

# 1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Bolivia ha sufrido en los últimos años un incremento significativo en la realización de proyectos de diferente índole, esto debido en su gran mayoría al incremento exponencial de los hidrocarburos que se explotan en el interior del país en regiones como Tarija, Santa Cruz y Chuquisaca principalmente.

Es por esto que la construcción en nuestro país ha tenido su mayor desafío en muchos años, poder estar a la altura de la demanda creciente y también estar a la altura de la exigencia que demanda la sociedad y el ámbito político y económico de la región.

El número de proyectos de gran magnitud se han incrementado, ya que las políticas de inversión así lo han demandado, la posibilidad de invertir más recursos hace que el impacto y la magnitud de los proyectos sean limitados sólo por la capacidad de la empresa adjudicada.

Es ahí donde la realidad de muchas empresas nacionales han encontrado su primer obstáculo, nos dimos cuenta que no estábamos en el mismo nivel de competencia que otras empresas internacionales, desde lo técnico, presupuestario y principalmente desde el punto de vista organizativo.

La falta de proyección y análisis de situaciones anormales, y la falta de repuesta temprana a diversos problemas que se presentan día a día en el normal desarrollo de un proyecto hace que los retrasos e incrementos en los proyectos se agiganten hasta llegar a una medida exorbitante que se hace digna de análisis, ya que afecta directamente la economía nacional de nuestro país.

Es así que existe una necesidad imperiosa para que estos temas sean profundizados por parte de los gerentes y/o dueños de empresas con el fin de mejorar y optimizar sus metodologías de trabajo. Por tal motivo, es posible identificar la necesidad de una Gestión de Riesgos que es una metodología aplicada por empresas internacionales en nuestro medio, para responder de la mejor manera y proteger el Proyecto de hechos inesperados que puede maximizar costos, afectar el cronograma y alcance.

Por lo tanto, el problema fundamental es que no existe una práctica, ni una guía o manual que tenga en cuenta riesgos para esta fase de ejecución de trabajos de construcción y es importante pensar el impacto que una Gestión de Riesgos podría tener si llega a ser utilizada, pero ¿cómo realizarla?, ¿qué riesgos pueden estar presentes durante el PROYECTO? y por otra parte, ¿cómo prevenirlos?

El autor de este trabajo busca la adecuación de esta metodología ya indicada para que pueda servir como guía para brindar una respuesta rápida a posibles eventos no deseados en un proyecto.

“Los proyectos suelen estar sujetos a la incertidumbre. A menudo, esta incertidumbre es de una magnitud significativa. Con el fin de hacer frente a esa incertidumbre...el análisis de riesgos del proyecto es cada vez más recomendado” (Jonatan H. Klei, 1994).

Y de la mano de todos estos problemas ya mencionados, la situación se complica aún más cuando hablamos del tema de la seguridad laboral en las empresas de nuestro país, la falta de cultura en seguridad ha generado un gran impacto negativo en la imagen del empresariado privado y también en las instituciones públicas, ya que éstas tampoco no han sabido combatir este mal de una forma más especializada.

En los últimos meses en la ciudad de Tarija nos encontramos con las trágicas noticias de fallecimientos de personal de mano de obra en una construcción de magnitud dentro del radio urbano de la ciudad, que producto de la falta de control y dotación de medidas de seguridad, es que estas personas pierden la vida, dejando familias desamparadas. Es por tales motivos y varios más que se busca hacer un análisis del conocimiento sobre la seguridad laboral y después realizar una identificación y prevención de incidentes que vayan en contra del recurso humano que es lo más importante.

Es de interés particular la elaboración de un sistema integrado que ayude a disminuir o eliminar estos aspectos negativos que se presentan en los proyectos, con la finalidad de proteger y encaminar de la mejor manera dichos proyectos y también preservar las condiciones de seguridad y de esta forma cuidar el elemento máspreciado que se puede

contar, que es el recurso humano, y dar prioridad a la vida antes que cualquier otra cosa.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Ahora que se vive épocas de austeridad dentro del departamento y el país es que se busca la mejor manera de inversión con el mayor beneficio para la sociedad. En los últimos años la protección de los recursos limitados ha cobrado mayor importancia y para esto se han mejorado las técnicas de optimización de costos, actualmente existen métodos para lograr una mejor planeación, entre éstos se encuentra la Gestión de Riesgos en la cual es posible prever consecuencias negativas que afectarían los proyectos.

Es en la región del extremo sur que enfocaremos el análisis de estos problemas ya que en esta zona del país es donde se ha visto la mayor falencia en los proyectos que se estaban ejecutando.

Los motivos de tal retraso, incremento presupuestario o en algunos casos parálisis temporal o definitiva de la obra en situaciones extremas, va desde el ámbito social, cambios de autoridades, incremento en los insumos, accidentes laborales, personal no calificado o insuficiente y la falta de un plan que combata estos problemas. Es por eso que la elaboración de planes que combatan estos impactos negativos dentro de un proyecto va ganando relevancia.

Está plenamente comprobado que no existen métodos que calculen, cuantifiquen o que puedan usarse en nuestra ciudad para saber el nivel de incidencia que puede tener un evento cualquiera en un proyecto, el autor del trabajo pretende emplear una metodología existente, adecuando está según los factores propios de la ciudad de Tarija, lo cual nos permitirá tener un análisis netamente local de la situación y así poder plantear la mejores soluciones para nuestro medio.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

Bolivia es un país que ha vivido un brusco aumento en su presupuesto general debido a años de bonanza económica causada por la exportación de hidrocarburos al exterior, esto ha conllevado a muchas situaciones positivas como también negativas para el empresariado boliviano.

El proceso incremental en la magnitud de proyectos de distinta índole, han puesto en evidencia varias deficiencias en las empresas bolivianas, ya que al competir directamente con empresas internacionales se encontraron en un serio panorama, mostrándoles las desventajas y la diferencia abismal que existía entre ambas.

En el departamento de Tarija, lugar situado al extremo sur del país, principal exportador de hidrocarburos del país, ha ido el sitio elegido como un punto de análisis muy importante ya que en esta región encontramos el mayor porcentaje incremental de proyectos en ejecución de todo el país, esto debido a su presupuesto que viene del aporte al impuesto directo a los hidrocarburos.

Y por tales motivos es que las obras de gran envergadura en el largo y ancho de la región han ido apareciendo, como ser presas de gran tamaño, caminos que requieren una ingeniería especializada en puentes, túneles y temas hidrológicos, villas olímpicas, hospitales de tercer nivel, etc.

La empresa tarijeña ha pasado de simples obras cotidianas a empezar a diseñar y construir obras que requieren un nivel de organización mucho más especializado. En temas de organización, cumplimiento de cronogramas y presupuesto es que se han visto falencias en la totalidad de obras ejecutadas, sumado a temas de accidentes laborales que empañan aún más la imagen del empresariado privado.

Estos problemas mencionados han causado parálisis parcial y en algunas circunstancias la parálisis total de la obra, llevando el tema a instancias judiciales que terminaron en sanciones económicas para la empresa y en situaciones extremas a cumplimiento de condenas.

Los problemas continuos en lo que se ven involucrados las empresas en nuestro departamento por motivo de incumplimiento de contratos (retrasos, paros, conflictos sociales), problemas judiciales por accidentes laborales.

Se ve como una necesidad creciente el tratamiento analítico de cómo combatir estos problemas, que se han vuelto como un cáncer en la vida normal de los proyectos viales, el incremento de costo debido a eventos negativos que generan un impacto en distintos niveles en la planificación financiera y de tiempos, que a su vez también tienen un efecto social considerable.

### **1.3.2 PROBLEMA**

Reducir la frecuencia de accidentes laborales y eventos negativos (seguridad laboral, ambiental, operacional, tecnológico y social), durante la ejecución de proyectos viales, tomando en cuenta los procesos de administración técnica y seguridad laboral, en el departamento de Tarija.

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE APLICACIÓN**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

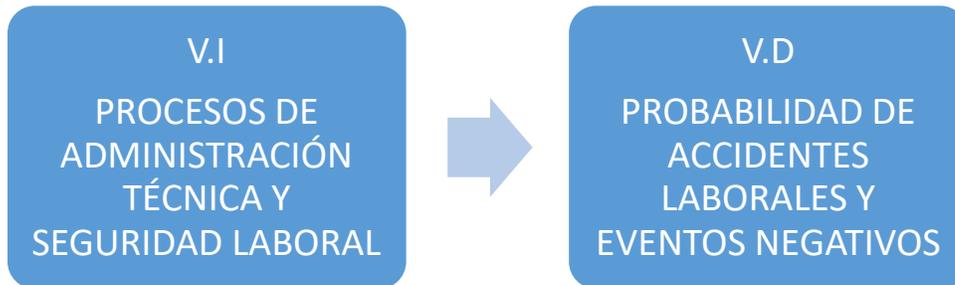
- Realizar el análisis e identificación de la probabilidad de accidentes laborales y eventos negativos en proyectos de construcción vial en el proyecto elegido, aplicando la gestión de riesgos y prevención de incidentes, plasmándola en un manual de procedimientos para disminuir la probabilidad de ocurrencia y el impacto de riesgos de dichos eventos negativos (Seguridad Laboral, Ambiental, Operacional, Tecnológico y Social).

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los Riesgos que se pueden generar en el proyecto en estudio (Seguridad Laboral, Ambiental, Operacional, Tecnológico y Social).
- Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos identificados en el área del proyecto.

- Planificar la Respuesta a los Riesgos, mediante la elaboración de un plan que aporte a la mejora continua del desempeño laboral.

### 1.5 DEFINICIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE



- **VARIABLE INDEPENDIENTE:** La variable independiente son los procesos de administración técnica y seguridad laboral.
- **VARIABLE DEPENDIENTE:** La variable dependiente será la frecuencia de accidentes laborales y eventos negativos ya que esta dependerá directamente de los procesos de administración técnica y seguridad laboral que se tenga en el proyecto estudiado para poder ser medido.

### 1.6 HIPÓTESIS

Con la aplicación de la gestión de riesgos y la prevención de incidentes, identificando todos los factores que pueden intervenir, tanto como los distintos tipos de riesgos que se pueden presentar en una situación determinada (como ser laborales, técnicos, sociales u operacionales y ambientales), se podrá ajustar la metodología para los temas analizados, y de esta forma mediante la elaboración de un manual de procedimientos para cada actividad involucrada en la ejecución de proyectos de construcción vial se podrá optimizar los procesos de administración técnica y seguridad laboral, por tanto reducir la probabilidad de eventos negativos y accidentes laborales en el proyecto elegido para el estudio.

## 1.7 MÉTODOS Y TÉCNICAS EMPLEADAS

En este estudio de aplicación se analizaron los siguientes puntos que se tomó como centrales para su trabajo, la gestión de riesgos con un enfoque hacia la seguridad laboral y ambiental, esos dos puntos serán estudiados y comprendidos para poder elaborar correctamente los procedimientos que disminuyan o eliminen su impacto negativo, estos procedimientos o planes serán plasmados en un manual para mejorar y buscar una sistematización del proceso.

**Revisiones a la documentación:** Una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluidos los planes, los supuestos archivos de proyectos anteriores si existieran y otra información que se considere relevante.

**Técnicas de Recopilación de información:** Entre los ejemplos de técnicas de recopilación de información utilizadas en la identificación de riesgos se cuentan:

- Lluvia de ideas. La meta de la lluvia de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. El equipo del proyecto suele realizar tormentas de ideas, a menudo con un grupo multidisciplinario de expertos que no pertenecen al equipo. Se generan ideas acerca de los riesgos del proyecto bajo el liderazgo de un facilitador.
- Entrevistas: a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia puede servir para identificar riesgos. Las entrevistas son una de las principales fuentes de recopilación de datos para la identificación de riesgos.
- Análisis de causa raíz: es una técnica específica para identificar un problema, determinar las causas subyacentes que lo ocasionan y desarrollar acciones preventivas.

### 1.7.1 INSTRUMENTO UTILIZADOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

- Planillas elaboradas en Excel y Word
- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotográfica

## 1.8 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS Y LA INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para el presente trabajo se realizará la identificación de eventos que se pueden presentar y que tengan un impacto directo en la ejecución de los trabajos de forma negativa.

Se identificaron también cada una de las actividades que se presentan en un proyecto de construcción vial, siendo más específicos en el proyecto seleccionado para el estudio.

Luego de identificados cada uno de los riesgos e incidentes que se presentan en dicho proyecto mencionado se procederá de la siguiente forma:

- **Realizar el Análisis Cualitativo de datos de Riesgos:** El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. Para el análisis cualitativo de los Riesgos se utiliza una Matriz de Probabilidad, en la cual es necesario realizar una estimación de la probabilidad del riesgo valorados en un rango de 0 a 1 y el impacto estimado por valores de 4, 8, 12, 16 y 20 donde 4 es el menor impacto que puede tener. Los resultados de Pxi se ubican en la Matriz de Evaluación de Riesgos
- **Realizar el Análisis Cuantitativo de los datos de Riesgos:** El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Interpretación de los datos:** Proceso donde se pondrá a consideración todo lo datos obtenidos para plantar respuestas a cada uno de ellos.

## 1.9 LOS MEDIOS

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

En la parte práctica se visitó el proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**” para identificar los factores de riesgos y así disminuirlos o controlarlos.

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

### **1.10 ALCANCE DEL ESTUDIO DE APLICACIÓN**

La investigación de este tema consiste en una primera parte en la recopilación y análisis de datos disponibles en distintas bibliografías propuesta por varios autores como trabajos de posgrado, normas internacionales, libros, páginas web, que aporten a un mejor enfoque global de la temática principal donde nos ayude a plantar las bases para una correcta interpretación y adecuación posterior a nuestro campo de trabajo con factores netamente locales, donde sirva para identificar los riesgos y peligros laborales que se presentan en el desenvolvimiento normal de un proyecto. Esto se realizará mediante la observación, llenado de formularios y/o encuestas y el detallamiento de cada actividad desarrollada.

Con los datos obtenidos se realizara un trabajo, el cual nos permitirá adecuar la metodología utilizada para luego poder encontrar los indicadores de riesgos y los distintos peligros a los que se puede estar expuesto y así proponer las distintas medidas que se pueden implantar para dar solución al problema planteado.

#### **1.10.1 APORTE**

- Contribuye al sector de las empresas constructoras, dando a conocer los lineamientos para contar con medidas de seguridad e higiene laboral y medidas de prevención de riesgos en el desarrollo de las actividades en un proyecto y prevenir situaciones de riesgo de cualquier tipo dependiendo de su origen y categorización, que al no actuar de forma rápida y efectiva ante tales hechos, se

vuelven perjudiciales, principalmente para el elemento humano y por ende a la empresa.

- Muestra el estudio específico de la correcta dirección de proyectos sin importar la aplicación que tengan, en este caso particular a la toma de decisiones ante evento o riesgos que de producirse pueden causar un impacto negativo en el proyecto.
- Proporciona a los estudiantes de la carrera de INGENIERÍA CIVIL información relevante sobre la gestión efectiva de riesgos en cualquier proyecto de construcción vial, también el conocimiento de medidas de seguridad e higiene laboral, para que pueda ser consultado en posteriores investigaciones universitarias y también realizar actualizaciones o correcciones que en el futuro se consideren como convenientes.
- Aporta al estudiante una base de apoyo donde se resumen aspectos generales que pueden ser de mucha utilidad cuando le toque formar su propia empresa o cuando comience a trabajar en una, estos aspectos que encontrará dentro de este trabajo son: procedimientos de trabajo seguro en actividades de la construcción vial, procedimientos rutinarios de manejo de combustibles, dotación de equipos de protección personal, procedimientos en situación de derrames de sustancias, procedimientos de uso de maquinaria, aspectos generales aplicables a la prevención ambiental.

## 2 CAPÍTULO II ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

### 2.1 CONSTRUCCIÓN VIAL

Los caminos constituyen uno de los más valiosos factores de desarrollo económico y social del país. El transporte desempeña un papel esencial en lo que se refiere a la producción de las tierras, comercialización de productos agrícolas. 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.

Los proyectos de construcción vial pasan a formar una parte importante de la generación de desarrollo dentro de nuestra sociedad ya que brindan un impacto positivo en la calidad de vida de sus beneficiarios.

Pero primero partamos de la idea en que consiste un proyecto para poder entender mejor el concepto. La respuesta para la pregunta **¿Qué es un proyecto?**, sería la siguiente:

Un proyecto se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de un equipo de personas idóneas, así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin contravenir las normas y buenas prácticas establecidas, y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada.

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. El final de un proyecto se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración, en general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único y basándonos en lo descrito anteriormente, un proyecto es en términos generales:

- Es toda actividad encaminada a lograr un resultado.
- Es la asignación de recursos a una oportunidad de negocio, para lograr ciertos objetivos o metas.

Por otra parte, El Proyecto constituye un instrumento importante, pues al utilizarlo permite alcanzar crecimiento y desarrollo en mayor grado, expresado ello entre otros por: una mayor producción, más empleos, mejor salud y otros indicadores que evidencian bienestar, progreso y mejoras en los niveles de vida y crea productos entregables únicos. Los productos entregables son aquellos servicios o resultados finales del proyecto. (Project Management Intitute PMI®, 2013)

Como resumen podríamos decir que un proyecto de construcción vial es un instrumento importante para alcanzar una mejora en la calidad de vida de los involucrados dentro de su área de influencia y poder ser un generador de desarrollo a través de la comunicación rápida y segura entre poblaciones cercanas, además de la reducción de tiempos de viaje y costo.

Para que un proyecto de construcción vial pueda existir deben cumplirse una serie de pasos, los que se detallan a continuación.

(1) Existencia de una necesidad. Para que un proyecto se origine debe existir una necesidad insatisfecha, la cual puede ser, por ejemplo, un puente que permita la comunicación de una zona aislada, un monumento que recuerde algún hecho o persona importante de la historia, etc.

(2) Análisis. En esta segunda etapa se analizan las necesidades, seleccionándose las más relevantes, para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos:

- Identificar las causas que originan la necesidad de un proyecto, tales como: modificación del medio, política de desarrollo, modificación de las características de la demanda, obsolescencia de la infraestructura existente y requerimiento de nuevas infraestructuras.
- Establecer los objetivos que debe satisfacer el proyecto, tales como: sociales, económicos, funcionales y de lucro.

- Priorizar las necesidades en función de los objetivos prioritarios establecidos.

(3) Identificación de soluciones. En esta etapa se identifican todas las posibles soluciones que permitan resolver el problema planteado en las etapas previas. Se propone en una primera etapa soluciones a nivel de conceptualización privilegiando la imaginación, más que las restricciones.

(4) Estudios de factibilidad. Una de las etapas importantes en el ciclo de un proyecto es realizar estudios de factibilidad, los cuales consisten en determinar si el proyecto en estudio es viable desde un punto de vista medioambiental, técnico, económico, administrativo y legal.

(5) Evaluación. Se evalúan todas las alternativas posibles que permitan satisfacer las necesidades seleccionadas y se elige por lo general la que presenta una mejor factibilidad técnica y económica, que cumpla con las exigencias.

(6) Financiamiento. Una vez decidido el proyecto técnico es importante considerar el aspecto de financiamiento, es decir, como se pagarán los gastos en que se incurrirá en la materialización del proyecto. El financiamiento puede ser propio o a través de un préstamo.

(7) Diseño. Este tema se detalla en la siguiente sección. Una vez determinada la solución que se usará para satisfacer la necesidad se diseña el proyecto, el diseño normalmente considera los siguientes aspectos:

- Estudio del terreno donde se va a construir la obra, analizando sus condiciones generales y reglamentarias, su topografía, geología, hidrología, ambientales, legales, históricas, etc.
- Diseño arquitectónico, normalmente considera las siguientes etapas: establecimiento de los requerimientos del dueño, preparación de un ante proyecto y finalmente el diseño del proyecto arquitectónico definitivo, que incluye planos y especificaciones.
- Diseño estructural de la obra para que sea capaz de resistir los esfuerzos a los cuales estará sometida durante su vida útil. Las etapas principales de este diseño son:

- Determinación de los esfuerzos que solicitarán a la estructura.
  - Estructuración, determinación de los elementos resistentes.
  - Diseño de los elementos estructurales y configuración de planos.
  - Confección de las especificaciones técnicas.
- Estudios de impacto ambiental, analizando las consecuencias del proyecto en el medio ambiente. Este tema se presenta más adelante en esta parte.
  - Diseño de las instalaciones, que consiste en dar a la estructura la funcionalidad que requerirá para ser ocupada con el fin para el que se la diseñó. Entre las instalaciones típicas están: las eléctricas, las de gas, las de agua potable y las de alcantarillado y muchas otras (tales como: alarma, climatización, red computacional, red de incendio, etc.).
  - Redacción de los documentos de licitación: Finalmente, se deben redactar todos los documentos que permitan llamar a licitación del proyecto.
  - Constructabilidad y Mantenimiento: Dos aspectos clave que deben considerarse en esta etapa de diseño. El primero debe incluir en forma explícita la forma más eficiente de materializar el proyecto. El segundo, en cambio, debe hacerse cargo anticipadamente de cómo se va a llevar a cabo la conservación del proyecto durante su operación.
- (8) Licitación. Llamado a licitación y adjudicación. El llamado a licitación puede ser público o privado y la adjudicación puede estar previamente reglamentada o ser de absoluto criterio del mandante. La adjudicación a su vez, puede ser negociada o no, dependiendo de las reglas de licitación.
- (9) Construcción. Esta etapa es una de las más importantes debido a que en ella se materializa la obra. Las etapas principales incluyen:
- Definición de una estrategia de gestión y calidad.
  - Obtención de los permisos para realizar la obra.

- Redacción y aceptación de un contrato, en el cual se fijan plazos, costos y las relaciones entre dueño y contratista.
- Metodología de trabajo, en que se determinan métodos más eficientes y racionales para la construcción, dado los recursos disponibles.
- Planificación y Programación de la obra, en que se fijan plazos parciales y totales, y se planifica el uso de los recursos disponibles a través de la construcción.
- Estudios de presupuestos.
- Contrato de la fuerza laboral necesaria para construir la obra.
- Adquisición de los materiales y arriendo o compra de la maquinaria necesaria para la materialización.
- Materialización física de la obra.
- Control, donde se confronta lo realizado con lo que se debería haber hecho de acuerdo a lo programado y especificado. Este control puede ser interno (o auto-control), externo (normalmente contratado por el mandante) o ambos.
- Además es preciso realizar una auditoría ambiental.

(10) Puesta en marcha. En esta etapa se entrega al servicio la obra, realizándose previamente diferentes controles para determinar la calidad de la construcción, entre los que se destacan:

- Verificación de pruebas y ensayos de calidad realizados.
- Revisión detallada de todos los elementos construidos y terminaciones.
- Pruebas de funcionamiento.
- Aprobación final.

(11) Operación y mantenimiento. Esta es una etapa que no siempre es considerada adecuadamente, es importante tener en cuenta la mantención en el tiempo de la obra terminada. Esta actividad cada día está tomando más relevancia pues es fundamental para el buen funcionamiento y durabilidad de la estructura y debería ser considerada

desde la etapa de diseño. Un ejemplo sobre esto se presenta en las obras viales, que consideran una disciplina específica, llamada gestión de infraestructura vial (de Solminihac, 2001).

(12) Abandono. Muchos proyectos, una vez que su objetivo y vida útil se cumplen, deben abandonarse. Por lo tanto, esta actividad debe pensarse y diseñarse con anticipación, para minimizar, los impactos ambientales y económicos.

## **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 Contrataciones elaborada por la entidad contratante, donde se establece las características técnicas de los bienes obras o servicios generales a contratar (gaceta oficial de Bolivia. Decreto supremo N 0181)

Dentro de este trabajo de grado se seleccionaron los ítems más críticos que generan un mayor impacto, el SEDECA proporcionó las especificaciones técnicas en su totalidad de las cuales se sustrajeron las más críticas, a continuación ponemos como ejemplo un listado de los ítems completos que pueden conformar un proyecto de estas características.

Contenido Especificaciones Técnicas del proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**.

- MOVILIZACIÓN Y DESMOLIZACIÓN
- INSTALACIÓN DE FAENAS Y CAMPAMENTOS
- REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO
- LIMPIEZA, DESBROCE Y DESTRONQUE
- EXCAVACIÓN DE CORTES Y PRÉSTAMOS
- CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES
- REMOCIÓN DE DERRUMBES
- SOBRECARRERO

- SUB RASANTE MEJORADA (PROV. Y EJEC.)
- CONFORMACIÓN DE SUB-BASE
- CONFORMACIÓN DE BASE
- TRANSPORTE DE MATERIALES CLASIFICADOS
- IMPRIMACIÓN BITUMINOSA
- CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO MEZCLADO EN CALIENTE
- EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS
- HORMIGONES Y MORTEROS
- ACERO ESTRUCTURAL
- ALCANTARILLAS
- DRENAJE SUBTERRÁNEO
- CUNETAS REVESTIDAS, ZANJAS Y BANQUINAS
- DEMOLICIÓN O REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS
- DEFENSAS METÁLICAS FLEX BEAM
- SEÑALIZACIÓN
- ACERO PARA PRETENSADO
- VIGA PREFABRICADA DE H°P°
- JUNTAS DE DILATACIÓN
- APOYOS DE NEOPRENO
- BARANDADO TIPO P-3 DE HORMIGÓN ARMADO
- BORDILLO DE HORMIGÓN
- ZAMPEADO DE PIEDRA
- PROTECCIÓN PARA TALUDES C/MALLA DE PROTECCIÓN
- PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

### **2.3 DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de la dirección de

proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos. Estos cinco Grupos de Procesos son:

- Inicio.
- Planificación.
- Ejecución.
- Monitoreo y Control.
- Cierre.

Para una aplicación más certera de la correcta dirección de proyectos este trabajo de aplicación se sustenta en la metodología recomendada por el PMI, el cual brindamos a continuación una pequeña reseña del mismo.

PMI (Project Management Institute) PMI es la asociación profesional, sin ánimo de lucro, a nivel mundial para dirección de proyectos, programas y carteras. El PMI, a través de la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®), proporciona pautas para la dirección de proyectos individuales y define conceptos para la dirigirlos

El PMBOK® contiene un estándar reconocido a nivel mundial y una guía para la profesión de la dirección de proyectos. Se trata de una guía de buenas prácticas referentes a la aplicación y uso de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas para resolver requisitos de los proyectos y así tener una mayor probabilidad de éxito. Al igual que en la norma ISO, los procesos (47 en total) se pueden englobar por grupo de proceso (Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Seguimiento; y Cierre) y por áreas de conocimiento —materias—(10 en total).

Los procesos que interesan en este trabajo son los que se engloban en las áreas de conocimiento de Gestión de Riesgos, que se corresponden con los capítulos 11 y 13 del PMBOK® respectivamente.

## **2.4 GESTIÓN DE RIESGOS**

Desde en el momento en que se concibe la idea de un Proyecto de construcción, se han tenido riesgos los cuales hacen parte del proyecto, éstos puedan afectar su alcance,

costo y tiempo previsto inicialmente. En muchos casos es posible evitar estos hechos, identificando posibles eventos, valorando su probabilidad e impacto, asignar un responsable y planear métodos de contingencia y tratamiento.

La guía PMBOOK nos da una introducción de lo que viene a ser una gestión de riesgo en proyectos, brindando una amplia conceptualización de lo que significa tener riesgos de cualquier índole en un proyecto cualquiera.

“El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad.

Un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito especificado o potencial, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas. Por ejemplo, entre las causas se podría incluir el requisito de obtener un permiso ambiental para realizar el trabajo, o contar con una cantidad limitada de personal asignado para el diseño del proyecto. El riesgo consiste en que la agencia que otorga el permiso pueda tardar más de lo previsto en emitir el permiso o, en el caso de una oportunidad, que se disponga de más personal de desarrollo capaz de participar en el diseño y de ser asignado al proyecto. Si se produjese alguno de estos eventos inciertos, podría haber un impacto en el alcance, el costo, el cronograma, la calidad o el desempeño del proyecto. Las condiciones de riesgo pueden incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que contribuyan a poner en riesgo el proyecto, tales como las prácticas deficientes de dirección de proyectos, la falta de sistemas de gestión integrados, la concurrencia de varios proyectos o la dependencia de participantes externos fuera del ámbito de control directo del proyecto.

Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos. A los riesgos conocidos que no se pueden gestionar de manera proactiva se les debe asignar una reserva para contingencias. Los riesgos desconocidos no se pueden gestionar de manera

proactiva y por lo tanto se les puede asignar una reserva de gestión. Un riesgo negativo del proyecto que se ha materializado se considera un problema.”

Es por eso que cada evento o riesgo que se presente en el normal desenvolvimiento debe ser por lo general anticipado o de respuesta inmediata para su mitigación o eliminación, a continuación explicamos el concepto de los tres pilares fundamentales de este sistema.

- **Riesgo:** Evento o condición incierta que, en caso de que ocurra, impacta en los objetivos del proyecto.
- **Evaluación de Riesgos:** Proceso iterativo para identificar los riesgos potenciales que podrían afectar el proyecto y el desarrollo de los escenarios de los peores casos creíbles.
- **Gestión de Riesgos:** Conjunto de actividades en curso de ingeniería y gestión de un negocio que asegura que los riesgos son identificados, comprendidos y minimizados con eficacia a un nivel razonablemente tolerable o alcanzable.

Se ha observado que la gestión de riesgos no es comúnmente aplicada en los proyectos de construcción vial, principalmente en proyectos locales y regionales, debido a la falta de antecedentes históricos registrados (Base de datos).

El trabajo de grado es novedoso, puesto que no existen antecedentes de este tipo de proyectos y se pretende que sea tomado como guía para la realización de futuros trabajos constructivos de tipo vial, satisfaciendo las necesidades tal y como se especifican en el alcance del proyecto.

La realización de este estudio se hace posible porque se liga a la línea Gerencia de Proyectos, puesto que se hará un análisis de los riesgos que los presentan proyectos de construcción en asfalto, los cuales son importantes para una buena gestión en la administración de recursos y organización de actividades.

Siendo la Gestión de Riesgos comúnmente usada en muchos sectores industriales, el sector construcción no es ajeno a ella. Como se sabe, los riesgos e incertidumbres son

inherentes a la construcción; es por ello que las técnicas usadas en la Gestión de Riesgos en general pueden aplicarse perfectamente en el sector Construcción. Por tal motivo, toda mención a la Gestión de Riesgos por parte de diferentes fuentes pueden extrapolarse a la Gestión de Riesgos en la Construcción.

Existen actualmente muchas definiciones de la Gestión de Riesgos, siendo algunas de las más importantes las que se presentan a continuación:

Merna (2004) lo define así:

“La Gestión de Riesgos es una herramienta usada cada vez más frecuentemente por empresas y organizaciones en los proyectos para aumentar la seguridad, confiabilidad y disminuir las pérdidas. El arte de la Gestión de Riesgos es identificar los riesgos específicos y responder a ellos de la manera apropiada.”

Male y Kelly (2004) definen así la Gestión de Riesgos:

“La Gestión de Riesgos es un proceso planificado y sistemático de identificación, análisis y control de los riesgos y sus 10 consecuencias, con el fin de lograr el objetivo planeado y por consiguiente maximizar el valor del proyecto.”

Por otro lado, Smith (2002) brinda una visión más amplia:

El término Gestión de Riesgos es usado por diferentes sectores industriales para describir actividades discretas que ocurren tanto en diferentes puntos del ciclo de vida del proyecto como en procesos cíclicos o repetitivos implicando diferentes niveles de certeza y posiblemente diferentes metodologías.”

Acerca de los objetivos y propósitos de la Gestión de Riesgos, el PMI (PMBOK, 2000) indica:

Los objetivos de la Gestión de Riesgos son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos del proyecto, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.”

Chapman y Ward (1997), agregan:

El propósito esencial de la Gestión de Riesgos es mejorar el desarrollo de un proyecto a través de una sistemática identificación, evaluación y gestión de los riesgos del proyecto.”

Finalmente, Smith (2002) añade:

El propósito de la Gestión de Riesgos es proveer información que sirva como base para que el Gerente de Proyecto tome una mejor decisión acerca del proyecto en cualquier momento de su ciclo de vida.”

La Gestión de Riesgos no debe entenderse como un proceso imaginario o una especie de filosofía para la Gestión del Proyecto. La Gestión de Riesgos en sí es una herramienta para la Gestión del Proyecto que involucra una metodología de trabajo ordenada en la cual intervienen profesionales competentes que se valen de su experiencia y de la aplicación de técnicas para gestionar los riesgos e incertidumbres asociados a la fase de construcción de un proyecto determinado.

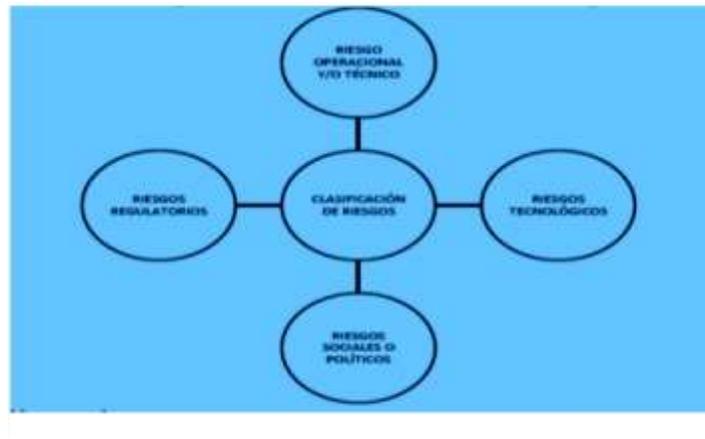
Para el desarrollo de esta Gestión, se realizan algunos procesos sugeridos por la guía PMBOK; se inicia con la Identificación de Riesgos que podrían presentarse en un Proyecto de Construcción, para este proceso se utilizará lluvia de ideas, en el siguiente proceso se evaluará la probabilidad e impacto que tienen los riesgos identificados utilizando un Análisis Cualitativo aplicando la matriz de valoración; Análisis Cuantitativo empleando la técnica del Análisis del Valor Monetario y finalmente se desarrollan planes de contingencia que puedan ser utilizados y aplicables durante el proyecto para los riesgos registrados.

Para el desarrollo de esta gestión de riesgos fue necesaria la metodología de la Guía PMBOK, en el cual se realiza una Identificación de Riesgos, un Análisis Cualitativo, Análisis Cuantitativo, y finalmente Planes de Contingencia. De acuerdo a esto cada proceso se realiza según parámetros que se describen a continuación:

**Planificar la Gestión de los Riesgos:** El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

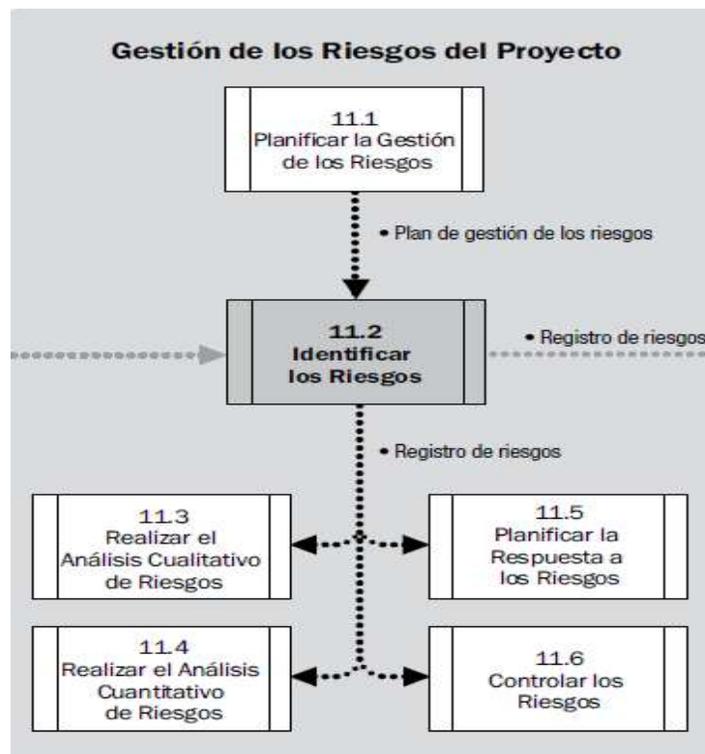
- **Identificar los Riesgos:** El proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. En este proceso se realiza una identificación y clasificación de riesgos, dependiendo de su tipo.
- **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. Para el análisis cualitativo de los Riesgos se utiliza una Matriz de Probabilidad sugerida en la Guía PMBOK, en la cual es necesario realizar una estimación de la probabilidad del riesgo valorados en un rango de 0 a 1 y el impacto estimado por valores de 4, 8, 12, 16 y 20 donde 4 es el menor impacto que puede tener. Los resultados de Pxi se ubican en la Matriz de Evaluación de Riesgos
- **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. En este proceso se realiza un análisis de acciones que podrían realizarse para enfrentar el riesgo, acciones como evitar, transferir, mitigar o aceptar; además planes de contingencia para que sean aplicados fácilmente y preferiblemente utilizarlos antes y no cuando el riesgo se haya materializado
- **Controlar los Riesgos:** El proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

**Figura 1 Tipos de riesgos.**



Fuente: guía PMBOOK

**Figura. 2: Esquema para la Gestión de riesgos**



Fuente: guía PMBOOK

**Tabla. 1: Análisis de la probabilidad**

<b>Probabilidad</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Definición: se estima que la probabilidad de ocurrencia aproximada estará entre:</b>
Muy baja	0,2	0% y 15%
Baja	0,4	16% y 30%
Media	0,6	31% y 50%
Alta	0,8	51% y 75%
Muy alta	1	76% y 100%

Fuente: guía PMBOOK

**Tabla. 2: Referencia de apoyo para la selección de la probabilidad de ocurrencia de un evento**

<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Muy baja</b>	<p><b>EXTREMADAMENTE REMOTO, PERO POSIBLE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe noticia de ocurrencia.</li> <li>- Exige falla de múltiples sistemas de protección, asociadas o no a procedimientos.</li> <li>- Intervalo entre ocurrencias encima de 35 años.</li> </ul>
<b>Baja</b>	<p><b>EVENTO REMOTO, PERO OCURRE EVENTUALMENTE.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ocurrir bajo ciertas circunstancias excepcionales.</li> <li>- Hay registro de ocurrencia en la empresa.</li> <li>- Exige fallas múltiples de componentes de un sistema de protección o varios niveles de protección y las ocurrencias esperadas entre un 15 y 35 años.</li> </ul>

<b>Media</b>	<p align="center"><b>EVENTO PROBABLE, RECURRENTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se puede esperar una ocurrencia, existe un histórico en la empresa.</li> <li>- Puede ocurrir más de una vez en el ciclo de vida de la unidad.</li> <li>- Puede ocurrir por desvío de procedimiento localizado y el intervalo de ocurrencia esperado de 1 a 15 años.</li> </ul>
<b>Alta</b>	<p align="center"><b>EVENTO PROBABLE, RECURRENTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocurre con frecuencia en el ciclo de vida de la unidad.</li> <li>- Puede ocurrir una vez al año.</li> </ul>
<b>Muy alta</b>	<p align="center"><b>EVENTO MUY PROBABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocurre con bastante frecuencia.</li> <li>- Ocurre más de una vez al año.</li> </ul>

Fuente: recopilación de varios autores.

**Tabla 3: Análisis del impacto**

<b>IMPACTO</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>
<b>(puntaje)</b>	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
<b>Clasificación SGR</b>	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
<b>COSTO</b> (% del total)	<2%	2%-4%	4%-8%	8%-10%	>10%
<b>CRONOGRAMA</b> (Semanas)	< 1	2	4	6	> 8
<b>SEGURIDAD</b> (TFCA-TFSA)/ LESIONES	TFSA<0.5 LEVES	0.5<TFSA<3.5 MENORES	3.5<TFSA<5.91 MAYORES	TFSA>5.91 INCAPACIDAD	TFCA > 0 FALLECIMIENTO
<b>MEDIO AMBIENTE</b> (Derrames-M3)	0.01 - 0.29	0.3 – 0.49	0.5 – 0.79	0.8 - 0.99	> 1
<b>(RPA – Tn)</b>	0.01 – 0.04	0.05 – 0.19	0.2 – 0.29	0.3 - 0.42	> 0.43

Fuente: guía PMBOOK

**Tabla 4: Matriz de riesgos**

MATRIZ DE RIESGOS			Impacto				
			Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
			0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Probabilidad	Muy Baja	0,2	0,01	0,02	0,04	0,08	0,16
	Baja	0,4	0,02	0,04	0,08	0,16	0,32
	Media	0,6	0,03	0,06	0,12	0,24	0,48
	Alta	0,8	0,04	0,08	0,16	0,32	0,64
	Muy Alta	1	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8

Fuente: guía PMBOOK

**Tabla 5: Categorización de las estrategias**

Puntaje	Prioridad	Estrategia	Significado de cada estrategia
0 a 0,02	Muy Baja	Aceptación Pasiva	No hacer nada
0,03 a 0,04	Baja	Aceptación Activa	Plan de Contingencia, Dejar por escrito que se hará cuando ocurra ese riesgo
0,05 a 0,16	Media	Mitigar	Acciones para disminuir la probabilidad y/o el impacto
0,17 a 0,32	Media	Transferir	Trasladar el impacto negativo a un tercero. Ejemplo: seguros, incluir una penalidad en el contrato, subcontratar.
0,33 a 0,8	Alta	Evitar	No avanzar hasta no disminuir el puntaje o cambiar las condiciones originales de realización del proyecto.

Fuente: guía PMBOOK

**Tabla 6. Sugerencias para las acciones de gestión según la clasificación del riesgo**

EVALUACIÓN	ACCIONES DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN
<b>Muy Baja</b>	- No hacer nada.
<b>Baja</b>	- Considerar acciones rutinarias dentro del principio de mejora continua.
<b>Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar acciones específicas dentro del plan de mejoras de área.</li> <li>- Riesgo controlable reforzando procedimiento, entrenamientos, permisos de trabajo, equipamientos, etc.</li> </ul>
<b>Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar acciones específicas de control.</li> <li>- Riesgo prioritario dentro del plan de mejorías.</li> <li>- Prever o crear procedimientos, establecer responsabilidades claras de prevención, implementar sistemas y equipamientos de control.</li> <li>- La continuidad del riesgo en esta categoría debe ser de responsabilidad del supervisor y del gerente de primera línea.</li> </ul>
<b>Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prever o crear procedimientos, establecer responsabilidades claras de prevención, implementar sistemas y equipamientos de control.</li> <li>- La continuidad del riesgo en esta categoría debe ser de ciencia y responsabilidad del gerente general.</li> </ul>
<b>Muy Alta</b>	- Interrupción de las actividades hasta reducir los riesgos.

Fuente: Recopilación de varios autores.

## 2.5 GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE INCIDENTES

### 2.5.1 Seguridad e Higiene Laboral

Menéndez (2009). La seguridad e higiene laboral constituye una disciplina que tiene como objeto el estudio de los acontecimientos laborales para el análisis de los factores de riesgo y las causas que producen los accidentes y enfermedades de trabajo.

- Accidente: es el evento que ocurre por casualidad o por causas desconocidas y por ello no prevenibles,
- Peligro: fuente de energía y factores psicológicos y conductuales que, cuando no se controlan, conllevan a incidencias perjudiciales,

- Riesgo: efecto supuesto de un peligro no controlado, apreciado en términos de la probabilidad de que suceda, la severidad máxima de cualquier lesión o daño, y la sensibilidad del público a tal incidencia,
- Seguro: protegido en contra del peligro,
- Seguridad: Eliminación de peligros, o bien, su control a niveles de tolerancia aceptable según lo determine la ley, reglamentos de instituciones, la ética, requisitos personales, recursos científicos y tecnológicos, conocimientos empíricos, economía y las interpretaciones de la práctica cultural y popular,

Mondy (2009) la seguridad implica la protección de los empleados contra lesiones por accidentes de trabajo. La salud se refiere a la ausencia de enfermedad física o emocional en los empleados. Los problemas en estas áreas afectan a la productividad y la calidad de vida laboral.

### **2.5.2 Recurso Humano:**

Werther y Davis (2008) comentan que el término recursos humanos se refiere a las personas que integran una organización. Los recursos materiales hacen las cosas posibles, pero las personas las convierten en realidades mediante las estrategias fundamentales de la compañía. En tal sentido, el propósito de la administración del recurso humano es mejorar las contribuciones productivas del personal hacia la organización, con una relación de la empresa con responsabilidad y desde el punto de vista estratégico, ético y social. Mantener motivado y satisfecho al trabajador, resguardando su seguridad dentro del área laboral para lograr un mayor equilibrio y productividad dentro de la empresa.

### **2.5.3 Accidente laboral:**

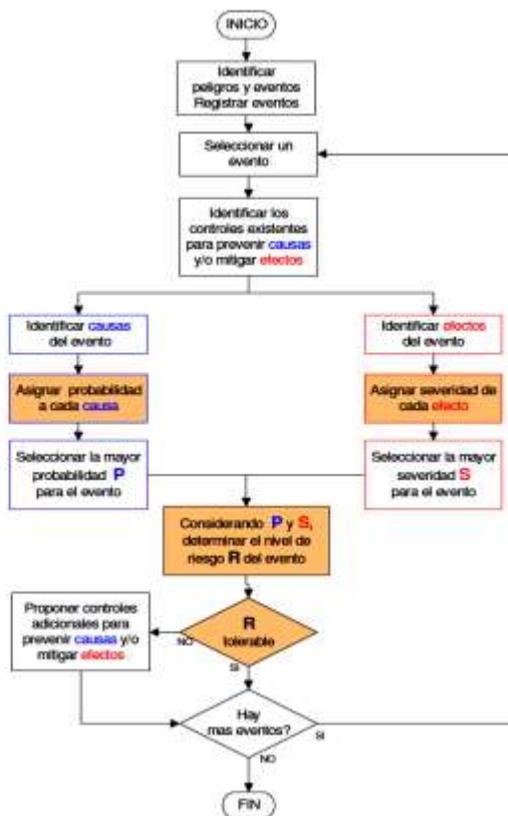
Al hablar de accidente de trabajo se hace referencia a cualquier acontecimiento que interrumpe o interfiere, súbita y violentamente, el proceso normal y ordenado de la actividad que se desarrolla en el puesto o lugar de trabajo. En tal sentido Menéndez (2009) menciona que desde el punto de vista de la seguridad el accidente es todo suceso anormal, no deseado, que se presenta en forma brusca e inesperada en el trabajo, que

interrumpe su normal continuidad y puede causar lesiones a los trabajadores o pérdida de patrimonio a la empresa. Y que la clasificación general de accidente, según el grado de lesión, puede ser sin baja, leve, grave, muy grave o mortal.

El tema de gestión de la seguridad en proyectos de construcción vial, tiene su base sustentable en la gestión de riesgo, y pasa a ser un complemento para convertirse en un sistema integrado que abarca todo los puntos de análisis que interesan en un proyecto de construcción y pueden generar impacto positivo o negativo dependiendo de su origen y consecuencia de cada uno sobre el proyecto.

Para la metodología utilizada, la gestión de la seguridad comparte una estructura similar de análisis como la gestión de riesgo. A continuación se elaboró un flujograma para facilitar la comprensión del proceso que buscamos obtener conclusiones y resultados.

Figura. 3 Flujograma de procedimiento de análisis de un evento



FUENTE: GUIA PMBOOK

#### **2.5.4 Seguridad e higiene en el trabajo**

Para este punto, se cuenta con distintos métodos de identificación y evaluación de los peligros con lo que se convive en el día a día en una obra de construcción vial, estos métodos actualmente son utilizados por algunas empresas petroleras y mineras que trabajan en el interior del país, se estudiara cuál de todos es el más apto para nuestro beneficio y se implementará para nuestro campo de especialización. Aunque comparten principios muy similares entre todos.

#### **2.5.5 Seguridad Industrial**

Es la aplicación de técnicas para la reducción, control y eliminación de los accidentes y enfermedades de trabajo. La importancia de la seguridad industrial radica en que logra evitar el dolor físico y temor de sufrir accidentes, se reduce al saber prevenirlos. Sin percances lamentables, prácticamente no existe el remordimiento por no ser igualmente útil después del accidente o la disminución de la capacidad para realizar trabajos.

#### **2.5.6 Higiene Industrial**

Es un conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención frente a las enfermedades del trabajo. La higiene del trabajo comprende las normas técnicas y medidas sanitarias de tutela o de cualquier otra índole que tenga por objeto:

- Eliminar o reducir los riesgos de los distintos centros de trabajo.
- Estimular y desarrollar en las personas comprendan en el campo de aplicación de la ley, una actitud positiva y constructiva respecto a la prevención de los accidentes y enfermedades profesionales que puedan derivarse de su actividad profesional.
- Lograr, individual y colectivamente, un óptimo estado sanitario.

### 2.5.7 Evaluación de incidentes

#### Definición y objetivos

La evaluación de incidentes constituye la base de partida, de la acción preventiva que a partir de la información obtenida con la valoración podrán adoptarse las decisiones precisas, sobre la necesidad o no de acometer acciones preventivas. Con la evaluación de incidentes, se alcanza el objetivo de facilitar al empresario la toma de decisiones para poder cumplir con su obligación de garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores. Comprenden estas medidas:

- Prevención de los riesgos laborales.
- Información a los trabajadores.
- Formación de los trabajadores
- Organización y medios para poner en práctica las medidas necesarias

Con la evaluación de incidentes se consigue:

- Identificar los peligros existentes en el lugar del trabajo y evaluar los riesgos asociados a ellos, a fin de determinar las medidas que deben tomarse para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Poder efectuar una elección adecuada sobre los equipos de trabajo, los preparados o sustancias químicas empleados, el acondicionamiento del lugar de trabajo y la organización de este.
- Comprobar si las medidas existentes son adecuadas.
- Establecer prioridades en el caso de que sea preciso adoptar nuevas medidas como consecuencia de la evaluación.
- Comprobar y hacer ver a la administración laboral, trabajadores y a sus representantes que se han tenido en cuenta todos los factores de riesgo y que la valoración y las medidas preventivas están bien documentadas
- Comprobar que las medidas preventivas adoptadas tras la evaluación garantizan un mayor nivel de protección de los trabajadores.

Una propuesta de seguridad implica necesariamente los siguientes requisitos

1. Los medios materiales preventivos, se determinan en función de las condiciones de trabajo el ramo de la actividad el tamaño y la localización de la empresa.
2. La seguridad no debe limitarse solamente al área de producción sino también a los ambientes y altos depósitos que también ofrecen riesgos, cuyas implicancias atentan con la economía de la empresa.
3. El problema de seguridad implica la adaptación del hombre al trabajo y la adaptación del trabajo al hombre más allá de los factores socio psicológicos razón por la cual ciertas organizaciones vinculan de los recursos humanos
4. La seguridad en el trabajo debe aplicarse bajo los siguientes principios
5. Apoyo activo de la administración entendiéndose que los supervisores deben colaborar para que los subordinados puedan trabajar con seguridad, sin producir accidentes.
6. Mantener actualizado al personal que se dedica exclusivamente a la seguridad.
7. Elaborar y difundir instrucciones de seguridad para cada trabajo.
8. Proporcionar instrucciones de seguridad para los nuevos empleados.
9. Ejecutar programas de seguridad bajo responsabilidad de la supervisión
10. Proporcionar capacitaciones de información visual por medio de paneles informativos prediciendo las lesiones al personal de trabajo.

### **2.5.8 Peligros en el trabajo**

Un supervisor/coordinador de seguridad 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 prácticas en el trabajo, el supervisor/coordinador de seguridad 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 implante los métodos seguros y correctos.

### **2.5.9 Orden de la prioridad**

Al establecer una jerarquía de peligros, debe comenzarse por las fuentes que se pueden producir las lesiones más graves especialmente las que resultaran en desastre 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 pueden desplomar por una carga excesiva.

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 equipo de seguridad apropiados conduce a accidentes 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.

### **2.5.10 Elementos de un accidente**

El supervisor/coordinador de seguridad 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:

- El agente o fuente del accidente (lo que lo produjo)
- La clase del accidente o la manera en que la persona salesiano
- La condicen insegura de la herramienta, material o maquina
- El acto inseguro o la práctica insegura de la persona.
- Factor personal o la razón de la acción o práctica insegura de la persona.

**a) 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 sólo causaron daños a la propiedad

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

El supervisor/coordinador de seguridad 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 a conocer las causas verdaderas de la situación.

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

- Acudir rápidamente a la escena del accidente
- Hablar con la persona lesionada, si es posible, o caso contrario hablar con los testigos.
- En las conversaciones estar al tanto de los detalles.
- Animar a las personas para que expongan sus opiniones de cómo prevenir los accidentes.

- Estudiar las causas posibles
- Conferenciar con las personas interesadas de las posibles soluciones.
- Redactar un informe usando un formulario impreso que permita dar una descripción narrativa.
- 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 el 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 de los accidentes evitar su repetición no determinar quien tuvo la culpa.
- Por lo tanto el supervisor debe investigar todas las causas tanto las condiciones de peligro como los errores de las personas.

## **2.6 SEGURIDAD INTERNA**

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

### **2.6.1 Colores y señales de seguridad**

La función de los colores y la 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 la apuración de grupos de trabajo que no tienen un lenguaje común o que se trasladan de un establecimiento a otro.

Por tal motivo el objetivo de la norma irán 10005 es establecer los colores de la seguridad y las formas y colores que las señales de seguridad a emplear para identificar

lugares objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud.

### **Definición general**

- Color de 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 texto destinado a aclarar sus significados y alcance.
- Señal suplementaria: aquella que tiene solamente un texto destinado a completar si fuese necesario la información siniestrada por una señal de seguridad.

#### **2.6.1.1 Aplicación de colores**

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

##### **a) 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

#### **b) 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. Desniveles que puedan originar caídas, por ejemplo: primer y último tramo de escalera, bordes de plataformas, fosas, etc...

Barreras o vallas, barandas, pilares, postes, partes salientes de instalaciones o artefacto que se prolonguen dentro de las áreas de pasajes normales y que puedan ser chocados o golpeados. Partes salientes de equipos de construcciones o movimiento de materiales (paragolpes, plumas), de topadoras, tractores, grúas).

#### **c) VERDE**

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

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

- Armarios con elementos de seguridad.
- Armarios con elementos de protección personal.
- Camillas.
- Duchas de seguridad.
- Lavaojos, etc.

#### d) 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, etc.

Figura 4. Cuadro colores de seguridad

Cuadro resumen de los colores de seguridad y colores de contraste de contraste

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

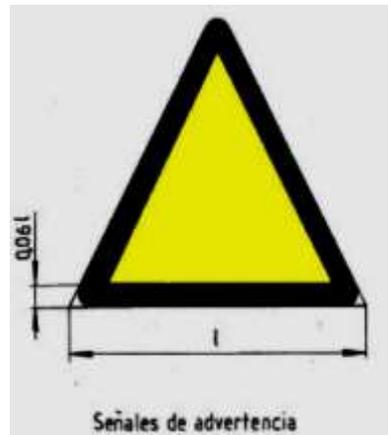
Fuente: [www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

### 2.6.1.2 Forma geométrica de las señales de seguridad

- a) **Señales de prohibición:** La forma de las señales de prohibición es la indicada en la figura. 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.



- b) **Señales de advertencia:** La forma de las señales de advertencia es la indicada en la figura. 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.



- c) **Señales de obligatoriedad:** La forma de las señales de obligatoriedad es la indicada en la figura. 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.



- d) **Señales informativas:** Se utilizan en equipos de seguridad en general, rutas de escape, etc.. La forma de las señales informativas deben ser s o rectangulares, 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.



### 2.6.1.3 Ejemplos de uso de señalización

Figura. 5 Señales de prohibición



Fuente: [www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

Figura. 6 Señales de advertencia



Fuente: [www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

Figura. 7 Señales de obligatoriedad



Fuente: [www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

Figura. 8 Señales informativas



Fuente: [www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

### **2.6.2 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 de forma individual con equipo personal especializado.

Los trabajadores no ven con gusto, por su incomodidad, el empleo de dispositivos de protección personal. En consecuencia este equipo puede alterarse por sus usuarios, tratando de obtener un ajuste satisfactorio, lo que se puede traducir en un empeoramiento en la efectivizada del aparato.

- a) Protección de ojos
- b) Protección facial
- c) Protección manos y brazos
- d) Protección pies y piernas
- e) Protección auditiva
- f) Protección respiratoria
- g) Protección para la cabeza

## **2.7 NORMAS VIGENTES**

### **2.7.1 Normas nacionales**

#### **2.7.1.1 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 5 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 la 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 del país.
4. Optimización y racionalización del uso de agua, aire, suelo y otros recursos naturales renovables garantizando su disponibilidad a largo plazo.
5. Incorporación de la dimensión ambiental en el proceso del desarrollo nacional.
6. Incorporación de la educación ambiental para el 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 del medio, instrumento y metodología necesaria para el desarrollo de planes y estrategias ambientales del país priorizando la elaboración y mantenimiento del patrimonio natural y nacional.
10. Compatibilización de las políticas nacionales con la tendencia de la política internacional en el tema relacionado con el medio ambiente precautelando la soberanía y los intereses nacionales.

La ley consta de 118 artículos en 12 títulos y 34 capítulos en total que abarcan desde las disposiciones generales, la gestión ambiental y diversos aspectos ambientales hasta tema de población y salud relacionado al medio ambiente.

### **2.7.1.2 Ley de higiene, seguridad ocupacional y bienestar ley 16998**

La Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar LEY 16998 promulgada el 27 de abril de 1992. Tiene como objeto principal:

1. Garantizar las condiciones adecuadas de salud higiene, seguridad y bienestar en el trabajo;
2. Lograr un ambiente de trabajo desprovisto de riesgo para la salud psicofísica de los trabajadores;
3. Proteger a las personas y el medio ambiente en general, contra los riesgos que directa o indirectamente afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico

La Ley es aplicable a toda actividad en que se ocupe uno o más trabajadores por cuenta de un empleador, persiga o no fines de lucro; será aplicable, asimismo, a las siguientes actividades:

1. Las desempeñadas por cuenta del Estado: Gobierno Central, Gobierno Local; Instituciones descentralizadas y autónomas, Empresas y Servicios públicos; y, en general, todas aquellas entidades públicas o mixtas existentes o por crearse;
2. Las ejecutadas por entidades cooperativas y otras formas de organización social como los “Sindicatos de Producción”;
3. Las desempeñadas por alumnos de un establecimiento de enseñanza o formación profesional, bajo contrato de aprendizaje o práctica educacional;
4. Las que se ejecuten en prisiones o penitenciarías, establecimientos correccionales, de rehabilitación y readaptación ocupacional o social.

Quedan excepcionadas:

1. Las realizadas por las Fuerzas Armadas y los Organismos de Seguridad del Estado en el ejercicio de sus funciones específicas;

2. Las efectuadas en el domicilio del trabajador;
3. Las efectuadas por la familia del empleador en el domicilio de éste.

La ley dicta las obligaciones de empleadores que son:

1. Cumplir las leyes y Reglamentos relativos a la higiene, seguridad ocupacional y bienestar; reconociendo que su observancia constituye parte indivisible en su actividad empresarial;
2. Adoptar todas las medidas de orden técnico para la protección de la vida, la integridad física y mental de los trabajadores a su cargo; tendiendo a eliminar todo género de compensaciones sustitutivas del riesgo como ser: bonos de insalubridad, sobrealimentaciones y descansos extraordinarios, que no supriman las condiciones riesgosas;
3. Constituir las edificaciones con estructuras sólidas y en condiciones sanitarias, ambientales y de seguridad adecuadas;
4. Mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las estructuras físicas, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo;
5. Controlar que las máquinas, equipos, herramientas, accesorios y otros en uso o por adquirirse, reúnan las especificaciones mínimas de seguridad;
6. Usar la mejor técnica disponible en la colocación y mantenimiento de resguardos y protectores de maquinarias, así como en otro tipo de instalaciones;
7. Instalar los equipos necesarios para prevenir y combatir incendios y otros siniestros;
8. Instalar los equipos necesarios para asegurar la renovación del aire, la eliminación de gases, vapores y demás contaminantes producidos, con objeto de proporcionar al trabajador y a la población circundante, un ambiente saludable;
9. Proveer a los trabajadores, equipos protectores de la respiración, cuando existan contaminantes atmosféricos en los ambientes de trabajo y cuando la ventilación u otros medios de control sean impracticables. Dichos equipos deben

proporcionar protección contra el contaminante específico y ser de un tipo aprobado por organismos competentes;

10. Proporcionar iluminación adecuada para la ejecución de todo trabajo en condiciones de seguridad;
11. Eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores y la población circundante;
12. Instalar y proporcionar medios de protección adecuados, contra todo tipo de radiaciones;
13. Adoptar medidas de precaución necesarias durante el desarrollo de trabajos especiales para evitar los riesgos resultantes de las presiones atmosféricas anormales;
14. Proveer y mantener ropa y/o equipos protectores adecuados contra los riesgos provenientes de las sustancias peligrosas, de la lluvia, humedad, frío, calor, radiaciones, ruidos, caldos de materiales y otros;
15. Procurar que todo equipo eléctrico o instalación que genere, conduzca o consuma corriente eléctrica, esté instalado, operado, conservado y provisto con todos los dispositivos de seguridad necesarios
16. Proporcionar las facilidades sanitarias mínimas para la higiene y bienestar de sus trabajadores mediante la instalación y mantenimiento de servicios higiénicos, duchas, lavamanos, casilleros y otros;
17. Evitar en los centros de trabajo la acumulación de desechos y residuos que constituyen un riesgo para la salud, efectuando limpieza y desinfección en forma permanente;
18. Almacenar, depositar y manipular las sustancias peligrosas con el equipo y las condiciones de seguridad necesarias;
19. Utilizar con fines preventivos los medios de señalización, de acuerdo a normas establecidas;
20. Establecer y mantener Departamentos de Higiene y Seguridad Ocupacional, así como servicios médicos de empresa y postas sanitarias cuando fuese necesario, conforme a lo establecido en el Título IV, Capítulos I y II;

21. Establecer y mantener los Comités Mixtos de Seguridad e Higiene, de acuerdo a los preceptuado en el Título III, Capítulo VII;
22. Prevenir, comunicar, informar e instruir a sus trabajadores sobre todos los riesgos conocidos en su centro laboral y sobre las medidas de prevención que deben aplicarse;
23. Colocar y mantener en lugares visibles avisos o carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad;
24. Promover la capacitación del personal en materia de prevención de riesgos del trabajo;
25. Denunciar ante la Dirección General de higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y a la Caja de Seguridad Social correspondiente, los accidentes y enfermedades profesionales, conforme a lo establecido por el Art. 85° de la Ley General del Trabajo y su Decreto Reglamentario y Art. 30 del Código de Seguridad Social;
26. Llevar un registro y estadísticas de enfermedades y accidentes de trabajo que se produzcan en su industria;
27. Analizar e investigar los accidentes de trabajo con el objeto de evitar su repetición;
28. Conocer, señalar e informar sobre la composición de las sustancias que se utilizan y producen en el proceso industrial y de los riesgos que ellas conllevan;
29. Archivar y mantener los certificados médicos pre ocupacionales, así como las fichas clínicas del personal a su cargo;
30. Mantener en el propio Centro de Trabajo uno o más puestos de Primeros Auxilios, dotados de todos los elementos necesarios para la inmediata atención de los trabajadores enfermos o accidentados. Esta obligación es independiente de la relación que pudiere tener la empresa con las atenciones médicas y de otra índole que ofrecen los sistemas de seguridad social. Los puestos de primeros auxilios en las empresas alejadas de los centros urbanos, deberán brindar también atención de emergencia a los familiares de los trabajadores.

La ley cuenta con 415 artículos con 16 capítulos.

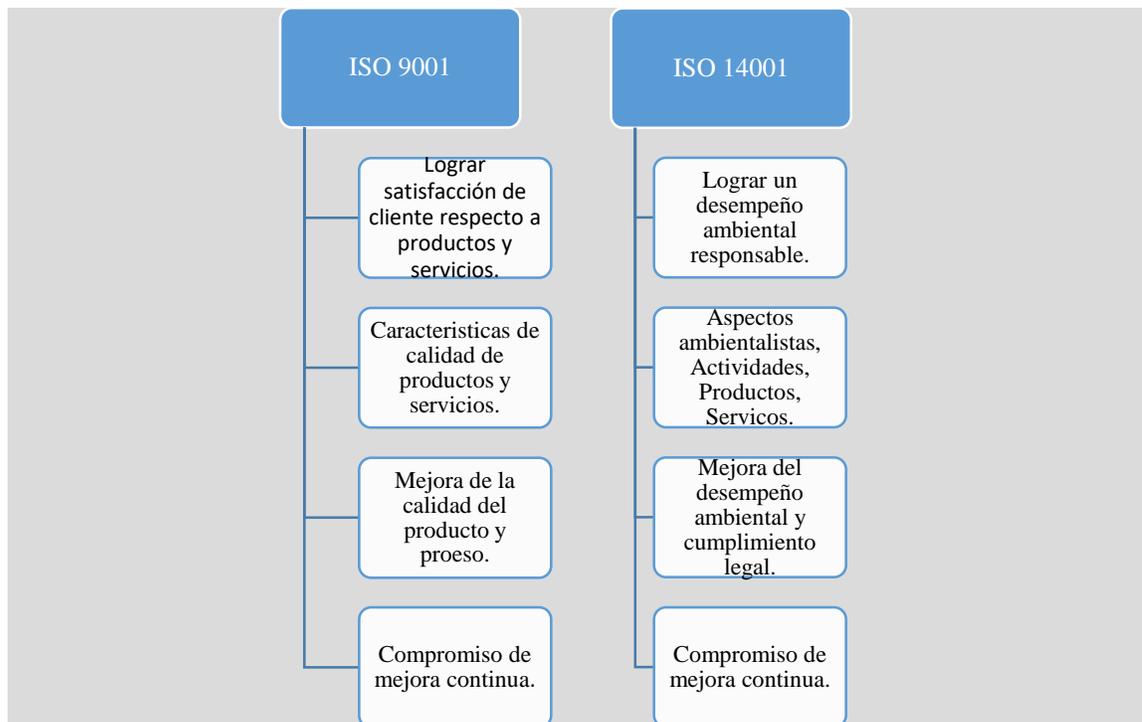
## **2.7.2 Normas internacionales**

### **2.7.2.1 La Organización Internacional De Normalización (ISO)**

Es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, en la actualidad comprende 127 miembros, uno en cada país. El objetivo de la norma ISO es promover el desarrollo de la normalización y actividades conexas en el mundo con el fin de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, y desarrollar la cooperación en las esferas de la propiedad intelectual, la actividad científica, tecnológica y económica.

- Sistema de gestión de calidad ISO 9001
- Sistema de gestión medio ambiental ISO 14001: es una serie de normas internacionales, voluntarios de gestión ambiental. Desarrolladas bajo el comité Técnico ISO 207. Es aplicable a cualquier empresa y su implementación eficaz logra beneficios tangibles a la Organización, y además se complementa con esquemas nacionales (Industria limpia).

**Figura. 9 Cuadro resumen ISO**



Fuente: elaboración propia

### 2.7.2.2 Sistema de Gestión De Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional OHASH 18001

Ha sido desarrollada para ser compatible con las normas ISO, de manera que se facilite la integración de Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiental y Seguridad y Salud ocupacional. Esta norma es basada en la metodología como Planear-Hacer-Verificar-Actuar.

- Planear: Establecer los objetivos y procesos necesarios para entregar resultados de acuerdo con la política de Seguridad y Salud ocupacional de la organización.
- Hacer: Implementar el proceso.
- Verificar: Monitorear y medir el proceso contra la política SYSO, objetivos, requisitos legales, y reportar resultados.

- Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño SySO.

## **2.8 ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE GESTIÓN?**

Es un sistema para establecer políticas y objetivos y poder lograr dichos objetivos. Un sistema de gestión puede incluir varios sistemas o planes como por ejemplo de calidad, el de Salud y Seguridad ocupacional y el de medio ambiente.

Las razones por las cuales podemos implementar un sistema de gestión son varias, como ser:

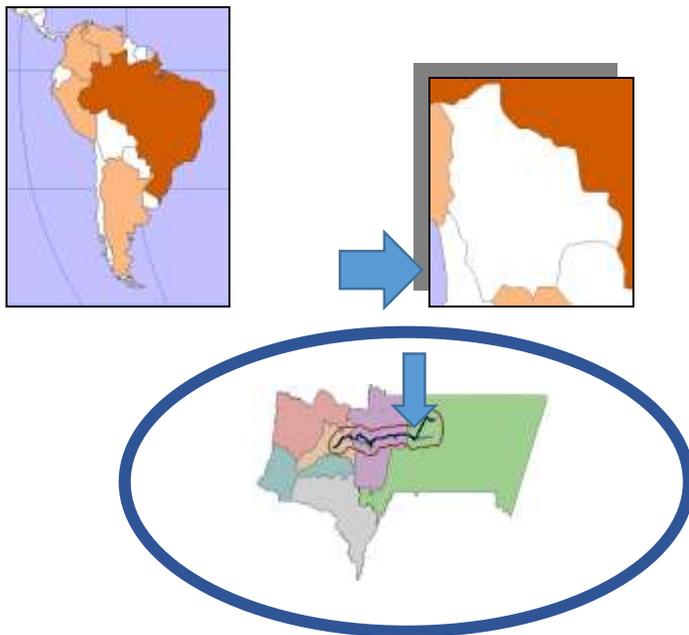
- Confianza en el control de los riesgos
- Asegurar cumplimiento legal.
- Estar preparados para responder a clientes más exigentes.
- Mayor potencial para acceder a préstamos.
- Acceso a mercados globales.
- Reducción potencial de costos por enfoque preventivo.

### 3 CAPÍTULO III ANÁLISIS Y CRITERIOS DE PROPUESTA: APLICACIÓN PRÁCTICA PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CAMINO PUERTA DEL CHACO - CANALETAS KM 9+504.60 A 24+840.60

#### 3.1 UBICACIÓN

- **Geográficamente** el proyecto inicia en el Puente sobre la Quebrada de Jarcas sobre la ruta F11 en los  $21^{\circ}27'23.12''$  de Latitud Sur y  $64^{\circ}29'45.46''$  de Longitud Oeste; pasa por las comunidades de Junacas y Condor; y finaliza en la Comunidad de Piedra Larga en los  $21^{\circ}26'22.46''$  de Latitud Sur y  $64^{\circ}23'19.84''$  de Longitud Oeste. (Ver Anexo 13).
- **Políticamente** el proyecto pertenece a las Provincias de Cercado y O'Connor del Departamento de Tarija – Bolivia.
- **Administrativamente** responde a los Municipios de Cercado y O'Connor.

**Figura. 10 Ubicación del tramo en estudio.**



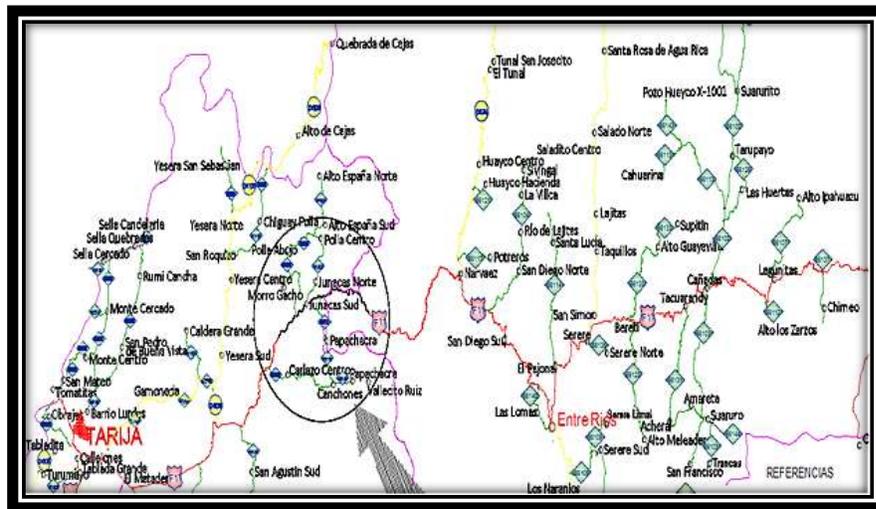
Fuente: elaboración propia.

**Figura 11: Vista Satelital del tramo en estudio.**



Fuente: GOOGLE EARTH

**Figura 12. Vista generada con GOOGLE MAPS.**



Fuente: GOOGLE MAPS

### 3.1.1 Características técnicas del camino antes de la ejecución del proyecto

El tramo actual cuenta con las siguientes características técnicas:

Longitud:	17,266 Km.
Ancho del Carril:	Variable entre 5 a 6 Mts.
Superficie:	Ripio
Obras de Arte:	Badenes y Alcantarillas ARMCO y puentes loza.

### 3.1.2 Características técnicas del camino después de la ejecución de proyecto

Con la Ejecución del Proyecto el Camino presentará las siguientes características técnicas

Longitud:	15,337 Km.
Ancho del Camino:	10,3 Mts.
Superficie:	Asfalto
Obras de Arte:	Puentes, viaductos, alcantarillas cajón

### 3.1.3 Clasificación de la carretera

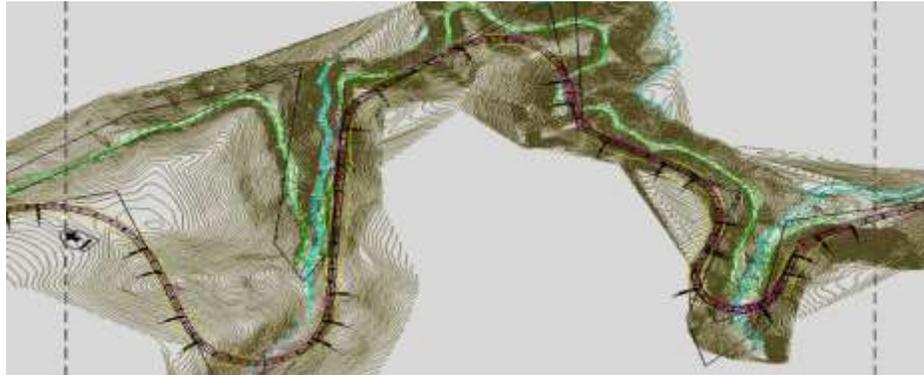
El Estudio **Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60** se lo categorizó como **Camino Colector** teniendo en cuenta el tráfico que se tiene y se pretende, llegará a tener, con parámetros de diseño tendientes a mejorar la categoría precautelando sobre todo las condiciones de seguridad y de funcionalidad de este camino.

- **Caminos Colectores (II):** Son caminos que sirven tránsitos de mediana y corta distancia, a los cuales acceden numerosos caminos locales o de desarrollo. El servicio al tránsito de paso y a la propiedad colindante tiene una importancia similar. Podrán circular por ellos toda clase de vehículos motorizados. En zonas densamente pobladas se deberán habilitar carriles auxiliares destinados a la construcción de ciclovías.

Su sección transversal normalmente, es de dos carriles bidireccionales, pudiendo llegar a tener calzadas unidireccionales. Las velocidades de proyecto consideradas son:

- Terreno Llano a Ondulado Medio                      80 km/h
- Terreno Ondulado Fuerte                                70 km/h
- Terreno Montañoso                                        60 km/h

**Figura 13. Vista del plano en planta del tramo en estudio.**



Fuente: SEDECA

### **Inclinación de las Rasantes y Pendientes Máximas**

La Pendiente longitudinal Máxima utilizada para el Diseño del Estudio **Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60** es de 8%.

**Figura 14: Velocidades de proyecto dependiendo del tipo de camino.**

CATEGORIA	VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)									
	≤30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Desarrollo	10-12	10-9	9	-	-	-	-	-	-(1)	-
Local	-	9	9	8	8	-	-	-	-	-
Colector	-	-	-	8	8	8	-	-	-	-
Primario	-	-	-	-	-	6	5	4,5	-	-
Autorrutas	-	-	-	-	-	6	5	4,5	-	-
Autopistas	-	-	-	-	-	5	-	4,5	-	4

(1) 110 km/h no está considerada dentro del rango de Vp asociadas a las categorías.

Fuente: especificaciones técnicas, SEDECA.

El ancho de calzada utilizado en el diseño del Estudio **Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**, es de 7.30 metros, equivalentes a dos carriles de 3.65 metros.

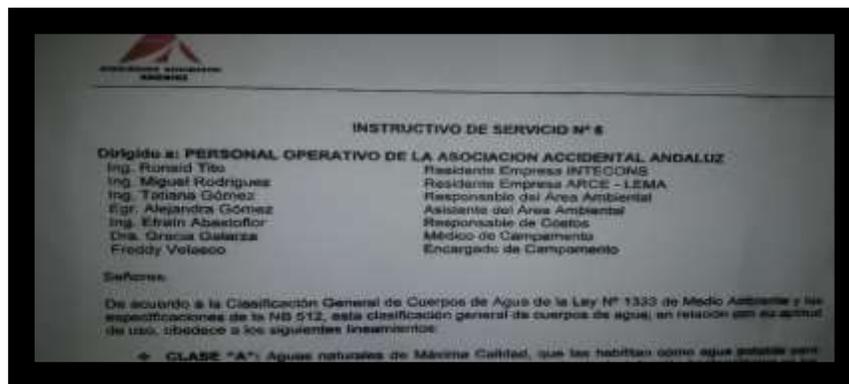
### **3.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA DEL PROYECTO**

ASOCIACIÓN ACCIDENTAL “ARCE LEMA”-“ANDALUZ”

### 3.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL PROYECTO.

Al momento del ingreso al proyecto se pudo evidenciar la falta de coordinación por parte de la dos empresas que conforman la asociación accidental, una empresa pacaña INTERCONS, y la segunda tarijeña como lo es ARCE LEMA, el panorama administrativo revela a dos equipos multidisciplinarios que trabajan de forma paralela y responden independientemente a cada uno de sus gerentes, es decir se cuenta con dos residentes de obra para el mismo proyecto, 2 administradores y dos equipos técnicos.

**Figura 15: Instructivo de Servicio de la empresa ARCE LEMA- ANDALUZ**



Fuente: oficina central en campamento

Esto genera una burocratización exagerada del proyecto, sin mencionar el caos administrativo y técnico al trabajar de manera paralela 2 equipos técnicos, generando un malestar con la supervisión y la fiscalización, ya que al momento de emitir instrucciones, la repuesta no es inmediata por parte de la empresa contratista.

La solución interna fue la división del tramo en dos partes para que ambas empresas puedan disponer de su personal propio y de esta manera avanzar como manda el plazo estipulado.

#### 3.3.1 Campamento

El campamento se encuentra ubicado en un tramo intermedio en el área influencia del trabajo en la progresiva Km 15+900 a una distancia del camino de acceso de 900 metros, tiene un área total de 56.235 m<sup>2</sup> y un área construida de 1.407m<sup>2</sup>, cuenta con

todas las instalaciones necesarias para satisfacer la necesidad y brindar la mejor comodidad posible para los obreros y el personal técnico y administrativo.

Se cuenta con todos los servicios básicos, agua potable, fría y caliente, servicio de cable en los dormitorios y en salas comunes, servicio de internet en oficinas y salas comunes como ser comedores y salas de descanso, servicio de aire acondicionado y estufas eléctricas en los bloques de dormitorios.

Cuenta con servicio de catering que provee de toda la comida fundamental, desayuno, merienda, almuerzo y cena.

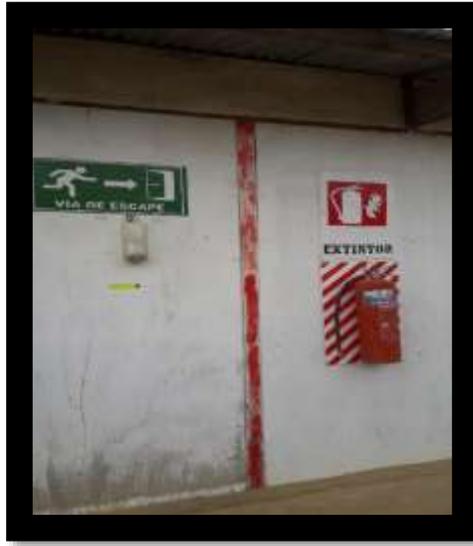
El campamento se encuentra correctamente señalizado con letrero preventivo e informativo, cuenta con extinguidores y alarma contra incendio repartida por distinta zona del campamento.

**Figura 16: Zona de dormitorios**



Fuente: elaboración propia

**Figura: 16 Señalización en zona de dormitorios**



Fuente: elaboración propia.

**Figura. 17: Tachos para residuos, zona comedor**



Fuente: elaboración propia.

Señalización y delimitación de zona de peatones y de estacionamiento de vehículo, cuenta con una portería que evita el ingreso de personal no autorizado que trabaja las 24 horas.

La zona de talleres y maestranza se encuentra apartado de la zona de dormitorios y oficinas como corresponde, contando con toda la señalética de prevención e información.

**Figura 18: Zona de mantenimiento o maestranza**



Fuente: elaboración propia

**Figura 19 Taller de pintura**



Fuente: elaboración propia

La señalización de obra responde a la normativa boliviana de acuerdo a cada tipo de señal (NB 56001 “Señalización, Seguridad-Parte 1: Colores, señales y carteles de seguridad para los lugares de trabajo”)

**Figura 20: Señalética usada en todo el proyecto**



Fuente: elaboración propia

### 3.3.2 Primeros días de trabajo.

Al momento de visitar el campamento y tener una charla con el ingeniero encargado del proyecto, lo primero que nos comentó es que la empresa no cuenta con un análisis preliminar de riesgo en los distintos ítems del proyecto. El plan de prevención de incidentes de la empresa se resume en la dotación de equipos de protección a los trabajadores y sobre el cumplimiento de la normativa nacional vigente.

Se realizó una breve explicación sobre la metodología a utilizar y a través de un análisis FODA se planteó la realidad de la aplicación de dicha metodología a un proyecto de estas características.

### 3.3.3 Análisis FODA

Esta técnica examina el proyecto o en este caso una metodología de aplicación desde cada uno de los aspectos FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)

para aumentar el espectro de riesgos identificados, incluidos los riesgos generados internamente. La técnica comienza con la identificación de las fortalezas y debilidades de la organización, centrándose ya sea en el proyecto, en la organización o en el negocio en general.

### **3.3.3.1 FODA del APR**

#### **I. FORTALEZAS**

- Genera un enfoque más amplio donde se puede observar los riesgos con un mayor impacto y planificar una respuesta específica para disminuirlos.
- Permite priorizar las estrategias de respuesta.
- Hace posible la política de “Cero Incidentes”.
- Genera un precedente de análisis de la información que servirá para futuros proyectos.

#### **II. OPORTUNIDADES:**

- Crea una conciencia de trabajo responsable que permite pensar en una mejora en la productividad en un futuro cercano.
- Ayuda a la apertura de clientes potenciales de mayor demanda.
- Va a incrementar la reputación de la empresa mejorando el acceso a préstamos o seguros

#### **III. DEBILIDADES:**

- Al ser un método que deja mucho al criterio, requiere de un staff con mucha experiencia para una mejor predicción de probabilidades e impactos.
- La disponibilidad de recursos para la aplicación de los planes de respuesta.

#### **IV. AMENAZAS:**

- Corre el riesgo de no ser tomado en cuenta por falta de presupuesto.
- Desviaciones en los procedimientos de respuesta generados por falta de capacitación del personal.

Para tratar el tema de las dotaciones de equipos de protección, el encargado de almacén proporciono la lista de dotación a todo el personal donde se especificaba cada uno de los equipos provistos, luego de la inspección a los frentes de trabajo evidenciamos que el personal en su mayoría no contaba con el equipo necesario o simplemente no hacía uso del mismo, poniendo en riesgo su integridad personal y la de sus compañeros.

El campamento tampoco contaba con un control de bebidas alcohólicas y mucho menos de drogas, no es para sorpresa de nadie que en nuestro medio el consumo de bebidas alcohólicas por parte de los trabajadores de una empresa es considerado “admisible” por tratarse ya de una costumbre que viene de varias generaciones.

Los capataces de obra hacen de la vista gorda y permiten en cierto grado esta práctica extremadamente peligrosa, o simplemente no realizan los controles necesarios para prevenir estos riesgos.

Siguiendo con el personal de trabajo de la obra nos encontramos con un personal en su mayoría eventual, el motivo principal es la falta de liquidez debido a deudas de planillas de pago por parte de la gobernación del departamento, esto genera que los trabajos se paralicen, el personal sea retirado para evitar deudas, contratación de mano de obra barata sin ningún tipo de capacitación o evaluación para ver si son aptos para los trabajos.

### **3.4 LIMITACIONES ENCONTRADAS AL MOMENTO DE REALIZAR LA INVESTIGACIÓN.**

Al momento de iniciar con el trabajo de campo, se fueron manifestando distintos impedimentos para desarrollar con normalidad los trabajos.

Primero por la desconfianza por parte de la empresa contratista al prestar información necesaria para comenzar con los trabajos, luego con la dificultosa obtención del permiso de ingreso a la zona de trabajo acompañado de poca predisposición por parte de un sector del personal que forman parte fundamental del proyecto, cuya colaboración era imprescindible para discutir en una mesa de trabajo hasta llegar a un consenso y poder dar valores probabilísticos y de impacto a cada situación o riesgo

analizado, que por fortuna se fueron subsanando cada uno de ellos con el pasar del tiempo.

Y por último la limitación más importante encontrada fue la inexistencia de un registro de accidentes y/o riesgos generales, ya que sin este registro es imposible determinar un porcentaje de mejora después de aplicado el sistema de gestión.

Lamentablemente la empresa se encuentra sufriendo recortes de personal por temas económicos y esto también género que se retrasen las obras a ejecutarse.

### **3.5 IMPORTANCIA DE UN REGISTRO ESTADÍSTICO DE ACCIDENTES**

El análisis y registro estadístico de los accidentes del trabajo, es fundamental ya que de la experiencia pasada bien aplicada, surgen los datos para determinar, los planes de prevención, y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas.

Estos datos son vitales para analizar en forma exhaustiva los factores determinantes del accidente, separándola por tipo de lesión, intensidad de la misma, áreas dentro del proyecto, con actividades más riesgosas, horarios de mayor incidencia de los accidentes, días de la semana, puesto de trabajo, trabajador estable o reemplazante en esa actividad, etc.

Por ejemplo.

Con la elaboración de un registro podemos tener un cuadro anual con el número de incidentes que se presentaron cada año durante el proyecto, aplicando una regresión lineal simple podemos determinar el pronóstico para el año que queremos proyectar nuestras medidas de control, relacionando la variable años con número de accidentes.

Para ello utilizamos la función de análisis de datos de Microsoft Excel, donde obtenemos un resumen de estadísticas de la revisión.

Esto nos dará una idea de la tendencia de accidentes en función de los años, si es ascendente o descendente.

### 3.6 CONFORMACIÓN DEL CAMPAMENTO DE LA INSTITUCIÓN.

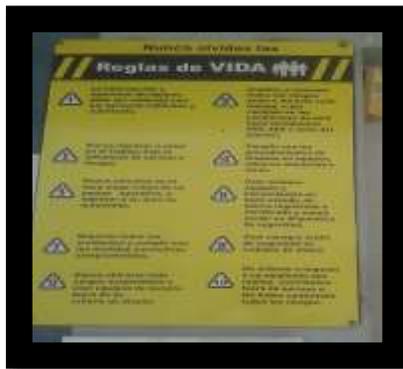
- a) **Zona administrativa:** Lugar donde se ubica el staff técnico- administrativo de la empresa, donde se planifica, coordina, gestiona y controla todas las estrategias para alcanzar los objetivos del proyecto.

**Figura. 21: Oficinas administrativas dentro del campamento.**



Fuente: elaboración propia

**Figura 22: Cuadro informativo para empleados y visitantes**



Fuente: elaboración propia

A continuación en la imagen podremos observar que tipo de contenedores debe poseer el campamento para la clasificación de desechos para su posterior reciclaje si se diera el caso.

Para así poder mantener una política amigable con el medio ambiente.

**Figura. 23: Ejemplo de depósitos de residuos. FINNIG BOLIVIA.**



Fuente: elaboración propia.

**Figura 24: Depósitos dentro del campamento**



Fuente: elaboración propia

Toda zona administrativa debe estar correctamente señalizada, indicando salidas de emergencia, puntos de encuentro en caso de incendios, letreros de precaución, letreros informativos del EPP requerido, etc.

La ruta debe estar demarcada con color amarillo y flecha que indiquen el sentido, letreros color verde con información necesaria para la rápida evacuación.

**Figura 25 Ejemplo de “ruta de evacuación”**



Fuente: WIKIPEDIA

- b) **Zona de carguío de combustible:** Lugar destinado para el almacenaje de combustibles dentro del campamento ubicado en un lugar alejado de cualquier riesgo para el personal en caso de un incidente.

**Figura. 26: Tanques de almacenamiento de combustible**



Fuente: elaboración propia

- c) **Zonas de soldadura, talleres de carpintería y mecánica:** Lugar donde se desarrollan los servicios de mantenimiento de equipos, trabajos de soldadura y carpintería en general que requiera el proyecto. El orden en el trabajo es la primera medida de seguridad contra incidentes, mantener limpio y ordenado tu lugar de trabajo garantiza que puedas desarrollar tus actividades con normalidad, el momento donde el orden y la limpieza fallen, comienzan los accidentes, herramientas tiradas, cables en mal estado, objetos mal ubicados, representan peligros potenciales

**Figura.27:Herramientas y material depositados en cualquier lugar**



Fuente: elaboración propia.

### **3.7 PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE INCIDENTES**

La implementación de este sistema que está conformado por distintos planes, pretende cumplir los requisitos establecidos en las normas ya mencionadas y tener un mejor control de la seguridad y calidad aplicadas a los procesos constructivos del Proyecto vial elegido, con el fin de lograr un impacto positivo en la productividad de la empresa, y reducir sus índices de siniestralidad laboral.

El desarrollar un Sistema integrado de gestión de riesgos y prevención de incidentes 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 los planes elaborados. Todo este proceso genera movimientos de recursos (económicos y humanos) dentro de las empresas por lo que, para realizar un control de la seguridad y salud 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.

Y el compromiso por parte de la empresa y/o institución de desembolsar recursos para que los planes tengan un sustento monetario para que puedan ser implementados y cumplan con el objetivo con la que fueron proyectados.

En la construcción civil y en este caso particular la construcción vial en el departamento de Tarija, realiza todos sus trabajos de construcción de la manera tradicional, como se han ido realizando por uso y costumbre por decirlo de algún modo, sin prestar atención a procedimientos que tengan un análisis más intenso para la prevención de accidentes, dentro de la empresa la seguridad dentro de un proyecto se limita a la dotación de ropa y equipo de protección y señalización como dice la norma, pero la gestión de riesgos establece un análisis más intenso que permite elevar el nivel de precaución y disminuye notablemente la probabilidad de algún incidente que vaya en perjuicio de la salud del personal, o afecte directamente el cronograma y/o presupuesto del proyecto.

Y todos los puntos que van a analizarse deben desencadenarse en la creación de una política de seguridad en la empresa que definirá como política de prevención desarrollar todas sus actividades laborales en el marco de adecuadas condiciones de Trabajo y Seguridad.

De esta política surgirá que:

- I. Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos.
- II. Las causas que generan los accidentes pueden ser eliminadas o controladas.
- III. La prevención de accidentes de trabajo es una obligación social indeclinable de todo el personal de la Empresa Contratista, cualquiera sea su función, y de quienes se hallen transitoriamente en ella constituyendo, además, una condición de empleo.
- IV. La prevención de riesgos en el trabajo junto con la calidad, los costos y el servicio constituyen una sola prioridad unificada.

Es de esta manera que para la elaboración de dicho plan se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Reglamento para la Conformación de Comités Mixtos de Higiene y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo.
- Resolución Administrativa N° 038/01 (Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar).
- Decreto Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar N° 16998.
- Ley de Medio Ambiente N°1333 y sus Reglamentos Conexos.
- Norma Boliviana NB 55001 “Señalización, Seguridad – Parte 1: Colores, señales y carteles de seguridad para los lugares de trabajo”.

Además del cumplimiento del CODIGO DE CONDUCTA, que demanda la legislación ya mencionada.

## CÓDIGO DE CONDUCTA

### Con las Comunidades

- Tratar en forma cordial y respetuosa a las comunidades, respetar sus costumbres y formas de vida.
- Por seguridad está prohibido transportar en los vehículos personas ajenas a la Empresa Contratista.
- Recordar que el área del proyecto no es un lugar público ni cualquier tipo de propiedad, sino es donde viven las comunidades, por lo tanto respetar los límites de velocidad, nunca tomar frutas o cualquier otro objeto propiedad de las comunidades, no cortar arbustos o ramas fuera de la zona de trabajo.
- No ingresar en la casa de los comunarios si no ha sido invitado expresamente por el jefe de la familia y bajo ninguna circunstancia ingresar a una casa donde haya mujeres jóvenes solas.
- Las leyes bolivianas prohíben la comercialización de objetos arqueológicos, por lo tanto, si se encuentra o toma contacto con algún objeto de este tipo, informar inmediatamente al Supervisor, a fin de que se tome contacto con la autoridad competente (UNAR).
- De igual forma, la norma boliviana prohíbe la comercialización de especies de flora y fauna silvestre. En ningún caso adquirir animales vivos, muertos o sus derivados.
- Si tiene un incidente con animales domésticos propiedad de las comunidades, asumir la responsabilidad con el propietario y solicitar asistencia del Especialista Social de la Supervisión.
- Si es invitado a una fiesta comunitaria, no permanecer mucho tiempo y no consumir bebidas alcohólicas
- Estará prohibido abandonar los campamentos de noche salvo una emergencia y con la autorización expresa.
- No se efectuará ninguna transacción de tierras.

## **Reglas de Convivencia en Obra**

- Se prohibirá transportar, poseer, consumir o vender bebidas alcohólicas y drogas.
- La Empresa Contratista realizará al personal de la obra los exámenes de pruebas de detección de alcohol, ya sea en los exámenes preocupacionales, como así también en las verificaciones que pudieran ser realizadas durante la ejecución de la obra.
- Estará prohibido transportar y poseer armas de cualquier tipo.
- Todo personal estará obligado a usar equipos de protección personal.
- El uso del cinturón de seguridad será obligatorio para todos los conductores y ocupantes de un vehículo. Su omisión será causal de despido.
- Todos los conductores de vehículos deben contar con el curso de Manejo Defensivo aprobado.
- Todos los conductores nuevos de vehículos deberán contar con un examen práctico de manejo, tanto en carretera como en zonas de riesgo.
- Se prohibirá a todos los conductores de vehículos transportar personas ajenas a la Empresa Contratista o de Supervisión.
- Todo el personal estará obligado a mantener el orden y limpieza en dormitorios, comedor, sitios de esparcimiento, baños y vestuarios.
- Se prohibirán los juegos de azar y todo otro que genere apuestas monetarias o de cualquier especie.
- Se prohibirá albergar visitantes de cualquier sexo y edad en dormitorios.
- Se prohibirá mantener en los dormitorios o en cualquier otro sitio, combustibles, calefactores de llama abierta, gases envasados o cualquier otro artefacto que pueda generar incendios, asfixia o envenenamiento.

- Se prohibirá dentro del ámbito de la obra y/o campamentos, las disputas personales que produzcan ofensas verbales y/o físicas.
- Todo daño material que se genere por desidia y/o negligencia, deberá ser cubierto por quien o quienes lo hayan producido, ya sea reponiendo el material o descontando el valor de sus haberes.
- Se prohibirá a los trabajadores realizar sus necesidades fisiológicas en otros sitios que no sean los destinados para tal fin.
- Se prohibirá permanecer y/o transitar en paños menores o sin camisa adecuada y sin pantalón largo.
- Se prohibirá expresamente abandonar los campamentos y áreas de trabajo, salvo en casos de emergencias y con la correspondiente autorización.
- Cualquier síntoma de enfermedad, congestión, estado febril, etc. Deberá ser comunicado al superior inmediato y al servicio médico.
- La falta o incumplimiento de algunos de los puntos mencionados será sancionado con suspensión del trabajo a la persona infractora, pudiendo llegar al despido con justa causa.

### **Con el Medio Ambiente**

- Estará prohibido el corte de arbustos y cactus arborescentes fuera de lo indicado en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM).
- El área de intervención deberá respetar las especificaciones indicadas en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM).
- La Empresa Contratista deberá proteger las escorrentías de agua superficial, evitando que sean contaminados con el paso de vehículos u otros equipos.
- Estará terminantemente prohibido cazar, pescar y mantener animales no domésticos en cautiverio.

- Estará prohibido arrojar residuos donde no corresponde, deberá mantenerse la zona de trabajo y campamento en perfecto estado de orden y limpieza.
- Estará prohibido alterar la vegetación fuera de la zona de trabajo.
- Estará prohibido portar armas de Fuego.
- Estará prohibido Encender fuego y fumar en lugares no autorizados.
- Siempre se deberá preservar el suelo orgánico y agrícola.
- Se deberá circular preferentemente de día, se evitará circular en horarios nocturnos, no se podrá transitar fuera de los caminos expresamente autorizados.
- Será obligatorio separar la basura y tratarla de acuerdo a lo establecido en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM).
- Disponer de elementos que posibiliten la contención de eventuales derrames de hidrocarburos o elementos contaminantes.
- Se evitará la emisión de sustancias contaminantes.
- No se deben adoptar animales domésticos de las comunidades.
- Respetar la señalización existente y las normas o reglas de las comunidades aledañas.

### **3.7.1 OBJETIVO DE LA PROPUESTA**

Tiene como objetivo general, desarrollar Planes integrados de Seguridad y Salud detallado, cumpliendo con las normas y leyes vigentes para el proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”

### **3.7.2 Planes integrados**

#### **3.7.2.1 APR - Análisis Preliminar de Riesgo**

## **1. OBJETIVO**

Estandarizar la aplicación de la técnica de Análisis Preliminar de Riesgos - APR para la identificación de peligros y análisis de riesgos en el Proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**.

## **2. ALCANCE Y APLICACIÓN**

La técnica de APR es aplicable en todas las actividades del Proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**.

También se aplica en las actividades de movilización y desmovilización de equipos y campamentos. Este procedimiento aplica también a las áreas conocidas como "no industriales", tales como oficinas y almacenes, donde se realicen servicios de mantenimiento con electricidad, excavaciones, trabajos en altura y otros que impliquen riesgos de accidentes.

El análisis de riesgos, utilizando la técnica de APR es una herramienta aplicable en los siguientes casos:

Fases de un proyecto o emprendimiento:

- Proyecto en fase de diseño
- Proyecto en fase de ejecución
- Construcción y Montaje
- Operación y Mantenimiento
- Desmontaje, retiro y abandono de instalaciones.

Cambios de procesos, materiales, tecnología, o adaptaciones.

- Trabajos operativos no rutinarios.
- Trabajos de mantenimiento, reparaciones, ampliaciones.

## **3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y COMPLEMENTARIOS**

### **3.1 Documentos de Referencia**

**N-2782** Técnicas Aplicables a Análisis de Riesgos Industriales (PETROBRAS)

**N-2784** Confiabilidad y Análisis de Riesgos (PETROBRAS)

## 4. DEFINICIONES

### 4.1 Definiciones

**Análisis de Riesgo:** Designación genérica de la actividad consistente en la aplicación de una o más técnicas estructuradas, para identificación de peligros y sus respectivas causas y efectos sobre las personas, el medio ambiente y las instalaciones.

**Análisis Preliminar de Riesgos:** Técnica inductiva estructurada para identificar peligros provenientes de fallas de instalaciones o de errores humanos, así como sus causas y efectos, para evaluar cualitativamente sus riesgos.

**Actividad:** Conjunto de tareas que, siendo parte o no de un proceso, buscan atender un objetivo específico.

**Evaluación de Riesgos:** Proceso estructurado y sistemático a través del que los resultados de los análisis de riesgo son utilizados para el gerenciamiento de los riesgos. Envuelve comparación con criterios de tolerabilidad y subsidia procesos de toma de decisiones.

**Evento accidental:** Acontecimiento o hecho indeseable que, involucrando equipo, acción humana, agente o elemento externo a un sistema, produce efectos sobre personas, medio ambiente, propiedades o imagen.

**Efectos:** Consecuencias sobre personas, medio ambiente, materiales y/o imagen, ocasionados por eventos accidentales.

**Gestión de Riesgo:** Aplicación sistemática de procedimientos y técnicas de identificación de peligros, evaluación de riesgos y adopción de medidas de prevención y control de riesgo, con el objetivo de proteger a las personas, al medio ambiente y a las propiedades y asegurar la continuidad operacional.

**Operación:** Ejecución de un conjunto de actividades asociadas a un proceso.

**Peligro:** Potencial de cualquier estado de la materia, evento o circunstancia que pueda causar daños a las personas y/o propiedades y/o al medio ambiente.

**Probabilidad:** Medida de la posibilidad que ocurra un evento indeseable relacionado con una de las causas.

**Proceso:** Conjunto de actividades ordenadas e interrelacionadas que convierten insumos en resultados.

**Producto:** Materiales o energías resultantes de procesos, actividades u operaciones que pueden ser comercializados o utilizados como insumo de otros procesos.

**Riesgo:** Medida de pérdidas económicas, daños ambientales o lesiones humanas en términos de la probabilidad de ocurrencia de un accidente (frecuencia) y la magnitud de las pérdidas, daños al ambiente y/o de lesiones (efectos).

**Salvaguarda:** Cualquier dispositivo, sistema o acción capaz de interrumpir la cadena de eventos que ocurre a partir de un evento iniciador, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia del escenario indeseable.

**Severidad:** Medida de la magnitud de los daños posibles causados por la ocurrencia de un evento accidental.

**Tarea:** Ejecución de una práctica o procedimiento específico

**Tareas Rutinarias:** Trabajos de bajo riesgo que se realizan con periodicidad (diaria, semanal, etc), y que, habiendo consolidado un nivel adecuado de seguridad en sus tareas, y estando respaldados por un análisis de riesgo y/o procedimientos (operativos seguros o de seguridad) fueron puestos en conocimiento de su personal, a través del entrenamiento correspondiente. Un trabajo que normalmente es rutinario, deja de serlo cuando se va a realizar cerca de otros trabajos que pudiesen generar riesgos.

#### **4.2 Siglas**

**ALARP:** "As Low As Reasonably Practicable" - (Tan Bajo Como sea Razonablemente Practicable) Concepto empleado en la evaluación de tolerabilidad de riesgos, según el cual los riesgos que se sitúen en una región delimitada por un valor de riesgo considerado no tolerable y un valor de riesgo considerado como tolerable deben ser reducidos de forma de alcanzar un valor tan bajo como sea razonablemente practicable,

en una relación costo-beneficio. Indica que los riesgos residuales deben ser tan bajos como sean razonablemente practicables.

**APR:** Análisis Preliminar de Riesgos

## **5. AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD**

La autoridad y responsabilidad asociada a la realización del APR será el Coordinador SMS.

## **6. DESCRIPCIÓN**

### **6.1. Etapas de ejecución de las tareas**

El análisis de riesgo se realiza con el objetivo de identificar, evaluar los peligros y eventos indeseables que podrían acontecer. La evaluación del riesgo da como resultado una categorización de riesgos según niveles preestablecidos, en base a la cual deben proponerse las acciones preventivas que corresponda.

La prevención de accidentes implica la asignación recursos (personal, tiempo, dinero, etc.), los cuales son normalmente escasos en comparación con las necesidades. El conocer el nivel de riesgo de las actividades, permite optimizar dicha asignación, generando acciones preventivas priorizando las actividades que impliquen los más altos niveles de riesgo.

#### **6.2.1. Conformación del Equipo Multidisciplinario**

El análisis debe ser realizado por un Equipo Multidisciplinario, designado y apoyado por los máximos responsables del proyecto. Se recomienda planificar recursos de modo que exista el personal necesario y tiempo suficiente para desarrollar su trabajo.

El equipo debe tener un líder o coordinador con experiencia, entrenado en la técnica de APR, y un redactor encargado de elaborar los informes. El equipo debe contar mínimamente con la siguiente composición:

En el caso de proyectos:

- Representante de la EMPRESA encargada del proyecto (SUPERINTENDENTE) y/o equivalente
- Coordinador SMS
- Monitor de SMS

### **6.2.2. Alcance del Análisis**

Se debe definir las actividades cuyos riesgos se quiere evaluar, los límites físicos de la instalación o del lugar donde se realizarían las actividades, así como la duración del análisis.

El formulario para registro del análisis de riesgos, presentado en el **Anexo A**, requiere registrar datos del proyecto o actividad que especifican el alcance y las fronteras del mismo, identificando las condiciones específicas de validez del análisis. Dichos datos son particularmente importantes para su utilización posterior, cuando los interesados revisan una planilla de análisis de riesgos para verificar su aplicabilidad a la situación real.

La información debe incluir tanto los recursos que serán utilizados para realizar el trabajo, como objetos que puedan existir en el área, en el caso que se trate de intervención de instalaciones, sistemas o equipos.

### **6.2.3. Revisión de información**

El grupo de análisis debe tener acceso a la información relevante para el análisis de riesgo, la misma que, dependiendo del tipo de actividad, obra o proyecto, puede incluir:

- procesos, diagramas de procesos (incluyendo operaciones preparatorias o auxiliares, tales como lavados, preparación de suelos, tendido de líneas eléctricas, montaje de andamios, etc),
- equipos, herramientas, instalaciones, materiales, balances de materiales y energía, planos, lay-outs, fotografías, etc.
- datos climatológicos y demográficos de la zona, estándares y procedimientos relacionados, normas legales, normas técnicas, buenas prácticas, actividades/proyectos previos similares.

Es imprescindible que los participantes del grupo hayan visitado recientemente el lugar para un conocimiento objetivo de las actividades que serán realizadas, así como situaciones particulares que puedan existir.

#### **6.2.4. Identificación de Peligros y Eventos no Deseados**

Utilizando el método de tormenta de ideas, u otro equivalente, los miembros del grupo deben identificar y registrar los peligros posibles en cada una de las etapas (de un proyecto) o en cada una de las tareas (de una obra, trabajo o actividad), tratando de no omitir ningún peligro, por insignificante que pueda parecer.

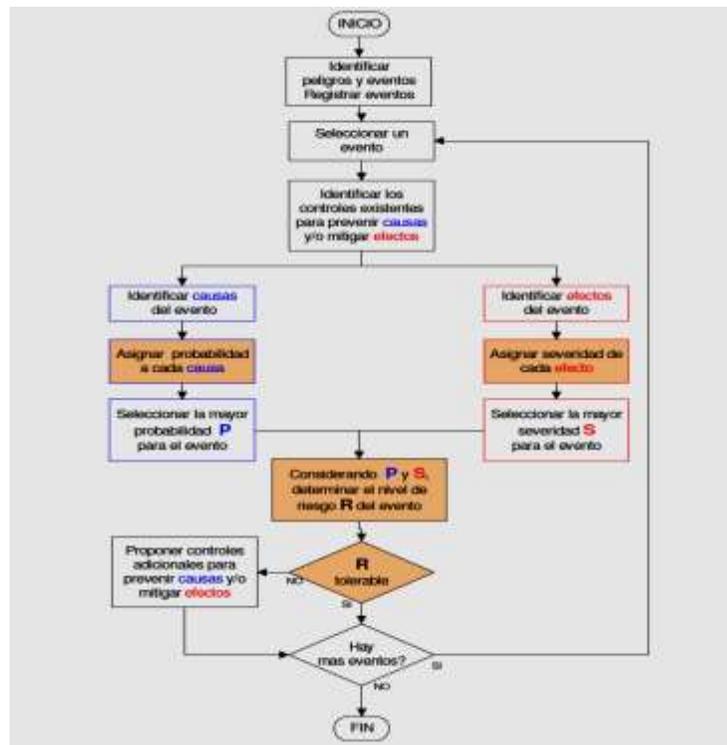
Cada uno de los peligros identificados podría ocasionar daños a personas, medio ambiente y patrimonio, a través de la ocurrencia de eventos accidentales específicos, que deberán ser también identificados y registrados en el formulario de análisis de riesgos, para el análisis correspondiente.

En el **Anexo B** se presenta una guía para identificación de peligros y eventos accidentales en actividades operativas.

#### **6.2.5. Determinación y Evaluación del Riesgo**

El proceso de evaluación de riesgo requiere un análisis de los posibles eventos accidentales, proceso que es ilustrado en el diagrama de flujo correspondiente. El análisis toma en consideración las medidas preventivas actuales, que si no controlan el riesgo dentro del límite de tolerabilidad, exigen recomendar medidas adicionales hasta alcanzar dicho límite.

La metodología de evaluación del riesgo precisa identificar las causas que provocan los eventos indeseables y los posibles efectos negativos sobre personas, medio ambiente y patrimonio. La Matriz de Tolerabilidad de riesgos, presentada en el **Anexo C** proporciona criterios para estimar la probabilidad del evento accidental y la severidad de los efectos.



Fuente: PM BOOK

### 6.2.6. Informe de Análisis de Riesgos

El grupo de análisis debe presentar su informe.

El informe debe contener por lo menos los siguientes puntos:

- Resumen ejecutivo
- Descripción resumida del(os) proceso(s) analizado(s)
- Documentos de referencia
- Formularios de APR (**Anexo A**)
- Conclusiones y recomendaciones

### 6.3. Implementación de las Recomendaciones / Controles

Los responsables por la obra, en base a las recomendaciones contenidas en el informe de análisis de riesgo, tomarán la decisión que corresponda, existiendo las siguientes alternativas:

- Aprobar y planificar la implementación de las medidas de control de riesgo propuestas.
- Replantear el proyecto o trabajo analizado, buscando métodos y tecnologías alternativas más seguros, los cuales se deberán someter a un nuevo análisis de riesgos.

Las recomendaciones del análisis de riesgos deben ser implementadas antes de pasar a la siguiente fase del proyecto o iniciar las obras, según el caso.

#### **6.4. Divulgación al personal**

Para el caso de ejecución de trabajos, el personal de trabajo debe antes de la ejecución de las actividades ser informado sobre los peligros / eventos indeseables y sus correspondientes medidas de control.

#### **6.5. Entrenamiento y capacitación**

El personal encargado de realizar análisis de riesgos o interpretar informes de análisis realizados previamente, necesitan recibir el entrenamiento correspondiente. El entrenamiento es obligatorio para los empleados que formaran parte del grupo SMS.

#### **6.6. Recursos necesarios**

No Aplica.

#### **6.7. Indicadores de desempeño del proceso.**

No Aplica.

#### **6.8. Acciones inmediatas y correctivas en caso de anomalías**

En caso de evidenciarse incumplimiento en la ejecución de las medidas y recomendaciones de control de riesgos contenidos en el análisis de riesgos (APR), las tareas serán paralizadas.

#### **6.9. Evaluación y Mejora**

La evaluación y análisis integral del proceso de Análisis Preliminar de Riesgos para su mejora continua son coordinados por el Coordinador de SMS involucrando a los

responsables del proyecto y se recomienda realizarlo cada año, cuando se tratan de proyectos grandes, como es el caso del Proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

## **7. ANEXOS**

**7.1 Anexo A:** Formulario de Análisis Preliminar de Riesgos - APR

ANEXO A FORMULARIO APR.xls

**7.2 Anexo B:** Guía para la identificación de Peligros y Eventos accidentales

ANEXO B GUIA IDENT. PELIGROS.doc

**7.3 Anexo C:** Matriz de Tolerabilidad de Riesgos

ANEXO C MATRIZ TOLERAB. RIESGOS.xls

**7.4 Anexo D:** Guía para aplicación del criterio ALARP

ANEXO D GUÍA ALARP.doc

## **8. MANUAL DE USO DE LA PLANILLA APR.**

En la planilla Excel se puede identificar 17 casillas importantes para el llenado de dicha planilla.

- a) **Riesgo identificado:** Con ayuda del anexo b se puede identificar el riesgo al que se está expuesto y darle el nombre correspondiente.
- b) **Descripción del riesgo:** Se da una breve reseña de las características del riesgo y sus consecuencias.
- c) **Tipo de proyecto:** Si se trata de un **asfaltado, apertura, viaducto, etc.**
- d) **Disciplina a cargo:** Puede ser Técnica, Jurídica, administrativa, Operativa o SMS.
- e) **Responsable del riesgo:** Trabajador a cargo de los trabajos, en su mayoría el capataz, coordinador SMS u otro funcionario.

- f) **Categoría:** Técnico, Externo, Organizacional, Dirección de Proyecto, Gestión.
- g) **Causa:** Se debe señalar los motivos o desviaciones causantes del riesgo.
- h) **Fase de ocurrencia:** Puede ser en la fase de Diseño, Ejecución o cierre.
- i) **Afecta:** Puede ser Cronograma, Costo, Seguridad, Cronograma&Costo, Ambiental.
- j) **Probabilidad:** Se utiliza el anexo C, donde se dan una extensa sugerencia para el llenado de este punto, también el juicio de expertos puede ayudar a complementar esta predicción.
- k) **Impacto:** El mismo trámite que el punto anterior, se debe poner un puntaje a cada uno dependiendo de la interpretación y de las tablas de impacto en el anexo C.
- l) **Puntaje:** Es la multiplicación que realiza entre la probabilidad y el impacto que no tira un resultado numérico.
- m) **Estrategia:** Con el puntaje obtenido la planilla automáticamente nos da como resultado la estrategia recomendada para ese riesgo en específico.
- n) **Acción:** Se debe indicar los procedimientos o medidas para mitigar o evitar el riesgo.
- o) **Responsable de la acción:** se designa un encargado de la acción.
- p) **Fecha:** Se coloca una fecha como plazo para la aplicación de las medidas correctivas.

### **3.7.2.2 Plan de “Capacitación Personal”**

#### **1. OBJETIVO**

Este Plan define los requisitos en cuanto a la formación que va a realizarse en el Proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**.

El proceso de instrucción facilita la información adecuada para garantizar que todas las personas que acceden al área de construcción, pueden hacerlo sin que ello represente riesgo alguno para ellos, para terceros o para el medio ambiente.

#### **2. ALCANCE**

Aplica en todos los servicios ejecutados por al Proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**

#### **3. RESPONSABILIDADES**

##### **3.1. Gerente de la empresa.**

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

##### **3.2. Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Apoyar firmemente en las tareas de inspeccion de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de construcción sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad

##### **3.3. Coordinador de SMS en obra.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.

- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.
- Realizar el seguimiento al cronograma de capacitación.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS)
- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.

### **3.4. Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la obra.
- Identificar las necesidades de formación
- Coordinar las capacitaciones para que se realicen de acuerdo a lo programado.

## **4. CONEPTOS DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA**

**SIG:** Sistema Integrado de Gestión

**SMS:** Seguridad Salud y Medio Ambiente

**DDS:** Dialogo Diario de Seguridad

**EPP:** Equipo de Protección Personal

**Capacitación:** (entrenamiento) Actividad destinada a la divulgación de conocimientos con la finalidad de crear conciencia y modelar actitudes referentes a temas específicos.

**Frentes de Trabajo:** Lugar físico donde se encuentran realizando las actividades o tareas de la obra en sí.

## **5. DESARROLLO**

### **5.1 Capacitación.**

Se impartirá antes del inicio del proyecto capacitación al personal de acuerdo a requerimiento inicial y durante el desarrollo del Proyecto se continuarán con las mismas en forma programada según sean necesarias.

La capacitación para este proyecto está planificada para ser impartida según el siguiente esquema:

- **Capacitación Previa.**

El objeto de esta capacitación es asegurar que el personal asignado al Proyecto tenga, previo al inicio de tareas, los conocimientos y el entrenamiento requeridos para reaccionar de modo efectivo ante situaciones potencialmente peligrosas. La capacitación quedará registrada en un formulario de Asistencia Capacitación. Los temas incluidos serán:

- Control de Incendios
- Equipos de Protección Personal.
- Comunicación de Peligros
- Primeros Auxilios
- Manejo Defensivo (sólo para conductores)

Estos cursos serán impartidos según se incorpore el personal de fuerza laboral y staff al proyecto.

- **Capacitación Específica.**

La capacitación específica debe proporcionar un nivel de información adecuado que permita que todas las personas en el proyecto conozcan cuáles son los riesgos que podrían encontrar y cuáles son las medidas necesarias para evitar que se dañen así mismos, a sus compañeros o al medio ambiente.

Se contempla realizar actividades de capacitación específica antes de encarar una actividad determinada. Con esta capacitación las medidas de control, que podrán ser diferentes en cada fase del proyecto, serán adoptadas por el propio personal operativo. Se tomarán en cuenta como mínimo las capacitaciones previas al inicio de la actividad.

Las capacitaciones deberán ser impartidas por personal idóneo / entrenado, previa evaluación de los Instructores.

Asimismo se realizará difusión de refrescamiento como, reporte de Incidentes, importancia del APR, código de Conducta, Planes de Contingencias etc., así como los procedimientos de SMS emitidos.

El personal que reciba la instrucción firmará el Certificado de Asistencia a la Charla de Formación y Capacitación en Seguridad de SMS. Su firma indicará que:

- Ha entendido perfectamente la información que le ha sido suministrada
- Acepta la responsabilidad de cumplir todos los procedimientos, requerimientos descritos para ellos y las responsabilidades designadas contemplando las obligaciones que le impone la Ley N° 16998 Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- Acepta ser responsable de su propia seguridad y de la de terceros que trabajen en el proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”** y que puedan ser afectados por sus acciones u omisiones.

- **Diálogo Diario de SSMA (o DDS).**

Denominadas también “charlas de 10 a 15 minutos”. Tienen como propósito refrescar diariamente ante todo el personal de obra aspectos de SMS, análisis de condiciones inseguras, actos inseguros.

El monitor de SMS liderará siguiendo el procedimiento de “Tools box talk” o charla pastor, sobre cómo realizar el trabajo del día de manera segura, para evitar los riesgos.

El criterio general para la elección de temas para estas charlas será:

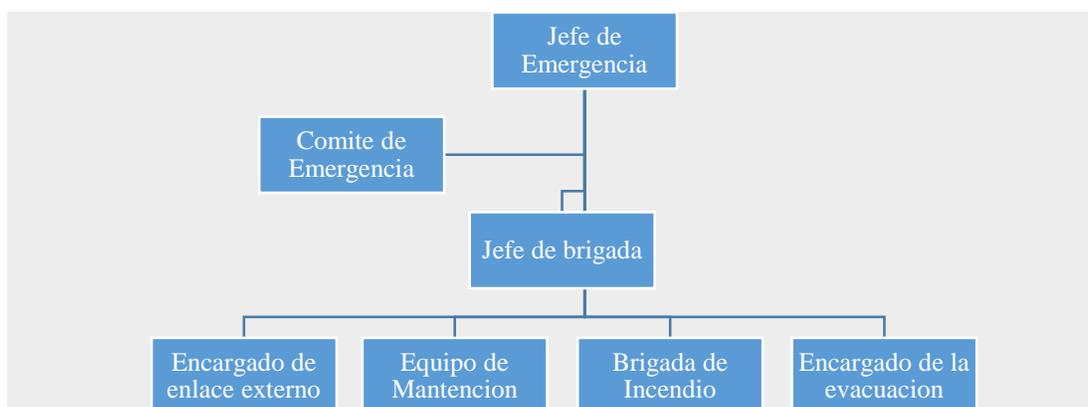
- Su relevancia para el trabajo a realizar después de la charla
- La trasmisión de nuevas normas de seguridad y medioambiente

- **Capacitación a Brigada de Emergencias.**

Se conformará la Brigada de Emergencias con un grupo especial integrado por personal de diversas áreas de trabajo. Su estructura y responsabilidades están definidas previamente. La brigada estará capacitada y entrenada para responder a las posibles eventualidades como incendios, accidentes con daños personales y derrames. La capacitación de las brigadas estará a cargo de personal competente.

La organización brigada o comité estará definida de la siguiente forma:

**Figura. 28 Organigrama brigada**



Fuente: Elaboración propia.

Funciones de cada integrante de la organización:

PUESTO	FUNCIÓN
<b>Jefe de Emergencia</b>	Lidera las acciones que se deban adoptar al momento de la emergencia.
<b>Comité de Emergencia</b>	Elaborar las pautas de los procedimientos que se deberá adoptar.
<b>Jefe de Brigada</b>	Comanda las operaciones de combate y control de las emergencias.
<b>Encargado de enlace externo</b>	Actúa como central de comunicaciones o contacto desde la empresa con otros organismos de apoyo.

<b>Equipo de Mantenición</b>	Tiene la misión de realizar todos los cortes necesarios.
<b>Brigada de incendio o de emergencia</b>	Realiza el control de la emergencia.
<b>Encargado de Evacuación</b>	Evacua a todos los ocupantes de la empresa.

- **Capacitaciones no programadas.**

Se podrán impartir capacitaciones no programadas de acuerdo a las necesidades del proyecto, estas capacitaciones deberán ser coordinadas previamente con el personal de SMS y responsables del proyecto.

También se podrán impartir refrescamientos no programados de acuerdo a necesidad.

## **5.2. Seguimiento al programa de capacitación.**

El seguimiento al programa de capacitación lo realizara el coordinador de SMS

- N° de Capacitaciones en SMS
- N° de personal entrenado en SMS
- N° de horas de entrenamiento en SMS
- % del cumplimiento del programa de capacitación.
- Cantidad de horas/hombre de capacitación por mes.
- % horas/Hombre impartidas respecto al total de horas trabajadas.

## **6. REGISTROS.**

- Charlas o Prácticas de Entrenamiento y Capacitación Registro de Asistencia.
- Registro Matriz de Capacitación SMS.

## **7. ANEXOS**

Matriz de Capacitación

### **3.7.2.3 Plan de “Seguridad en el Carguio y Distribucion de Combustible”**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer las condiciones de seguridad para Transporte, almacenamiento, carguío y des carguío de combustible, con el objetivo de prevenir situaciones de riesgo y/o accidentes en la obra.

#### **2. ALCANCE**

Este documento aplica al Proyecto **Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60** y áreas de operación.

#### **3. DEFINICIONES**

##### **3.1. Combustible**

Combustible es cualquier material capaz de liberar energía cuando se cambia o transforma su estructura química. Supone la liberación de una energía de su forma potencial a una forma utilizable (por ser una reacción química, se conoce como energía química).

##### **3.2. Transporte**

- El transporte forma parte de la logística, que es el conjunto de medios y métodos que permiten organizar un servicio o una empresa. En el mundo del comercio, la logística está vinculada a la colocación de bienes en el lugar preciso, en el momento apropiado y bajo las condiciones adecuadas.
- El personal que esté a cargo del transporte de sustancias peligrosas y/o combustible deberá usar ropa adecuada de trabajo (algodón).
- El camión cisterna deberá poseer equipo de emergencias (kit control de derrames, extintores, botiquín de primeros auxilios).
- Solo se podrá transportar sustancias peligrosas y combustibles en contenedores adecuados, de acuerdo al tipo de material a contener.

- En el caso de no contar con radio de comunicación el camión cisterna debe estar apoyado por algún vehículo que posea radio o algún otro medio de comunicación.
- Los operadores y ayudantes deberán estar debidamente capacitados en control de incendios y control de derrames.
- El camión cisterna debe estar equipado con sistema de puesta a tierra, para ser empleado al momento de la transferencia del combustible.

### **3.3. Incendio**

**Incendio es todo fuego ya extendido que es difícil controlar.**

- La persona que ha descubierto un incendio o principio de incendio, si está capacitado para hacerlo, intentara apagarlo inmediatamente, en caso de no lograr su objetivo notifica al supervisor o capataz del área afectada y al coordinador de SMS.
- Se paraliza todos los trabajos del área afectada con el propósito de preservar la vida de los trabajadores y los bienes de la empresa o institución.
- Si el incendio se tornare incontrolable, se evacua totalmente el área, y se trata por todos los medios a que no se expanda a otros frentes y/o dejarlo que se consuma.
- Para la prevención de incendio los extintores deben estar debidamente cargados, ubicados y listos para entrar en funcionamiento.

### **3.4. Extintor**

Es un artefacto que sirve para apagar fuegos. Consiste en un recipiente metálico (bombona o cilindro de acero) que contiene un agente extintor de fuegos a presión, de modo que al abrir una válvula el agente sale por una manguera que se debe dirigir a la base del fuego. Generalmente

tienen un dispositivo para prevención de activado accidental, el cual debe ser deshabilitado antes de emplear el artefacto.

#### **Clasificación de extintores:**

- Los extintores se clasifican de acuerdo al tipo de incendio y cuando se trate de combustibles hidrocarburíferos el tipo de extintor A,B,C. es el recomendado.
- Los extintores se deben monitorear de manera constante, según el registro Inspección mensual de Extintores.

## **4. RESPONSABILIDADES**

### **4.1. Superintendente de proyecto**

- Aprobar el presente documento verificando la adecuación del mismo a las actividades del proyecto.
- Asignar los recursos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en este Procedimiento.

### **4.2. Coordinador de SMS.**

- Dirigir la ejecución de lo establecido en este Procedimiento y asegurar su implementación.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en este Procedimiento.
- Difundir cambios realizados a este documento. Cuando sea necesario capacitar al personal afectado en la aplicación de la nueva documentación.
- Elaborar el procedimiento a ejecutar.
- Verificar que lo establecido en este documento, sea aplicado, difundido y cumplido en todos los niveles operativos de los proyectos.
- Es responsable de la capacitación y entrenamiento sobre el contenido de este documento en obra, especialmente al personal

involucrado en trabajos en altura.

- Participar activamente en las inspecciones de SMS.(**check list**)
- Suministrar conocimientos técnicos de SMS para lograr operaciones seguras.

## 5. PROCEDIMIENTO

Como medida básica y preventiva de operación en la manipulación de sustancias, combustibles inflamables tóxicos y peligrosos se debe tener siempre la documentación respectiva como el APR y su **respectivo procedimiento**.

### 5.1. Sustancias líquidas

- El área de almacenamiento de combustible tóxicos, inflamables y peligrosos deberá contar con una barrera de protección del suelo con una capacidad igual al 110 % del volumen de la sustancia que se almacena según la Ley Boliviana., Esta área también contará con techo para proteger de las altas temperaturas que se puedan dar en la zona.
- El área debe estar debidamente señalizada e identificada.
- Se debe evitar fuentes de ignición cercanas al área de almacenamiento de combustible (vehículos o equipos sin arrestallamas, fuentes de calor, incendios, etc.,).
- No se permitirá el ingreso al personal ajeno a la actividad solo al personal autorizado.
- No se permitirá la utilización de depósitos improvisados como ser botella de gaseosas, etc.
- Se utilizarán bombas mecánicas (de mano) o eléctricas para el trasvasado, no está permitido succionar con la boca.
- Todos los contenedores sin excepción contarán con la señalización de rombos según la norma NFPA y su respectiva **hoja de datos de seguridad del material (HDSM)**.

- Para el almacenamiento en cantidades mayores a 205 lts. Se tomaran en cuenta las siguientes recomendaciones:
- El tanque y área de despacho estará bajo cubierta y bien ventilado (cuando aplique), con canal perimetral para conducir el agua lluvia.
  - Los tanques de almacenamiento de combustibles y otros productos, estarán colocados sobre un dique de contención con capacidad del 110 % del volumen máximo de almacenado, el piso y las paredes serán de material impermeable y resistente (cemento o geo membrana), tienen una inclinación de 1° respecto a la horizontal, en la parte más baja del dique se forma un sifón o cuello de ganso para recuperar sustancias que pudieran ser derramados dentro del dique.
  - Por cada 10 m<sup>2</sup> del área de almacenamiento de combustibles o inflamables, se coloca mínimamente un extintor de 10 Kg. o más.
  - Las áreas de almacenamiento siempre estarán perfectamente señalizadas, y los contenedores de combustible contarán con el rombo según NFPA 704 con su respectiva **hoja de datos de seguridad del material (HDSM)**.
  - Se dispondrá de suficiente material absorbente o KIT de Control de Derrames, para ser usados en caso de derrame o goteo del producto almacenado.
  - No se almacena ninguna sustancia peligrosa líquida cerca de lechos de agua (ríos, laguna y pozos) **mínima a una distancia de 100 metros a la redonda.**
  - Para bombeo de productos inflamables se usa equipo que funcione a Diesel, nunca a gasolina, este ítem debe ser estrictamente cumplido.

- Las áreas de almacenamiento de combustibles, islas de carga y descarga están alejados de las áreas de oficinas, viviendas, edificios **a una distancia mínima de 50 metros a la redonda.**
- Se poseerá una alarma t i p o sonido intermitente activada por pulsador para alertar en caso de emergencia.
- El tanque de almacenamiento si es metálico debe estar con aterramiento.

**5.2. Consideraciones mínimas para el transporte de combustibles a tomar en cuenta son:**

- El transporte de combustibles se realizara únicamente en tanques cisternas, con rótulos y letreros muy visibles, botiquín de primeros auxilios, extintor de fuego, conexión a tierra, stock suficiente de materiales absorbentes y válvulas de seguridad.
- Recipiente. Al detectar algún daño se procede a la limpieza del mismo, reportándolo al coordinador de SMS inmediatamente.
- Durante la inspección se sustituyen las etiquetas estropeadas.
- En la carga y descarga se utiliza equipos y herramientas que no dañen los recipientes, no se permite la utilización de ganchos metálicos corto punzantes.
- No se transporta recipientes que presenten fugas o pérdidas. Los recipientes viajan bien sujetos para evitar que se dañen entre sí.
- Los vehículos que transporten combustibles, tendrán equipos de emergencia como extintor para todo tipo de fuegos “ABC”, suficiente material absorbente, EPP apropiado, material de limpieza, y un recipiente vacío.

## **6 SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE**

### **6.1 Seguridad**

Aspectos a tomar en cuenta previo al comienzo de las actividades:

- Contar con los APR respectivos
- El área estará con señalización de peligro y prevención, (NO FUMAR, AREA **RESTRINGIDA**, PELIGRO, INFLAMABLES, etc.)
- El personal encargado del manipuleo de los combustibles deberá usar el equipo de protección personal específico según la hoja de datos del material de seguridad (HDSM).
- Se debe realizar el aterramiento antes de realizar el carguío de combustible.
- No se permitirá el almacenamiento en áreas cerradas ya que estos deben estar en un lugar ventilado.
- Se debe colocar extintores portátiles contra incendios para cualquier contingencia

### **6.2 Salud**

**Disposiciones que se deberán tener en cuenta respecto de los temas de salud:**

- Todo el personal que realice carguío y distribución de combustible en distintas áreas del proyecto, debe contar con su respectivo seguro contra accidentes y seguros médicos respectivos.

### **6.3 Medio Ambiente**

Disposiciones que se deberán tener en cuenta para el cuidado del medio ambiente.

- Los equipos que realicen el abastecimiento de combustible deben contar con una geomembrana para evitar cualquier contaminación al medio ambiente (suelos).

- No se debe perturbar, dañar o destruir de manera intencional la fauna nativa o hábitat naturales (por ejemplo: nidos, madrigueras, etc.)
- Está prohibido el recolectar o comprar especies de flora y fauna.
- No se debe desarrollar actividades de caza y pesca.
- Está prohibido recolectar o cosechar frutas, vegetales y granos.
- Está prohibido mantener mascotas u otros animales domésticos.

## **7. REFERENCIAS**

D.S. 16998 – Decreto Supremo de la Ley General Del Trabajo

Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

Norma ISO 14001 – Sistema de Gestión Ambiental

**D.S. 24176 – Reglamento para actividades c/ sustancias peligrosas**

NFPA - National Fire Protection Association

## **8. ANEXOS**

No aplica.

### **3.7.2.4 “Plan de “Gestión de Derrames”**

#### **1 OBJETIVO**

Establecer la metodología para la gestión de derrames, pérdidas o rebaleses de hidrocarburos, productos químicos, así como también la gestión de suelos contaminados y barros con hidrocarburos.

#### **2 ALCANCE**

Aplica a todas las actividades operacionales del proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

#### **3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS**

##### **3.1. Legislación aplicable**

- **Ley del Medio Ambiente N° 1333**
- **Decreto Supremo N° 24176:** Reglamentos de la Ley Medio Ambiente N° 1333
- **Decreto Supremo N° 24335:** Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos.

#### **4 DEFINICIONES Y SIGLAS**

##### **4.1 Definiciones**

**Almacenar:** Depositar sustancias peligrosas temporalmente, para fines específicos. Se entenderá aquel lugar donde se almacenan sustancias peligrosas previas a su utilización.

**Contenedor:** Caja, envase o recipiente mueble en el que se depositan sustancias peligrosas para su transporte o almacenamiento temporal. Estos contenedores serán del tipo y características adecuadas para contener las sustancias de acuerdo a la clasificación de éstas.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento ambiental, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad.

**Derrame:** Liberación o descarga de hidrocarburo y sus derivados, productos químicos, agua salada y sólidos, fuera de su equipo o ámbito de contención (contenedores, piletas, tanques, cisternas, etc) bajo condiciones normales, anormales y de emergencia.

**Disposición Final de Efluentes:** Disposición o destino definitivo de los residuos, de forma ambientalmente adecuada y observando la legislación y normativa específica.

**Disposición final :** Actividad destinada a confinar de manera permanente en un sitio asignado a tal fin, un tipo de efluentes contaminantes, de manera ambientalmente adecuada y conforme la legislación aplicable, atendiendo a su peligrosidad o riesgos asociados a la salud o la seguridad.

**Fuente generadora:** Toda actividad, proceso industrial o comercial capaz de producir efluentes contaminantes.

**Generador:** Toda actividad, proceso industrial o comercial que produce residuos.

**Material absorbente:** cualquier sustancia sólida en estado granular, en fibras o en polvo capaz de absorber y retener un líquido derramado. En particular, suelen usarse industrialmente: tierra de diatomeas, aserrín ó virutas de madera, arena, arcillas, etc.

**Residuo sólido:** Material, partes o sustancias sólidas de cualquier naturaleza, o con un contenido de líquidos inferior al 40% en peso, mezcla o combinación de ellas, resultante de las actividades de E-P, industriales o no, que para la organización no tiene valor económico alguno.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente por poseer cualquiera de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad al ser humano y al ambiente, inflamabilidad y patogenicidad.

**Sustancias peligrosas:** Aquella sustancia que presente o conlleve, entre otras, las siguientes características intrínsecas: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, radioactividad, reactividad y toxicidad.

Nota: En las sustancias peligrosas se incluyen los sustancias peligrosas, combustibles y lubricantes.

**Transporte:** Movilización o transferencia de residuos o efluentes contaminantes, entre el lugar de almacenamiento temporal y el lugar de tratamiento o disposición final, a través de caminos o carreteras, vías férreas, vías aéreas, fluviales o a través de ductos.

## 4.2 Siglas

**SIGA:** Sistema Informatizado de Gestión de Anomalías.

## 5 RESPONSABILIDADES

### 5.1 Gerente de la empresa.

- Garantizar los recursos necesarios para atender de manera segura y ambientalmente adecuada los derrames;
- Asegurar la recolección segregada, transporte, registro inventariado y tratamiento ambientalmente adecuado de los fluidos
- Activar el Plan de Contingencias del área bajo su influencia para contener, minimizar y mitigar los resultados del derrame;

### 5.2 Coordinador de SMS

- Divulgar y capacitar al personal en este procedimiento;
- Asesorar en el control de derrames.

## 6 ACTIVIDADES

**6.1** Todas las operaciones de transporte, almacenamiento y transvase de insumos y productos líquidos o sólidos granulares o en polvo que sean o contengan sustancias peligrosas, deberán ser planeadas y realizadas de manera de atender la prevención de derrames.

**6.2** En caso de derrames se aislará el área, señalizándola y se buscará eliminar adecuadamente la causa, en todos los casos, se debe utilizar el EPP adecuados. Todos

los materiales empleados así como el producto derramado, serán considerados como residuos peligrosos

**6.3** Una vez eliminada la causa del derrame, se procederá a la recuperación del producto remanente, para lo cual se definirá un área de almacenamiento, confinando o enmallando la misma y señalizándola convenientemente.

**6.4** En forma coordinada entre los sectores involucrados deberán decidir, lo más rápido posible, la forma más adecuada para remediar el derrame teniendo en cuenta la magnitud, los riesgos ambientales, de seguridad y la Hoja de Datos de Seguridad (MSDS) del producto involucrado.

**6.5** Está prohibida la permanencia en la zona de emergencia de personal no autorizado.

**6.6** El suelo afectado, siempre que la extensión del derrame lo permita, será removido hasta encontrar suelo limpio.

**6.7** El relleno con el que se cubrirá el suelo removido, deberá ser suelo limpio y en lo posible de las mismas características que el suelo original.

En caso de un derrame, dependiendo de la magnitud se procedera de la siguiente

forma:

**Tabla 8: Herramientas de control en caso de derrame.**

<b>CONTINGENCIA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>HERRAMIENTAS DE CONTROL</b>
<b>MENOR</b>	Se presenta en escala reducida, su escala va entre 0 a 50 litro. Es controlado directamente por el personal.	Almohadillas, paños, arena fina, escobillon, bolsas, lampas y disolventes.
<b>MEDIANO</b>	Se presenta en la escala entre 50 a 200 litros. Se debe disponer de personal de apoyo para su control	Almohadillas, paños, arena fina, escobillon, bolsas, lampas y disolventes, colectoras, detergente biodegradable.
<b>MAYOR</b>	Se presenta en la escala superior a los 200 litros. Se debe disponer de personal de apoyo inmediato, además de equipos necesarios para la contención y aseguramiento del área.	Bomba desnatadora, Almohadillas, paños, arena fina, escobillon, bolsas, lampas y disolventes, colectoras, detergente biodegradable, contenedores

Fuente: recopilación de varios autores

## 7. ANEXOS

No aplica.

### **3.7.2.5 Plan de “Control de Consumo de Bebidas Alcohólicas y Drogas”**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los lineamientos para efectuar controles de consumo de alcohol y sustancias controladas, con la finalidad de mantener una fuerza y ambiente de trabajo saludable y seguro así como cumplir con la política de alcohol y drogas CERO.

#### **2. ALCANCE**

El presente documento aplica a todo en obras del proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**

#### **3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

SGI: Sistema de Gestión Integrado.

SMS: Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

CSMS: Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Salud

Bebida Alcohólica: Líquido bebible que contiene alcohol

Alcoholismo: Enfermedad causada por el abuso de alcohol, provoca trastornos gástricos y nerviosos, acorta la vida agrava muchas enfermedades, repercute negativamente en la descendencia, la decencia, actitud, moralidad e incentivo de las personas.

Alcoholímetro: Equipo empleado para la medición del grado de concentración alcohólica en la sangre por métodos indirectos.

Sustancias Controladas: Sustancias peligrosas o sustancias fiscalizadas, los fármacos o drogas naturales o sintéticas consignadas en las listas 1, 11, 111, IV Y V del anexo de la ley 1008.

Droga o Fármaco (alucinógeno): Es toda sustancia capaz de alterar las estructuras o las funciones corporales, psíquicas, fisiológicas y/o biológicas, ocasionen o no dependencia y/o tolerancia.

BAC: Blood Alcohol Concentration (Concentración de alcohol en la sangre "medida en %").

#### **4. RESPONSABILIDADES**

##### **Coordinador SMS o Superintendente**

- Establecer los lineamientos para efectuar controles de consumo de alcohol y sustancias controladas, con la finalidad de mantener una fuerza y ambiente de trabajo saludable y seguro.
- Apoyar activamente la implementación, aplicación y cumplimiento de las normas contenidas en este documento.
- Verificar que el equipo a utilizar sea certificado.
- Verificar que las medidas preventivas y correctivas sean tomadas lo más pronto posible, cuando se identifiquen actos y/o condiciones inseguras derivadas por bebidas alcohólicas en el desarrollo actividades dentro de ambientes de trabajo.

##### **Médico/Coordinador SMS**

- Divulgar el estándar a personal propio y contratista.
- Capacitar y concienciar al personal sobre los efectos del consumo de alcohol.
- Reportar cualquier situación anormal respecto al tema.
- Realizar las inspecciones y pruebas correspondientes en coordinación con la autoridad máxima del lugar (**Superintendente**) en caso de sospecha de consumo de alcohol.
- Efectuar pruebas aleatorias (planeadas o no planeadas) de medición de alcohol al personal.
- Llevar un control de los registros generados durante la ejecución de las pruebas correspondientes al registro Control de Alcoholemia.
- Llevar control estadístico de los resultados de las mediciones.
- Realizar pruebas de alcoholemia cuando lo solicite la fiscalización.
- Reportar cualquier situación anormal respecto al tema.

##### **Monitor SMS**

- Verificar e inspeccionar en los trabajos la presencia de algún trabajador que hubiera ingerido bebidas alcohólicas.
- Informar al Coordinador SMS o al Superintendente si identifica a algún trabajador con bebidas alcohólicas para realizar la prueba.
- En caso de identificar a un trabajador en estado de embriaguez suspender el trabajo y enviarlo a la oficina del Coordinador para que se realice la prueba de alcoholemia.

### **Trabajador en general**

- La institución proporciona en este documento las medidas necesarias, para la ejecución de operaciones seguras en todas sus actividades, y todo el personal que trabaja en ella es responsable de la aplicación y cumplimiento del mismo.
- Cumplir con los lineamientos establecidos en el presente documento.

## **5. DESARROLLO**

Se de tener como política básica Tolerancia Cero en lo referido al consumo de bebidas alcohólicas y/o influencia de drogas para todo el personal (empleados propios y contratistas) que desarrolla sus actividades en todos los proyectos/obras, porque está comprobado que el consumo de estas sustancias puede impedir u obstaculizar la productividad del empleado, la calidad de trabajo o en general reducir la ejecución efectiva y segura del trabajo de un empleado, deterioro de la salud y otros efectos.

El código de conducta, ética y SMS de SEDECA, prohíbe el ingreso hacia las fuentes de trabajo en estado inconveniente (embriaguez) y el consumo de bebidas en obra y campamentos.

Las pruebas de alcoholemia podrán ser realizadas bajo las siguientes circunstancias:

- Después de un accidente (si aplica).
- Sospecha razonable de consumo de alcohol.
- De acuerdo a los requerimientos de Ley.
- De manera aleatoria durante los ingresos a las fuentes de trabajo (incluye los cambios de turno de personal).

- Si alguien es descubierto consumiendo alcohol y se demuestra a través del alcohol-test-Inmediatamente será retirado de la operación.

El nombre del trabajador debe quedar en reserva, cuidando la dignidad y privacidad de las personas.

Las faltas y sanciones se encuentran descritas en la Ley General del Trabajo el cual será aplicado a personal propio.

## **5.2 Alcotest Regular**

En obra el Superintendente en coordinación con el Coordinador SMS definirá cuándo se realizará el test de alcoholemia.

Una vez definido el día del test, se procederá a realizar éste. Preferentemente, se debe contar con un encargado/responsable médico en obra, este deberá realizar el test, caso contrario el responsable será el Coordinador SMS.

Para la aplicación del test se utilizará un registro de Control de Alcoholemia, en el cual el examinado deberá firmar previo test, la aprobación para que se le realice el control, caso contrario estará sometido a investigación y a posible sanción.

Toda prueba debe realizarse con la presencia de un testigo (parte laboral: un trabajador cualquiera) quién avalará que el resultado derivado de la medición es real.

### **CASO DE TEST POSITIVO**

En caso de test positivo, el trabajador inmediatamente debe ser suspendido en sus tareas y evacuado del área de trabajo (pudiendo ser sometido a sanciones drásticas por incumplimiento al reglamento). Esto para evitar su exposición a algún riesgo.

Si el trabajador con resultado positivo, por algún motivo se rehúsa a firmar el registro de Control de Alcoholemia deberá ser llevado a un centro médico, al más cercano, para que se le realice una prueba de alcotest.

Se tomara acciones de acuerdo a la LEY GENERAL DEL TRABAJO.

### 5.3 Efectos del alcohol en la sangre

Los efectos a continuación detallados son referenciales, podrán variar en función de las características fisiológicas de las personas.

Concentración de alcohol en la sangre (BAC)

Efectos típicos

Efectos predecibles al conducir

➤ **0.02%**

- Cierta pérdida de la capacidad de juicio
- Relajación
- Leve sensación de calor en el cuerpo
- Alteración del estado de ánimo
- Disminución de las funciones visuales (rápida trayectoria de un objeto en movimiento)
- Disminución de la capacidad para realizar dos cosas al mismo tiempo (atención dividida)

➤ **0.05%**

- Comportamiento exagerado
- Puede mostrar pérdida de control sobre los músculos pequeños (por ejemplo, enfocar los ojos)
- Deterioro de la capacidad de juicio.
- Usualmente sentimiento alegre.
- Disminución del estado de alerta.
- Pérdida de las inhibiciones.
- Disminución de la coordinación.
- Habilidad reducida para seguir objetos en movimiento.
- Dificultad para maniobrar el volante.
- Respuesta reducida para afrontar situaciones de emergencia mientras se conduce un Vehículo

➤ **0.08%.**

- La coordinación muscular se hace deficiente (por ejemplo, equilibrio, habla, visión, tiempo de reacción y audición).
- Es más difícil detectar los peligros.
- El criterio, el auto-control, el razonamiento y la memoria se ven afectados.
- Concentración.
- Pérdida de la memoria de corto plazo.
- Control de la velocidad.
- Se reduce la capacidad de procesar información (habilidad de ver avisos señales).
- Deterioro de la percepción 0.10%
- Deterioro evidente del control y del tiempo de reacción.
- Dificultad para hablar, deficiencia de la coordinación y lentitud para pensar.
- Habilidad reducida para mantenerse en la misma línea de la carretera y frenar en forma adecuada

➤ **0.15%**

- Mucho menos control muscular que lo normal.
- Puede presentarse vómito (a menos que se llegue a este nivel en forma lenta o a que la persona ha adquirido una tolerancia al alcohol
- Pérdida mayor del equilibrio.
- Incapacidad sustancial para controlar el vehículo, prestar atención a las tareas de conducción y procesar las informaciones visuales y auditivas necesarias

En las instalaciones de trabajo, el hábito de la masticación de coca es aceptado por ser parte de las costumbres y cultura de las personas, siempre y cuando este hábito no interfiera con el rendimiento, cumplimiento laboral y eficiencia en los trabajos de los empleados.

## **6. REFERENCIAS**

- **D.S. 16998** – Decreto Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar
- **Norma OHSAS 18001** - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
- **Ley General del Trabajo** en sus Artículos #10 y Art. #14

## **7. ANEXOS**

No aplica.

### **3.7.2.6 Plan de “Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal”**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los lineamientos para la especificación, asignación, uso, conservación, higienización y descarte de Ropa de Trabajo y Equipo de Protección Personal necesarios para la realización de las actividades en el proyecto.

#### **2. ALCANCE Y APLICACIÓN**

Se aplica a las actividades laborales en el proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

#### **3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y COMPLEMENTARIOS**

##### **3.1 Documentos de Referencia**

- D.S. 16998 - Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- Resolución Ministerial N° 527/09 - Dotación de Ropa de Trabajo y Equipos de Trabajo Personal.

#### **4. DEFINICIONES**

**ANSI:** Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI por su sigla en inglés), organización privada sin fines lucrativos que administra y coordina la normalización voluntaria y las actividades relacionadas a la evaluación de conformidad en los Estados Unidos de Norte América.

**Área de Riesgo:** Área física previamente definida, donde la protección colectiva no garantiza la protección integral contra los agentes agresivos ambientales del lugar de trabajo. Ejemplo de áreas de riesgo son: oficinas, laboratorios, unidades de proceso, estaciones de bombeo, área de almacenamiento, transferencia y descarga de derivados de petróleo entre otros.

**Condición inmediatamente peligrosa para la vida o la salud (IPVS):** Cualquier condición que cause una amenaza a la vida o que pueda causar efectos adversos irreversibles a la salud o que interfiera con la habilidad de los individuos de escapar de un espacio confinado sin ayuda. Está relacionada principalmente a la deficiencia de

oxígeno en el ambiente y a la toxicidad de una sustancia química. Técnicamente, representa la máxima concentración en el aire de una sustancia a la cual un trabajador saludable puede quedar expuesto por 30 minutos y aún puede escapar sin síntomas graves ni efectos irreversibles para la salud.

**Equipo de Protección Personal (EPP):** También conocido como EPI (Equipo de Protección Individual), es todo dispositivo de uso personal, destinado a proteger la integridad física del trabajador, para evitar o disminuir los efectos de la exposición a agentes físicos y químicos que pueden atentar contra su salud y seguridad.

**Equipo Aislante (independientes del medio ambiente):** Son equipos de protección respiratoria que aíslan al usuario del entorno y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno. Se fundamentan en el suministro de un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno). Existen dos tipos:

- Equipos de línea de aire que aportan aire respirable a través de una manguera, requieren un compresor, junto con sistemas de filtración y acondicionamiento del aire para proporcionar calidad respirable. Las principales ventajas de estos equipos son la comodidad para el usuario y la cantidad prácticamente ilimitada de aire disponible.
- Equipos autónomos, que llevan incorporada la fuente de aire respirable, aportan el aire respirable desde unas botellas de aire comprimido que se llevan a la espalda.

Los de Presión Positiva son los que ofrecen un mayor nivel de protección. Se utilizan principalmente para situaciones de emergencia, cuando existe o se presupone que hay deficiencia de oxígeno, muy altas concentraciones de contaminantes o condiciones llamadas IDHL (inmediatamente peligrosas para la salud o la vida - IPVS).

**EPP Permanente o General:** Es aquel de uso personal, permanente y exclusivo para el ejercicio de determinadas funciones (generalmente se considera como EPP Permanente o General a: cascos, gafas y calzados de seguridad; para fines prácticos, también se considera como EPP a la ropa de trabajo).

**EPP Temporal o Especial:** Es aquel necesario para la realización eventual de trabajos y que deben ser devueltos después del término del trabajo (generalmente se considera como EPP Temporal o Especial a: equipos autónomos para protección respiratoria, protectores faciales, arnés de seguridad, entre otros).

**Gas Canister:** Gas de tipo lacrimógeno, generalmente usado para pruebas de hermeticidad de equipos de respiración autónoma.

**NFPA:** National Fire Protection Association por sus siglas en inglés es la autoridad principal de conocimientos técnicos, datos, y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego su protección y prevención.

**NIOSH:** El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) es la agencia federal de los Estados Unidos de Norte América encargada de hacer investigaciones y recomendaciones para la prevención de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo.

**NRR (Noise Reduction Rating = Grado de Reducción del Ruido):** Es un número simple que es requerido por la ley que sea mostrado en la etiqueta de cada protector auditivo vendido en los Estados Unidos de Norte América.

**OSHA:** La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) es una agencia del Departamento de Trabajo de Estados Unidos cuya finalidad es la garantizar condiciones de trabajo seguras y salubres para hombres y mujeres trabajadores mediante el establecimiento y la aplicación de normas y el suministro de capacitación, inclusión, instrucción y asistencia.

**Ropa de Trabajo (RT):** Para efectos de este estándar, se define como ropa de trabajo la vestimenta que el Empleador entrega a sus empleados para la ejecución de sus actividades.

**Sombra:** Propiedad incorporada a las micas que las faculta para proteger los ojos contra la agresión de las radiaciones electromagnéticas.

**Vigencia:** Es el tiempo de vida útil del EPP de acuerdo con algunas variables, tales como tiempo de utilización diaria del EPP, área de utilización del EPP, calidad del EPP, informaciones del fabricante sobre su vida útil, entre otros.

## **5. AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD**

### **SUPERINTENDENTE**

- Prohibir la ejecución de trabajos sin el uso de la RT y el EPP necesario;
- Tomar las medidas administrativas pertinentes, cuando se detecten irregularidades;
- Garantizar los recursos necesarios para la adquisición de EPP específico para el personal de Área;
- Solicitar la adquisición de EPP adecuada al riesgo de cada actividad;
- Orientar a sus subordinados en el uso correcto de los EPP;
- Comprometer la participación de sus subordinados en las sesiones de entrenamiento de uso de EPP;

### **Gerencia de Administración**

- Proveer la RT y EPP general a los empleados.

### **Coordinador SMS**

- Asesorar en el uso adecuado de EPP;
- Elaborar y mantener los registros de la asignación de EPP por cargo o función, de acuerdo a recomendaciones del Anexo B;
- Verificar la dotación y uso adecuado de EPP en los diferentes trabajos;
- Coordinar la programación y ejecución de entrenamientos en el uso adecuado de EPP, incluso de aquellos considerados especiales, tales como equipos de aire auto contenido o aire asistido, trajes herméticos para exposición a químicos, etc;
- Verificar la calidad y certificación de los EPP;

### **Almacenero**

- Suministrar los EPP cuando sean requeridos;
- Garantizar mantenimiento y limpieza de los EPP de uso temporal y los entregados a visitantes;
- Mantener los registros de EPP de acuerdo al Anexo A.

### **Empleados**

- Conocer los EPP y sus usos.
- Usar los EPP indicados, para los diferentes tipos de trabajo y áreas especificadas por la empresa;
- Participar de los entrenamientos cuando sean convocados;
- Informar al Supervisor de Seguridad cuando el EPP tenga fallas o no cumplan su función.
- Solicitar su reemplazo cuando el EPP no cumpla satisfactoriamente su función de protección personal sea por fallas de diseño o por deterioro.
- Mantener los EPPs asignados en buenas condiciones higiénicas.
- Inspeccionar continuamente la RT y el EPP asignados, a efectos de determinar deterioros, posibles alteraciones o fallas de estos por uso, mala manipulación, etc.

## **6. DESCRIPCIÓN**

### **6.1 Generalidades.**

- La RT el EPP tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad.
- La RT y el EPP no evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos pero ayudan a que la lesión sea menos grave.
- La RT y el EPP es vital para la seguridad de cada trabajador en el lugar de trabajo.
- Cada EPP proporciona protección específica a una parte del cuerpo y cada labor requiere elementos de protección propios para ésta. Ver Anexo B.

- Cualquier EPP que no provea la adecuada protección debe ser reemplazado inmediatamente.
- Para las pruebas, conservación, mantenimiento y medidas de higiene de los diversos EPP se deben seguir las recomendaciones del fabricante.
- EL EPP es la última medida de control que debe tomarse dentro la jerarquía de control de riesgo.
- La RT y EPP debe ser proporcionada a los trabajadores por la empresa contratante o institución.

## 6.2 Especificación de la RT y el EPP

Se adjunta de manera referencial en Anexo C las especificaciones de la Ropa de trabajo y de los Equipos de Protección Personal mayormente utilizados.

La RT y los EPP adquiridos, deben tener certificación aceptada Nacional o Internacionalmente por Entes Competentes. Se recomienda que la RT y el EPP cuenten con las siguientes certificaciones:

### Tipo de Ropa de Trabajo Certificación

Ropa de Trabajo de tipo retardante al fuego	(RF) NFPA 2112, NFPA 70E. Otro Ente con similar jerarquía
Ropa de trabajo normal de algodón	Acreditación de que el tejido es 100% de algodón.

### Tipo de Equipo de Protección Personal Certificación

<b>6.3.1 Protección de la cabeza</b>	<b>ANSI Z.89</b>
<b>6.3.2 Protección ocular</b>	ANSI Z.87
<b>6.3.3 Protección auditiva</b>	ANSI S3.19
<b>6.3.4 Protección respiratoria</b>	NIOSH 42 CFR84
<b>6.3.5 Protección facial</b>	ANSI Z.87
<b>6.3.5 Protección de las manos</b>	NB 349, IRAM 3600, ASTM D120

<b>6.3.7 Protección de los pies</b>	ANSI Z.41 ASTM F2412 ASTM F2413 IRAM 3610
<b>6.3.8 Protección del Cuerpo</b>	ANSI A10,14 OSHA 192650

### **6.2.1 Especificación de la Ropa de Trabajo**

La RT de uso diario debe ser 100 % algodón y no incluirá en su diseño partes metálicas, debiendo ser utilizada por todo el personal que realiza actividades operativas en campo.

Para el personal que realiza actividades operativas donde pueda estar expuesto a fuego repentino o calor generado por explosión o radiación momentánea, se recomienda el uso de ropa confeccionada en fibras resistente al fuego "RF".

Para condiciones de lluvia debe ser provisto un abrigo o poncho impermeable sobre la ropa de algodón.

## **6.3 Tipos de EPP**

### **6.3.1 Protección de Cabeza**

Es de uso obligatorio en áreas donde existan riesgos de lesión en la cabeza por golpes mecánicos (riesgos de caída de objetos o impacto de la cabeza contra obstáculos) y riesgos de naturaleza térmica y eléctrica.

Los cascos deben ajustarse apropiadamente para proveer la máxima protección y deben mantener sus cualidades de protección. No se deben pintar o modificar los cascos.

Los cascos Tipo I y Tipo II siempre deben estar acompañados de un barbiquejo o mentonera.

### **Clasificación de los tipos de Cascos:**

	<b>Clase G</b>
--	----------------

Cascos Tipo I	El tipo I reduce la fuerza del impacto en un choque en la parte superior de la cabeza, la clase G (General) reduce el peligro al impacto y contacto de bajo voltaje (2.200 Voltios).
Cascos Tipo II	<p><b>Clase E</b></p> <p>El tipo II Reduce la fuerza de impacto en un choque parte superior de la cabeza y fuera del centro, la clase E (Eléctrica) reduce el peligro de exposición de conductores eléctricos de alto voltaje (20.000 Voltios).</p>
	<p><b>Clase C</b> Es un casco conductivo. Los cascos para escaladas deben poseer resistencia a la penetración muy alta (golpes por caída de rocas), y una gran capacidad para absorber la energía del impacto (choques con la cabeza).. Otro criterio es que deben ser de poco peso (400-500 gr).</p>

### **Duración de los Cascos:**

Referencialmente la duración de los cascos es 5 años después de la fecha de fabricación, 3 años después de la fecha de inicio de uso, el arnés (tafilete o suspensión) 1 año y del barbiquejo o mentonera 1 año. Al respecto se deben consultar las recomendaciones del fabricante.

La vida útil del casco puede ser afectada en los ambientes de trabajo, por muchos factores, tales como calor, frío, luz solar, exposición a agentes químicos y por el uso

diario. Por lo que se debe inspeccionar visualmente para detectar posibles fisuras, ralladuras, decoloraciones, u otras condiciones anormales.

Independientemente de otros factores mencionados, se debe sustituir el casco, si hubiera sufrido algún tipo de impacto o penetración.

**Nota importante:** La barba o el cabello muy largo constituye un riesgo mientras que la persona está trabajando cerca de maquinaria en movimiento o con partes giratorias, los estilos de peinado o de corte de cabello que hagan imposible el uso adecuado del casco no están permitidos.

### **6.3.2 Protección Ocular**

Todos los empleados y los visitantes deben usar gafas de seguridad en actividades donde exista un potencial daño a los ojos. Esto es, donde pueda existir proyección de partículas (por esmerilado, corte, soldadura, impactos con herramientas o equipos), exposición a sustancias químicas, riesgos biológicos, radiaciones, o donde exista la posibilidad de liberación brusca de fluidos durante el manejo o proceso de los mismos.

Los anteojos de seguridad deben ser ajustados para que se aproximen tanto como sea posible a los ojos, sin que lleguen a tocar las pestañas, a fin de brindar el máximo del campo visual.

En el caso de trabajar al aire libre y en condiciones de mucha iluminación, los lentes deberán poseer tonalidades de colores que disminuyan el efecto agresivo de los rayos ultra violeta (UV).

En el caso que el empleado use lentes o anteojos de corrección, en la ejecución de tareas con riesgo de lesión en los ojos, el empleado deberá utilizar un lente de seguridad por encima de los de corrección, del tipo monolente o gafas especiales de seguridad (con lentes de corrección).

Los lentes de contacto no proveen protección al ojo, al contrario se incrementa la necesidad de protección. No se deben usar lentes de contacto en actividades donde puede haber, o donde hay riesgo de exposición a salpicaduras o emanaciones de vapores o sustancias químicas.

No se deben utilizar lentes de contacto en trabajos de soldadura, uso de taladro, amolado, o cualquier actividad que involucre generación de partículas en suspensión que puedan entrar en contacto con los ojos.

La protección completa de cobertura del ojo debe ser utilizada cuando exista polvo y al usar cualquier tipo de herramienta neumática.

Para trabajos en ambientes con alta humedad relativa se deben utilizar gafas con propiedades anti-empañantes.

### **6.3.3 Protección Auditiva**

El ruido es uno de los factores de riesgo que con mayor frecuencia está presente en los ambientes laborales. La pérdida de la capacidad auditiva es su principal efecto y es irreversible.

Es necesario usar protección auditiva cuando:

- No es posible reducir el nivel de ruido en la fuente o el medio, a través de métodos de ingeniería.
- Hay ruidos irritantes y repetitivos.
- El ruido sobrepasa los 85 dB (decibeles).
- Cuando no se escucha estando a un metro de distancia de la persona que le habla.
- Cuando el tiempo de exposición puedan involucrar riesgo de daño al oído.

**Protector Auditivo tipo Tapones o dispositivos de inserción:** Se utilizan generalmente en ambientes sonoros hasta 110 dB, debido a que cuando estos son usados y colocados correctamente pueden reducir el ruido entre 25 y 30 dB.

**Protector Auditivo tipo Copa:** También se utilizan generalmente en ambientes sonoros hasta 105 dB. Cuando estos son usados y colocados correctamente pueden reducir el ruido entre 20 y 25 dB.

El uso combinado de tapones y copa da una protección adicional entre 3 y 5 dB.

Las áreas con altos niveles de ruido deben ser señalizadas.

### **6.3.4 Protección Respiratoria**

Es obligatorio el uso de Equipos Filtrantes o Equipos Aislantes en trabajos con riesgos para la salud por inhalación de gases, vapores de sustancias peligrosas o por partículas en suspensión.

La selección del Equipo Filtrante o Equipo Aislante adecuado al contaminante deberá contar con el visto bueno del Coordinador SMS.

#### **Equipos Aislantes.-**

**Equipos de aire asistido para la respiración:** Usado en casi todas las situaciones de riesgo. No utilizar en ambientes de peligro considerados como IPVS (Inmediatamente Peligroso Para la Vida y Salud).

**Equipo de Respiración Autocontenido (SCBA):** Para uso de altas concentraciones de gases tóxicos, en atmósferas cuyo oxígeno es deficiente o en ambientes considerados IPVS (Inmediatamente Peligroso Para la Vida y Salud).

#### **Equipos Filtrantes.-**

**Respiradores de polvo:** Usados para proteger contra partículas sólidas en suspensión. No utilizar para vapores, nieblas o humos a menos de que esté especificado.

**Respiradores químicos:** Utilizados para proteger de la niebla o el vapor tal como el spray de pintura. No utilizar para polvo o humo a menos de que esté especificado. Para aumentar la vida útil del elemento filtrante se recomienda utilizar un pre-filtro contra polvo, nieblas y aerosoles.

Los respiradores deben ser desinfectados, tener una limpieza regular y adecuadamente guardados después de su uso.

Las conexiones de líneas de aire las cuales suministran aire para los equipos de respiración deben ser inspeccionados frecuentemente y mantenidos para asegurar su integridad.

Con objeto de realizar un ajuste adecuado, se debe eliminar el pelo facial, por ej.: barba y patillas largas, antes de colocarse los elementos de protección respiratoria.

Se debe realizar la prueba de ajuste correspondiente antes de entrar al área de riesgo.

### **6.3.5 Protección Facial**

La protección facial debe ser utilizada por todo el personal en áreas donde se presentan riesgo para el rostro.

**Máscara de Soldar:** Deberá utilizarse máscara de soldar con cristales de color apropiado para la protección de los ojos visor sombra No. 10 o de mayor número, cuando se estén realizando trabajos de soldadura y/o corte con equipos eléctricos u oxiacetilénicos.

Si se utilizan gafas oscuras, estas deben ser de sombra No. 5 ó 6. El personal de apoyo deberá estar también protegido, utilizando sus gafas de seguridad de la misma nominación y mascarillas de protección contra humos de soldadura.

**Pantalla de protección facial (careta):** Deben ser utilizados cuando exista riesgo de proyección de partículas a la cara y deben colocarse encima de los anteojos de seguridad. Por Ej.: trabajos con esmeriles: Es esencial una inspección periódica por parte de los usuarios y supervisores a los protectores visuales, ya que si éstos están dañados o no ajustan bien, pierden su efectividad. Los protectores deteriorados que no pueden ser reparados adecuadamente, deben ser reemplazados de forma inmediata.

### **6.3.6 Protección de las manos**

El guante es el elemento de protección personal destinado a proteger la mano, la muñeca, el antebrazo y, separadamente, cada dedo de la mano.

Es obligatorio su uso en tareas donde haya riesgo de lesión a las manos, contacto con productos químicos peligrosos, equipo eléctrico energizado, materiales a temperaturas extremas y superficies abrasivas, punzantes o cortantes.

**Guantes de cuero (tipo vaqueta) o mixto de lona y cuero:** Deben ser utilizados en tareas donde haya contacto con agentes abrasivos, punzantes o cortantes.

**Guantes dieléctricos de goma:** Son guantes contruidos de una sola pieza de goma (sin costuras, ni empates), actúan como aislantes de electricidad. Deben ser utilizados

para proteger contra choque eléctrico y no deben presentar daños, señales de envejecimiento, elongación o cualquier otra característica que ponga en duda su integridad o capacidad de protección.

**Guantes de PVC, neopreno, nitrilo:** Deben ser utilizados siempre que se manipulen productos químicos que puedan dañar la piel, ya sean líquidos o sólidos (productos derivados del petróleo, ácidos, soda cáustica y sustancias químicas en general).

**Guantes de gravatex con fibra de Kevlar:** Deben ser utilizados para la protección contra agentes térmicos secos;

**Guantes de látex:** Son utilizados para la protección de las manos contra agentes químicos leves como jabones y detergentes, no deben ser usados para manipulación de derivados del petróleo y productos químicos (ácidos o cáusticos);

**Guantes de neopreno, o de tela y neopreno:** Son para manipular herramientas bajo el agua, se usarán con gránulos incorporados a éste, para un mejor agarre y evitar que los objetos se resbalen.

**Guantes reforzados de cuero con puño extra largo que cubran por lo menos la mitad del antebrazo:** Deben ser usados en trabajos de corte y soldadura.

### **6.3.7 Protección de Extremidades Inferiores**

**Zapatos de seguridad con punta de acero:** Deben ser utilizados todo el tiempo que se encuentre en el área industrial, esto incluye área de proceso, talleres de mantenimiento, almacenes, área de tanques de almacenamiento y/ o áreas donde exista riesgo para los pies de caída de objeto pesado o choque de los pies contra otros objetos, independientemente de la actividad que se esté desarrollando.

**Zapatos de seguridad sin puntera de acero:** Puede ser utilizados por personal que no se encuentre en el área industrial y no exista riesgo para los pies de caída de objeto pesado o choque de los pies contra otros objetos.

**Zapatos de seguridad dieléctricos:** Deben ser utilizados todo el tiempo que el trabajador vaya a realizar trabajos de mantenimiento en sub-estaciones eléctricas o central de motores donde hay tensiones que superan 380 Voltios.

**Botas de PVC:** Deben ser utilizados en trabajos que involucren productos químicos que puedan lesionar los pies o en lugares húmedos o alagados. El área de protección de estas botas será desde las 8" o media caña hasta cobertura de pierna completa tipo "pescador".

### **6.3.8 Protección del Cuerpo**

**Impermeable:** Ropa de PVC (pantalón, poncho o chaqueta) o material similar para cubrirse de la lluvia, agua o sustancias líquidas no corrosivas.

**Overoles descartables:** Ropa de material especial (saranex o similar) para trabajos con exposición a sustancias químicas. Debido a las limitaciones en el tipo de protección, se debe consultar con el fabricante o proveedor las especificaciones correspondientes para cada tipo contaminante al que estará expuesto el trabajador.

### **6.3.9 Protección contra caídas**

**Arnés de Seguridad con cabo de amarre:** De uso obligatorio en trabajos en altura, que se realicen a más de 2,00 metros de altura sobre el nivel de piso, siempre que no existan pasarelas con barandas adecuadas. El modelo a utilizar debe ser de arnés completo con el correspondiente cabo de amarre.

## **6.4 DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DE EPP**

### **6.4.1 Suministro**

Se recomienda que la RT y el EPP sean suministrados por el encargado del almacén conforme al Anexo A.

- El encargado de almacén entregará la RT y el EPP por Función.
- Se debe suministrar y controlar la devolución de RT y EPP a visitantes.

#### **6.4.2 Sustitución**

- La sustitución de la RT o EPP se hará por daño, desgaste, caducidad ó por extravío.
- Toda reposición de RT o EPP antes del periodo previsto se realizará contra entrega de la RT o EPP deteriorado, salvo en casos de extravío donde es suficiente la autorización del responsable de área.

#### **6.4.3 Devolución**

##### **a) EPP especial o suministrado a visitantes**

- Finalizada la tarea o visita, la persona debe devolver los EPP al encargado de Almacén.
- Los EPPs de tipo descartables se disponen de acuerdo que no se dañe el medio ambiente.
- Los EPPs que no son descartables deben ser higienizados antes de colocarlos en custodia.

##### **b) EPP de uso rutinario**

- Cuando el trabajador deje de pertenecer a la empresa, deberá devolver su RT y EPP al encargado de Almacén para su baja correspondiente.

#### **6.4.4 Descarte**

- Para el descarte de la RT o EPP se procederá de acuerdo que no se dañe el medio ambiente.

#### **6.5 Cuidado, mantenimiento e higiene del EPP**

- Para garantizar el buen estado del EPP, es responsabilidad de los trabajadores revisarlos antes de su utilización y comunicar cualquier anomalía o defecto a sus superiores para la sustitución.

- Los EPP sometidos a impactos intensos, deformaciones, temperaturas intensas o agentes químicos, fuera de las especificaciones de su diseño, deben ser reemplazados.
- Toda la RT y los EPP deben ser regularmente inspeccionados por el Empleado, ya que por uso excesivo o deterioro pueden quedar no aptos para su utilización segura.
- La RT y los EPP son provistos individualmente a los trabajadores, por lo cual no se recomienda su préstamo o utilización por varios usuarios.
- Todos los EPP se deben limpiar y mantener en buenas condiciones para su uso.
- Para garantizar el buen estado de los EPP, estos deben ser almacenados de forma adecuada en un ambiente libre de gases, vapores, polvo, etc que puedan afectar la integridad de los elementos, deteriorándolos a tal punto que no puedan ser utilizados para las labores.
- No se debe realizar alteraciones en los EPP porque al hacerlo se reduce o elimina las características con las que ha sido diseñado para brindar protección a los usuarios contra los agentes de riesgo.
- En general los EPP no son reparables. Por lo tanto ante un deterioro del EPP se debe solicitar la reposición del mismo.

A continuación se indican algunas recomendaciones generales para el buen uso e higienización de los EPP's.

#### **Tipo de EPP Recomendación**

- **Gafas de Seguridad:**

Se recomienda la limpieza después de cada uso. Utilice un paño limpio humedecido en una disolución diluida de jabón líquido doméstico en agua. Recomendable el uso de equipos de limpieza especializados provistos por fabricantes de estos EPPs. No utilice gasolina, fluidos desengrasantes clorados (tales como tricloroetileno), disolventes orgánicos, o agentes de limpieza abrasivos para limpiar cualquier parte del equipo.

- **Arnés de Seguridad:**

Limpie el arnés con una solución de agua y un detergente suave para ropa, seque los componentes metálicos con trapo limpio y cuelgue el arnés para que se seque al aire, No trate de acelerar el secado usando calor. La acumulación excesiva de mugre, pintura u otras sustancias extrañas podrían impedir el funcionamiento adecuado del arnés y en casos extremos podría debilitar la trama del material del arnés.

- Cascos:

Los cascos se deben limpiar con jabón neutro y agua tibia (no mas de 50°C). Después de limpio el casco debe ser inspeccionado para evaluar señales de daño. No es recomendable el uso de solventes para limpieza del casco porque pueden deteriorar el material y disminuir el tiempo de vida útil.

La adición de accesorios al casco pueden afectar el grado de protección original, nunca se debe alterar o modificar el casco para adicionar accesorios a menos que se cuente con instrucciones específicas del fabricante.

**Inspección periódica:** Todos los componentes del casco, suspensiones, accesorios cualquiera deben ser inspeccionados diariamente para detectar señales de fisuras, penetración y cualquier daño ocasionado por un impacto, o uso severo que pueda reducir el grado de protección originalmente diseñado.

- Protección Respiratoria:

Se recomienda la limpieza de máscaras de protección respiratoria después de cada uso.

Se puede utilizar toallas húmedas provistas por el fabricante o sumergir la máscara (sin filtros) en una disolución de agua tibia con jabón doméstico y frotar con un cepillo suave; enjuagar en agua limpia y dejar secar en una atmósfera no contaminada. El agua utilizada no debe exceder 50°C de temperatura. No se recomienda el uso de alcohol para limpiar las máscaras debido a que acortan la vida útil del material.

- Botas/Botines de seguridad:

Se recomienda la limpieza después de cada uso, utilice un paño húmedo, retire la suciedad utilizando un cepillo de cerdas suaves, aplique a los cueros grasos, cremas a

base de agua y al cuero productos especializados para hidratar y proteger los cueros, retire los excedentes con un paño o un cepillo suave y limpio.

**Limpieza de la suela:** Limpie los bordes con un paño húmedo. limpie la planta retirando los materiales adheridos con un elemento delgado y plano, de ser necesario utilizar agua para retirar los remanentes.

**Limpieza interna:** Limpie con un paño húmedo y deje secar a temperatura ambiente. Utilizar talco para evitar la aparición de hongos en los pies.

**Cuidados especiales:** No someta el calzado continua y prolongadamente a condiciones críticas de humedad, temperatura y agentes químicos o bacteriológicos, No golpee el calzado premeditadamente contra objetos sólidos o filosos, no utilice el calzado de seguridad húmedo ni lo utilice con fines deportivos u otras actividades no especificadas.

- Protectores

Cuando los tapones de espuma se ensucian, se deben reemplazar por otros auditivos nuevos

Cuando los tapones reutilizables se ensucian, se los debe lavar con jabón suave y agua caliente y enjuagarlos con agua limpia.

Cuando los tapones tipo copa se ensucian, la parte externa y los borde que entran en contacto con la piel se los debe lavar con jabón suave y agua tibia y enjuagarlos con agua limpia. No se debe mojar las capas internas de la orejera porque puede afectar al nivel de reducción de ruido.

- Guantes

La parte interna de los guantes debe mantenerse limpia y seca.

Los guantes de cuero que están sucios o impregnados de sustancias contaminantes por su parte interna, se los debe cambiar.

Los guantes para manejo de químicos se los puede lavar con agua limpia y detergente neutro. Se debe tener especial cuidado respecto a la estanqueidad del guante que puede

verse afectada por exposición prolongada a los químicos, rayos del sol o mal almacenaje.

Los guantes de algodón pueden lavarse con agua y detergente neutro.

Los guantes quirúrgicos usados por el personal de salud se deben desechar después de su uso.

Los guantes dieléctricos se deben limpiar con detergente neutro diluido en agua tanto interior como exteriormente. luego del uso Enjuagar en agua limpia y secar con un paño suave y seco. Entalcar interiormente antes de guardarlos.

Otros EPP's Se deben seguir las instrucciones, cuidados y advertencias descritas por el fabricante de los EPPs para garantizar su buen uso y eficiencia en la protección de los trabajadores.

## **8. ANEXOS**

**8.1 ANEXO A:** Registro de Entrega de EPP, Control de entrega de RT y EPP.

**8.2 ANEXO B:** Dotación de EPP según el tipo de trabajo Dotación de EPP según el tipo de trabajo

**8.3 ANEXO C:** Especificaciones de EPP y RT (referencia) Especificaciones Técnicas RT y EPP.

### **3.7.2.7 Plan de Preventivas Ambientales**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer la metodología para la realización de Preventivas Ambientales con el propósito de prevenir y minimizar los impactos ambientales adversos durante las fases de desmonte, limpieza, movimiento y corte de suelo y remoción de material vegetal, etc. Además, establecer las características ambientales del área a ser intervenida (línea

base), para las posteriores etapas de restauración de áreas de trabajo, campamento y otras instalaciones temporales y de apoyo.

## **2. ALCANCE**

Aplica en todas las áreas operativas del proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

## **3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**SGI:** Sistema de Gestión Integrado.

**CSMS:** Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

**EEIA:** Estudio de evaluación de impacto ambiental.

**P.A.:** Preventivas Ambientales.

**Áreas ambientalmente sensibles:** Áreas ambientalmente sensibles: Áreas que por sus características (vegetación, fauna, topografía, edafología, hidrológica, paisajismo, arqueología, etc.) o por ser zonas de alimentación, reproducción de fauna silvestre u otras deben ser conservadas para prevenir y minimizar impactos ambientales adversos.

**Parcelas:** Áreas de muestreo dentro del área de Preventiva Ambiental.

**Preventivas Ambientales:** Acciones o medidas de control, prevención y minimización de impactos ambientales adversos.

## **4. RESPONSABILIDADES**

### **Gerente de la empresa:**

- Aprobar el presente documento.
- Designar a los responsables de poner en práctica lo establecido en este documento y evaluar su desempeño.
- Canalizar los recursos que se requieran para su cumplimiento

**Superintendente de Obra:**

- Asignar los recursos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en este Procedimiento.
- Asegurar el cumplimiento de este procedimiento y coordinar la tarea del personal de apoyo asignado para este propósito

**Coordinador de SMS:**

- Revisar este documento.
- Verificar que se cumplan con los requisitos del Sistema de CSMS.
- Difundir cambios de este Procedimiento.

**Monitor de SMS:**

- Aplicar, monitorear, documentar el cumplimiento de este procedimiento y coordinar la tarea del personal de apoyo asignado para este propósito.
- Custodiar, archivar y mantener los registros.
- Verificación de la información disponible (EEIA; Inventario Forestal, Registros fotográficos, etc.) sobre el área a desmontar y/o limpiar.
- Elaborar croquis, caracterizar área, definir acciones de control/minimización y supervisión de los trabajos de desmonte y limpieza del Área.
- Verificar el cumplimiento de la preventiva ambiental.

**5. DESARROLLO**

Previo al inicio de los trabajos de desmonte, limpieza, movimiento y corte de suelo y/o remoción de material vegetal de áreas de trabajo, campamento y otras instalaciones temporales y de apoyo, el Monitor SMS deberá realizar las Preventivas Ambientales:

**5.1 Verificación Información Existente sobre área a ser intervenida.**

El Monitor de SMS deberá verificar la información disponible (tales como el EEIA, Inventario Forestal, Registros Fotográficos, etc.) sobre el área donde se realizará las actividades de manera a informarse sobre las características ambientales de la zona, áreas sensibles, y/o requerimientos establecidos en los documentos revisados.

### **5.2 Delimitación y demarcación de límites de áreas a intervenir**

El equipo de topografía, en coordinación con el Monitor SMS, delimitará los límites (autorizados y aprobados por el Cliente en este caso SEDECA) del área a intervenir. Estos serán demarcados con estacas y/o banderillas visibles.

### **5.3 Caracterización del área**

El Monitor SMS relevará la zona, elaborará un croquis o plano y registrará las características ambientales en un registro. Se deberá realizar el registro fotográfico del área relevada y se incorporarán al registro de Preventiva Ambiental. Este trabajo se podrá realizar por secciones o parcelas lo cual permitirá trabajar dentro de límites fácilmente identificables.

Esta información generada será utilizada como línea base en las posteriores etapas de abandono y restauración de áreas de trabajo, campamento y otras instalaciones temporales y de apoyo.

### **5.4 Definición de preventivas ambientales**

El Monitor SMS, en conjunto con el Ingeniero de campo y el Supervisor del proyecto, deberá determinar las preventivas ambientales (acciones o medidas de control, prevención y minimización de impactos ambientales adversos) que se deberán seguir durante el desarrollo de los trabajos para evitar y/o minimizar impactos al medio. Estas acciones se detallarán en el registro de Preventivas Ambientales que se va generando.

### **5.5 Señalización de áreas sensibles y/o especies vegetales**

Las áreas ambientalmente sensibles (áreas de alimentación, reproducción de fauna silvestre u otras) y/o especies vegetales que se preservaran deberán estar señalizadas y/o demarcadas con material adecuado para el caso. Las áreas y/o especies vegetales que serán salvaguardadas se deben registrar en los formularios de Preventivas Ambientales.

### **5.6 Supervisión de trabajos**

El Monitor SMS deberá supervisar los trabajos de manera de verificar el cumplimiento de las preventivas ambientales propuestas. Las modificaciones y desvíos a las acciones propuestas y/o incidentes ambientales durante el desarrollo de las actividades, deberán ser registradas en el registro e informar a su superior inmediato.

### **5.7 Medidas preventivas durante la fase de construcción**

La fase de construcción se caracteriza, fundamentalmente, por la actividad de maquinaria de obra, afecciones al suelo, generación de diferentes residuos (en todas sus tipologías), de vertidos, de ruido y el traslado de personal. Entre las medidas preventivas se pueden citar las siguientes: check list a vehículos livianos y equipos pesados, disponer tachos señalizados para residuos sólidos, implementar programa de mantenimiento preventivo, capacitación y concientización ambiental, además de la colocación de letrinas químicas en los diferentes frentes de trabajo para uso del personal.

### **5.8 Recomendaciones seguridad y salud ocupacional**

Se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Contar con permiso de trabajo, APR y procedimiento específico previo a iniciar cualquier actividad en el área de trabajo
- Verificar que el personal cuenta con EPP mínimo necesario: casco de seguridad, ropa de trabajo, gafas de seguridad, botines, guantes y tapa oídos
- En caso de ingresar en áreas con vegetación abundante, adicionalmente se debe proveer de polainas para prevenir mordedura de ofidios
- Difundir diariamente los riesgos y barreras de control en los DDS
- Realizar check list diario de herramientas
- Verificar el estado de vehículos empleados para el transporte al sitio de trabajo
- Contar con botiquín de emergencias
- Respetar los límites de velocidad aplicables en el proyecto
- Proveer de agua potable en cantidad suficiente y mantenerla en lugar adecuado bajo sombra

- Contar con el apoyo de médico en obra para atender posibles afecciones como ser: alergias, picadura de insectos, deshidratación, etc.

### **5.9 Recomendaciones de medio ambiente**

Se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Contar con tachos y bolsas para el acopio de residuos sólidos en el área de trabajo
- Mantener orden y limpieza del área de trabajo
- Queda prohibido tirar basura en el camino de acceso durante el transporte vehicular
- Respetar los límites establecidos evitando afectar áreas aledañas
- Contar con baños químicos próximos al área de trabajo
- No está permitido encender fuego en el área de trabajo
- Está prohibido la caza y pesca en los predios del proyecto.
- Reportar inmediatamente al supervisor ambiental cualquier incidente ambiental, tal el caso de fugas o goteos de aceite en los equipos pesados.

### **5.10 Cierre de Preventivas Ambientales**

Al concluirse los trabajos en las áreas con preventivas ambientales liberadas, se realiza el cierre de las mismas para verificar que los trabajos que se hayan realizado en el área no afecten el medio ambiente, ni la seguridad y salud de las personas.

Para el cierre de las Preventivas se observa con fotografías el antes y el después de haberse realizado las actividades en el área tratada. También se realiza una pequeña descripción del lugar y de las actividades necesarias, que se hayan realizado, para el cierre de la Preventiva.

En caso de ser una Preventiva que cuenta con el permiso de las Comunidades, se debe anexar al registro de CIERRE de Preventivas Ambientales, un Acta de Conformidad.

## **7. REFERENCIAS**

**ISO 14001:** Requisitos de los Sistemas de Gestión de Medio Ambiente

**Ley N° 1333:** Ley de Medio Ambiente

**EEIA:** Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Camino.

## **8. ANEXOS**

N/A

### **3.7.2.8 Plan de Monitoreo Ambiental**

#### **1. OBJETIVO**

Controlar la calidad ambiental, previniendo, restringiendo y evitando actividades que conlleven impactos negativos sobre la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales durante las diferentes etapas del proyecto en todas y cada una de sus actividades; definiendo una metodología para medición, registro y seguimiento de parámetros ambientales.

#### **2. ALCANCE**

Monitoreo de los parámetros descritos en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, en el Plan de Adecuación de Seguimiento Ambiental (PASA); para las Actividades de “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

### **3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Factor Ambiental:** Cada una de las partes integrantes del Medio Ambiente.

**Impacto Ambiental:** Todo efecto que se manifiesta en el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un espacio y tiempo determinados y pueden ser de carácter positivo o negativo.

**Monitoreo Ambiental:** Sistema de seguimiento continuo de calidad Ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos.

**Plan de Acción:** Instrumento en el cual se contemplan de forma ordenada y coherente las metas, estrategias y acciones que utilizarán para lograr un fin deseado.

**Laboratorio Autorizado:** laboratorio que ha obtenido la acreditación del Ministerio de Medio Ambiente y Aguas (MAYA) para efectuar análisis físico – químicos y biológicos de las aguas naturales, residuales, cuerpos receptores y otros necesarios para el control de la calidad de agua.

**Límite Permisible:** concentración máxima o mínima, permitida según corresponda, de un electo compuesto o microorganismo para preservar la salud y el bienestar humano y el equilibrio ecológico, en concordancia con lo establecido.

**Tratamiento:** Proceso físico – químico y/o biológico que modifica alguna propiedad física, química y/o biológica del agua residual cruda.

**Acidez:** Capacidad del agua para neutralizar bases.

**Agua:** Compuesto químico formado por la combinación de dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno

**Agua cruda:** Agua al estado natural que no ha recibido tratamiento intencional y sistemático para adecuar su calidad al uso del hombre.

**Agua potable:** Aquella que por sus características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas se considera apta para el consumo humano y que cumple con lo establecido en la NB 512.

**Alcalinidad:** Capacidad del agua para neutralizar ácidos.

**Cloro residual:** Cantidad de cloro libre, no combinado, presente en el agua potable; se expresa en miligramos por litro (mg/l).

**Coagulante:** Sustancia química soluble en agua que transfiere sus iones a sustancias poco o no sedimentables, o sólidos coloidales, promoviendo la desestabilización de las partículas.

**Colimetría:** Método que permite investigar la presencia y densidad del grupo coliforme, incluyendo *Escherichia coli*.

**Color:** Impresión visual producida por las materias en solución y/o suspensión contenidas en el agua.

**Contaminación,** Alteración de cualquiera de las siguientes características: Físicas, químicas, biológicas y/o radiológicas en el agua, que deterioran su calidad de modo tal que llegue a constituir un riesgo para la salud o a reducir su utilización.

**Dureza,** Característica del agua que representa la concentración de iones de calcio, magnesio y otros metales, expresado bajo la forma de carbonato de calcio, en miligramos por litro (mg/l); se clasifica en:

- **Dureza de carbonato:** Se debe a la presencia de carbonatos y bicarbonatos de calcio y magnesio.
- **Dureza de no carbonato:** Debido a sulfatos, cloruros y nitratos de calcio, magnesio, aluminio, hierro, zinc y otros.
- **Dureza total:** Suma de las durezas de carbonatos y de no carbonatos.

**Examen bacteriológico:** Conjunto de métodos de laboratorio que permite la identificación, aislamiento y enumeración de las bacterias que contenga el agua; por contaminación con desechos de origen humano o animal.

**Floculación:** Formación de flóculos, subsecuente al proceso de coagulación.

**Floculante:** Agente químico capaz de acelerar la unión y sedimentación de partículas en suspensión y coloidales. También se conoce con el nombre de coagulante.

**Grupo coliforme:** Entero bacterias Gran negativas no esporuladas, aeróbicas y anaerobias facultativas, que fermentan a la lactosa con producción de ácido y gas, a las 24 h, 48 h y 72 h de incubación a  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

**Índice colimétrico:** índice coliforme, Recuento expresado en NMP (número más probable) de bacterias coliformes por cada 100 ml. 3.20 NMP (número más probable). Cálculo probabilístico de la densidad de bacterias en una muestra, que se efectúa combinando los resultados positivos y negativos, obtenidos en la técnica de los tubos múltiples.

**Olor:** Sensación olfativa que producen las materias extrañas contenidas en el agua.

**pH:** Cologaritmo de la concentración de iones hidrogeno en solución. Indica el carácter ácido ( $\text{pH} < 7$ ), neutro ( $\text{pH} = 7$ ) o básico ( $\text{pH} > 7$ ) de la solución.

**Sabor:** Sensación gustativa que producen las materias extrañas contenidas en el agua.

**Sólidos en el agua:** Cantidad de materia sólida presente en el agua. Expresada en miligramos por litro. Pueden distinguirse los siguientes tipos:

**Sólidos totales:** Cantidad de materia sólida resultante, después de evaporar el agua.

**Sólidos en suspensión:** Cantidad de materia sólida remanente después de una filtración y secado en un crisol a  $105^{\circ}\text{C}$  de temperatura, durante 2 h.

**Sólidos disueltos:** La diferencia entre sólidos totales y sólidos en suspensión.

**Sólidos sedimentables:** Cantidad de materia depositada, por efecto de la gravedad, en el fondo de un recipiente.

**Turbiedad:** Propiedad óptica de una muestra de agua, que hace que los rayos luminosos se dispersen y absorban, en lugar de transmitir en línea recta.

**Monóxido de carbono:** Subproducto de una combustión incompleta. Para fines de esta norma se expresa como un porcentaje en volumen de los gases de combustión.

**Opacidad:** Propiedad por la cual un material impide parcial o totalmente, el paso de un haz de luz. Se expresa en términos de la intensidad de luz obstruida.

**Vehículo comercial:** Vehículo automotor con o sin chasis, para transporte de mercancías, objetos o efectos, o de más de 10 personas, objetos o efectos, o de hasta 10 personas, con peso bruto vehicular de más de 2730 kilogramos.

**Vehículo de uso múltiple o utilitario:** Vehículo automotor para el transporte de mercancías, objetos o efectos, o de hasta 10 personas, con peso bruto vehicular de más de 2730 kilogramos.

**Camión ligero:** Vehículo automotor con o sin chasis para el transporte de mercancías, objetos o efectos, o de más de 10 personas, con peso bruto vehicular de más de 2730 y hasta 7300 kilogramos.

**Camión Mediano:** Vehículo automotor con o sin chasis para el transporte de mercancías, objetos o efectos, o de más de 10 personas, con un peso bruto vehicular de más de 7300 y hasta 8890 kilogramos.

**Camión Pesado:** Vehículo automotor con o sin chasis para el transporte de mercancías, objetos o efectos o de más de 10 personas, con peso bruto vehicular de más de 8890 kilogramos.

**Peso bruto vehicular:** El peso real del vehículo automotor expresado en kilogramos, sumado al de su máxima capacidad de carga conforme a las especificaciones del fabricante, y con su tanque de combustible lleno.

#### **4. RESPONSABILIDADES**

**Gerente de la Empresa:**

- Proporcionar los recursos necesarios para el cumplimiento y seguimiento de los Monitoreos Ambientales.

**Coordinador de SMS:**

- Verificar el cumplimiento del presente Procedimiento.
- Asegurar el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos por la normativa.
- Supervisar las actividades del Supervisor de Medio ambiente.
- Establecer las principales prioridades de inspección.
- Revisar los informes preparados por el Supervisor de Medio Ambiente.
- Preparar y presentar informes de cumplimiento.

**Supervisor Ambiental:**

- Informar al Coordinador de SMS sobre los aspectos técnicos relacionados con el trabajo ejecutado en el área de Medio Ambiente.
- Revisar los documentos y planes ambientales específicos que aplican al Proyecto.
- Supervisar el cumplimiento de las especificaciones ambientales por la Contratante.
- Supervisar y coordinar, con los ayudantes de Medio Ambiente, la ejecución de los trabajos.
- Preparar informes de Monitoreo.
- Realizar el seguimiento de los Monitoreos, elaborando un plan de acción y medidas correctivas.

**5. DESARROLLO**

**5.1. METAS, OBJETIVOS Y PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El Coordinador de SMS, y el Supervisor de Medio Ambiente, realizarán de forma periódica el seguimiento, medición y análisis de todos los objetivos y metas planteados, dichos objetivos planteados en base a los siguientes puntos:

- La Política del Sistema Integrado de Gestión de la empresa.

- Nuevos requisitos legales
- Resultados de las auditorias, ya sean internas o externas
- Inquietudes y preocupaciones de partes interesadas
- Conformidad con el compromiso de mejora continua

## **5.2. MONITOREOS**

### **5.2.1. Calibración de equipos e instrumentos**

En caso de requerirse equipos de monitoreo para la medición y seguimiento del desempeño ambiental, los mismos tienen que estar amparados por certificados de calibración y su frecuencia en función de las recomendaciones del fabricante.

## **5.3 FACTOR AGUA**

Los puntos a monitorear serán tomados de acuerdo a las condiciones de los Campamentos y obrador, como siguen a continuación:

- Agua residual.
- Agua para consumo (grifos, baños).
- Agua potable, (sifones y botellas para tomar agua)

Se hace el control de las aguas residuales generadas en el Obrador, para programar su evacuación a Empresas autorizadas para su tratamiento.

Se controla la calidad del agua para consumo (grifos, baños), y agua potable (sifones, botellas), solicitando a las empresas, los resultados mensuales de la calidad de sus aguas, y tomando muestreo de puntos aleatorios (grifos de uno de los Catering).

### **Requisitos Físicos y Organolépticos, Agua Potable**

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Color (**)	15 UCV	UCV = Unidad de color verdadero (y no presentar variaciones anormales) – UCV en unidades de platino cobalto
Sabor y olor (*)	-----	Deben ser aceptables
Turbiedad (**)	5 UNT	UNT = unidades nefelométricas de turbiedad
Sólidos totales disueltos (**)	1 000 mg/l (***)	Valor superior influye en la aceptabilidad

(\*) Para efectos de evaluación, el sabor y el olor se determinan por medio de los sentidos.

(\*\*) Para efectos de evaluación, el color, la turbiedad y los sólidos totales disueltos, se determinan por medio de métodos analíticos de laboratorio.

(\*\*\*) Valores superiores pueden influir en la apariencia, el sabor, el olor o perjudicar otros usos del agua (véase guías OPS/OMS)

Tabla 1: NB 512; Agua Potable, requisitos.

### Requisitos Químicos, Agua Potable

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Dureza total	500,0 mg/l CaCO <sub>3</sub>	
pH (1)	9,0	Limite inferior 6,5
Compuestos inorgánicos:		
Aluminio Al	0,1 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Arsénico As	0,01 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Amoniaco NH <sub>3</sub>	0,5 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el olor y el sabor
Antimonio Sb	0,005 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la

Bario	Ba	0,7 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Boro	B	0,3 mg/l (**)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cadmio	Cd	0,005 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Calcio	Ca	200,0 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cianuro	CN	0,07 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cloro residual		1,0 mg/l (*)	Limite inferior 0,2 mg/l de un punto terminal de la red
Cloruros	Cl-	250,0 mg/l (*)	Valores mayores originan corrosión que se refleja en la aceptabilidad por el sabor
Cobre	Cu	1,0 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el olor y el sabor
Cromo total	Cr	0,05 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Fluoruro	F-	1,5 mg/l (*)	Deberá tenerse en cuenta la adaptación climática del lugar
Hierro total	Fe	0,3 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el color
Magnesio	Mg	150,0 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Manganeso	Mn	0,1 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el sabor
Mercurio	Hg	0,001 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud

Tabla 2: NB 512; Agua Potable, requisitos.

### Requisitos Microbiológicos, Agua Potable

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Coliformes totales	0 UFC/100ml	Por filtro de membrana
	< 2 NMP/100 ml (*)	Por número más probable (NMP)
Escherichia coli	0 UFC/100 ml	Por filtro de membrana
	< 2 NMP/100 ml (*)	Por número más probable (NMP)
Coliformes termo resistentes (**)	0 UFC/100 ml	
Pseudomona Aeruginosa	0 UFC/100 ml	
Heterotróficas Totales (***)	500 UFC/100 ml	
Clostridium Perfringens (***)	0 UFC/100 ml	
Amebas (***)	Ausencia	
Giardia (***) (****)	Ausencia	
Cryptosporidium (***) (****)	Ausencia	
(*)	95% de las muestras, con la serie de cinco (5) tubos.	
(**)	El análisis de coliformes termoresistentes, solo se debe realizar cuando la concentración de cloro residual es $\leq 0,2$ mg/l (denominados incorrectamente como coliformes fecales).	
(***)	Son organismos que resisten a la desinfección.	
(****)	Son organismos de alta persistencia en el agua	

Tabla 3: NB 512; Agua Potable, requisitos

### **5.3.1 Parámetros de muestreo de agua potable y consumo**

- Aceites y Grasas
- DQO
- DBO5
- Alcalinidad Total
- Arsénico
- Conductividad
- Calcio, Ca<sup>++</sup>
- Dureza Total
- Cianuro
- Fosfatos, (PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- Hierro Total
- Manganeseo, Mn<sup>++</sup>
- Magnesio, Mg<sup>++</sup>
- Nitritos
- Nitratos
- pH
- Sulfatos, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>
- Solidos Disueltos Totales
- Turbidez

### **Parámetros bacteriológicos del agua de consumo:**

- Coliformes Fecales
- Coliformes Totales

## **5.4 FACTOR AIRE**

### **5.4.1 Emisión de gases para fuentes móviles y fijas**

La medición de gases para las fuentes móviles se realiza de acuerdo al ingreso y habilitación de vehículos para la empresa.

Este monitoreo tiene como objetivo medir las concentraciones de gases y partículas de combustión emitidos tanto por equipos estacionarios (generadores, bombas, etc.) como por maquinaria y otras fuentes móviles usada para el proyecto. Los parámetros de control y fuente de muestreo se definen a continuación:

#### Monitoreos de gases de combustión en fuentes fijas (de funcionamiento a diesel)

Parámetros de control	Límites permisibles		Fuentes
	Unidad	Anexo 4	
Partículas	Kg/10m <sup>3</sup>	0,24	Generadores, Bombas otros a determinar el Inspector Ambiental
CO	Kg/10m <sup>3</sup>	0,6	
NOx	Kg/10m <sup>3</sup>	2,4	
SO	%	17	

Anexo 4: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica - Ley 1333;

#### Límites máximos permisibles para vehículos a gasolina con motor de 4 tiempos

Años de fabricación	Vehículos a gasolina	
	CO % de Volumen	HC (ppm)
Hasta 1997	6	600
1998 a 2004	2,5	400
2005 en adelante <sup>(1)</sup>	0,5	125

Altura sobre el nivel del mar (hasta 1800 msnm) (desde 1800 msnm)  
650  
450  
125

(1) Después de 3 años de uso, para la categoría de 2005 en adelante, los límites permisibles aplicables estarán de acuerdo a los valores especificados para los años de fabricación de 1998 a 2004.

Tabla 1: NB 62002; Calidad de aire, emisiones de fuentes móviles.

#### Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de automóviles y vehículos comerciales en circulación que funcionan a gasolina, según año – modelo.

Año- Modelo	Hidrocarburos (HC) ppm max	Monóxido de Carbono (CO) (% Vol. Máx.	Oxígeno (O <sub>2</sub> ) % Vol. Máx.
1979 y anteriores	700	6.0	6.0
1980 a 1986	500	4.0	6.0
1987 a 1996	400	3.0	6.0
1997 en adelante	200	2.0	6.0

Anexo 5; Tabla 1; Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica – Ley 1333.

Límites máximo permisibles de emisión de gases por el escape de vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación que funcionan a gasolina, según el año – modelo.

Año- Modelo	Hidro-carburos (HC) ppm max	Monóxido de Carbono (CO) % Vol. Max.	Oxígeno (O <sub>2</sub> ) % Vol. Máx.
1979 y anteriores	700	6.0	6.0
1980 a 1985	600	5.0	6.0
1986 a 1991	500	4.0	6.0
1992 a 1996	400	3.0	6.0
1997 en adelante	200	2.0	6.0

Anexo 5; Tabla 2; Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica – Ley 1333.

### Límites máximos permisibles para vehículos a diésel

Vehículos a diésel		
Altura sobre nivel del mar (msnm)	Opacidad: k(m <sup>-1</sup> )	Opacidad en %
0 – 1500	2,44	65
1500 – 3000	2,80	70
3000 – 4500	3,22	75

Tabla 3: NB 62002; Calidad de aire, emisiones de fuentes móviles.

### Límites para vehículos nuevos livianos y medianos

Tipo de vehículo	Masa de referencia (kg)	CO (g/km)		HC+NO <sub>x</sub> (g/km)		MP (g/km)	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Vehículos de pasajeros (masa máxima) <= 2500 kg y <= 6 asientos	TODAS	2,72	3,16	2,72	1,13	0,14	0,18
Vehículos comerciales (masa máxima) <= 1250 kg y > 1250 kg	<= 1250 Y > 1250 Y	2,7	3,16	0,97	1,13	0,14	0,18
Vehículos de pasajeros (masa máxima) > 2500 kg o con mas de 6 asientos	<= 1700 > 1700	5,17	6,6	1,4	1,6	0,19	0,22
		6,9	8,0	1,7	2,0	0,25	0,22

Tabla 4: NB 62002; Calidad de aire, emisiones de fuentes móviles.

### Límites para vehículos pesados nuevos

<i>Tipo de vehículo</i>	<i>Ciclo</i>	<i>CO g/kWh</i>	<i>HC g/kWh</i>	<i>NOx g/kwh</i>	<i>MP g/kWh</i>
Vehículos de pasajeros > 12 asientos y vehículos comerciantes (masa máxima) > 3500 kg	13 pasos	4,00	1,10	8,00	0,36

Tabla 6: NB 62002; Calidad de aire, emisiones de fuentes móviles.

#### 5.4.2 Medición de Ruido

El monitoreo tiene como objetivo medir el incremento de ruido ambiental por las operaciones del proyecto, debido al funcionamiento de las maquinarias y equipos usados.

##### 5.4.2.1 Tipos de ruido

A continuación se presentan los diferentes tipos de ruidos, con sus principales características:

- Ruido Continuo: Se presenta cuando el nivel de presión sonora es prácticamente constante durante el periodo de observación (a lo largo de la jornada de trabajo). Por ejemplo: el ruido de un motor eléctrico. La amplitud de la señal, aunque no sea constante siempre mantiene unos valores que no llegan nunca a ser cero o muy cercanos al cero. Por decirlo de alguna forma, la señal no tiene un valor constante, pero si lo es su valor medio.
- Ruido Intermitente: En él que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo antes de producirse una nueva caída. Por ejemplo: el accionar un taladro.
- Ruido de Impacto: Se caracteriza por una elevación brusca de ruido en un tiempo inferior a 35 milisegundos y una duración total de menos de 500

milisegundos. Por ejemplo, arranque de compresores, impacto de carros, cierre o apertura de puertas.

#### 5.4.2.2 Valores en decibeles (dB) de los sonidos más comunes

**Decibel (dB):** Décima parte del Bel, razón de energía, potencia o intensidad.

Sin embargo para cualquier sonido se debe indicar el filtro de ponderación frecuencial empleado:

- *Curva A (dBA):* Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano. Se utiliza para establecer el nivel de contaminación acústica y el riesgo que sufre el hombre al ser expuesto a la misma.

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

Ponderación en el tiempo (velocidad con que son tomadas las muestras):

- *Lento (slow, S):* Valor (promedio) eficaz de aproximadamente un segundo.

- *Rápido (fast, F):* Valor (promedio) eficaz por 125 milisegundos. Son más efectivos ante las fluctuaciones.

#### Puntos de control, parámetros y frecuencia de monitoreo de ruido Ambiental

Límite permisible	
Unidad	Anexo 6
dB (A)	Nocturno: 65 dB (+10%) Diurno: 68 dB (+10%)
Anexo 6: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica – Ley 1333; MA	

### Límites Permisibles de emisión de ruido provenientes de fuentes móviles.

Peso bruto de Vehículo (Kgr.)	Límite máximo permisible en dB (A)
Hasta 3.000	79
De 3.000 a 10.000	81
Mayor a 10.000	84

Anexo 6: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica - Ley 1333; MA

### Valores límites permisibles para ruido continuo según ACGIH 2011

Exposición Diaria (hrs.)	NPS Permitido en dB (A)
24	80
16	82
8	85
4	88
2	91
1	94
½	97
¼	100

TABLA 4. Valores TLV para ruido de Continuo

**Nota:** Este índice no permite ninguna exposición a ruido continuo o intermitente que sobrepase los 140 dB(C)

*Según la ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

## 5.5 LUMINOCIDAD

La medición de iluminación en los ambientes de trabajo se realizará una vez en el proyecto, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

Tipo Edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
Oficinas	
Hall para el público	200
Cartografía, proyecto, dibujos detallados	1000
Contaduría, tabulaciones, teneduría de libros, operacionales bursátiles, lectura de reproducciones, bosquejos rápidos	500
Trabajo general de oficina, lectura de buenas reproducciones, lectura, transcripción de escritura a mano en papel y lápiz ordinario, archivo, índices de referencia, distribución de correspondencia, etc.	500
Trabajos especiales de oficina, por ejemplo:	
Sistema de computación de datos	750
Sala de conferencia	300
Circulaciones	200

NB 777 - Diseño y Construcción de Instalaciones eléctricas interiores en baja tensión

## **5.6 CONTROL DE PLAGA Y VECTORES**

Se realiza la fumigación a través de personal entrenado y capacitado que utiliza los equipos de seguridad necesarios (casco, vestimenta, botas, protector facial, protector respiratorio con filtro cambiables, guantes caña larga para manejo de químicos, lentes protectores).

Los productos químicos que se ocupan para la fumigación, en interiores y exteriores, no producen ningún impacto negativo al medio ambiente.

Se debe tener un Cronograma de Fumigación), donde se apunta los siguientes datos: fecha de ejecución, estado, instalación, responsable, producto utilizado y observaciones.

## **5.7 CONTROL DE POLVO**

Se solicitará cada vez que fuera necesario, el riego continuo de las áreas de trabajo. Para el seguimiento y control de la actividad de riego, se realiza inspecciones visuales del trabajo, se recoge copias de los reportes diarios de los conductores de las cisternas.

## **6. REFERENCIAS**

- Ley de Medio Ambiente **No1333** y sus reglamentos.
- Decreto Supremo **No 24176** – Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.
- Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.
- Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos.
- **NB 512** Norma Boliviana – Agua Potable, Requisitos
- **NB 495** Norma Boliviana – Agua Potable, Definiciones y Terminología
- **NB 325002** Agua de mesa
- **NB 62002** Calidad de aire, emisiones de fuentes móviles
- **ACGIH** American Conference of Governmental Industrial Hygienists

- **NB 777** Diseño y Construcción de Instalaciones Eléctricas interiores en Baja Tensión
- **NB-ISO 14001** Sistema de Gestión Ambiental
- **OHSAS 18001** Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional.

## **8 ANEXOS**

N/A

### **3.7.2.9 Plan de Procedimiento de Uso de Maquinaria Pesada**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer prácticas seguras, en las maniobras de la operación de maquinaria pesada, para controlar los riesgos que están presentes en la actividad, protegiendo la integridad física de las personas y además proteger el buen estado de los equipos y materiales que se utilizan.

#### **2. ALCANCE**

Aplica en todas las áreas operativas del proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**” donde involucre a Operadores de Cargador Frontal, buldózer, excavadora, retroexcavadoras, motoniveladora, Rodillo Compactado, Cargador Compacto.

#### **3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**SGI:** Sistema de Gestión Integrado.

**CSMS:** Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

#### **4. RESPONSABILIDADES**

##### **Gerente de la empresa:**

- Aprobar el presente documento.
- Designar a los responsables de poner en práctica lo establecido en este documento y evaluar su desempeño.
- Canalizar los recursos que se requieran para su cumplimiento

##### **Superintendente de Obra:**

- Asignar los recursos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en este Procedimiento.
- Asegurar el cumplimiento de este procedimiento y coordinar la tarea del personal de apoyo asignado para este propósito

**Coordinador de SMS:**

- Revisar este documento.
- Verificar que se cumplan con los requisitos del Sistema de CSMS.
- Difundir cambios de este Procedimiento.

**Operadores en Gral.**

- El operador de maquinaria pesada, es el responsable de la operación y Mantenimiento básico de su máquina. Cada equipo posee características que le permiten realizar distintos tipos de tareas, todas relacionadas con el movimiento de tierras para obras de pavimentación u obras civiles.

**5. RIESGOS PRESENTES**

En las tareas;

- Contacto con elementos calientes como partes de motores o bombas.
- Caída de altura en labores de Mantenimiento, al situarse sobre la estructura del equipo o al saltar desde la cabina o desde la estructura.
- Golpes por herramientas en la Mantenimiento del equipo.
- Dolores lumbares por mala postura.
- Tendinitis en manos o pies por movimientos repetitivos. Vibraciones, en la operación de rodillo compactador.
- Atropellar a peatones que circulen en el área de influencia del equipo, por encontrarse en puntos ciegos del equipo.
- Chocar o golpear a otros vehículos u obstáculos al realizar su labor.
- En general perder el control del equipo

En los lugares de trabajo;

- Diseño inadecuado de la cabina
- Deficiente Mantenimiento del equipo
- Falta de sueño, en jornadas con turnos.
- Volcamiento del equipo por condiciones de terreno en pendiente o derrumbes en bordes de excavación.

- Inhalación de polvos en operaciones de escarificado, escarpe, mezclado y carga de materiales

## **6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS;**

En las tareas;

- Evitar intervenir motores, sin esperar que se enfríen.
- Al circular por escaladas o por la estructura del equipo, asegurarse de tener zapatos antiderrapantes.
- Tomar descansos en forma periódica y realizar ejercicios con las extremidades.
- Mantener siempre el control del equipo, realizando una operación sin prisa y evaluando permanentemente las condiciones del trabajo.
- Evitar saltar de la cabina o estructura directamente al suelo, usar la escalada del equipo.

En el lugar de trabajo;

- Mantener actualizada la bitácora del equipo.
- Estar familiarizado con el manual de Mantenimiento del equipo.
- En las tareas de mantenimiento evitar dejar herramientas en los bordes de la estructura del equipo.
- Elegir el turno que más se acomode al operador, según sus hábitos de sueño.
- Evitar que peatones ingresen al lugar de afluencia del equipo.

### **EPP A UTILIZAR**

- Zapatos de seguridad
- Protector auditivo
- Protector facial especial para radiaciones solares.
- Mascarilla de protección respiratoria.
- Guantes.
- Ropa de trabajo.

### **General**

El operador de equipo pesado deberá:

- Estar familiarizado con el equipo a utilizar.
- Conocer su uso y sus limitaciones antes de comenzar el trabajo.
- Asegurarse que las condiciones mecánicas, de carga y operación son las adecuadas.
- Inspeccionar visualmente el equipo al inicio y fin de cada tarea, esto incluye prueba de frenos y temperatura de trabajo del equipo a utilizar.
- Abstenerse de operar equipos que coloquen en peligro la vida del operador o auxiliares.
- Obedecer los límites de velocidad.
- Apoyar las hojas de corte (cuchillas), las cubetas frontales (baldes), desgarradores (rippers), en la superficie, toda vez que el equipo sea detenido o al final de la jornada de trabajo.
- Apagar el motor del equipo mientras se esté abasteciendo de combustible o en mantenimiento.
- Tener extintores en buenas condiciones instalados y fijos en el equipo.
- Operar con alarma de reversa.
- Utilizar la misma marcha tanto en subida como en descenso, nunca hacer un cambio de marcha durante la subida o descenso.
- Mantener una visual clara y amplia, y siempre mantener contacto visual con los demás operadores antes de mover el propio equipo.
- Utilizar y seguir los lineamientos de manejo defensivo.
- En caso de fuga de combustible o algún otro tipo de lubricante detener el equipo y seguir los lineamientos que enmarca la **Gestión de derrames** para esta situación.

## 7. ANEXOS

N/A

### 3.8 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”, se cuenta en un total de 95 trabajadores.

Luego del análisis de la información recopilada en campo, inspecciones de la obra de manera rutinaria para observar los procesos constructivos y observar de manera crítica los hábitos de trabajo de los obreros.

Se encontró con un personal falta de capacitación técnica para los trabajos desarrollados y mucho peor desde el punto de vista de la seguridad, los obreros no contaban con el equipamiento adecuado y en algunas circunstancias si lo tenían no hacían el uso debido de los mismos.

El procedimiento para cada uno de las actividades realizadas, fue la mencionada anteriormente en el plan de análisis preliminar de riesgo, cada uno de los análisis realizados busco identificar los eventos y dar una respuesta a cada uno de ellos, para poder complementarse con los planes propuestos para la elaboración del sistema de gestión, para la jerarquización se utilizó los anexos complementarios en el APR

Para impartir los criterios de cumplimiento de los procedimientos, actividades, eventos negativos que se analizaron, se manejó el siguiente criterio:

- **Cumple:** Significa que dentro de la actividad se cumple los procedimientos, capacitación, EPPs a trabajadores y uso de los mismos, etc.
- **No cumple:** Dentro de la actividad se encontró falencias o falta de algún procedimiento, insuficiente dotación de EPP, mal uso del EPP, o desviaciones dentro del trabajo seguro.
- **Supervisión constante:** Significa que dentro de la actividad se cuenta con procedimientos, dotación de EPPs, pero hay desviaciones en alguno de estos puntos que necesitan ser supervisados para su cumplimiento satisfactorio.

### 3.8.1 Procedimiento de las actividades críticas identificadas en este proyecto.

#### 3.8.1.1 Procedimiento para ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	7	Aceptación activa	2
Ambiental	2	Mitigar	7
Cronog.&Cost	0	Transferir	0
Alcance	0	Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
CAIDA DE OBJETOS	NO CUMPLE
CAIDA DE ALTURA	CUMPLE
INCRUTACIONES	CUMPLE
SOBREEXPOSICION A RADIACIONES SOLARES	CUMPLE
PRESENCIA DE INSECTOS O ANIMALES PELIGROSOS.	CUMPLE
RUIDO	CUMPLE
CAIDA DE MISMO NIVEL	CUMPLE
GOLPES	CUMPLE
CORTE	CUMPLE

Al tratar de eventos de un nivel medio-alto de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 24 a 48 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCION**

en la planilla APR del ITEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo

### **1. OBJETIVO**

Ejecutar los trabajos de encofrado y desencofrado de estructuras de concreto de manera segura con el fin de minimizar los accidente y riesgos a la salud de los trabajadores que realizan el labor en el Proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**.

### **2. ALCANCE**

Este procedimiento se aplica al personal del proyecto y subcontratistas cuyo trabajo pueda generar accidentes e impactos ambientales negativos durante las operaciones de encofrado.

### **3. RESPONSABILIDADES**

#### **Gerente de la empresa.**

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

#### **Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan De Procedimientos.
- Apoyar firmemente en las tareas de inspeccion de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de construcción sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad y sean aptos para los trabajos a realizar.

#### **Coordinador de SMS.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.

- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento.
- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.
- Identificar el riesgo de Manejo de Explosivos y proceder a implementar las medidas de seguridad de acuerdo al procedimiento.

#### **Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la zona de trabajo.
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS) antes del inicio de los trabajos.
- Identificar y corregir las desviaciones a este plan de procedimientos en el momento de la ejecución de los trabajos.
- Acompañamiento total de los trabajos realizados.
- Coordinar las capacitaciones con el capataz de obra, para que se realicen de acuerdo a lo programado y cumplan con los requerimientos técnicos necesarios.

#### **Capataz de obra**

- Responsable de inspeccionar el área donde se ejecutara el trabajo.
- Seleccionar al personal idóneo para los trabajos solicitados.
- Supervisar y guiar los trabajos ejecutados en este plan de procedimientos.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

- El frente de trabajo debe ser inspeccionado por el superior antes de su inicio.
- El personal recibirá la Capacitación diaria de 5 minutos antes de iniciar las labores.
- En lo posible y dadas las características de la estructura se realizara un diseño de encofrado que garantice no solo la estabilidad de la estructura en

el momento de la colocación del concreto sino además protección para la persona y equipo participante en el trabajo.

- El material básico para el encofrado de elementos de concreto es la madera. En el caso de madera esta debe encontrarse en buen estado, recta, alineada y limpia preferentemente seca y de ser posible protegida de la humedad mediante la aplicación de algún barniz o laca usando obligatoriamente el respirador.
- En los encofrados de madera es preciso tener en cuenta las operaciones de corte y preparación de las piezas para ajustarlas a las dimensiones requeridas de la obra a ejecutar. El personal encargado de estas labores será calificado.
- En los trabajos de corte con la sierra eléctrica, cepilladora, solo debe participar personal entrenado y autorizado por la supervisión.
- Se manipulara con sumo cuidado las herramientas y equipos necesario para eta operaciones a fin de evitar cualquier riesgo de accidente. Cada máquina será empleada de manera adecuada y serán revisadas periódicamente a fin de evitar fallas de mantenimiento y operatividad.
- La colocación de puntaleas debe hacerse con cuñas, con personal calificado y de acuerdo con él.
- El apilamiento de las formas o paneles para el colocado del desmoldante, debe ser convenientemente apoyado sobre caballetes.
- En caso de transporte tanto de encofrados de madera, el personal autorizado estará provisto de guantes de cuero.
- No desencofrar antes del plazo establecido que marque el proyecto o dicte la supervisión. Debe obligatoriamente extraerse o remacharse los clavos salientes.
- Antes de retirar los materiales y equipos de la obra se procederá a recoger todos los desechos y colocarlos en los recipientes respectivos.

- No se deberá desmontar ningún encofrado hasta que lo autorice una persona competente después de haber comprobado que el hormigón tiene suficiente resistencia para soportar su propio peso y el de cualquier carga que se le aplique.
- A fin de prevenir todo riesgo de accidente al desmontar un encofrado a causa de la caída de elementos, siempre que sea posible, se deberá retirar el mismo en una sola pieza, o de lo contrario se deberían apuntalar los elementos que quedan instalados.
- Cuando se proceda a desmontar un encofrado se deberán retirar los puntales y paneles, e manera uniforme y sin golpearlos.
- No se deberá aplicar ninguna carga sobre el hormigón helado.
- En caso de ser necesario, los trabajadores que efectúen las operaciones de desencofrado deberán llevar arneses de seguridad.
- Una vez desmontado el material de los encofrados, deberán colocarse de tal manera que no obstruya los lugares de trabajo o de paso ni las vías de tránsito.

### 3.8.1.2 Procedimiento para ACERO ESTRUCTURAL

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	7
Ambiental	2
Cronog.&Cost	0
Alcance	0

Aceptación activa	3
Mitigar	6
Transferir	0
Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES

CAÍDA DE OBJETOS	SUPERVISIÓN CONSTANTE
GENERACION DE POLVOS	SUPERVISIÓN CONSTANTE
SOBREEXPOSICION A RADIACIONES SOLARES	SUPERVISIÓN CONSTANTE
RUIDO	CUMPLE
GOLPES	CUMPLE
CORTE	CUMPLE
INCRUTACIONES	CUMPLE
PRESENCIA DE INSECTOS O ANIMALES PELIGROSOS.	CUMPLE
CAIDA DE MISMO NIVEL	SUPERVISIÓN CONSTANTE

Al tratar de eventos de un nivel medio de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 48 a 72 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCION** en la planilla APR del ITEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo.

### 1. OBJETIVO

Establecer los procedimientos a seguir para la habilitación y colocación de acero en obra de manera segura y evitar accidentes o incidentes en el lugar de trabajo en el Proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica al personal del proyecto y subcontratistas cuyo trabajo pueda generar accidentes e impactos ambientales negativos durante las operaciones de la obra.

### 3. RESPONSABILIDADES

**Gerente de la empresa.**

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

**Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan De Procedimientos.
- Apoyar firmemente en las tareas de inspeccion de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de construcción sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad y sean aptos para los trabajos a realizar.

**Coordinador de SMS.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.
- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento.
- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.
- Identificar el riesgo de Manejo de Explosivos y proceder a implementar las medidas de seguridad de acuerdo al procedimiento.

**Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la zona de trabajo.
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS) antes del inicio de los trabajos.
- Identificar y corregir las desviaciones a este plan de procedimientos en el momento de la ejecución de los trabajos.

- Acompañamiento total de los trabajos realizados.
- Coordinar las capacitaciones con el capataz de obra, para que se realicen de acuerdo a lo programado y cumplan con los requerimientos técnicos necesarios.

#### **Capataz de obra**

- Responsable de inspeccionar el área donde se ejecutara el trabajo.
- Seleccionar al personal idóneo para los trabajos solicitados.
- Supervisar y guiar los trabajos ejecutados en este plan de procedimientos.

#### **4. PROCEDIMIENTO**

- El personal debe ser calificado y entrenado para dicho trabajo.
- El taller y frente de trabajo deben ser inspeccionados por el líder antes del inicio de los trabajos.
- En el almacenaje de los fierros de construcción, la altura de apilamiento no debe exceder los 0.50 mts. También debe colocarse cuñas a ambos costados para evitar un posible deslizamiento, y además debe señalizarse el área de almacenaje.
- La habilitación de acero para estructuras es básicamente un trabajo manual que se realiza con el empleo de herramientas como la cizalla, el martillo, trampa para fierro y grifa para el doblado. El uso adecuado de cada una de estas herramientas así como la pericia en el manejo son los que determinan fundamentalmente el procedimiento correcto de este trabajo.
- El estado de las herramientas y el procedimiento de cortes debe ser aprobado por el supervisor del área.
- La persona a cargo de la habilitación de fierro será operario calificado.
- Cuando se corte o doble elementos de fierro de gran longitud se hará sobre un banco o mesa de madera donde el operario pueda trabajar con comodidad y a una altura adecuada facilitando su labor.

- Las trampa para el doblado de fierro corrugado debe ser resistentes, y adecuados según el estándar y diseñado de acuerdo al diámetro del fierro.
- La trampa para fierro deberá retirarse y guardarse en un lugar adecuado y seguro.
- En el momento de realizar el doblado de fierro, la trampa para fierro deberá estar fijada sólidamente sobre una superficie estable.
- Para el traslado de los fierros del taller hacia los frentes de trabajo se debe trazar una ruta debidamente señalizada. En forma general los elementos longitudinales debe ser transportados con sus extremos en lo posible hacia abajo.
- Cuando se traslade fierro corrugado en unidades móviles tales como camión, cargador frontal, estos fierros deben ser señalizados mediante una banderola roja que indique peligro.
- Los tubos para doblar fierros corrugados debe ser del alta resistencia de acuerdo al diámetro del fierro.
- Los desechos deberán disponerse según el manual de procedimientos ambientales.
- Conservar las áreas de trabajo limpias y ordenadas.

### **3.8.1.3 Procedimiento para TRABAJOS DE EXCAVACIÓN**

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	11	Aceptación activa	3
Ambiental	5	Mitigar	6
Cronog.&Cost	1	Transferir	2
Alcance	0	Evitar	5

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
APLASTAMIENTO	CUMPLE
CAÍDA DE OBJETOS	SUPERVISIÓN CONSTANTE
GENERACIÓN DE POLVOS	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
INCRUTACIONES	CUMPLE
SOBREEXPOSICIÓN A RADIACIONES SOLARES	SUPERVISIÓN CONSTANTE
PRESENCIA DE INSECTOS O ANIMALES PELIGROSOS.	CUMPLE
RUIDO	SUPERVISIÓN CONSTANTE
ATROPELLO	NO CUMPLE
GOLPES	CUMPLE
INHALACIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	CUMPLE
DERUMBES	*En caso de seguirse presentando amenazas de deslizamientos se debe detener los trabajos.
PROYECCIÓN DE PARTICULAS	CUMPLE
EXPLOSIÓN	CUMPLE
ANIMALITOS CERCA DE LA ZONA DE EXPLOSIÓN	CUMPLE

VIVIENDAS PROXIMAS A LA ZONA DE EXPLOSION	CUMPLE
INCENDIO	CUMPLE
DETONACIÓN FALLIDA	CUMPLE

Al tratar de eventos de un nivel ALTO de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 0 a 24 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ITEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo.

### 1. OBJETIVO

Este plan de procedimientos, fruto de un análisis APR en primera instancia, busca establecer los criterios referidos a las especificaciones constructivas para realizar trabajos de excavación en obra en el Proyecto **“Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60”**.

### 2. ALCANCE Y APLICACIÓN

Este procedimiento aplica al personal de proyecto y subcontratistas que desarrollen los trabajos de excavación, cuyo trabajo pueda generar accidentes e impactos ambientales negativos durante las operaciones ya mencionadas.

### 3. RESPONSABILIDADES

#### **Gerente de la empresa.**

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

#### **Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan De Procedimientos.

- Apoyar firmemente en las tareas de inspección de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de construcción sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad y sean aptos para los trabajos a realizar.

#### **Coordinador de SMS.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.
- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento.
- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.
- Identificar el riesgo de Manejo de Explosivos y proceder a implementar las medidas de seguridad de acuerdo al procedimiento.

#### **Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la zona de trabajo.
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS) antes del inicio de los trabajos.
- Identificar y corregir las desviaciones a este plan de procedimientos en el momento de la ejecución de los trabajos.
- Acompañamiento total de los trabajos realizados.
- Coordinar las capacitaciones con el capataz de obra, para que se realicen de acuerdo a lo programado y cumplan con los requerimientos técnicos necesarios.

#### **Capataz de obra**

- Responsable de inspeccionar el área donde se ejecutara el trabajo.
- Seleccionar al personal idóneo para los trabajos solicitados.

- Supervisar y guiar los trabajos ejecutados en este plan de procedimientos.

#### 4. CONCEPTOS DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

**SMS:** Seguridad Salud y Medio Ambiente

**DDS:** Diálogo Diario de Seguridad

**EPP:** Equipo de Protección Personal

**Capacitación:** (entrenamiento) Actividad destinada a la divulgación de conocimientos con la finalidad de crear conciencia y modelar actitudes referentes a temas específicos.

**Frentes de Trabajo:** Lugar físico donde se encuentran realizando las actividades o tareas de la obra en sí.

**Explosivo:** Artefacto, compuesto o mezcla de sustancias capaz de transformarse por medio de reacciones químicas en productos gaseosos y condensados, que se arma, fabrica o utiliza para producir una detonación, explosión, propulsión o efecto pirotécnico, que pueda causar daño.

**Detonación:** Reacción explosiva que consiste en la propagación de una onda de choque a través del explosivo acompañada por una reacción química en la que se libera una gran cantidad de gases a alta presión y temperatura.

**Barrenos:** Hueco cilíndrico hecho en la roca para alojar el explosivo.

**Voladura:** Fragmentación de la roca y otros materiales sólidos mediante explosivos confinados en barrenos o adosados a su superficie.

#### 5. PROCEDIMIENTO

El procedimiento básico en trabajos de excavación tiene que tener un análisis previo de APR, con este instrumento es que se identifica los peligros existentes alrededor de esta actividad importante en un proyecto de construcción vial.

La excavación puede realizarse por medios mecánicos si hablamos de suelos blandos o rocas fragmentadas de dureza baja o mediante el uso de explosivos o martillos rompedores, la selección del tipo de método a utilizar depende netamente si se trata de suelos muy compactados, rocas blandas o si nos encontramos con una roca que tiene una dureza considerable.

### **EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS**

- Antes de realizar los trabajos, el ingeniero debe verificar los apuntalamientos de las estructuras aledañas cuya estabilidad pudiera sufrir algún menoscabo a causa de la excavación, en cuyo caso deberán planificarse los refuerzos necesarios para minimizar el riesgo.
- El ingeniero debe hacer una evaluación del sitio donde se va a excavar, con la finalidad de identificar algún posible derrumbe, probabilidad de cables subterráneos y mediante un penetrometro de bolsillo determinar la fuerza de cohesión del suelo.
- El capataz de la cuadrilla de excavación demarcara el perímetro de la excavación con malla naranja con cintas a 2m alejado del borde de la excavación.
- Se colocara carteles de “PELIGRO EXCAVACIÓN PROFUNDA” en diferentes puntos del perímetro de la excavación con el fin de evitar el transito al borde de la excavación.
- Todo material, equipo o herramienta deberá ser acomodado y apilado en el área de trabajo, dado que el área de trabajo siempre se debe mantener ordenada y limpia.
- Es obligación informar a los trabajadores sobre los riesgos existentes en las faenas y sus formas de prevenirlos, además de entregar una adecuada capacitación al respecto. Se debe realizar las charlas de cinco minutos antes de iniciar las labores y desarrollar al respecto el ATS.
- Dado la profundidad del terreno, si es mayor a 1,5 m. se debe analizar el tipo de suelo que se tiene para elegir la inclinación del talud correcto para evitar

deslizamientos, si se desea utilizar estructuras de protección como ser la entibación, se debe usar madera de buena calidad, libre de torceduras y se debe prever la deformación de los puntales al pandeo. Deberá existir una adecuada coordinación entre el avance de la excavación y la colocación de las entibaciones por lo que se debe cuidar el aprovisionamiento constante de los materiales respectivos.

- La personas que se encuentran el área de trabajo, deberán cumplir con las normas de seguridad y hacer uso de los elementos de protección que se requieran en los labores.
- Al momento de compactado de colchones lo operadores de los equipos de compactación deben contar con protectores nasales, auditivo y casco de seguridad.
- En excavaciones con equipo pesado, el operador debe contar con un ayudante para la colaboración en maniobras de trabajo.

#### **A. EXCAVACIÓN DE CORTES Y PRÉSTAMOS**

##### **CON MAQUINARIA PESADA**

- El equipo pesado como ser tractor oruga o Excavadora deben estar en óptimas condiciones de uso para evitar derrames de aceite, combustible u otro líquido, además de evitar ruidos excesivos de funcionamiento.
- Operadores deben contar con el EPP necesario, como ser botines de seguridad, casco, protectores auditivos, gafas de protección.
- Auxiliar de operador deben contar además con chaleco reflectivo.
- Para las maniobras de trabajo el equipo debe contar con alarma de retro, el auxiliar debe brindar el soporte necesario contando con banderolas de precaución y avance para indicaciones.
- El capataz debe verificar que la zona de trabajo se encuentre totalmente señalizada con letreros de precaución en los perímetros de la zona de trabajo.
- El capataz debe hacer cumplir que no exista personal no autorizado y/o sin capacitación previa en la zona de trabajo.

- Los conductores de volquetas deben cumplir la velocidad límite dentro de las zonas del proyecto.
- En las zonas de buzones para el material excedente, el ingeniero debe verificar periódicamente la estabilidad de los mismos para evitar algún derrumbe o colmatación excesiva.
- En zonas críticas identificadas previamente, se deben colocar controladores de tráfico para que ordenen y regulen el tráfico de volquetas y camionetas de servicio.

## **B. CON USO DE EXPLOSIVOS**

El uso de explosivos es considerado una actividad de altísimo riesgo dentro de la construcción civil por lo que se debe tener en cuenta una serie de factores que de alguna manera inciden en la seguridad de su manejo.

Por tanto es necesario que cuando se manipule explosivos, los trabajadores además de estar capacitados en la manipulación de este tipo de materiales, cuenten con un equipo completo de protección personal. Además los trabajadores deben ser informados sobre los riesgos específicos y potenciales de los explosivos que se van a manipular, donde además deben recibir la instrucción de los riesgos en caso de tormenta y los procedimientos que se deben seguir para realizar el transporte seguro de estos explosivos. Generalmente cuando hay amenaza de tormenta, se suele suspender las operaciones con explosivos.

Para realizar excavaciones a través de voladuras se tendrá que destapar previamente las rocas que van a fracturar con los explosivos, para tener conocimiento acerca de ciertas características como tamaño, forma, dureza, localización de grietas en su superficie, para de esa manera estar en condiciones de orientar de manera exacta las perforaciones que se van a realizar. Este procedimiento se efectúa en función a ciertos estudios que se deben realizar previamente, para tratar de minimizar en lo que se pueda los efectos negativos que se puedan ocasionar en áreas aledañas a la voladura. En función a dichos estudios, las perforaciones se realizarán siguiendo los parámetros técnicos de diámetro, dirección y profundidad.

- El supervisor debe ser el que apruebe la utilización o no de explosivos para la excavación.
- Se debe elaborar un plan detallado de la adquisición, almacenamiento y manejo de explosivos de acuerdo a la normativa nacional.
- El coordinador SMS deberá hacer una inspección con un radio de 500 mt de la zona verificando la existencia de vivienda, galpones de animales, animales silvestres, de manera que se pueda emitir un llamado de precaución a los pobladores, y que una escuadrilla de protección ambiental se encargue de la evacuación de animales que se encuentren dentro de este radio.
- El coordinador SMS deberá solicitar con antelación la dotación de una ambulancia con un médico a cargo para cualquier emergencia.
- EL ingeniero debe tener expeditas las rutas de evacuación en caso de ser necesario.
- EL coordinador SMS deberá informar ante la Supervisión el corte de todo tipo de tráfico por la zona.
- Este tipo de trabajos con explosivos se recomienda realizarlos a la luz del día, en caso de ser en horario nocturno se debe proporcionar una iluminación adecuada para este tipo de situaciones.
- El personal asignado a estos trabajos esté provisto y use los implementos de seguridad: casco, botas de seguridad, guantes, protección corporal, protector visual y doble protección auditiva (insertos y copa).
- Al momento de realizar el enmallado y colocado de los explosivos todo el personal cerca del área debe tener los celulares apagados.
- En caso de no tener una detonación en el tiempo estipulado se debe esperar 20 min mínimamente antes de ingresar a la zona. Y solo debe ingresar personal experto en la materia y después de una inspección minuciosa darán el permiso para el ingreso del resto del personal.
- El ingeniero debe seleccionar al personal idóneo para este tipo de trabajo, y conjuntamente con el coordinador o monitor SMS deberán impartir una

capacitación adecuada técnica y sobre los peligros que implica este tipo de actividades.

- Toda la maquinaria en un radio de 600 mts debe ser puesta bajo recaudo.
- Todas las actividades del proyecto deben ser paralizadas por el lapso de tiempo que dure los trabajos.

La mayoría de los accidentes que se producen e este tipo de actividades son generadas por el factor humano, es de este modo que el coordinador SMS debe contar con personal entrenado técnicamente y que se encuentre en óptimas condiciones físicas y mentales.

### **Perfil Del Trabajador Para Manejo de Explosivos**

Para la realización del Manejo de Explosivos se recomienda que el personal cumpla con los siguientes requisitos:

- Se recomienda contratar personal entre los 20 a 45 años, preferiblemente, para cuando se realice cambio de personal y que posean la preparación y el entrenamiento técnico y de seguridad propios para la labor.
- La edad máxima para ingresar a trabajar en una cuadrilla es de 50 años (siempre y cuando haya tenido experiencia de trabajo en el Manejo de Explosivos.)
- La estatura promedio recomendada oscila entre los 1.65 a 1.80 metros, conformando parejas homogéneas.

### **Limitaciones de salud**

- No tener impedimentos físicos.
- No debe poseer prótesis metálicas.
- No tener Marcapaso.
- No poseer problemas sanguíneos.
- No ser diabético.
- No poseer problemas del corazón.
- No ser alcohólico, o tener problemas con el consumo de bebidas alcohólicas.

- No estar consumiendo drogas (sedantes, alucinógenas, ni depresivas).

### **3.8.1.4 Procedimiento para EL VACIADO Y HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS**

#### **1. OBJETIVO**

Este plan de procedimientos, fruto de un análisis APR en primera instancia, busca establecer los criterios referidos a las especificaciones constructivas para realizar trabajos de vaciado y hormigonado en obra en el Proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

#### **2. ALCANCE Y APLICACIÓN**

Este procedimiento aplica al personal de proyecto y subcontratistas que desarrollen los trabajos de vaciado, cuyo trabajo pueda generar accidentes e impactos ambientales negativos durante las operaciones ya mencionadas.

#### **3. RESPONSABILIDADES**

##### **Gerente de la empresa.**

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

##### **Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan De Procedimientos.
- Apoyar firmemente en las tareas de inspección de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de construcción sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad y sean aptos para los trabajos a realizar.

##### **Coordinador de SMS.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.

- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento.
- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.
- Identificar el riesgo de Manejo de Explosivos y proceder a implementar las medidas de seguridad de acuerdo al procedimiento.

#### **Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la zona de trabajo.
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS) antes del inicio de los trabajos.
- Identificar y corregir las desviaciones a este plan de procedimientos en el momento de la ejecución de los trabajos.
- Acompañamiento total de los trabajos realizados.
- Coordinar las capacitaciones con el capataz de obra, para que se realicen de acuerdo a lo programado y cumplan con los requerimientos técnicos necesarios.

#### **Capataz de obra**

- Responsable de inspeccionar el área donde se ejecutara el trabajo.
- Seleccionar al personal idóneo para los trabajos solicitados.
- Supervisar y guiar los trabajos ejecutados en este plan de procedimientos.

### **4. PROCEDIMIENTO**

Los trabajadores que manipulan cemento y hormigón deberá:

- Llevar ropa bien ajustada, guantes, un casco, anteojos de seguridad y apropiado y en caso necesario, utilizar equipos y/ o elementos de protección respiratoria.

- Tomar todas las precauciones necesarias para impedir que la piel entre en contacto con el cemento o el hormigón.
- Lavarse con frecuencia, y si fuera necesario aplicarse una crema en las expuestas de la piel.
- Evitar exposiciones exageradas a los rayos del sol.
- Tener cuidado al momento de extendido del material, para evitar caídas al mismo nivel.
- No realizar sobreesfuerzo al momento de levantamiento de herramientas.

### 3.8.1.5 Procedimiento para EL PERFORADO EN OBRA

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	6	Aceptación activa	3
Ambiental	3	Mitigar	4
Cronog.&Cost	0	Transferir	1
Alcance	0	Evitar	1

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
CAIDA DE DISTINTO NIVEL	NO CUMPLE
CAIDA AL MISMO NIVEL	CUMPLE
RIEGO DE CONTACTO TERMICO	NO CUMPLE
INCENDIO	NO CUMPLE
EXPOSICION A CLIMAS EXTREMOS	NO CUMPLE
RUIDO	CUMPLE
POLVO	CUMPLE
RIESGO DE ATRAPAMIENTO	NO CUMPLE
VIBRACIONES	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel ALTO de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 0 a 24 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCION** en la planilla APR del ITEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo.

## **1. OBJETIVO**

Este plan de procedimientos, fruto de un análisis APR en primera instancia, busca establecer los criterios referidos a las especificaciones constructivas para realizar trabajos de PERFORACIÓN en obra en el Proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

## **2. ALCANCE Y APLICACIÓN**

Este procedimiento aplica al personal de proyecto y subcontratistas que desarrollen los trabajos de perforación, cuyo trabajo pueda generar accidentes e impactos ambientales negativos durante las operaciones ya mencionadas.

## **3. RESPONSABILIDADES**

### **Gerente de la empresa.**

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

### **Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan De Procedimientos.
- Apoyar firmemente en las tareas de inspeccion de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de construcción sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad y sean aptos para los trabajos a realizar.

### **Coordinador de SMS.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.
- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento.

- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.
- Identificar el riesgo en actividades de perforacion y proceder a implementar las medidas de seguridad de acuerdo al procedimiento.

#### **Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la zona de trabajo.
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS) antes del inicio de los trabajos.
- Identificar y corregir las desviaciones a este plan de procedimientos en el momento de la ejecución de los trabajos.
- Acompañamiento total de los trabajos realizados.
- Coordinar las capacitaciones con el capataz de obra, para que se realicen de acuerdo a lo programado y cumplan con los requerimientos técnicos necesarios.

#### **Capataz de obra**

- Responsable de inspeccionar el área donde se ejecutara el trabajo.
- Seleccionar al personal idóneo para los trabajos solicitados.
- Supervisar y guiar los trabajos ejecutados en este plan de procedimientos.

### **4. PROCEDIMIENTO**

Un perforista es el encargado de realizar las perforaciones donde luego irá depositado la dinamita que será utilizada para la voladura. En este proyecto se utilizan perforadoras de martillo con cabina y sin cabina además de perforadoras manuales, en estos últimos dos equipos el riesgo es más propenso a presentarse.

- Un perforista debe tener aptitudes técnicas para realizar los trabajos.
- Contar con la condición física óptima para realizar estas labores.

- Si los trabajos de perforación utilizan un perforador manual y la zona de perforación se encuentra a una altura de 2 mts, se debe trazar una línea de vida para que todo el personal enganche su arnés de seguridad para evitar caídas en altura.
- El EPP debe constar de protección visual, auditiva, guantes, overol completo, casco de seguridad, botas antideslizantes, mascarillas de respiración.
- Si la perforación se realiza con perforadora de martillo, las piezas que pueden estar sujetas a un cambio de temperatura o trabajan en movimiento constante deben estar protegidas y debidamente señalizadas.
- Contar con extintores dentro del equipo o a una distancia prudente del operador.
- Evitar la exposición prolongada cuando se trabaja con perforadora manuales para evitar agotamiento por insolación.
- Rociar el área de trabajo para disminuir la exposición al polvo.
- El médico de la empresa debe hacer revisiones periódicas al personal de perforación.

### **3.8.1.6 Procedimiento para el MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA**

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

<b>Seguridad</b>	<b>16</b>	<b>Aceptación activa</b>	<b>2</b>
<b>Ambiental</b>	<b>0</b>	<b>Mitigar</b>	<b>12</b>
<b>Cronog.&amp;Cost</b>	<b>0</b>	<b>Transferir</b>	<b>2</b>
<b>Alcance</b>	<b>0</b>	<b>Evitar</b>	<b>0</b>

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Contactos térmicos	CUMPLE
Sobrecarga de circuitos eléctricos	CUMPLE
Proyección de partículas en soldadura	CUMPLE
Choques y/o Atropellos	CUMPLE
Riesgo de contacto eléctrico	CUMPLE
Exposición a radiación no ionizante en soldadura	NO CUMPLE
Ruido	NO CUMPLE
Polvo	NO CUMPLE
Exposición a Gases	CUMPLE
Sobreesfuerzos	NO CUMPLE
Reventón de Batería (por gases atrapados en la batería, venteo de batería tapado)	NO CUMPLE
Caída de y por objetos (por Uso inadecuado de herramientas)	NO CUMPLE
Caída de y por objetos (por falla en el Uso de Gato)	CUMPLE
Desprendimiento de llantas	CUMPLE
Golpes o cortes por herramientas	CUMPLE
Incendios (por Electricidad estática, fuentes de ignición cerca)	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel medio-alto de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 24 a 48 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ITEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo

## **1. OBJETIVO**

Este plan de procedimientos, fruto de un análisis APR en primera instancia, busca establecer los criterios referidos a las especificaciones constructivas para realizar trabajos de MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO en obra en el Proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

## **2. ALCANCE Y APLICACIÓN**

Este procedimiento aplica al personal de proyecto y subcontratistas que desarrollen los trabajos de MANTENIMIENTO, cuyo trabajo pueda generar accidentes e impactos ambientales negativos durante las operaciones ya mencionadas.

## **3. RESPONSABILIDADES**

### **Gerente de la empresa.**

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

### **Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan De Procedimientos.
- Apoyar firmemente en las tareas de inspeccion de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de mantenimiento sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad y sean aptos para los trabajos a realizar.

### **Coordinador de SMS.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.
- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.

- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento.
- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.
- Identificar el riesgo en actividades de mantenimiento y proceder a implementar las medidas de seguridad de acuerdo al procedimiento.

#### **Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la zona de trabajo.
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS) antes del inicio de los trabajos.
- Identificar y corregir las desviaciones a este plan de procedimientos en el momento de la ejecución de los trabajos.
- Acompañamiento total de los trabajos realizados.
- Coordinar las capacitaciones con el capataz de obra, para que se realicen de acuerdo a lo programado y cumplan con los requerimientos técnicos necesarios.

#### **Capataz de obra**

- Responsable de inspeccionar el área donde se ejecutara el trabajo.
- Seleccionar al personal idóneo para los trabajos solicitados.
- Supervisar y guiar los trabajos ejecutados en este plan de procedimientos.

#### **4. PROCEDIMIENTO**

El taller de mantenimiento debe estar alejado a unos 90 mts. de las áreas administrativas y de dormitorios. Estar totalmente señalizada con carteles de precaución e informativos.

- Personal capacitado para los trabajos.
- Contar con EPP adecuado para cada sub actividad contemplada en el Taller.

- Deben llevar un registro completo de mantenimiento de cada equipo y maquinaria.
- Deben disponer de manuales de instrucciones según el fabricante por cada equipo.
- Cuando se realicen labores de soldadura se debe inspeccionar en un radio de 5 mt la existencia de algún material inflamable que pueda ser alcanzado por partículas incandescentes.
- El tec. Eléctrico debe realizar inspecciones periódicas a los sistemas eléctricos dentro del taller con la finalidad de evitar posibles fallas que puedan generar un incendio.
- En labores de pintura deben usarse protección respiratoria y tener el cuerpo protegido totalmente.
- Cuando se realicen labores de soldadura o mantenimiento de tanques de combustibles u otros se debe contar con una autorización de que dicho tanque se encuentra libre de cualquier sustancia nociva para la salud.

### 3.8.1.7 Procedimiento para la PLANTA DE ÁRIDOS

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	6
Ambiental	3
Cronog.&Cost	0
Alcance	0

Aceptación activa	1
Mitigar	5
Transferir	2
Evitar	1

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
Contactos térmicos	SUPERVISIÓN CONSTANTE

Explosiones	CUMPLE
Exposicion a climas extremos	CUMPLE
Choques y/o Atropellos	CUMPLE
Ruido	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Polvo	CUMPLE
Exposicion a Gases	CUMPLE
Sobreesfuerzos	NO CUMPLE
Ruido	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel ALTO de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 0 a 24 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ITEM correspondiente.

### 1. OBJETIVO

Este plan de procedimientos, fruto de un análisis APR en primera instancia, busca establecer los criterios referidos a las especificaciones constructivas para realizar trabajos dentro de la PLANTA DE ARIDOS en el Proyecto “**Construcción Camino Puerta del Chaco - Canaletas Km 9+504.60 a 24+840.60**”.

### 2. ALCANCE Y APLICACIÓN

Este procedimiento aplica al personal de proyecto y subcontratistas que desarrollen los trabajos dentro de la PLANTA DE ÁRIDOS, cuyo trabajo pueda generar accidentes e impactos ambientales negativos durante las operaciones ya mencionadas.

### 3. RESPONSABILIDADES

#### Gerente de la empresa.

- Revisar y aprobar lo establecido en este procedimiento y proporcionar todo el soporte y recursos para la ejecución de los trabajos.

**Superintendente.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan De Procedimientos.
- Apoyar firmemente en las tareas de inspeccion de SSMA.
- Es responsable de garantizar que no se permita el acceso de personas al área de mantenimiento sin que exista evidencia de que han completado el Procedimiento de Formación y Capacitación en Seguridad y sean aptos para los trabajos a realizar.

**Coordinador de SMS.**

- Aplicar, monitorear y documentar el cumplimiento de este Plan.
- Es responsable de garantizar que la formación es impartida únicamente por personal competente.
- Establecer las medidas adicionales que no estuvieran contempladas en el presente documento.
- Liderar y promover reuniones de Seguridad en obra.
- Identificar el riesgo en actividades de mantenimiento y proceder a implementar las medidas de seguridad de acuerdo al procedimiento.

**Monitores de SMS.**

- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en este Plan.
- Impartir la inducción de SSMA a quienes visiten la zona de trabajo.
- Impartir el Diálogo Diario de Seguridad (DDS) antes del inicio de los trabajos.
- Identificar y corregir las desviaciones a este plan de procedimientos en el momento de la ejecución de los trabajos.
- Acompañamiento total de los trabajos realizados.
- Coordinar las capacitaciones con el capataz de obra, para que se realicen de acuerdo a lo programado y cumplan con los requerimientos técnicos necesarios.

### Capataz de obra

- Responsable de inspeccionar el área donde se ejecutara el trabajo.
- Seleccionar al personal idóneo para los trabajos solicitados.
- Supervisar y guiar los trabajos ejecutados en este plan de procedimientos.

#### 4. PROCEDIMIENTO

- Los trabajadores deben tener una actitud responsable
- Los equipos que puedan alcanzar altas temperaturas deben estar protegidos con resguardos térmicos.
- Es preciso respetar los procedimientos de trabajo establecidos
- Ha de haber una buena señalización de los objetos incandescentes
- Ha de hacerse un uso correcto del equipo de protección individual
- No se han de tocar elementos sometidos a rozamiento.
- El almacenamiento del material explosivo debe ser adecuado para evitar detonaciones incontroladas
- Ha de hacerse un uso prudente de los explosivos
- Debe cumplirse la normativa para sustancias explosivas
- Ha de asegurarse una buena cualificación profesional del trabajador
- No se puede fumar ni producir chispas o llamas en lugares con riesgo de explosión

#### 3.8.1.8 Salud Ocupacional en actividades generales

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	24
Ambiental	0
Cronog.&Cost	0
Alcance	0

Aceptación activa	2
Mitigar	22
Transferir	0
Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Ingestión de sustancias nocivas (Bebidas Alcohólicas)	NO CUMPLE
Ingestión de sustancias nocivas (Drogas Reaccionales)	NO CUMPLE
Posturas inadecuadas.	NO CUMPLE
"Exposición a Condiciones Climáticas Adversas (Calor)"	SUPERVISIÓN CONSTANTE. NO CUMPLE
Exposición a Agentes Biológicos (Animales No - Domésticos)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Exposición a Agentes Biológicos (Insectos Venenosos)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Exposición a Agentes Biológicos (Vinchucas)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Exposición a Agentes Biológicos (Abejas y Avispas)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Ingestión de sustancias nocivas (agua contaminada)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Ingestión de sustancias nocivas (Alimentos contaminados)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Inhalación de sustancias nocivas (Gasolina, Diésel, Thinner, Pinturas, Primer, Químicos, etc.)	NO CUMPLE
Contacto con sustancias nocivas (Gasolina, Diésel, Thinner, Pinturas, Primer, Químicos, etc.)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Incendio (por uso de ropa con poliéster de los mecánicos, soldadores, personal que trabaja en pozo)	CUMPLE
Sobreesfuerzo	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Exposición a ruidos (de Motosierra)	NO CUMPLE
Exposición a agentes microbiológicos (Tétanos por Incrustación materiales punzo cortante en el cuerpo)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.

Exposición a ruidos y vibraciones (Vibración de saltarín)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Exposición a agentes químicos (Contacto con Cemento y cal)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Exposición a Polvo y partículas en suspensión	NO CUMPLE
Exposición a ruidos (Uso de Moto soldadora)	NO CUMPLE
Exposición a Humos de la Soldadura	NO CUMPLE
Exposición a Ruidos (por Amoladora)	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Ruido del motor de los equipos pesados	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
Vibración del equipo, trabajo prolongado	SUPERVISIÓN CONSTANTE

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel medio de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 48 a 72 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ÍTEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo.

### **3.8.1.9 Soldadura Y Amoladora**

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	5	Aceptación activa	0
Ambiental	0	Mitigar	4
Cronog.&Cost	0	Transferir	1
Alcance	0	Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados

<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Exposición a radiaciones no ionizantes	CUMPLE

Exposición a calor por radiación.	CUMPLE
Proyección de partículas incandescentes (por Desbaste, Corte, Biselado de Superficies Metálicas)	CUMPLE
Cortes por herramientas rotativas (por Incomodidad para utilizar amoladora)	CUMPLE
Proyección de partículas incandescentes	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

Al tratar de eventos de un nivel medio-alto de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 24 a 48 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ÍTEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo

### 3.8.1.10 Trabajos en Altura

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	3	Aceptación activa	0
Ambiental	0	Mitigar	2
Cronog.&Cost	0	Transferir	1
Alcance	0	Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
Caída de personas a distinto nivel (por Trabajo en altura mayor o igual a 1,80 m)	NO CUMPLE
Caída de personas a distinto nivel (por Trabajo en altura mayor o igual a 1,80 m)	NO CUMPLE

Caída de personas a distinto nivel (por Trabajo en altura mayor o igual a 1,80 m)	NO CUMPLE
---	-----------

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel medio-alto de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 24 a 48 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ÍTEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo.

### 3.8.1.11 Albañilería

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	9	Aceptación activa	3
Ambiental	0	Mitigar	6
Cronog.&Cost	0	Transferir	0
Alcance	0	Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
Caída de Objetos (por Acopio incorrecto de materiales)	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Golpes o cortes por herramientas rotativas	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Golpes o contacto con elementos móviles de herramientas (por Sujeción incorrecta de saltarín)	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Proyección de partículas	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Golpes o contacto con elementos móviles de herramientas (Elementos giratorios de corte)	SUPERVISIÓN CONSTANTE

Contactos Eléctricos (con conexiones de la Sierra Circular)	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Golpes o contacto con elementos móviles de herramientas (por Incorrecto uso de cortador)	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Golpes o contacto con elementos móviles de herramientas (por Incorrecto uso de cortador)	SUPERVISIÓN CONSTANTE
Atrapamiento por maquinaria (con mezcladora)	SUPERVISIÓN CONSTANTE

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel medio de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 48 a 72 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ÍTEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo.

### 3.8.1.12 Almacenamiento y Manejo de Combustibles

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	5
Ambiental	3
Cronog.&Cost	0
Alcance	0

Aceptación activa	0
Mitigar	8
Transferir	0
Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
Caida de objetos en manipulación (Turriles)	CUMPLE
Explosión, Incendios (por electricidad estática)	CUMPLE
Explosión, Incendios (por Fuentes de Ignición cerca)	CUMPLE

Explosión, Incendios (por electricidad estática)	CUMPLE
Explosión, Incendios (por Fuentes de Ignición cerca)	CUMPLE
Incendios, Derrames, Explosión (por Camiones cisternas en mal estado)	CUMPLE
Incendios, Derrames, Explosión (por Vapores Combustibles)	CUMPLE
Incendios, Derrames, Explosión (por Fuentes de Ignición cerca)	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel medio-alto de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 24 a 48 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCION** en la planilla APR del ITEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo

### 3.8.1.13 Armado de Gaviones

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	4
Ambiental	0
Cronog.&Cost	0
Alcance	0

Aceptación activa	1
Mitigar	3
Transferir	0
Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
Manipulación de alambres	NO CUMPLE
Manipulación de piedras	NO CUMPLE
Caídas de personas a distinto nivel	NO CUMPLE

Caída de objetos desprendidos	CUMPLE
-------------------------------	--------

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel medio-alto de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 24 a 48 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ÍTEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo

### 3.8.1.14 Sucedió en Obra

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente

Seguridad	2
Ambiental	1
Cronog.&Cost	15
Alcance	0

Aceptación activa	3
Mitigar	8
Transferir	4
Evitar	3

En este caso particular se muestra eventos que ocurrieron de manera inesperada, y estas fueron las acciones que se tomaron para la mitigación y/o eliminación de dichos eventos de manera casi inmediata. Esto nos muestra que la metodología puede ser extrapolada a cualquier tipo de situación que implique o que afecte de manera directa o indirecta al proyecto y sus objetivos.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
Atraso en los trabajos según cronograma	Realizar las gestiones necesarias con los involucrados para cumplir con lo estipulado en el cronograma
Demoras en la obtención de permiso de habilitación de nuevos buzones.	Realizar las gestiones necesarias ante las autoridades competentes para dar celeridad al proceso
Demoras con la topografía.	Gestionar con el topógrafo la emisión de los datos y documentos según cronograma.
Choques y/o Atropellos	Informar a una instancia superior como ser Transito para que actúe de oficio

	Dar orden de movilización de mayor numero de banderilleros para evitar accidentes
Demora de los proveedores en la entrega de equipos y repuestos críticos.	Realizar inspecciones de seguimiento a los proveedores de repuestos y otros equipos para alertar cualquier desvío al cronograma de entrega
Conflictos Sociales propios de la zona durante el proyecto (paros, bloqueos, etc.)	*Gestionar y encaminar la solución o negociación de salidas para evitar atrasos. * Comunicar a personal de la Gobernación para darle prioridad al conflicto y darle pronta solución.
Insuficiente cantidad de mano de obra local para los trabajos.	Contar con un plan o alternativa para contratación de personal que no es de la zona
Atraso de las Cuadrillas en la Movilización de su Personal y Equipos a obra	Exigir a los encargados el cumplimiento de los plazos de movilización.
Exigencias e imposiciones de la comunidad previo al inicio de actividades en obra	*Gestionar para dar celeridad a los acuerdos, de esa forma evitar atrasos en el inicio de la ejecución. *Solicitar mediación por parte de la entidad contratante.
Condiciones climáticas adversas que imposibiliten la ejecución de los trabajos (lluvias extraordinarias, etc.)	Instruir proteger el área donde se realizan las actividades críticas (cubierta y drenajes provisionales )
Falta de combustible para los vehículos y/o equipos durante la ejecución de las obras	*Garantizar suministro de combustible antes de la ejecución de los trabajos. *Contar con un área de almacenamiento de combustible para situaciones imprevistas.
Paralización de actividades y/o servicios por falta de pagos	*Gestionar para que se garantice el pago de salarios y/o servicios. *Buscar financiamiento bancario previo acuerdo con la Gobernación.
Derrumbe de la plataforma en la progresiva 0+700	*Habilitar un nuevo desvío lo antes posible para el tráfico de vehículos particulares para evitar algún accidente.
Derrumbe en el buzón 8	*Dar orden de restringir el ingreso al buzón. *Ordenar una cuadrilla para la limpieza de los escombros generados por el derrumbe en las aguas del rio que pueden afectar atajados aguas abajo.

Presentación de renuncia del Ing. Ambiental	*Gestionar la permanencia del ingeniero, para evitar retraso en la voladura. *Contratar los servicios de un auxiliar ambiental que coadyuve al ingeniero en sus labores.
Rechazo de la capa sub base por parte de la Supervisión.	*Reemplazar el material por otro proveniente de la chancadora que cumpla con las especificaciones. *Negociar con la Supervisión la utilización del mismo material pero con una compactación con rodillo vibratorio para disminuir las partículas.
Inflación	*Recalcular el costo de insumos con el índice inflacionario. *Compra anticipada de materiales para amortiguar un poco el efecto en el presupuesto.
Instalaciones existentes	Dar parte a la Supervisión para que YPFB de solución pronta a la situación que puede generar un impacto económico de sufrir el colapso de la estructura.
Lluvias	*Reforzar actividades para acelerar los trabajos críticos para evitar atrasos en el cronograma. *Acelerar los trabajos de la construcción de drenajes.

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel ALTO de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 0 a 24 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ÍTEM correspondiente.

### 3.8.1.15 Desbroce, Destronque y Limpieza

Después de realizado el APR para esta actividad, donde se identificaron cada uno de los posibles riesgos potenciales que se pueden presentar, se observó lo siguiente:

Seguridad	5
Ambiental	2
Cronog.&Cost	0
Alcance	0

Aceptación activa	2
Mitigar	4
Transferir	1
Evitar	0

Con ayuda de la matriz de categorización de riesgos ubicada en el Anexo C en la sección de ANEXO- APR, se brinda sugerencias de acciones para proceder ante cada uno de los niveles identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS	OBSERVACIONES
APLASTAMIENTO	NO CUMPLE
CAIDA DE OBJETOS	SUPERVISIÓN CONSTANTE
GENERACION DE POLVOS	SUPERVISIÓN CONSTANTE.
SOBREEXPOSICION A RADIACIONES SOLARES	CUMPLE
RUIDO	SUPERVISIÓN CONSTANTE
PRESENCIA DE INSECTOS O ANIMALES PELIGROSOS.	CUMPLE
INCRUTACIONES	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de eventos de un nivel medio-alto de ocurrencia e impacto se cuenta con una holgura de 24 a 48 horas de margen para la aplicación de todas las acciones para disminuir el impacto y/o la probabilidad de ocurrencia señaladas en la casilla **ACCIÓN** en la planilla APR del ÍTEM correspondiente, y de manera más general en el procedimiento de trabajo seguro que se indica más abajo.

### 3.8.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE INCIDENTES.

#### 3.8.2.1 Personal adicional propuesto.

PROFESIONALES PROP.	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL
COORDINADOR SMS	4000	48000
MONITOR SMS	2200	26400
	TOTAL	74.400 Bs/año

El personal propuesto, cuenta con un profesional con capacitación en sistemas de seguridad o con una maestría en gestión de riesgos si está dentro de las posibilidades de la empresa, con preferencia que este habilitado como consultor en Seguridad y Salud Ocupacional, avalado por el Ministerio de trabajo. Este profesional deberá ejercer el cargo de Coordinador SMS, sus funciones ya fueron definidas en cada uno de los planes propuestos.

El cargo de monitor puede estar a cargo de un técnico medio en seguridad, con capacitación previa. Sus funciones ya fueron definidas en los planes propuestos.

#### 3.8.2.2 Inversión en señalización

No corresponde.

Ya que se cuenta con todo lo necesario en el campamento, en los frentes de trabajo es mínimo el impacto económico de aumentar la señalización, así que lo obviamos por no representar una cifra significativa, ya que implica compra de banderines de colores y el colocado de más letreros, pero que estos no representan un impacto considerable.

### 3.8.2.3 Inversión en monitores de alcoholemia

ARTEFACTO	Nº	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Professional Alcohol Tester Mini Police LCD Alcoholimetro	11	130	1430

### 3.8.2.4 Inversión en EPPs

Costo para equipar a cada uno de los trabajadores del proyecto, con el equipo mínimo requerido para preservar su seguridad en obra. Se realizó el análisis de todo el EPP proporcionado por parte de la empresa a cada uno de los trabajadores de las distintas áreas del proyecto, donde pudimos evidenciar la falta de algunos insumos. A continuación elaboramos la propuesta por área técnica.

FRENTE DE TRABAJO	CARGO	Nº	EPP	PRECIO UNITARIO DE EPP	PRECIO TOTAL
<u>TÉCNICO</u>	ING. RESIDENTE	1	GAFAS	20	20
			BOTAS	200	200
			CASCO	35	35
	CAPATAZ	1	CASCO	35	35
			GAFAS	20	20
<u>TOPOGRAFÍA</u>	TOPOGRAFO	2	CASCO	35	70
			PONCHO IMPERMEABLE	55	110
	ALARIFE	2	CASCO	35	70
			PONCHO IMPERMEABLE	55	110
<u>PERFORACIÓN</u>	PERFORISTA	8	CASCO	35	280
			GAFAS	20	160
	AYUDANTE DE PERFORISTA	24	BOTAS	200	4800
			CASCO	35	840

		4	CHALECO REFLECTIVO	25	600
			GUANTES DE CUERO	20	480
			BOTAS	200	800
			GAFAS	20	80
<b><u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>	<b>OPERADOR DE EQ. PESADO</b>	33	GUANTES DE CUERO	20	660
			GAFAS	20	660
			CASCO	35	1155
			PONCHO IMPERMEABLE	55	1815
	<b>AYUDANTE</b>	20	CHALECO REFLECTIVO	25	500
			GAFAS	20	400
			CASCO	35	700
			PONCHO IMPERMEABLE	55	1100
	<b>MECANICO</b>	2	OVEROL	100	200
			GUANTES DE CUERO	20	40
			PROTECCIÓN AUDITIVA	30	60
			GAFAS	20	0
<b><u>CHANCADORA</u></b>	<b>CHOFER</b>	1	GAFAS	20	20
			PROTECCIÓN AUDITIVA	30	30
				<b>TOTAL (Bs)</b>	<b>16.050</b>

## 3.8.2.5 Inversión total en capacitación.

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

DATOS GENERALES					
<b>PROYECTO:</b>		CONSTRUCCION CAMINO PUERTA DEL CHACO - CANALETAS KM9+504.60 A 24+840.60			
<b>Actividad:</b>		Cursos de Capacitacion		<b>Cantidad:</b> 6,00	
<b>Unidad:</b>		Eventos		<b>Moneda:</b> BOLIVIANOS	
<b>Cantidad:</b>		6,00			
<b>Moneda:</b>		BOLIVIANOS			
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>				
	ALQUILER DATA SHOW	HRA	4,00	400,00	1.600,00
	HOJAS	PAQUETE	1,00	50,00	50,00
	BOLIGRAFOS	PAQUETE	3,00	25,00	75,00
	MARCADORES	UND	4,00	15,00	60,00
	MATERIAL DE CURSO	UND	25,00	25,00	625,00
	REFRIGERIO	UND	25,00	30,00	750,00
					0,00
	<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>3.160,00</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>				
	INGENIERO ESPECIALISTA EN SEGURIDAD	HRA	4,00	238,64	954,56
					0,00
	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>954,56</b>
	CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71,18%)		71,18%		679,46
	IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)		14,94%		244,12
	<b>SUBTOTAL CARGAS SOCIALES E IMPUESTOS</b>				<b>923,58</b>
	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>1.878,14</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				
					0,00
	HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA		5,00%		93,91
	<b>TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				<b>93,91</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES = % DE 1+2+3		8,00%		410,56
	<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				<b>410,56</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD = % DE 1+2+3+4	10%			526,55
	<b>TOTAL UTILIDAD</b>				<b>526,55</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT = 3.09% DE 1+2+3+4+5 (3.09%)	3,09%			187,54
	<b>TOTAL IMPUESTOS</b>				<b>187,54</b>
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO 1+2+3+4+5+6</b>				<b>6.256,70</b>
	<b>TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO</b>				<b>6.256,70</b>

<b>Nº CAPACITACIONES</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTAL INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN</b>
<b>6</b>	<b>6256,7</b>	<b>37.540,2 Bs</b>

### 3.8.2.6 Presupuesto general del proyecto.

<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>177.674.503,86 Bs.</b>
----------------------------	---------------------------

### 3.8.2.7 Inversión total adicional al presupuesto general.

<b>INVERSIÓN TOTAL PROPUESTO</b>	
INVERSIÓN STAFF SMS	74400
INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN	37540,2
INVERSIÓN EN EPP	16050
INVERSIÓN ALCOLÍMETROS	1430
<b>TOTAL</b>	<b>129.420,2</b>

<b>PRESUPUESTO REFORMULADO</b>	<b>177.803.924,06</b>
--------------------------------	-----------------------

El incremento en el presupuesto es menor al **1%** del presupuesto general, una inversión aceptable tomando en cuenta el impacto que produce con respecto a su aplicación de todos los planes y procedimientos planteados.

## **4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 CONCLUSIONES**

- La elaboración de un sistema integrado de gestión de riesgos en un proyecto de construcción nos permite conseguir que se preste 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. Para la elaboración de todo el sistema integrado es necesario tener conocimiento de la normativa nacional e internacional además del conocimiento de los procesos y trabajos de campo que resulta vital para tener el enfoque real de cuáles son los riesgos a los que se exponen los trabajadores en cada actividad.
- Dentro de los proyectos se debe evitar trabajadores sin el EPP correspondiente, por más de que estén en una situación de obreros eventuales, la empresa tiene que proporcionar una capacitación previa y brindar la indumentaria adecuada al personal para la realización de los trabajos que se vayan a realizar sin importar su situación laboral dentro de la empresa.
- En la actividad de Excavación con voladura, los trabajos deben realizarse con equipo capacitado en el tema, al tratarse de una actividad crítica por el manejo de explosivos.
- El invertir en capacitaciones de personal, permitirá optimizar las actividades productivas, mejorando continuamente los tres elementos fundamentales de cualquier tipo de empresa: productividad-calidad-seguridad. Y además cambia la mentalidad de algunos trabajadores que siempre caen en el error de que el tiempo que llevan realizando el mismo trabajo los hace exentos de accidentes, pero no hay peor supuesto que ese, ya que la excesiva confianza es uno de los factores generadores de accidentes.
- El sistema de gestión propuesto busca la estandarización de los procesos para que pueda ser aplicado en cualquier proyecto de construcción pero hay que tener en cuenta que cada proyecto tiene sus características propias que lo hacen

diferente, por lo tanto las prácticas laborables y las soluciones a los problemas deben estar adecuadas a las circunstancias específicas.

- La implementación del sistema no representa un gasto con un incremento muy sustancial, considerando la reducción de posibles incidentes que se pueden presentar. Esta reducción de incidentes, representa a futuro un ahorro en cuanto a posibles, lesiones, demandas y baja en la productividad, aparte que este sistema es el primer paso para una acreditación internacional, que representa un mayor prestigio y accesibilidad a nuevos clientes potenciales.
- A partir, de la implementación de estas acciones de respuestas, los impactos de los riesgos identificados debe reducirse o incluso eliminarse. Además si se percibe un riesgo con un impacto y una probabilidad bastante alta, puede negociarse con el cliente, en este caso con la institución contratante como es SEDECA, para que éste asuma una parte o totalidad de dicho evento, o brinde apoyo para la solución inmediata del mismo. Como es el caso del riesgo de afectación a las tuberías de YPFB que pueden generar pérdidas enormes afectando el presupuesto y el cronograma en el proyecto estudiado.
- La empresa boliviana debe evolucionar a la par de las nuevas tendencias sociales, el mundo demanda la implementación de industrias amigas de la naturaleza y el medio ambiente, y la construcción no puede quedarse atrás en este nuevo desafío. Las iniciativas nuevas, ideas originales y experimentos potenciales que buscan el reciclado de materiales, deben empezar a formar parte de la planificación de políticas de mejora que se debe plantar en la construcción boliviana en un corto plazo.
- La aplicación del análisis preliminar de riesgo -APR brinda una forma sistemática de enfocar los eventos que puede suscitarse en un proyecto de construcción vial dándoles una probabilidad y un impacto a cada uno de ellos, tener un registro previo de incidentes dentro de la empresa ayuda de sobremanera a dar una probabilidad correcta, la experiencia del ingeniero a cargo y la conformación de un comité multidisciplinario también influye enormemente ya que en base a su experiencia puede pronosticar impactos tanto en costo como en cronograma

para cada uno de los escenarios posibles que puede generar una situación y a partir de ahí dar una solución para evitar o disminuir los efectos.

- Con la aplicación del control de alcoholemia se combate una mala costumbre muy arraigada dentro del sector obrero de nuestro país, que consumen bebidas alcohólicas antes y durante la ejecución del trabajo maximizando las probabilidades de accidentes.
- Los EPP de trabajo deben ser siempre la última línea defensiva contra accidentes dentro de una empresa, es por eso que con el APR, capacitaciones, controles en ejecución por los monitores SMS, alcotests y la práctica segura de trabajos son la primera línea para evitar o disminuir situaciones de riesgo.

#### **4.2 RECOMENDACIONES**

- La prevención de riesgos debe ser tomada con la debida importancia y seriedad, desde la concepción del proyecto.
- En caso de reclutar personal nuevo es muy importante capacitarlo antes de ponerlo en obra.
- Se debe contar con el apoyo total de los máximos encargados del proyecto, tanto con recursos y apoyo gerencial, para que se pueda implantar todos los planes diseñados.
- La experiencia del Coordinador SMS en actividades relacionadas con la construcción vial es imprescindible, así que en lo posible debe ser un profesional con conocimiento similar al proyecto que se está ejecutando, para que pueda determinar más fácilmente y de forma más efectiva los riesgos que se podrían presentar.
- El coordinador SMS, debe estar capacitado en temas de seguridad para que pueda cumplir idóneamente sus funciones.
- La creatividad debe ser la mejor política dentro de toda empresa, se debe gestionar el incentivo a nuevas propuestas de mejora, ambiental o de seguridad entre los empleados para hacerlos partícipes de nuevas políticas que busquen el

cambio propositivo de su empresa o institución.

- El empresario tarijeño no debe mirar con desconfianza las evaluaciones internas en cuanto a la salud y seguridad para sus trabajadores, la aplicación del concepto de mejora continua debe ser el pilar fundamental en la política dentro de la empresa.
- Para conseguir resultados óptimos se debe trabajar con un equipo multidisciplinario que genere un enfoque más amplio ante cualquier situación en análisis.

## **BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA**

- PMI, M. T. (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Newton Square, Pennsylvania EE.UU.
- CCE, (2002). Manual para la Identificación y cobertura del Riesgo en los procesos de contratación. Bogotá Colombia.
- Alonso (2004). Manual del Sistema Integrado de Gestión SIG. Barcelona. Colegio de técnicos industriales de Barcelona.
- Baresco (2004). Las técnicas de la investigación. USA Editorial South western.
- Cortez (2002) Seguridad e Higiene del trabajo. Técnicas de prevención de riesgo laborales. 9na Edición. Madrid. Editorial Tebar.
- Marrero (2009) .La gestión de Riesgos de un proyecto. La Habana, Cuba.
- Vergara, J. G. (3 de noviembre de 2012). Taller Gestión de Riesgos en Proyectos. Primer Congreso Internacional de Gerencia de Proyectos. Bogotá, Colombia.
- Menéndez, F. (2009). Formación superior en prevención de riesgos laborales: parte obligatoria y común. 4ª. Edición. Editorial Lex Nova. España.

## **TRABAJO DE TESIS DE GRADO**

- Pérez Aguirre (2007) “SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL APLICADA A LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE LA CABECERA DEPARTAMENTAL DE QUETZALTENANGO”.
- AGUIRRE (2008) “Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de ingeniería procura y construcción en la industria petrolera”. Universidad Rafael Belloso.
- Godoy (2009) “La Seguridad y la Gestión de Riesgos en proyectos de distribución”. Maracaibo.
- UNIVERSIDAD DEL PERU. Tesis de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en obras de construcción. Febrero 2008.

#### NORMAS INTERNACIONALES:

- ISO 9001, ISO 13 000, ISO 14000.
- OSHA 18000.
- N-2782 Técnicas Aplicables a Análisis de Riesgos Industriales.
- N-2784 Confiabilidad y Análisis de Riesgos
- Norma Iram 10005- Instituto Argentino de Normalización y Certificación fundado el año 1935.

#### INTERNET:

- Fajardo, R. (2006). La seguridad industrial. Disponible en: <http://arlsura.com/index.php>
- González, J. (2009). Capacitación en obra para obtener la polivalencia de los operarios y verificación de sus efectos en la construcción civil. Disponible internet:[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S07180732009000300006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S07180732009000300006&script=sci_arttext).
- Rebolledo, V.; Campos, F. (2009) Prevención de riesgos en una constructora. Disponible en internet: <http://www.slideshare.net/Kaedre/prevencion-de-riesgos-de-construccion>.
- RESUMEN DE LOS COLORES DE SEGURIDAD Y COLORES DE CONTRASTE (sitio en internet) [www.paritarios.cl especial-epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial-epp.htm)