

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE DE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

**DISEÑO DE PLAN DE GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA
TOPOGRAFÍA EN OBRAS VIALES RURALES**

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
PREVENCIÓN DE RIESGOS

Alumno:

Diego Omar Gallardo San Martín

Profesor Guía:

Freddy Pacheco Ríos

2021

DEDICATORIA

A mis padres Omar y Fresia por su amor, esfuerzo e infinita paciencia.

A mi hermana Katita por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. Y de manera especial a mi hija Amanda que de una u otra forma me acompaña en todos mis sueños y metas.

RESUMEN

EL Plan de Prevención de Riesgos es fundamental para una empresa, ya que el empleador debe proteger la integridad, salud física y mental de todos los trabajadores e integrantes que conforman la organización, además de dar cumplimiento a la normativa legal exigida.

El presente trabajo de investigación se realizó en C y D, empresa cuya función principal es la prestación de servicios profesionales de Ingeniería en Administración, Gerenciamiento y Asesoría Técnica, especializada en la evaluación, desarrollo, ejecución y control de proyectos, para obras civiles, viales, edificación, industria, minería, energía e infraestructura de puertos, aeropuertos, metro y ferrocarriles, entre otros.

El Plan de gestión se centra en el estudio de Ingeniería Topográfica en el sector rural de la Región del Bío Bío.

La investigación se desarrolla mientras se ejecutan labores de alarife para la empresa CyD durante el año 2021. Por consiguiente, se lleva a cabo el diagnóstico de la situación actual en la que se encuentra la empresa y se reconocen los principales factores de riesgos desde las actividades cotidianas que desarrolla el trabajador.

Una vez identificadas las principales falencias en seguridad en el estudio de ingeniería topográfica se procede a desarrollar una propuesta de mejora.

ÍNDICE DE MATERIAS

INTRODUCCIÓN	1
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
OBJETIVOS	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
ALCANCE	3
CAPÍTULO 1: METODOLOGÍA	4
Tipo de Investigación	4
Análisis Cualitativo.	4
Diseño de la Investigación	4
Etapas del Proceso	4
Descripción del Desarrollo del Proyecto.	5
Diagrama de Metodología del Proyecto	6
CARTA GANTT.....	7
METODOLOGÍA POR OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
DESARROLLO	10
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Aspectos generales sobre salud y seguridad ocupacional	10
2.2 Legislación vigente en Chile	10
2.2.1 Ley 16.744, ESTABLECE NORMAS SOBRE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	10
2.2.2 Ley 21364 ESTABLECE EL SISTEMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE DESASTRES.....	11
2.2.3 Código del Trabajo, Capítulo III DEL SEGURO SOCIAL CONTRA RIESGOS DE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	13

2.2.4 Decreto Supremo N°594 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”	14
2.2.5 Decreto N°40, Aprueba “Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales”	14
2.2.6 Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad. 2021	15
2.3 Plan de gestión de prevención de riesgos.....	15
2.4 Topografía.....	16
2.5 Levantamiento Topográfico	16
2.6 Topografía Vial.....	16
2.6.1 Riesgos en la topografía vial.....	16
2.7 Matriz Miper.....	17
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL TEMA	18
3.1 Organización	18
3.2 Organigrama.....	19
3.3 EQUIPO, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EPP.....	20
3.4 Estudio de Ingeniería	20
3.5 Evaluación de Riesgos de los peligros identificados	25
CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	26
Matriz MIPER.....	26
Guía para la Reducción del Riesgo de Desastres.....	28
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA.....	29
5.2 Flujograma de Emergencia	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN	32

ÍNDICE FIGURAS

- Figura 1-1. Diagrama de Metodología del Proyecto
- Figura 2-1. Reglamento Interno de Orden, Higiene Y Seguridad. CyD Ingeniería Ltda
- Figura 2-2. Base técnica Matriz MIPER
- Figura 3-1. Valores Empresa CyD Ingeniería LTDA
- Figura 3-2. Organigrama CyD
- Figura 3-3. Monumentación Camino Rural Cabrero
- Figura 3-4. Nivelación Camino Rural Lebu
- Figura 3-5. Levantamiento “Barimetría” Dunas de Yani
- Figura 3-6. Levantamiento Barimetría Dunas de Yani
- Figura 5-1. Diagrama de flujo de accidente de trabajo

ÍNDICE TABLAS

- Tabla 1-1. Carta Gantt
- Tabla 1-2. Metodología por Objetivo Específico
- Tabla 3-1. Evaluación de Riesgos Identificados
- Tabla 4-1. Matriz MIPER
- Tabla 5-1 Guía para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Tabla 6-1 Teléfonos de emergencia

SIGLA Y SIMBOLOGÍA

SIGLAS

ACHS	: Asociación Chilena de Seguridad
EPP	: Equipo de Protección Personal
DS	: Decreto Supremo
DFL	: Decreto Fuerza de Ley
ISTAS	: Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud
NCh	: Norma Chilena
OHSAS	: Occupational Health and Safety Assessment Series
MIPER	: Matriz Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
PRs	: Puntos de Referencia
N°	: Número
RRD	: Reducción de Riesgos de Desastres
ONEMI	: Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del interior y Seguridad Pública

INTRODUCCIÓN

El Plan de prevención de riesgos laborales es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se establece su política de prevención de riesgos laborales. La documentación del plan de prevención es obligatoria, pero no constituye en sí misma garantía de efectividad. (ISTAS, 2021)

El plan constituye, por tanto, una recopilación estructurada de las normas, criterios, procedimientos, instrucciones, acciones y recomendaciones con el fin de evitar o minimizar las causas de los accidentes y de las enfermedades derivadas del trabajo.

El presente trabajo de título se desarrollará en la empresa C y D Ingeniería, compañía dedicada a la prestación de servicios profesionales de Ingeniería en Administración, Gerenciamiento y Asesoría Técnica, especializada en la evaluación, desarrollo, ejecución y control de proyectos, para obras civiles, viales, edificación, industria, minería, energía e infraestructura de puertos, aeropuertos, metro y ferrocarriles, entre otros.

La empresa C y D cuenta con un plan general de seguridad, sin embargo, no tiene un plan específico para la prevención de riesgos en Topografía en obras rurales.

La investigación se llevó a cabo mientras se desarrollaban las labores de ayudante de topografía (alarife) durante el año 2021, por lo cual, es en terreno en donde se realiza el diagnóstico de los posibles riesgos que las actividades propias de la labor que conllevan.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día, en el área de la Topografía existe una cantidad de actividades insertas en la construcción y mantención de caminos rurales. Los trabajos de topografía para estudios de ingeniería son los que se encuentran sin la presencia de obras en construcción, siendo los principales los siguientes:

Proyecto de trazado nuevo, con apertura de faja: El estudio de un trazado nuevo significa el paso de la nueva vía por áreas que al momento del estudio se encuentran habilitadas para diversos usos, las que pueden ser agrícolas, forestales, mineras, poblaciones, entre otros. El ubicar el nuevo eje de la obra vial en estos terrenos rurales considera definirlo de acuerdo con las condiciones de la topografía existente, esto es, a través de cerros, acequias, canales, quebradas, bosques, terrenos agrícolas, entre otros.

Durante la ejecución de esta actividad las cuadrillas de topografía están expuestas a diferentes riesgos, como; caídas a igual y distinto nivel producto de los desniveles del terreno. También, picaduras de insectos y mordeduras de animales, a causa de la fauna existente. Asimismo, alergias e intoxicaciones, producto de la flora existente. Además, insolación y enfriamiento a causa de las condiciones climáticas zonales.

Por lo tanto, se plantea el estudio de diseño de plan de gestión en Prevención de Riesgos a través de la empresa C y D para Topografía en Obras Viales Rurales, Región del Bío Bío.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar Plan de Gestión en Prevención de Riesgos para Topografía en Obras Viales Rurales para empresa C y D en la Región del Bío Bío.

Objetivos Específicos

- 1.- Investigar los fundamentos teóricos de Gestión en Prevención de Riesgos y Topografía, a través de literatura e Internet, para Topografía en Obras Viales Rurales y tener toda la información necesaria del tema a investigar.
- 2.- Efectuar un diagnóstico de Topografía en Obras Viales Rurales en la empresa C y D para la obtención de información de la realidad de la actividad.
- 3.- Identificar los riesgos en el trabajo topográfico de levantamiento, monumentación y nivelación de las obras viales en caminos rurales, a través de entrevista a cuadrilla de trabajo y observación en terreno.
- 4.- Entregar una propuesta de mejora, a través de un Plan de Gestión en Prevención de Riesgos para Topografía en Obras Viales Rurales en la empresa C y D, que permita disminuir los riesgos.

ALCANCE

La muestra y recolección de la información para esta investigación, se realizará en la empresa C y D en el sector rural de la Región del Bío Bío.

CAPÍTULO 1: METODOLOGÍA

Tipo de Investigación

Este estudio, es de tipo descriptivo, permite conocer de mejor manera el tema de interés en un área específica. El estudio, es investigativo, claramente transversal y por la recolección de la información, es deductivo, explicativo.

Análisis Cualitativo.

El análisis cualitativo se realiza, desde un punto de vista de la entrevista a las cuadrillas y el trabajo desarrollado en el cargo de alarife. Para estudiar y ordenar la información obtenida, se aplican las normativas existentes, insertas en el proceso de diseño de plan de gestión en Prevención de Riesgos como propuesta.

Diseño de la Investigación

Se valida el conocimiento a través del diseño no experimental, debido a que, el investigador observa los fenómenos tal como ocurren naturalmente. Por lo tanto, es de tipo transversal; que es el diseño de investigación que recolecta datos a través del tiempo en puntos o períodos especificados, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias en la empresa contratista C y D, Región del Bío Bío.

Etapas del Proceso.

Las etapas para llevar a cabo el presente trabajo de título se establecen de acuerdo con lo siguiente:

Primera Etapa:

Investigación Teórica.

En esta etapa, el objetivo es conocer los fundamentos teóricos de Gestión en Prevención de Riesgos y Topografía, como eje principal del proyecto, lograr conocer etapas topográficas, acciones preventivas, características, normativa, entre otros.

Segunda Etapa:

Diagnóstico de Topografía.

En esta etapa, se efectuará un diagnóstico de Topografía en Obras Viales Rurales en la empresa C y D, a través de la observación en terreno para la obtención de información de la realidad de la actividad.

Tercera Etapa.

Identificación de Riesgos

Se llevará a cabo en esta etapa, la identificación de los riesgos en el trabajo topográfico de levantamiento, monumentación, nivelación y monografía de las obras viales en caminos rurales, a través de entrevista a cuadrilla de trabajo y observación en terreno. Los riesgos identificados serán registrados en la “Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos” (MIPER).

Cuarta Etapa.

Propuesta de Mejora

Se entrega una propuesta de mejora, a través de un Plan de Gestión en Prevención de Riesgos para Topografía en Obras Viales Rurales en la empresa C y D, que permita disminuir los riesgos.

Descripción del Desarrollo del Proyecto.

El desarrollo de este estudio toma como base sustancial, el Diseño de un Plan de Gestión en Prevención de Riesgos, a través de la empresa C y D para Topografía en Obras Viales Rurales, Región del Bío Bío.

Para desarrollar la gestión operacional, se considera pertinente, reunir antecedentes, tales como: normativa vigente, objetivos, procedimientos, etapas topográficas, entre otros, para crear un diseño de propuesta de mejora, basado en las especificaciones que establece la normativa nacional e internacional en Prevención de Riesgos, y finalmente, hacer de la Topografía en Obras Viales Rurales, Región del Bío Bío, una actividad planificada y organizada, con un solo objetivo, que es la disminución de riesgos para beneficio de las cuadrillas que se desempeñan en terreno.

La investigación, se compone de actividades que se desarrollan para conocer en forma fehaciente la realidad de la Topografía en Obras Viales Rurales, Región del Bío Bío. Todo esto, con el fin de Diseñar de un Plan de Gestión en Prevención de Riesgos, a través de la organización.

Como primera fuente se recolectará la información existente a disposición en los datos históricos de la empresa C y D. Para esto, se coordinará la obtención de la información con los encargados de las áreas a investigar.

Con los datos obtenidos y una vez terminada la investigación, se confeccionarán tablas, que permitirán mostrar y analizar de mejor forma toda la información.

Por lo anterior, este trabajo de titulación pretende entregar una nueva alternativa en Prevención de Riesgos con respecto a las empresas que prestan servicios topográficos en áreas rurales.

Diagrama de Metodología del Proyecto

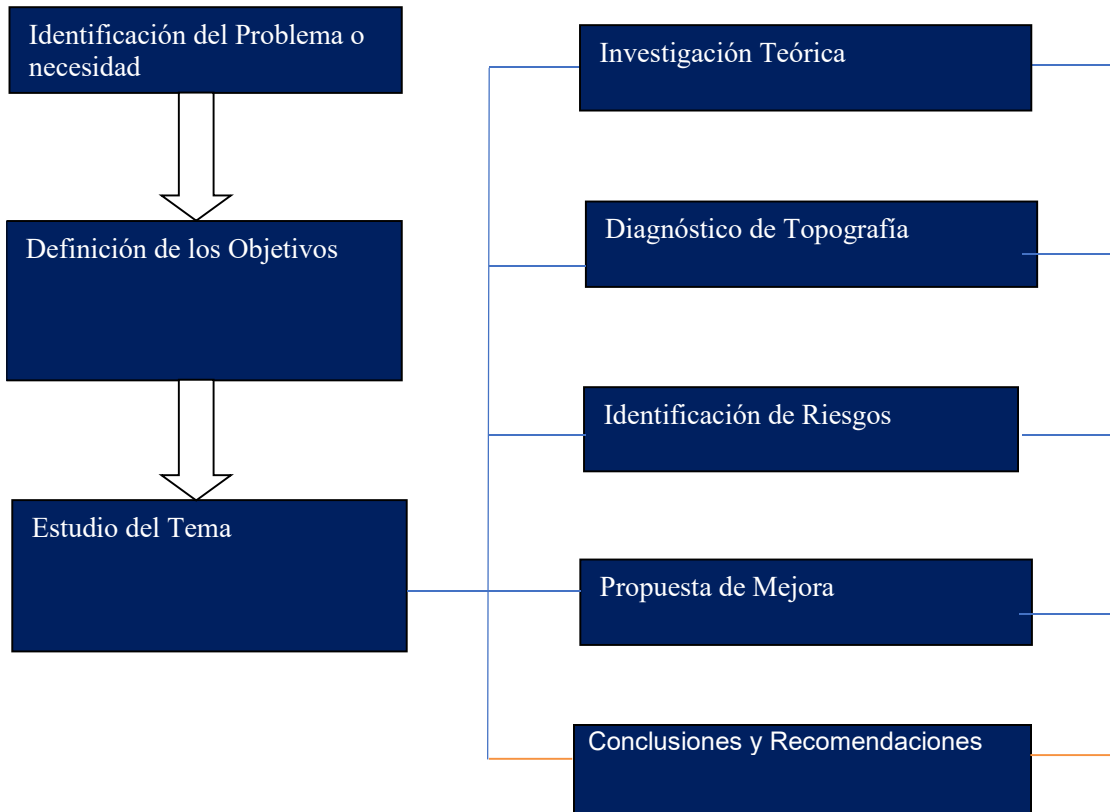


Figura 1-1 Diagrama de Metodología del Proyecto

METODOLOGÍA POR OBJETIVO ESPECÍFICO.

Tabla 1-2 Metodología por Objetivo Especifico

Objetivos	Metodología	Herramientas
1.- Investigar los fundamentos teóricos de Gestión en Prevención de Riesgos y Topografía, a través de literatura e Internet, para Topografía en Obras Viales Rurales y tener toda la información necesaria del tema a investigar.	Fuentes secundarias.	Artículos, certificaciones y Documentos.
2.- Efectuar un diagnóstico de Topografía en Obras Viales Rurales en la empresa C y D, a través de un análisis Causa - Efecto, para la obtención de información de la realidad de la actividad.	Fuentes primarias.	Matriz MIPER.
3.- Identificar los riesgos en el trabajo topográfico de levantamiento, monumentación y nivelación de las obras viales en caminos rurales, través de entrevista a cuadrilla de trabajo y observación en terreno, para definición de propuesta de mejora.	Análisis del Tema.	Entrevista a cuadrilla de trabajo. Observación en terreno.
4.- Entregar una propuesta de mejora, a través de un Plan de Gestión en Prevención de Riesgos para Topografía en Obras Viales Rurales en la empresa C y D, que permita disminuir los riesgos.	Realizar una propuesta del Tema.	Plan de preveccion de Riesgos.

DESARROLLO

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Aspectos generales sobre salud y seguridad ocupacional

Un trabajador de cualquier profesión u ocupación puede estar sometido al riesgo de enfermar o sufrir un trauma relacionado con la labor que realiza. Los riesgos en el trabajo son diversos y se reparten en un amplio rango de grados de seriedad que van desde el riesgo de adquirir una dolencia de relativa importancia relacionada con la ocupación de una persona, hasta el riesgo de fallecer por un accidente o por una enfermedad relacionada con la ocupación. (ACHS, 2017)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) expone que la salud ocupacional abarca todo el aspecto sobre salud y seguridad en el lugar de trabajo y se enfoca fuertemente hacia la prevención primaria de los riesgos. Aún más, la Organización Mundial de la Salud promueve el desarrollo de este tema sosteniendo que: “la salud ocupacional y el bienestar de las personas que trabajan son requisitos fundamentales para la productividad y son de suma importancia para el desarrollo socioeconómico y sostenible en general” (O.M.S, 1995)

La legislación laboral chilena, específicamente la LEY-16744 refiere que “es enfermedad profesional la causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte”. Igualmente, la legislación contempla como accidente del trabajo “toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte”. Se incorporan como accidentes del trabajo también “los daños físicos o síquicos que sufran los trabajadores de las empresas, entidades o establecimientos que sean objeto de robo, asalto u otra forma de violencia delictual, a causa o con ocasión del trabajo”. (ACHS, 2017)

2.2 Legislación vigente en Chile

2.2.1 Ley 16.744, ESTABLECE NORMAS SOBRE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

Promulgación: 23-ENE-1968

Publicación: 01-FEB-1968

Versión: Última Versión - de 01-ENE-2019 a 09-MAR-2022

Última modificación: 23-DIC-2017 - Ley 21054

Materias: ACCIDENTES DE TRABAJO, ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Establece normas sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales seguro social obligatorio contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, en la forma y condiciones establecidas en la presente ley.

2.2.2 Ley 21364 ESTABLECE EL SISTEMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE DESASTRES, SUSTITUYE LA OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA POR EL SERVICIO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE DESASTRES, Y ADECÚA NORMAS QUE INDICA

Promulgación: 27-JUL-2021

Publicación: 07-AGO-2021

Versión: Única - 07-AGO-2021

Materias: Sistema Nacional de Emergencia y Protección Civil, Agencia Nacional de Protección Civil, Oficina Nacional de Emergencia, Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, Comité Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, Gestión del Riesgo de Desastres, Reducción del Riesgo de Desastres

Art. 2. Señala las definiciones para los efectos de la Ley

a) Amenaza: fenómeno de origen natural, biológico o antrópico, que puede ocasionar pérdidas, daños o trastornos a las personas, infraestructura, servicios, modos de vida o medio ambiente.

b) Emergencia: evento, o la inminencia de éste, que altere el funcionamiento de una comunidad debido a la manifestación de una amenaza de origen natural, biológico o antrópico, que interacciona con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad de afrontamiento, ocasionando una o más de las siguientes afectaciones: pérdidas, impactos humanos, materiales, económicos o ambientales.

c) Niveles de emergencia: aquellos que se determinan sobre la base de la evaluación de un conjunto de factores y condiciones, tales como la extensión de la zona afectada, la cantidad de personas afectadas o potencialmente afectadas y la capacidad de respuesta de los niveles administrativos involucrados. Los Niveles de Emergencia pueden ser:

Emergencia Menor: situación con un nivel de afectación que permite ser gestionada con capacidades comunales y, eventualmente, con refuerzos o apoyos desde otras zonas, a través de una coordinación de nivel comunal.

Emergencia Mayor: situación con un nivel de afectación que permite ser gestionada con capacidades regionales y, eventualmente, con refuerzos o apoyos desde otras zonas, a través de una coordinación de nivel provincial o regional.

Desastre: situación con un nivel de afectación e impacto que no permite ser gestionada con capacidades regionales, y requiere refuerzos o apoyos desde otras zonas del país, a

través de una coordinación de nivel nacional.

Catástrofe: situación con un nivel de afectación e impacto que requiere de asistencia internacional, como apoyo a las capacidades del país, a través de una coordinación de nivel nacional.

d) **Gestión del Riesgo de Desastres**: el proceso continuo de carácter social, profesional, técnico y científico de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas, regulaciones, instrumentos, estándares, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo de desastres, con el propósito de evitar la generación de nuevos riesgos de desastres, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual. Considerará, además de la organización y gestión de los recursos, las potestades y atribuciones que permitan hacer frente a los diversos aspectos de las emergencias y la administración de las diversas fases del ciclo del riesgo de desastres.

e) **Reducción del Riesgo de Desastres**: la actividad orientada a la prevención de nuevos riesgos de desastres, la reducción de los riesgos de desastres existentes y a la gestión del riesgo residual, todo lo cual contribuye al desarrollo sostenible del país.

f) **Vulnerabilidad**: aquellas condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, institucionales, económicos o ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes, infraestructuras o servicios, a los efectos de las amenazas.

Art. 3.- FASES DEL CICLO DEL RIESGO DE DESASTRES. Para efectos de esta ley, se considerarán como fases del ciclo del riesgo de desastres, las siguientes:

a) **Fase de Mitigación**: comprende las medidas dirigidas a reducir los riesgos existentes, evitar la generación de nuevos riesgos y limitar los impactos adversos o daños producidos por las amenazas.

b) **Fase de Preparación**: implica las capacidades y habilidades que se desarrollan para prever, responder y recuperarse de forma oportuna y eficaz de los impactos de amenazas inminentes o emergencias.

La Alerta constituye una etapa de la Fase de Preparación y consistirá en un estado de monitoreo y atención permanente; a la vez que será un estado declarado cuando se advierte la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso, con el fin de tomar precauciones y difundirlas.

c) Fase de Respuesta: corresponde a las actividades propias de atención de una emergencia, que se llevan a cabo inmediatamente después de ocurrido el evento. Tienen por objetivo salvar vidas, reducir el impacto en la comunidad afectada y disminuir las pérdidas.

d) Fase de Recuperación: acciones que tienen por objeto el restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante las etapas de rehabilitación y reconstrucción de la zona afectada, y evitar la reproducción de las condiciones de riesgo preexistentes.

2.2.3 Código del Trabajo, Capítulo III DEL SEGURO SOCIAL CONTRA RIESGOS DE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.

Art. 209. El empleador es responsable de las obligaciones de afiliación y cotización que se originan del seguro social obligatorio contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales regulado por la ley N° 16.744. 920 en los mismos términos, el dueño de la obra, empresa o faena es subsidiariamente responsable de las obligaciones que, en materia de afiliación y cotización, afecten a los contratistas en relación con las obligaciones de sus subcontratistas.

Art. 210. Las empresas o entidades a que se refiere la ley N° 16.744, están obligadas a adoptar y mantener medidas de higiene y seguridad en la forma, dentro de los términos y con las sanciones que señala esa ley. 921 922.

Art. 211. El seguro de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales se financia, en la forma que prescribe la ley N° 16.744, con una cotización básica general y una cotización adicional diferenciada en función de la actividad y riesgo de la empresa o entidad empleadora, ambas de cargo del empleador; y con el producto de las multas que apliquen los organismos administradores, las utilidades o rentas que produzcan la inversión de los fondos de reserva y con las cantidades que estos organismos obtengan por el ejercicio del derecho a repetir contra el empleador.

2.2.4 Decreto Supremo N°594 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”.

El presente reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Establece, además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

2.2.5 Decreto N°40, Aprueba “Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales”

El presente reglamento establece las normas que regirán la aplicación del Título VII, sobre Prevención de Riesgos Profesionales y de las demás disposiciones sobre igual materia contenidas en la ley N° 16.744, sobre seguro social contra riesgos de accidentes del trabajo y de enfermedades profesionales. Asimismo, establece normas para la aplicación del artículo 171 del Código del Trabajo. Para los efectos del presente reglamento se entenderán por riesgos profesionales los atinentes a accidentes en el trabajo o a enfermedades profesionales.

2.2.6 Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad. 2021

Art.1: El presente reglamento interno de Orden, Higiene y Seguridad tiene por objeto establecer las normas a las que deben atenerse los trabajadores de CyD Ingeniería Ltda. Como también los trabajadores de los contratistas y subcontratistas que presten servicios en las dependencias de la empresa, sin perjuicio de las disposiciones legales, contractuales y reglamentarias que rigen la relación entre Empleador y Trabajador, en conformidad con lo previsto en los Art. 153 y 154 del Código del Trabajo contenido en el DFL1 del Trabajo de 1994, publicado en el Diario Oficial del 24 de enero de 1994 y las modificaciones establecidas por la ley 19.759



Figura 2-1 Reglamento Interno de Orden, Higiene Y Seguridad. CyD Ingeniería Ltda

2.3 Plan de gestión de prevención de riesgos.

Las empresas, están obligadas a gestionar la prevención de los riesgos laborales, con el objeto de mantener la seguridad y salud de sus trabajadores. Dado esto, es fundamental que cada organización planifique las acciones preventivas en función de sus actividades, el número de trabajadores, entre otros aspectos; y que mantenga un plan de prevención vigente.

El plan de prevención de riesgos consiste en la definición de los objetivos, metas y métodos para alcanzar el éxito del proyecto en temas relacionados con la seguridad.

El Plan de prevención de riesgos laborales es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se establece su política de prevención de riesgos laborales. La documentación del plan de prevención es obligatoria, pero no constituye en sí misma garantía de efectividad. (ISTAS, 2021)

2.4 Topografía

Es un conjunto de procedimientos realizados para determinar las posiciones de los puntos sobre la superficie de la tierra y debajo de la misma, a través de una combinación de medidas basadas en la distancia, elevación y dirección. Mediante la topografía se define los procedimientos y trabajos a realizar en el lugar de la obra, los métodos de cálculo o procesamiento de datos y la representación del terreno en un plano o dibujo topográfico a escala.

2.5 Levantamiento Topográfico

Es la realización de un muestreo criterioso de puntos del terreno mediante el procedimiento de medición de ángulos, distancias y diferencias de alturas, que se realiza con el fin de determinar la configuración de un terreno o para ubicarlos con coordenadas sobre un área determinada de la superficie terrestre (levantamiento de control).

Proporcionan información detallada sobre las elevaciones y depresiones, ubicación de elementos naturales y artificiales, de tal forma que sea posible dibujar la información completa con planos topográficos.

Es la instancia en que se toman los puntos de terreno por medio de una Estación Total, G.P.S, etc. Para posteriormente confeccionar un plano a escala del lugar.

2.6 Topografía Vial

Es fundamental para la ejecución de las obras viales, ya que permite conocer los detalles y accidentes del terreno, de modo de alcanzar el fiel cumplimiento del diseño geométrico, el cálculo de los volúmenes de obras, medición de los terrenos de expropiación, etc.

Adicionalmente la topografía juega un papel importante a nivel de costos en un proyecto, pues esta sustenta las cantidades de la obra como excavaciones y suministros, cubicación de relleno, movimiento de tierras, transporte de material, entre otros.

2.6.1 Riesgos en la topografía vial

Para la ejecución de los trabajos de topografía en obras viales, las cuadrillas deben ejecutar trabajos en dos áreas de riesgos definidos. Estas áreas son:

1. Trabajo de estudio, sin obras en construcción.
2. Trabajos con obras en construcción.

El Presente proyecto se enfoca en el área de riesgo de Trabajo de estudio, sin obras de construcción, específicamente en un Proyecto de trazado nuevo, con apertura de faja.

El estudio de un trazado nuevo significa el paso de la nueva vía por áreas que al momento del estudio se encuentran habilitadas para diversos usos, las que pueden ser agrícolas, forestales, mineras, poblaciones, etc. El ubicar el nuevo eje de la obra vial en estos terrenos considera definirlo de acuerdo a las condiciones de la topografía existente, esto es, a través

de cerros, acequias, canales, quebradas, bosques, terrenos agrícolas, desiertos, etc. El cumplimiento de esta actividad, significa incluso que la cuadrilla puede pernoctar al aire libre (campamentos).

Durante la ejecución de esta actividad las cuadrillas de topografía están expuestas a los siguientes riesgos: Caídas a igual y distinto nivel, producto de los desniveles del terreno. Picaduras de insectos y mordeduras de animales, a causa de la fauna existente. Alergias e intoxicaciones, producto de la flora existente. Insolación y enfriamiento a causa de las condiciones climáticas zonales.

2.7 Matriz Miper

La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos permite subdividir ideas generales para identificar peligros, identificar riesgos asociados a la tarea en particular y poder determinar las medidas preventivas que se están ejecutando y poder valorarlos en términos de frecuencia y gravedad para de determinar la categoría de riesgo, el cual puede ser moderado, riesgo bajo control o riesgo crítico, con el fin de establecer un plan de acción correctivo.

La matriz es básicamente una herramienta preventiva que permite inventariar todas las herramientas preventivas que se deben aplicar para que los riesgos se mantengan siempre bajo control.

Peligros según la norma OHSAS 18001 se define como aquella “fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de éstos”.

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje	Clasificación	Severidad o Gravedad	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se ha presentado una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3	LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros Auxilios Menores, Rasguños, Contusiones, Polvo en los Ojos, Erosiones Leves.	4
MEDIA	El incidente potencial se ha presentado 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5	DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento medico, esguinces, torceduras, quemaduras, Fracturas, Dislocación, Laceración que requiere suturas,	6
ALTA	El incidente potencial se ha presentado 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9	EXTREMAMENTE DAÑINO	Fatalidad – Para / Cuadripleja – Ceguera. Incapacidad permanente, amputación, mutilación,	8

		SEVERIDAD		
		LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMAMENTE DAÑINO (8)
PROBABILIDAD	BAJA (3)	12 a 20	12 a 20	24 a 36
	MEDIA (5)	12 a 20	24 a 36	40 a 54
	ALTA (9)	24 a 36	40 a 54	60 a 72

Figura 2-2 Base técnica Matriz MIPER

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL TEMA

Como se indicó en el alcance del presente trabajo de título, la empresa en la que se diseñará el plan de prevención es en la empresa C y D, en el estudio de Ingeniería Topográfica en el sector rural de la Región del Bío Bío.

CyD Ingeniería (CyD), es una empresa cuya función principal es la prestación de servicios profesionales de Ingeniería en Administración, Gerenciamiento y Asesoría Técnica, especializada en la evaluación, desarrollo, ejecución y control de proyectos, para obras civiles, viales, edificación, industria, minería, energía e infraestructura de puertos, aeropuertos, metro y ferrocarriles, entre otros.

El propósito de la empresa es “Contribuir al progreso sostenible de Chile y el mundo, mejorando la calidad de vida de las comunidades y dejando huella en las personas”



Fuente: Archivos CyD

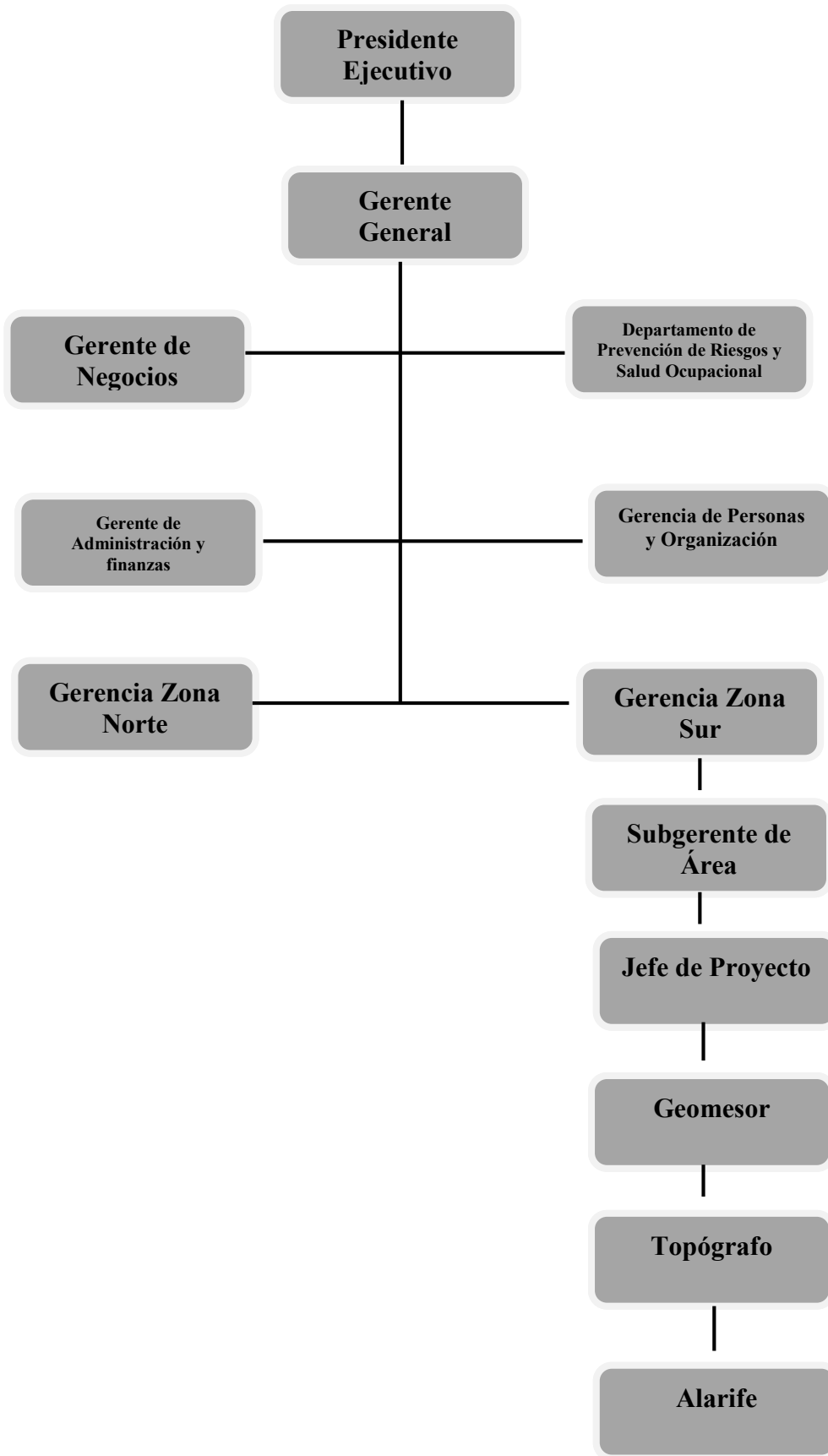
Figura 3-1 Valores Empresa CyD Ingeniería LTDA

3.1 Organización

C y D Ingeniería, cuenta con una planta en permanente crecimiento, hoy con más de 1.000 personas, superando los 240 Ingenieros Civiles, 100 Constructores Civiles, 70 Arquitectos, Abogados, Geógrafos y sobre 450 Ingenieros de Ejecución, Geomensores, Técnicos y Topógrafos, además de personal administrativo de apoyo necesario, a fin de garantizar a los Clientes un nivel de servicios de alta calidad técnica con una óptima coordinación interdisciplinaria.

3.2 Organigrama

La empresa cuenta con una estructura organizativa vertical



Fuente: Archivos CyD

Figura 3-2 Organigrama CyD

3.3 EQUIPO, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EPP

En el levantamiento topográfico se utilizan los siguientes equipos y/o herramientas:

- Camioneta doble cabina
- Estación Total.
- Jalones telescópicos con prismas y porta prisma.
- Trípode.
- Equipo de comunicación
- Huincha de medir.
- Pintura espray.
- Pinta cal.
- Combo
- Martillo carpintero.
- Clavos.

Además de los siguientes elementos de seguridad:

- Zapatos o botas con punta de acero.
- Cascos de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Trompas para polvo, si la ocasión lo requiere.
- Lentes de seguridad.
- Bloqueador solar.

3.4 Estudio de Ingeniería

ACTIVIDADES:

RECONOCIMIENTO DEL CAMINO: Es el recorrido del camino en su completa longitud, para distinguir, definir y programar como enfrentar el trabajo a realizar, para ello se verifica cuántos kilómetros son, su topografía, vegetación y saneamiento, para determinar las diferentes dificultades de cada camino para comenzar el estudio de ingeniería.

Comienza la jornada laboral desplazándose en una camioneta 4x4 con los trabajadores y equipos topográficos hacia terreno. El viaje dura aproximadamente 1 hora 30 a 2 horas para llegar al destino según donde corresponda, los trayectos por lo general se realizan en horas donde existe alta circulación de vehículos motorizados.

Al llegar al lugar de trabajo se hace un recorrido en la camioneta desde principio a fin para detectar los peligros que puede tener el camino rural en el cual haremos el estudio de ingeniería.

MONUMENTAR: consiste en realizar los puntos de referencia (PR) topográficos denominados también monolitos o hitos. Estos son de hormigón. Se instalan a una distancia máxima de 500 metros y una mínima donde exista visibilidad entre uno y otro.

Para la realización de monolitos necesitaremos las siguientes, herramientas y materiales:

- chuzo.

-pala.

-fierro estriado de 16 mm de diámetro x 30 cm de largo.

-hormigón H20.

-combo.

- 2 bidones de agua 25 litros cada uno.

-tablas de 1x4 De 30 cm x 35 cm de longitud para armar el cajón.

-plana.

Luego de tener los materiales a disposición se debe efectuar una excavación de 45 centímetros de profundidad y de 30 x 30 centímetros de ancho, el siguiente paso es vaciar el hormigón y agua al forado para realizar la mezcla, una vez a ras con la superficie se coloca el cajón de 30 cm x 30 cm, este se sigue rellenando con mezcla hasta el tope, después esperamos que fragüe el concreto para terminar colocando el fierro estriado que tiene que quedar sobre los 2 cm del cajón.



Figura 3-3 Monumentación Camino Rural Cabrero

POLIGONAL: Es la malla del total de PRs de un camino, es decir, un conjunto de puntos unidos por tramos entrelazados, se usan para establecer puntos de control y de apoyo para poder realizar el levantamiento y la elaboración de planos.

Para la realización de esta actividad se necesitan los siguientes equipos.

-trípode.

-equipo (GPS)

-hinja de medir.

una vez teniendo estos equipos estos se instalan en los (PR) para dar inicio a la poligonal.

NIVELACIÓN: Es el traslado de la coordenada altimétrica a lo largo del camino y esta actividad se realiza con los hitos monumentados y tiene la finalidad de obtener las cotas de los puntos del terreno para saber el desnivel en cada punto.

Para la realización de este trabajo necesitaremos los siguientes equipos:

-nivel que este calibrado.

-miras en buen estado.

-niveleta.

-ranas.

-trípode.

-zapato de seguridad.

-chaleco reflectante.

-guantes de seguridad.

-gorro para el sol.



Figura 3-4 Nivelación Camino Rural Lebu

LEVANTAMIENTO: es el sistema de transportes de coordenadas donde se realiza mediciones sobre el relieve del camino a lo largo y ancho de este registrando objetos, singularidades y todo elemento que permita buen estudio de ingeniería.

Para la realización del levantamiento se deben usar los equipos adecuados ya sea (GPS) estación total, esta actividad se realiza tomando perfiles transversales en el camino, estos perfiles constan de 7 puntos que se toman a lo ancho del camino y se realizan cada 20 metros, más los puntos de los cercos y rellenos. Para la realización de este trabajo necesitamos los siguientes equipos.

-jalón.

-niveleta.

-Estación total o GPS según la vegetación y geografía del camino.

-prisma.

-huincha de medir.

-zapatos de seguridad.

-chaleco reflectante.

-rozón.

- pala.

-trípode.

-guantes de seguridad.



Figura 3-5 Levantamiento “Barimetría” Dunas de Yani



Figura 3-6 Levantamiento Barimetría Dunas de Yani

MONOGRAFÍA: consiste en la representación mediante un croquis de la ubicación de los PRS, apoyada por fotografía. Al final de realizar los otros trabajos se termina con la monografía que consiste en el pintado, escritura de los (PR) Y fotografía de estos como del camino en estudio, como también medición desde el punto del (PR) a otro punto como cerco o poste de hormigón esto se hace para tener una referencia donde se encuentra el hito ya que con el tiempo tienden a desaparecer.

Para realizar esta actividad necesitaremos:

-huincha de medir.

- pintura en spray amarilla.

-pintura negra.

-cámara fotográfica.

-zapato de seguridad.

-chaleco reflectante.

3.5 Evaluación de Riesgos de los peligros identificados

Tabla 3-1 Evaluación de Riesgos Identificados

Actividades / Tareas	Peligros Identificados
Desplazamiento vehicular desde lugar de origen a faena o Sector de trabajo.	Tránsito en carretera, condiciones ambientales, colisiones, atropellos, conducción indebida.
Levantamiento Topográfico en faena.	Equipos Livianos y pesados en movimiento, atropello, colisiones.
	Superficies irregulares, caídas, golpes, fracturas, derrumbes.
	Medio ambiente, Frío, Calor, viento, Polvo en suspensión, lluvia.
	Herramientas y productos en el proceso, combo, cal, martillo, alambre, pintura spray, estacas.
Nivelación	<p>Superficies irregulares, caídas, golpes, fracturas, derrumbes.</p> <p>Medio ambiente, Frío, Calor, viento, Polvo en suspensión, lluvia.</p> <p>Herramientas y productos en el proceso, combo, cal, martillo, alambre, pintura spray, estacas.</p>
Monografía	<p>Superficies irregulares, caídas, golpes, fracturas, derrumbes.</p> <p>Medio ambiente, Frío, Calor, viento, Polvo en suspensión, lluvia.</p> <p>Herramientas y productos en el proceso, combo, cal, martillo, alambre, pintura spray, estacas.</p>

CAPÍTULO IV: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Matriz MIPER

Tabla 4-1 Matriz MIPER

Tipo de Tarea	Peligros		Riesgo Estimado	Probabilidad/ Severidad	Medida de Control
	Fuente o Situación	Acto			
Transporte	Falta de señalización Falta de Mantenición de Vehículo Caminos con curvas Caminos de tierra o ripio suelto Caminos con baches o eventos Animales en el camino	Acción de terceros Actuar sin autorización No advertir /señalizar Conducción imprudente	Choque. Colisión Atrapamiento entre objetos en movimientos o fijo. Atropello. Golpeado con o contra.	Alto/ Extremadamente Dañino	Conducción a la defensiva, respetando ley de tránsito Ley 18.290 Lista de chequeo de vehículos
Traslado de Equipos hacia el lugar de trabajo	Frio Calor Radiación UV	No prestar atención al entorno No usar ropa adecuada No uso de bloqueador Cargas más peso del indicado	Caídas al mismo nivel. Caídas a distinto nivel. Sobreesfuerzos . Golpeado por. Exposición a radiación U.V. Deshidratación	Bajo/ Ligeramente Dañino	Transitar por caminos en buenas condiciones. Trasladar equipos en forma correcta, distribuyendo los pesos en todo el cuerpo Uso de Bloqueador solar cada 2 hrs. Tomar abundante agua
Instalación de Equipos Topográficos	Trabajo en lugar conflictivo Calor Radiación UV Frio Trabajo en lugar con desniveles	No prestar atención al entorno No usar protección solar No usar EPP No hidratarse Desconocimiento del terreno	Caída de equipos. Exposición a Radiación U.V. Deshidratación . Atropellos por vehículos en el sector. Robos de equipos y/o asaltos Atentados	Medio/ Dañino	Ubicación adecuada en la zona de trabajo, sin desniveles. Uso correcto de EPP. Aplicación de bloqueador Solar Factor 50. Consumo constante de agua. Coordinación de trabajos con carabineros en lugares conflictivos.

Ejecución PRs	Inexistencia de manuales de operación Calor Frío Radiación Uv Manipulación de herramientas manuales	Mal manejo de equipos No usar equipo de protección personal Uso inadecuado de herramientas y equipo de protección Mala Postura	Sobre esfuerzo Golpes por o Contra Exposición a radiación UV Caída mismo nivel Golpe o corte por Herramientas	Alto/ Dañino	No levantar cargas sobre 25 kg. Rotación de tareas Uso de elementos de protección personal básicos Uso de bloqueador solar cada 2 hrs., hidratación Verificar terreno Postura correcta Delimitar zona de trabajo
Levantamiento y Replanteo (Topógrafo y Alarife)	Ambiente de abundante vegetación Terreno con quebradas Presencia de insectos Frío calor Radiación Uv Ambiente con presencia de roedores	No utilizar ropa adecuada Falta de experiencia Falta de orientación No prestar atención a las condiciones del entorno No utilizar protección solar No utilizar EPP	Caídas al mismo nivel. Golpeado por o contra. Deshidratación Exposición a Radiación U.V. Descoordinación en la comunicación. Atropello. Inmersión Picaduras de insectos Alergias Contagio de Hanta	Alto/ Altamente dañino	Personal Capacitado y autorizado Señalizar área de trabajo. Visualizar constantemente el área de trabajo. Consumo constante de agua. Utilización de E.P.P. Mantener comunicación radial, inicio, desarrollo y término del trabajo. Dar aviso cada vez que ingresen personal en vehículo al sector. Uso de chaleco salvavidas

Guía para la Reducción del Riesgo de Desastres.

FASE	ETAPA	ACTIVIDADES
PREVENCIÓN	PREVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> -No fumar cerca de pastizales -Evitar derrames de combustibles - No calentar colación en fogatas ni cocinillas -Consultar pronóstico del tiempo antes de salir a terreno. Con mayor énfasis en época invernal y especial cuidado en zonas cordilleranas y precordillera por riesgo de aluviones y subidas de caudal. -Observar el lugar e identificar una zona de seguridad.
	MITIGACIÓN	<p>Coordinar con el equipo de mantención de caminos el retiro oportuno de la maleza cortada evitando que se seque en el lugar.</p>
	PREPARACIÓN	<p>Establecer planes de acción específicos para trabajadores que se encuentren en zonas rurales ante desastres (terremotos, incendios, aluviones, pandemia).</p>
RESPUESTA	ALERTA/ALARMA	<p>En lugares sin señal telefónica al primer avistamiento de algún peligro inminente (humo, ruido, movimiento de tierra, subida abrupta de caudal, etc.) alertar por radio a los demás integrantes de la cuadrilla.</p>
	RESPUESTA	<ul style="list-style-type: none"> -Dirigirse a la zona de seguridad anteriormente observada. -Evacuar el lugar lo antes posible y alejarse de la zona de peligro.

Tabla 5-1 Guía para la Reducción del Riesgo de Desastres.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA

Antes del inicio y durante la ejecución de los trabajos, el encargado debe dar una completa instrucción sobre las actividades que se realizarán, indicando las normas de seguridad a respetar, y para el caso particular de cada proyecto, se debe presentar al mandante y mantener siempre en el lugar de faena los siguientes documentos:

- Permiso de Trabajo
- Charla de Seguridad Diaria.
- Procedimiento de Trabajo, firmado por cada trabajador que participará en la ejecución de la faena.

Cada día en terreno el trabajador, revisará el estado de su equipo de protección personal, el cual debe encontrarse en óptimas condiciones de uso, procediendo a su cambio si se detecta alguna falla.

Antes de realizar cualquier maniobra se debe observar y examinar la zona de desarrollo de actividades, realizando un análisis seguro de riesgo.

Se deberá transitar en la medida que sea posible solo por las áreas involucradas al desarrollo de la actividad, evitando acortar distancia por senderos no autorizados, con extremado follaje o áreas energizadas que pongan en riesgo al trabajador.

5.1 Emergencia

Tabla 5-1 Teléfonos de emergencia

AMBULANCIA SAMU	131
BOMBEROS	132
CARABINEROS	133
AMBULANCIA MUTUAL	1407

5.2 Flujograma de Emergencia

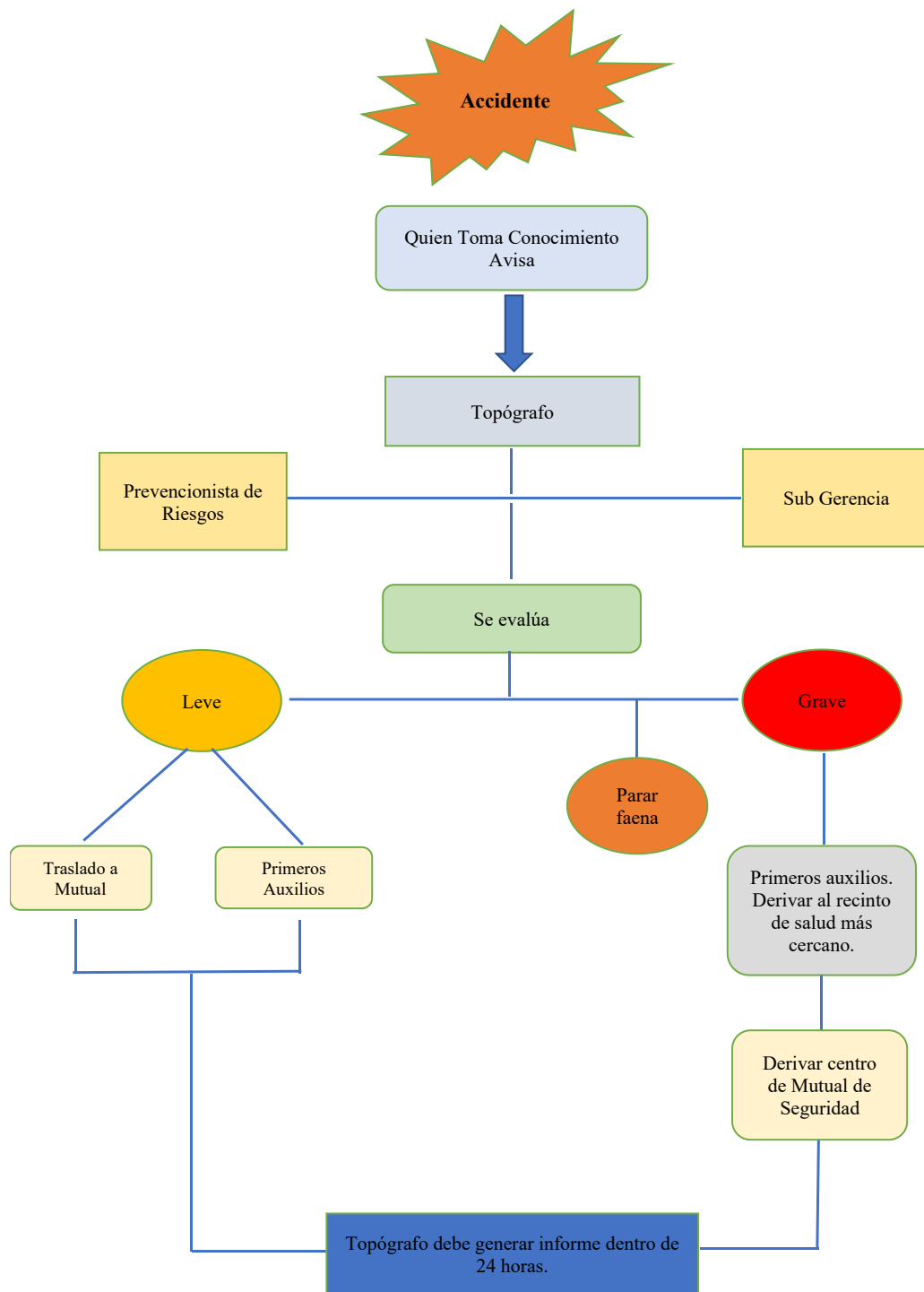


Figura 5-1 Diagrama de flujo de accidente de trabajo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

C y D Ingeniería es una empresa cuya función principal es la prestación de servicios profesionales de Ingeniería en Administración, Gerenciamiento y Asesoría Técnica, especializada en la evaluación, desarrollo, ejecución y control de proyectos, para obras civiles, viales, edificación, industria, minería, energía e infraestructura de puertos, aeropuertos, metro y ferrocarriles, entre otros. Con presencia en varios países de Latinoamérica y en gran parte del territorio nacional.

La empresa cuenta con un plan de gestión en prevención, sin embargo, es un plan general para todas las gerencias. En la actualidad CyD no cuenta con un plan específico para las labores desarrolladas en sectores rurales. El trabajo en terreno, especialmente en áreas no urbanizadas representa otros tipos de riesgos, no consideradas en el plan de seguridad ya existente.

Es fundamental identificar los riesgos que conlleva la Ingeniería topográfica en sectores rurales con el fin de poder prevenirlos, permitiendo dar cumplimiento a la legislación vigente, capacitar y principalmente disminuir los accidentes y enfermedades a la que están expuestos los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN

Waldo Tapia T. Regner Pineda N. (2017) Control de Riesgos en Obras de Construcción. Topografía y movimiento de tierra. Chile, ACHS.

Ley Chile. (2021), Biblioteca del congreso nacional de Chile/ BCN

Macarena Candía T. Juan Manuel Pérez Franco (Noviembre de 2020) Manual del Método del Cuestionario SUSESO/ISTAS21, Chile, Superintendencia de Seguridad Social

SIGWEB, (2011), Normas OHSAS 18001. Chile, SIGWEB, División difusión y comunicaciones.

Mesa Laboral de la Plataforma Nacional para la RRD, (Marzo,2020) Guía para la implementación del plan para la reducción del riesgo de desastres en centros de trabajo, Chile, ONEMI.