



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**Dirección de Postgrados**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN RIESGOS DEL  
TRABAJO COHORTE 2012.**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA  
PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN  
PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES.”**

**AUTOR:**

Dennys Fernando Guerrero Urriola

**TUTOR:**

Ing. Hernán Navas MSc.

Latacunga-Ecuador

Julio - 2021

# AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

DIRECCIÓN DE POSGRADO

## CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, cohorte 2012, nombrado por el Honorable Consejo de Posgrados de la UTC.

### CERTIFICO

Que he analizado el Proyecto de Investigación y Desarrollo con el título de **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”** presentado por Denny Fernando Guerrero Urriola, con cédula de ciudadanía 0917184244 como requisito previo para la aprobación y el desarrollo de la investigación para optar el grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

Sugiero su aprobación y permita continuar con el proceso.

Latacunga mayo 5, 2021

Firmado  
digitalmente por  
HERNAN NAVAS  
Fecha: 2021.05.05  
21:41:34 -05'00'

Ing. MSc. Hernán Navas

CC. 0500695549

TUTOR

## RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

El presente trabajo de investigación es de mí autoría, por lo tanto, me responsabilizo del contenido del mismo.



---

DENNYS FERNANDO GUERRERO URRIOLA

CC. 0917184244

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado Guerrero Urriola Dennys Fernando, con el título de tesis: "EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES", han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 08 de julio del 2021

Para constancia firman:

---

Ing. Ms.C. Roberto C. Herrera A  
**PRESIDENTE**

Firmado digitalmente por  
CRISTIAN XAVIER  
ESPIN BELTRAN  
Fecha: 2021.07.12  
15:04:48 -05'00'

---

Ing. Ms.C Xavier Espín  
**MIEMBRO 1**



Firmado electrónicamente por:  
FRANKLIN  
ANTONIO MOLINA  
BORJA

---

Ing. Ms.C Franklin Molina  
**MIEMBRO 2**

EDISON PATRICIO  
SALAZAR CUEVA

Firmado digitalmente por EDISON  
PATRICIO SALAZAR CUEVA  
Fecha: 2021.07.12 15:51:55 -05'00'

---

Ing. Ms.C Edison Salazar  
**OPOSITOR**

## **Agradecimiento**

*A Dios, a la honorable institución Universitaria, y a mis maestros, quienes con esfuerzo y dedicación supieron guiarnos hasta el logro de nuestras metas.*

## **Dedicatoria**

*A Dios y a mi familia.*

*A todos aquellos quienes se esfuerzan cada día por un país con más oportunidades y opciones de cambio.*

## Tabla de Contenidos

AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
Agradecimiento .....	v
Dedicatoria .....	vi
Tabla de Contenidos .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
SITUACIÓN PROBLÉMICA .....	1
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
OBJETO DE ESTUDIO Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
OBJETIVO GENERAL .....	4
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	4
MATRIZ DE TAREAS O ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
CAPÍTULO I .....	8
1.1 ANTECEDENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO .....	8
1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	11
1.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS .....	12
1.2.1.1 RIESGOS FÍSICOS .....	12
1.2.1.2 RIESGOS MECÁNICOS .....	13
1.2.1.3 RIESGOS QUÍMICOS .....	13
1.2.1.4 RIESGOS BIOLÓGICOS .....	13
1.2.1.4.1 RECOMENDACIONES DE LA ENCUESTA DE CONTROL COVID-19 .....	14
1.2.1.5 RIESGOS ERGONÓMICOS .....	17
1.2.1.6 RIESGOS PSICOSOCIALES .....	17
1.3 GESTIÓN DE RIESGOS .....	18
1.4 EVALUACIÓN DEL RIESGO .....	24
1.4.1 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS .....	26
1.4.1 CONTROL DEL RIESGO .....	28
1.4.2 EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO .....	29
1.4.2.1 RIESGOS MECÁNICOS .....	29
1.4.2.2.1 EVALUACIÓN DEL RIESGO MECANICO METODO DE WILLIAM FINE .....	30
1.4.2.2.1.1 GRADO DE PELIGRO .....	31

1.4.2.2.1.2 CONSECUENCIAS .....	31
1.4.2.2.1.3 EXPOSICIÓN.....	32
1.4.2.2.1.4 PROBABILIDAD .....	32
1.4.2.2.1.5 CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE PELIGRO .....	32
1.4.2.3 RIESGOS QUÍMICOS.....	33
1.5 MARCO CONCEPTUAL.....	34
1.6 MARCO TEMPORAL Y ESPACIAL.....	35
1.7 MARCO LEGAL .....	35
CAPÍTULO II .....	37
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	37
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	37
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO .....	37
2.2.1 MUESTRA DE ESTUDIO.....	38
2.3 MÉTODOS INVESTIGACIÓN .....	38
2.3.1 MÉTODO INDUCTIVO.....	38
2.3.2 MÉTODO ANALÍTICO .....	38
2.3.3 MÉTODO ESTADÍSTICO.....	38
2.4 TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
2.4.1 REVISIÓN DE LITERATURA .....	39
2.4.2 REVISIÓN DE FUENTES INFORMATICAS Y FÍSICAS .....	39
2.4.3 REVISIÓN PROCESOS PRODUCTIVOS .....	39
2.4.4 ENCUESTAS .....	39
2.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	40
2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	40
CAPÍTULO III .....	42
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	42
3.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS .....	42
3.2.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA .....	43
<b>3.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>59</b>
<b>3.4.1 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS .....</b>	<b>59</b>
<b>3.4.1.2 MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN.....</b>	<b>59</b>
<b>3.4.1.2.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN .....</b>	<b>59</b>
<b>3.4.1.2.2 MEDICIONES ILUMINACIÓN .....</b>	<b>60</b>
<b>3.4.1.2.3 RESULTADOS MEDICIONES DE ILUMINACIÓN .....</b>	<b>61</b>
<b>3.4.1.3 MEDICIÓN DE RUIDO .....</b>	<b>62</b>
<b>3.4.1.3.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN .....</b>	<b>62</b>
<b>3.4.1.3.2 MEDICIONES RUIDO .....</b>	<b>62</b>
<b>3.4.1.3.3 RESULTADOS DE MEDICIONES RUIDO .....</b>	<b>64</b>
<b>3.4.1.4.1 FACTORES DE RIESGO ENCONTRADOS .....</b>	<b>68</b>
<b>3.4.1.4.2 MATRIZ DE RIESGOS MECÀNICOS .....</b>	<b>69</b>
<b>3.4.1.5 MEDICIÓN DEL FACTOR RIESGO QUÍMICO .....</b>	<b>69</b>
<b>3.4.1.5.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN .....</b>	<b>69</b>
<b>3.4.1.5.2 MEDICIONES.....</b>	<b>70</b>

<b>3.4.1.5.3 RESULTADOS</b> .....	73
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	75
<b>PROPUESTA</b> .....	75
<b>4.1 PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS</b> .....	75
<b>4.1.1 PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO MANDATORIO DE LA POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTION DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b> .....	75
<b>4.2 OBJETIVO DE LA PROPUESTA</b> .....	77
<b>4.3 JUSTIFICACIÓN</b> .....	77
<b>4.4 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA</b> .....	77
<b>4.5 DESARROLLO DE LA PROPUESTA</b> .....	78
<b>4.5.2 ACCIONES ESPECÍFICAS</b> .....	78
<b>4.5.3.1 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS</b> .....	79
<b>4.5.3.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS FÍSICOS</b> .....	82
<b>4.5.3.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS</b> .....	83
<b>4.5.3.4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS</b> .....	84
<b>4.5.3.5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES</b> .....	85
<b>4.5.3.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS INCENDIOS</b> .....	86
<b>4.5.4 FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA</b> .....	86
<b>CAPÍTULO V</b> .....	88
<b>5.1 CONCLUSIONES</b> .....	88
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b> .....	89
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	90
<b>RECURSOS DE VIDEOS PARA ENTRENAMIENTO AL PERSONAL:</b> .....	94
<b>ANEXOS 95</b>	
<b>MATRICES IPER (IDENTIFICACIÓN DE PEIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS) ....</b>	95
<b>MANUAL DE SEGURIDAD MONTAJE PLANTA DE AGREGADOS</b> .....	95
<b>VALIDACIONES</b> .....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Tareas de Investigación .....	5
Tabla 2 Calificación del Riesgo según Matriz IPER - Empresa .....	27
Tabla 3 Grado de Severidad de las consecuencias .....	31
Tabla 4 Frecuencia de ocurrencia de la situación de riesgo .....	32
Tabla 5 Probabilidad de Ocurrencia del accidente .....	32
Tabla 6 Grado de Peligro según William Fine .....	33
Tabla 7 Operacionalización de las Variables. ....	40
Tabla 8 Encuesta con resultados tabulados .....	43
Tabla 9 Niveles de iluminación mínima en las zonas de trabajos. Art.56.....	60
Tabla 10 Luxómetro.....	60
Tabla 11 Mediciones de iluminación en puestos de trabajo.....	61
Tabla 12 Dosímetro de ruido.....	63
Tabla 13 Resultados de medición de ruido 6 turnos - Perforadora .....	64
Tabla 14 Resultados de medición de exposición al ruido .....	65
Tabla 15 Resultados de medición de ruido 6 turnos - Trituradora.....	66
Tabla 16 Resultados de medición de exposición al ruido .....	67
Tabla 17 Tareas del proyecto de Montaje - Personal .....	68
Tabla 18 Guía Española INSHT.....	70
Tabla 19 Medidor de Concentración de partículas.....	72
Tabla 20 Resultados de mediciones de Material Particulado.....	73
Tabla 21 Recomendaciones puesto de trabajo trituradora.....	74
Tabla 22 Acciones Específicas por Áreas .....	78

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo de explotación de piedra desde el yacimiento hasta su uso.....	9
Figura 2 Accidentes de trabajo reportados al IESS - 2019.....	11
Figura 3 Estadística de accidentes de trabajo y su locación - 2019.....	12
Figura 4 Medidas de Bioseguridad.....	16
Figura 5 El ciclo continuo de la gestión de riesgos laborales.....	17
Figura 6 El ciclo continuo de la gestión de riesgos laborales .....	18
Figura 7 Política del Sistema de Gestión Integrado .....	19
Figura 8 Layout de la planta de trituración y cribado de agregados .....	19
Figura 9 Terrenos de Cantera de Agregados Áridos o Pétreos .....	21
Figura 10 Servicios típicos a utilizar en el proyecto .....	22
Figura 11 Jerarquía de Control de Riesgos .....	23
Figura 12 Ejemplos de jerarquía de Control de Riesgos .....	24
Figura 13 Barreras duras y blandas en prevención de riesgos.....	25
Figura 13 Figura 14 Barreras físicas (Guarda) con switch de desconexión por apertura.....	26
Figura 15 Calificación del riesgo según IPER .....	28
Figura 16 Consecuencias y Probabilidad: Evaluación de riesgos. ....	29
Figura 17 Probabilidad y Consecuencias .....	31
Figura 18 Imágenes de las mediciones en cada sitio.....	61
Figura 19 Respirador y pruebas de ajuste para verificar sellado.....	74
Figura 20 Estructura de la Propuesta.....	77
Figura 21 Modelo referencial de identificación de riesgos por cargo .....	79
Figura 22 Factibilidad de la propuesta para un proyecto .....	86

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. ¿Mi empresa tiene claramente escrito un conjunto de procedimientos de Salud y Seguridad?.....	44
Gráfico 2. ¿Mis supervisores se mantienen cerca de mi trabajo y me brindan feedback sobre Salud y Seguridad en mis tareas diarias? .....	45
Gráfico 3. ¿Mis supervisores intentan distribuir la carga de trabajo de manera uniforme entre todos los trabajadores?.....	46
Gráfico 4. ¿Mis supervisores toleran a los trabajadores que violan los procedimientos de Salud y Seguridad y callan ante los desvíos de seguridad?.....	47
Gráfico 5. ¿Mis supervisores alientan a los trabajadores a detener los trabajos que no son seguros? .....	48
Gráfico 6. ¿La salud y Seguridad es una prioridad en mi empresa hasta que sube la presión por los resultados?.....	49
Gráfico 7. ¿Los jefes son conscientes y conocen de los problemas que enfrentamos los trabajadores en los sitios de trabajo? .....	50
Gráfico 8. ¿Los trabajadores reciben suficiente capacitación para realizar su trabajo de manera segura?.....	51
Gráfico 9. ¿Mis supervisores siempre hacen responsables a los trabajadores por actuar de manera insegura, incluso si tales acciones ahorran tiempo o dinero?.....	52
Gráfico 10. ¿Mis supervisores nunca firman evaluaciones de riesgos, análisis de tareas o permisos de trabajo que son inexactos o están incompletos? .....	53
Gráfico 11. ¿Nuestros Checklist y procedimientos de trabajo seguro son fáciles de entender y usar? .....	54
Gráfico 12. ¿Se informa a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados con las actividades laborales?.....	55
Gráfico 13. ¿Las acciones de mis supervisores contra los trabajadores que participan en conductas inseguras son efectivas para alentar a otros trabajadores a comportarse de manera segura? .....	56
Gráfico 14. ¿Los nuevos trabajadores reciben orientación y guía en sus sitios de trabajo?.....	57
Gráfico 15. ¿Cuándo los trabajadores informan un problema de Salud y Seguridad, mis supervisores actúan rápidamente para corregir el problema?.....	58

## RESUMEN EJECUTIVO

En la presente investigación se realiza la evaluación de los riesgos laborales en los trabajos de construcción para el montaje de la Planta de Agregados Loma Alta en el Cantón Daule, provincia del Guayas, lo cual permitirá elaborar un Plan de Seguridad para la prevención de riesgos laborales. Se inicia la investigación a partir de los resultados de un estudio exploratorio previo que demuestra el incremento de la demanda de agregados áridos, de alta calidad, para la industria de la construcción en la provincia, así como la baja disponibilidad de canteras de agregados en el mercado, tanto por la legalidad de su apertura y operaciones productivas y el cierre paulatino de las canteras de la vía a la Costa, así como los riesgos laborales en las canteras improvisadas del mercado, que por mantener bajos estándares de seguridad provocan un incremento en la tasa de accidentabilidad e incluso fatalidades para los trabajadores de esta industria.

En el primer capítulo se determinan los fundamentos, dentro del marco teórico y conceptual en el proceso de evaluación de riesgos en el área de la construcción, con un fuerte soporte en experiencias nacionales e internacionales sobre el tema, soporte refrendado en citas bibliográficas y enlaces web de autores del área de la prevención.

Al final se plantea la propuesta de un plan de seguridad para la prevención de riesgos laborales en el montaje de la planta de agregados, basados en la aplicación continua del liderazgo proactivo en seguridad, y los estándares de seguridad para evitar lesiones y fatalidades.

**TERMINOS CLAVE:** Evaluación y prevención de riesgos, plan de prevención de riesgos, estándares de seguridad, fatalidades, industria de la construcción, planta de agregados.

## ABSTRACT

In this research, the evaluation of the occupational risks in the construction works for the assembly of the Loma Alta Aggregates Plant in the Daule Canton, Guayas province, is carried out, which will allow the elaboration of a Safety Plan for the prevention of occupational risks. . The investigation begins based on the results of a previous exploratory study that demonstrates the increase in demand for high-quality aggregates for the construction industry in the province, as well as the low availability of aggregate quarries in the province. market, both due to the legality of its opening and productive operations and the gradual closure of the quarries on the road to the Coast, as well as the occupational risks in the improvised quarries of the market, which by maintaining low safety standards cause an increase in the accident rate and even fatalities for workers in this industry.

The first chapter determines the foundations, within the theoretical and conceptual framework in the risk assessment process in the construction area, with strong support in national and international experiences on the subject, endorsed support in bibliographic citations and web links of authors in the area of prevention.

At the end, the proposal of a safety plan for the prevention of occupational risks in the assembly of the aggregates plant is proposed, based on the continuous application of proactive leadership in safety, and safety standards to avoid injuries and fatalities.

**KEY TERMS:** Risk assessment and prevention, risk prevention plan, safety standards, fatalities, construction industry, aggregates plant.

## INTRODUCCIÓN

### SITUACIÓN PROBLÉMICA

La ciudad de Guayaquil es la capital económica y principal ciudad puerto del Ecuador. Su importancia económica en el desarrollo económico del país la convierte en un polo de desarrollo y destino de gran parte de la población ecuatoriana. La industria de la construcción mueve gran cantidad de recursos y genera empleos directos e indirectos para muchos compatriotas y también campo laboral para la mano de obra extranjera.

A raíz de la intensa actividad del sector de la construcción se requiere disponibilidad de agregados para la fabricación del concreto premezclado, también conocido como hormigón, el asfalto, las mejoras viales y obras de infraestructura requieren un surtido stock de agregados áridos tales como piedras de diversas granulometrías y arenas de roca. Este material se extrae desde las montañas ubicadas en la periferia externa de la ciudad de Guayaquil. En tales zonas se han ubicado durante largos años canteras de explotación de agregados. La mayoría de canteras se concentran en la zona de la cordillera Chongón-Colonche, donde se obtiene agregado calcáreo de gran calidad para la industria de la construcción, cal viva y producción cementera.

Luego de diferentes visitas a las plantas de concreto de la ciudad y comparando las fuentes de abastecimiento de materias primas se observa una gran demanda de los agregados para las diferentes industrias de construcción, plantas de concreto y plantas de asfalto, y en vista de la creciente exigencia de requisitos legales para la convivencia armoniosa de las preexistentes canteras en la vía a la costa y las diversas urbanizaciones florecientes en la zona se detecta un nicho de mercado insatisfecho y una oportunidad de negocio con buena rentabilidad y con una rápida recuperación de la inversión.

La empresa posee terrenos con reserva de agregados áridos en las afueras de la provincia del Guayas, en la zona conocida como Sabanilla, sector Los Lojas, cantón Daule. Se analiza la factibilidad de un proyecto de expansión, para la producción de agregados y se destina un

CAPEX (Gastos en proyectos capitalizables) para la ejecución del montaje de una planta de producción de agregados. El proyecto tiene el nombre de Loma Alta.

La infraestructura de una planta de agregados áridos exige disponer de un terreno con las reservas suficientes, probadas y evaluadas para proyectar un retorno de la inversión, esto obliga a que se plantee una recuperación pronta y ganancias representativas que permitan hacer el proyecto viable y sostenible en el tiempo. El cumplimiento con los permisos respectivos y la suficiente documentación legal que demuestre un plan de explotación acorde a los estándares municipales establecidos permitirá ejecutar una apertura de las vías de acceso, desarrollo de los caminos de circulación y la preparación de los frentes de explotación con el consecuente montaje civil, mecánico, eléctrico y de servicios generales.

Los trabajos previos, de montaje y puesta en marcha implican riesgos tanto para los accionistas como para los trabajadores, tanto propios como contratistas. Los riesgos conllevan a pérdidas tanto humanas como económicas (Ronitkumar, 2015) y las empresas no incursionan en negocios para generar pérdidas. Por tanto, es necesario identificar los riesgos que pueden provocar desvíos de seguridad, incidentes, accidentes e incluso fatalidades.

Los criterios para evaluar los diversos riesgos que afrontarán los trabajadores deben ser analizados por la alta dirección y en función de una propuesta de prevención de riesgos laborales se deberá designar el presupuesto adecuado para llevar el proyecto a feliz término, con el firme compromiso de cero daños a las personas. Esta es la principal motivación para desarrollar esta investigación. Se aplicarán, por tanto, las herramientas para la gestión preventiva de accidentes laborales, y así promover la meta de cero daños a las personas.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El término “seguridad” nace del francés “*sauveté*” que significa “*a salvo*” (Bhattacharyya, 2019). El Art. 325 de la Constitución el Ecuador garantiza a los ecuatorianos el derecho al trabajo. Los seres humanos poseen derechos y obligaciones ante la sociedad. Uno de los derechos es tener acceso a oportunidades laborales. Las instituciones a cargo de la prevención de accidentes y responsables de vigilar de forma continua las relaciones laborales deben asegurar, que el trabajo no será una fuente de lesiones. En el Ecuador existe un organismo que

vigila la seguridad de los trabajadores: El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Es el ente que avala el cumplimiento de políticas laborales, que eviten lesiones a los trabajadores y puede penalizar a toda empresa que incurra en el incumplimiento de las leyes y normativas previamente establecidas en sus políticas preventivas. La salud y seguridad de la población del Ecuador es un factor preponderante para el desarrollo económico de la nación entera, por tanto, la integridad física y psicológica de las personas es un derecho invaluable e inalienable.

En el Ecuador, los procesos de auditoría de seguridad a las empresas se desarrollan por parte del departamento de riesgos del trabajo del IESS. Estos ejercicios son una herramienta muy valiosa para la verificación del cumplimiento de las empresas con las reglas de seguridad establecidas en los diversos documentos legales que exigen cumplir con los requisitos mínimos que el país establece para los centros de trabajo. Si bien es cierto, casi todas las auditorías generan hallazgos y oportunidades de mejora, no siempre tales acciones son emprendidas por los patronos, o simplemente no son efectivas en la prevención de lesiones a las personas. En la mayoría de los casos de los ejercicios de evaluación de puestos laborales, se detectan bajos niveles de cumplimiento con los estándares mínimos de seguridad.

Para la industria de la construcción existe reglamentación que especifica parámetros de operación. En el caso de una cantera nueva, en una montaña virgen, se debe considerar los riesgos en función de la frecuencia de exposición y la gravedad de las consecuencias de dicha exposición. Si bien los trabajadores jóvenes reciben formación teórica básica en las aulas estudiantiles, al momento de incorporarse al mundo laboral, sea por la vía formal e informal: afrontan diversidad de situaciones riesgosas, e interactúan con energías que, por el desconocimiento de sus efectos y potencia, pueden provocarles lesiones, e incluso la muerte. El Reglamento para la seguridad y salud para la construcción y obras públicas establece derechos y obligaciones. Estas premisas de comportamiento y prohibiciones deben ser seguidos en toda obra de construcción en el Ecuador. La empresa cuenta con estándares de seguridad, propios del giro del negocio aplicables en muchas multinacionales y diversas directivas de control que buscan evitar lesiones y fatalidades a los trabajadores. Estas herramientas serán aplicadas en el trabajo investigativo.

## **OBJETO DE ESTUDIO Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación tiene como objeto de estudio los riesgos laborales en las tareas de montaje de la planta de agregados áridos en Loma Alta y la prevención de accidentes. El ámbito de trabajo para la investigación, se centra en los riesgos laborales para los trabajadores de las diferentes ramas técnicas que van a interactuar en el proceso constructivo y de montaje civil, mecánico y eléctrico. Se procede con la formulación del problema de investigación a partir de la siguiente pregunta:

¿Cómo evaluar los riesgos laborales y aplicar controles para prevención de accidentes en el proceso de montaje de la planta de Agregados Loma Alta?

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los riesgos laborales y presentar la propuesta de un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta.

## **HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

Una vez establecido el objetivo, se debe establecer la hipótesis que dirija la investigación:

“Con la evaluación de los riesgos y presentando la propuesta de un plan de seguridad para la prevención de accidentes, se fomentará la reducción significativa de los riesgos laborales que puedan provocar accidentes a los trabajadores en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta”.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- ✓ Analizar el marco teórico y conceptual tanto nacional como internacional que respalda los principios de prevención y evaluación de los riesgos laborales, para demarcar el alcance de la investigación y ajustar el cumplimiento dentro de tal referencia. El alcance de la investigación se demarca en el ámbito de preparación del terreno o área constructiva y de extracción, traslado de equipos, montaje de máquinas y arranque inicial y puesta a punto del proceso de trituración, esto a través de la lista de tareas y el cronograma del proyecto con sus tiempos, siendo un factor fundamental lograr su consecución temprana, sin lesiones ni muertes de trabajadores.

- ✓ Evaluar las condiciones y acciones riesgosas en las maniobras a desarrollar en el proyecto de montaje y construcción para identificar las situaciones con potencial de provocar lesiones y fatalidades en los trabajadores del proyecto. Esto es posible con la redacción oportuna de las matrices de identificación de peligros, riesgos mecánicos, físicos y químicos y sus controles aplicables. Es posible cuantificar la intensidad de las energías peligrosas con métodos de medición de los contaminantes, tales como, el ruido, polvo, y niveles de iluminación en los frentes de trabajo.
- ✓ Proponer un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales y evitar pérdidas en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta. Esto se materializa en la redacción del manual de seguridad para los trabajadores del proyecto y un férrea supervisión y acompañamiento en los frentes de trabajo.

## MATRIZ DE TAREAS O ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

Para estructurar y dar seguimiento a la investigación se cuenta con una matriz de las diversas actividades o tareas en la investigación.

Tabla 1 Matriz de Tareas de Investigación

Tarea / Actividad	Método	Técnica	Herramienta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de investigaciones referentes a la accidentabilidad en obras de construcción y prevención de riesgos laborales.</li> <li>• Revisión de los métodos y técnicas para la prevención de los diversos tipos de riesgos en montaje de plantas.</li> <li>• Identificación del marco legal vigente que rige las obras de construcción</li> </ul>	Investigación bibliográfica en medios/fuentes digitales	<p>Documentación sobre trabajos en prevención de riesgos</p> <p>Entrevistas en Aplicación de estándares de prevención</p>	<p>Análisis bibliográfico</p> <p>Entrevista y Estándares de seguridad propios del grupo industrial</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de peligros y Evaluación de riesgos laborales en forma de energías con el potencial de causar daño.</li> <li>• Determinación de la situación de riesgo en los trabajos de montaje de la planta de agregados.</li> </ul>	Evaluación de riesgos por medio del Método “William Fine”	Evaluación de riesgos y metodología IPER (Identificación de peligros y evaluación de riesgos)	<p>Observación de campo</p> <p>Encuestas a trabajadores</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer medidas de control para los riesgos identificados</li> </ul>		 <i>Haga clic en la flecha para el hipervínculo IPER</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la propuesta del plan de seguridad para prevención de los riesgos que provocan accidentes.</li> </ul>	Análisis de fatalidades en la industria de la construcción	Documentación de experiencias en accidentes en la construcción	Redacción documental

Elaborado por: Autor - 2021

En la presente investigación se observa las tareas de las diversas ramas de la construcción para el montaje de la planta de agregados. El análisis de las tareas en campo, la observación de actividades similares en otros proyectos, el relacionamiento con técnicas preventivas de los estándares de seguridad de la multinacional, y la valoración de los riesgos que, en la mayoría de los casos pueden terminar en fatalidades, permitirán definir controles eficaces.

## **ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

El ámbito de la investigación comprende la identificación, evaluación y plan de control de riesgos en las tareas de montaje de la planta de agregados, y como aporte a esta problemática definir una propuesta para la reducción de los riesgos laborales, y la tasa de accidentabilidad en los trabajadores.

El informe de la investigación está compuesto por cuatro capítulos, en el primero se abordan los marcos teóricos referenciales en la prevención de riesgos y accidentes. En el segundo capítulo se describe la metodología y los elementos que aportan el fundamento al proceso investigativo. En el tercer capítulo se proyectan los resultados y el análisis de los escenarios estudiados. Y para finalizar, en el cuarto capítulo se presenta la propuesta de la investigación, que permita evitar los accidentes por la exposición e interacción con los riesgos y las energías peligrosas. Se cierra el informe con los detalles de las conclusiones y las recomendaciones obtenidas del estudio.

# CAPÍTULO I

## MARCO CONTEXTUAL TEÓRICO

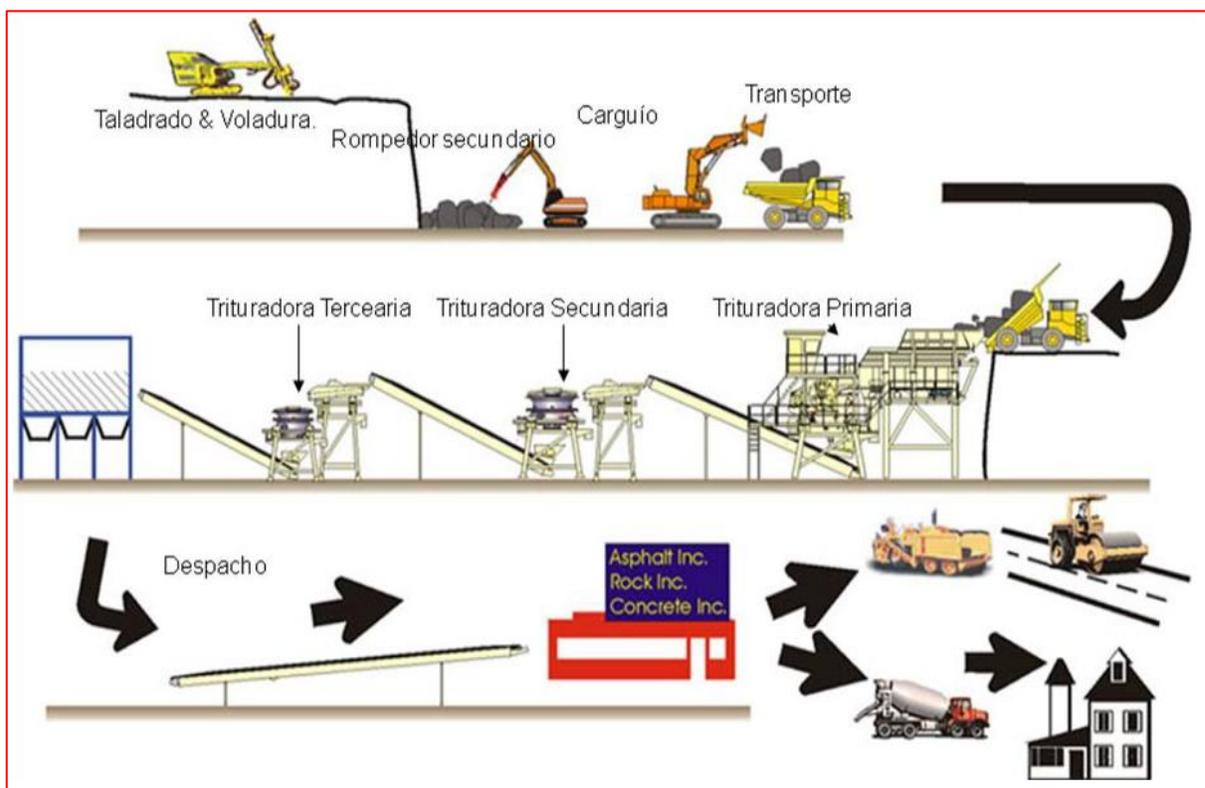
### 1.1 ANTECEDENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO

La empresa cementera LafargeHolcim tiene una trayectoria exitosa en el mercado de los materiales de la construcción. Su historia empieza en el año 1921, el empresario guayaquileño José Rodríguez Bonín crea la empresa "Industrias y Construcciones, Compañía Anónima" y firma un contrato, en el año 1922, con las compañías "Fried Krupp" y "G. Grusonwerk", firmas europeas especializadas en maquinarias y en fábricas de cemento.

Se inicia un sueño; La instalación de una planta cementera en Guayaquil. Con esta inversión, Rodríguez prevé proveer este material al mercado Guayaquileño y probablemente a nivel nacional. El Guayaquil de los años 20 tenía muchas construcciones de caña y madera, lo cual lo hacía muy riesgoso y susceptible de frecuentes incendios. La industria cementera local no tuvo el éxito esperado. El mercado objetivo no acogió con la fuerza esperada el aglomerante para esta nueva forma constructiva. Para colmo de males, la gran depresión de los años 30 en USA tuvo consecuencias catastróficas en el Ecuador provocando recesión económica. Su propietario luego de muchos esfuerzos por salvar la operación de su fábrica en la zona de San Eduardo, tuvo que acudir a un alquiler de la empresa a firmas internacionales especializadas en esta rama industrial. Al final la empresa se llamó: "*La cemento nacional*", un grupo de industrias Holding, de procedencia suiza. La cemento nacional con su lema: *Una industria positiva al servicio del país*, impulsó y continúa desarrollando la producción cementera en el Ecuador y es una industria pionera en su rama que promueve la producción de materiales para la industria de la construcción.

El giro de negocios de las empresas del grupo se centra en sus segmentos nucleares: Agregados, Cemento y Concreto premezclado, este último más comúnmente conocido como hormigón. A continuación, se detalla de forma gráfica, muy breve, el proceso productivo de una típica cantera y la trituración de agregados:

Figura 1 Ciclo de explotación de piedra desde el yacimiento hasta su uso



Fuente: Manual de trituración y cribado Metso

La principal materia prima para la producción de cemento es la piedra caliza. Se explotan canteras de caliza de primera calidad para el proceso cementero. De forma similar se dispone de canteras para extracción de agregados destinado a la construcción, ya sea en asfalto o para la producción del concreto. Sistemas de perforación, voladura, carguío, transporte, trituración y cribado son utilizados en este proceso. Estos equipos son máquinas de gran potencia y peso. La industria ecuatoriana no produce este equipamiento, por lo que es necesario comprar los equipos fuera del país. El personal en promedio, que comúnmente labora en las canteras del medio industrial ecuatoriano, no domina destrezas formales de seguridad, ni de prevención de accidentes, mucho menos se ha desarrollado la conciencia sobre potenciales enfermedades profesionales. Los institutos técnicos y universidades no ofertan formación específica para el personal operativo de línea, que es el protagonista que ejecuta los trabajos de mayor riesgo en esta área industrial, sumado a esto la pobreza de los miembros de este sector de la población económicamente activa. Esto influye directamente en un incremento en las tasas de accidentes

laborales y genera dolencias al mediano y largo plazo a los trabajadores, días de trabajo perdido, pérdidas económicas, impacto en la tasa de producción de las empresas, y en el peor de los casos fatalidades en sus sitios de trabajo.

La empresa dispone de los recursos para la implementación del sistema productivo. Se mantienen altos estándares de seguridad, bajo la premisa: “Ningún trabajo es más importante comparado con la salud y seguridad de nuestros trabajadores, y ningún esfuerzo es válido si se lesiona una persona o se pierde una vida”. Se proyecta un trabajo de montaje en el que se involucre mano de obra propia y mucha participación de contratistas y proveedores externos a la empresa.

La industria de materiales para la construcción se desarrolla a pesar de las dificultades económicas del país. Es uno de las principales fuentes de empleo para diversos tipos de mano de obra, profesional, especialistas del gremio minero y extractivo de minería no metálica, pero en su mayoría: personal obrero de campo y en algunos casos mano de obra no calificada. Es importante recalcar que la falta de conocimiento de métodos de prevención de riesgos incrementa la siniestralidad en las obras de construcción.

El principal mercado de consumo de agregados se da en la construcción artesanal, mediana y a gran escala e industrializada. La legislación ecuatoriana exige que se cumpla con lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y también con el Reglamento de seguridad en obras de construcción. El IESS a través del departamento de riesgos del trabajo está encargado de vigilar que se cumpla con las condiciones de seguridad en los centros de trabajo. Sin embargo, los accidentes, enfermedades y fatalidades siguen ocurriendo.

La industria de la construcción, aunque con bajo crecimiento en los últimos años se mantiene como un segmento atractivo para la inversión, por lo que es necesario abordar proyectos de explotación de canteras, dentro de parámetros técnicos adecuados y seguros para el personal.

En el año 2019 según datos del Banco Central del Ecuador la minería creció 13,9%. Los accidentes laborales no paran y según las estadísticas del año 2019 del SGRT del IESS reportan solamente en Guayas 9555 accidentes reportados, una media de 26 accidentes por día.

Figura 2 Accidentes de trabajo reportados al IESS - 2019



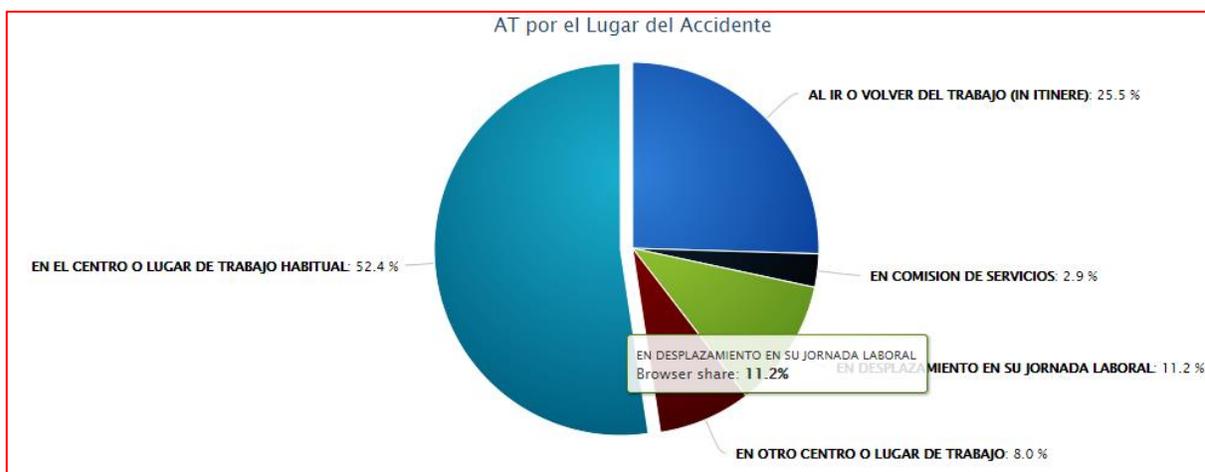
Fuente: [http://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras\\_at.php?NDVINmlkPWVzdGF0](http://sart.iess.gob.ec/SRGP/barras_at.php?NDVINmlkPWVzdGF0)

## 1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los accidentes de trabajo se producen por diversos factores. El mayor causante parecer ser casi siempre el trabajador (Asfahl C. Ray 2010, pág. 95), dados determinados comportamientos y actitudes frente a los riesgos laborales. Los accidentes tienen su ocurrencia en diferentes lugares o locaciones. Pero el factor común es en el mayor porcentaje el lugar de trabajo. Las normas de seguridad internacionalmente establecidas y las adaptaciones locales no son algo nuevo. El ser humano tiene una tendencia a desobedecer lo establecido y retar temerariamente los controles definidos. Esta perspectiva puede parecer culposa hacia el trabajador, pero en la mayoría de los casos el factor común es el desconocimiento y la temeridad del trabajador. Sin embargo, si las empresas, desde el proceso de selección de personal, asegurando un nivel adecuado de comprensión de los riesgos y una inducción completa y eficaz al puesto de trabajo, sumado a no prestar un control adecuado a las condiciones laborales y entrenamiento de sus trabajadores en técnicas básicas de prevención, los accidentes serán una consecuencia casi segura.

Las energías que pueden provocar lesiones o muertes son los factores de riesgo que se pretenden estudiar y a los cuales se aplicarán controles. Una correcta identificación de los puntos débiles en la cadena de gestión de seguridad permitirá respaldar la gestión preventiva.

Figura 3 Estadística de accidentes de trabajo y su locación - 2019



Fuente: [http://sart.iess.gob.ec/SRGP/lugar\\_accidente\\_at.php?OTI3NGIkPWVzdGF0](http://sart.iess.gob.ec/SRGP/lugar_accidente_at.php?OTI3NGIkPWVzdGF0)

En la construcción de una planta de agregados intervienen diversas áreas técnicas y diferentes tipos de maquinarias con diversidad de fuentes de energía, sumado a esto el medio ambiente en que se desenvuelve la tarea posee sus propios riesgos intrínsecos, entre ellos riesgos biológicos, flora y fauna peligrosa, picaduras de insectos, mordeduras de serpientes, entre otros. El decreto ejecutivo 2393 en el Art. 7, dirigiéndose al Ministerio de Energía y Minas para brindar el apoyo a las empresas y les exige a los centros laborales cumplir con los estándares de seguridad definidos mínimos es este reglamento.

## 1.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

### 1.2.1.1 RIESGOS FÍSICOS

Son todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como iluminación, ruido, temperaturas extremas, ventilación, presión, humedad, vibración y radiación que actúan sobre el trabajador y pueden producir efectos nocivos de acuerdo con la intensidad y el tiempo de exposición. Los riesgos físicos a corto, mediano y largo plazo provocan enfermedades profesionales.

### **1.2.1.2 RIESGOS MECÁNICOS**

Son aquellos factores físicos que pueden provocar lesiones por acción mecánica de ciertos elementos de máquina herramientas o equipos, superficies con piezas a trabajar o materiales proyectados sólidos o fluido. Los tipos de lesiones que se pueden producir son: Aplastamiento, corte, atrapamiento o arrastre, cizallamiento, perforación o punzonamiento, fricción o abrasión, impacto o golpe, impacto de proyectiles, sean estos sólidos o fluidos.

### **1.2.1.3 RIESGOS QUÍMICOS**

Son aquellos factores de riesgo por materiales orgánicos e inorgánicos, como elementos puros o compuestos y que pueden desprender polvos humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas irritantes, inflamables, explosivas, asfixiantes o tóxicos disponibles para el uso en los procesos laborales. La toxicidad se refiere al efecto dañino de un agente químico en algún mecanismo biológico y la condición en la cual este efecto ocurre.

### **1.2.1.4 RIESGOS BIOLÓGICOS**

Son aquellos representados por microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales. Los virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias tóxicas de fauna y flora presente en el centro de trabajo al entrar en contacto con el organismo pueden provocar efectos adversos y enfermedades. Ciertos insectos, roedores y reptiles incrementan este riesgo. Gripes y alergias también se consideran dentro de este grupo. Desde el año 2019 se reciben noticias de infecciones masivas de neumonía en la ciudad de Wuhan en China. En efecto es detectado por primera vez el 12 de noviembre de 2019. Puede contagiarse de una persona a otra mediante las gotas de saliva expulsadas a través de la tos y al estornudar o simplemente al respirar. Puede provocar enfermedad respiratoria aguda y neumonía con consecuencias fatales. Ya el 30 de diciembre del 2019 se declara oficialmente el brote de un nuevo coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (del término inglés SARS COV 2). Él virus proviene de una zoonosis, pues se sospecha su transmisión de células animales hacia portadores humanos. Ya en el año 2020 y para ser exactos, el 11 de marzo del 2020 la Organización Mundial de la Salud debido a los alarmantes números de contagios declara a la enfermedad COVID-19 como una pandemia.

De forma adicional y no menos importante se deben seguir de forma estricta los protocolos de bioseguridad para evitar propagar el contagio de esta terrible enfermedad.

La empresa ha establecido controles de seguimiento por medio de la aplicación digital SISOCOVID (<https://colombiacovid.com/Login>) en la cual cada colaborador debe controlar y registrar a diario sus síntomas. En caso de presentar afecciones o algún incumplimiento de las reglas de bioseguridad el sistema procede a bloquear el ingreso del trabajador y lo deriva al departamento de salud laboral para su control médico. Se ordenan pruebas en sangre y pruebas PCR para determinar si la persona presenta contagio positivo o se trata de alergias, rinitis o demás afecciones. El principio de protección continua para todos los colaboradores es mantener las medidas de bioseguridad, el continuo lavado de manos, aplicación de alcohol en gel o líquido, la limpieza de superficies de trabajo, barreras acrílicas en oficinas y en comedores, el trabajo en casa y la reducción del aforo de los centros de trabajo, el uso de mascarilla de forma continua y el distanciamiento en todo momento. Se promueven las reuniones virtuales, vía video llamadas o teleconferencias en plataformas digitales y en webinars para las capacitaciones. Se encuentra el país entero a la espera de la aplicación sistemática de las vacunas para inmunizar a toda la población y mientras esa fecha de aplicación llega las medidas preventivas de protección son las barreras ya mencionadas.

#### **1.2.1.4.1 Recomendaciones de la encuesta de control COVID-19**

##### **Yo monitoreo y reporto mis síntomas:**

###### **Antes de salir de casa:**

- Me mido la temperatura
- Huelo vinagre o café para comprobar mi olfato
- Me quedo si tengo temperatura mayor a 37.5 o no tengo olfato
- Reporto a mi supervisor cualquier novedad

###### **Yo aplico las normas de higiene:**

Me lavo las manos con agua y jabón por más de 30 segundos, frecuentemente:

- \* Antes y después de comer
- \* Antes y después de ir al baño
- \* Después de tocar dinero
- \* Antes y después de retirarme la mascarilla

Al toser o estornudar, me cubro la nariz y boca con el codo flexionado o un pañuelo desechable y me lavo las manos

Limpio mi puesto de trabajo al iniciar y finalizar la jornada

**Yo evito tocarme la cara**

- Los ojos, nariz y boca son las vías de contagio del virus, por lo que hago todo mi esfuerzo por no tocarme la cara
- Si necesito tocarme la cara, me lavo las manos primero
- No acomodo mi mascarilla sin antes lavarme las manos
- No me rasco los ojos sin lavarme las manos
- Los guantes no impiden el contagio, no me toco la cara aún si tuviera guantes

**Yo mantengo el distanciamiento social de 2 metros**

- Me mantengo a 2 metros de distancia de los demás
- No hago contacto físico al saludar, ni con beso ni con la mano
- No asisto a reuniones sociales y evito los lugares concurridos

**Yo uso los equipos de protección necesarios**

- Uso la mascarilla todo el tiempo en las áreas requeridas, no me la quito para hablar con mis compañeros, ni por celular
- Uso las gafas en los lugares que son recomendados
- Me lavo las manos antes y después de manipular mis equipos de protección

Figura 4 Medidas de Bioseguridad



Fuente: Protocolo sanitario reinicio de operaciones

### 1.2.1.5 RIESGOS ERGONÓMICOS

Son aquellos factores que provocan lesiones por las posturas inadecuadas o forzadas, sobre esfuerzo corporal, el manejo manual de cargas y movimientos repetitivos. De forma general: cuando el puesto de trabajo no se adapta al trabajador existe este riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas por el riesgo ergonómico.

### 1.2.1.6 RIESGOS PSICOSOCIALES

Los factores psicosociales están asociados a las condiciones del trabajo y la mala organización de las empresas. Un puesto de trabajo con un diseño inadecuado:

Puede provocar estrés y conflictos interpersonales a los trabajadores, situaciones de violencia laboral, acoso sexual o desgaste profesional (burnout), incertidumbre laboral, aburrimiento, jornadas excesivas, ambigüedad laboral, poca flexibilidad de los horarios laborales, abusos de poder de las jefaturas o compañeros, baja remuneración e incluso el desarraigo familiar.

Figura 5 El ciclo continuo de la gestión de riesgos laborales



Fuente: INSST España – Algunos de los riesgos psicosociales

Lo mejor es asegurar una correcta comunicación, trabajo en equipo y una adecuada organización de los horarios y la carga laboral.

La presión por los resultados, los plazos cortos en la entrega de un proyecto o trabajo pueden afectar al trabajador, si su concentración está disminuida por la preocupación de un trabajo

retrasado o las reprimendas por no cumplir con las cuotas de producción: Tales distractores pueden provocar desvíos o tomar atajos para lograr la meta, derivando en baja calidad de los resultados de un trabajo, y en el peor de los casos, un accidente de trabajo o una fatalidad.

Hay que tomar en cuenta como una afección psicosocial el stress que provoca la cantidad de noticias negativas y los alarmantes índices de contagios y decesos por la pandemia del COVID-19 y considerar el necesario uso de medios de comunicación, entrega oportuna de EPP y acompañamientos continuos, para que el personal no se desmotive o sufra a consecuencia de estos factores de riesgo biológico y a que la vez deterioran el clima laboral y medran la productividad.

Personal entrenado, reglas claras y jefaturas claramente definidas, recursos disponibles y plazos de entrega y fabricación realistas, sumado a una planificación adecuada permiten manejar la carga laboral de una forma óptima.

### 1.3 GESTIÓN DE RIESGOS

La gestión de los riesgos laborales consiste en la identificación de peligros y la eliminación de estos peligros, a continuación se debe evaluar los riesgos que no han sido eliminados satisfactoriamente, la priorización de los riesgos que afectan a los trabajadores, programación de medidas preventivas y la asignación de recursos necesarios para resolverlos en el menor tiempo posible y una revisión para confirmar la eficacia de las medidas tomadas, a partir de este punto se debe repetir el ciclo.

Figura 6 El ciclo continuo de la gestión de riesgos laborales



Fuente: Salud Navarra - <https://www.youtube.com/watch?v=wGRaEnGwEzQ>

La política de salud y seguridad de la compañía debe establecer en su punto medular el compromiso de involucrar a los trabajadores y sus procesos en el plan de prevención.

Figura 7 Política del Sistema de Gestión Integrado

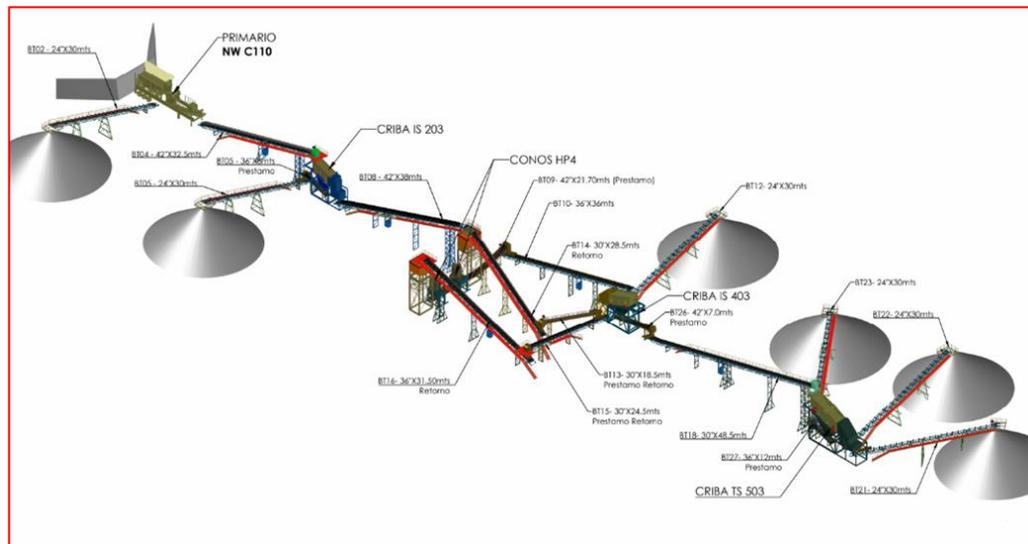
En Holcim Ecuador estamos comprometidos con la satisfacción y creación de valor para nuestros accionistas, clientes, empleados y proveedores, a través del mejoramiento continuo del sistema de gestión de calidad, ambiente, seguridad y salud ocupacional en base a la revisión periódica de sus objetivos y asignación de recursos requeridos, asegurando su adecuación a los requerimientos de la legislación vigente aplicable y otros que voluntariamente sean adoptados, para nuestros productos y operaciones de cementos, hormigones y agregados.

Fuente: Empresa

#### 1.4. CANTERA

Una de las necesidades básicas de los seres humanos desde los albores de la tierra ha sido la de mantenerse a salvo y conseguir habitar o protegerse en una estructura que lo pueda mantener lejos de ser atacado o devorado por las fieras salvajes y a buen resguardo de las condiciones climáticas. Si bien existieron grupos nómadas que deambulaban en busca de alimentos, una vez que se asentaban en algún lugar los seres humanos buscaban la protección en una gran cueva o formación rocosa.

Figura 8 Layout de la planta de trituración y cribado de agregados



Fuente: Empresa – Esquema de disposición de máquinas en planta

Ya en los tiempos prehistóricos, el ser humano ha usado diversidad de minerales para fabricar armas y herramientas. El período del desarrollo humano conocido como la Edad de Piedra

merece su denominación al momento clave en el cual los humanos descubren la dureza de los materiales y los utilizan para sus vidas cotidianas en la caza y preparación de alimentos, para defensa propia ante los animales y para la guerra.

Desde la antigüedad los seres humanos han utilizado materiales rocosos para sus construcciones: El coliseo y el panteón romanos son una evidencia excelente de esta aseveración. Para la construcción de obras ancestrales ya se usaba una mezcla de adobe con paja para fabricar ladrillos. Luego los romanos le dieron gran impulso al hormigón en sus acueductos y mausoleos. Mezclando cales y cementos primitivos con rocas de diversa granulometría crearon sus obras de arte que prevalecen aún hoy, ante la inclemencia del tiempo.

Según (*Renán Alberto, 2013, pág. 3*): Los Agregados Pétreos son materiales granulares sólidos inertes que se utilizan para la fabricación de productos artificiales resistentes, mediante su mezcla con materiales aglomerantes de activación hidráulica (cementos, cales, etc.) o con ligantes asfálticos. El tipo de agregado pétreo se puede determinar, de acuerdo a la procedencia y a la técnica empleada para su aprovechamiento, se pueden clasificar en los siguientes tipos:

**Agregados Naturales:** Son aquellos que se utilizan solamente después de una modificación de su distribución de tamaño para adaptarse a las exigencias según su disposición final. 4 b)

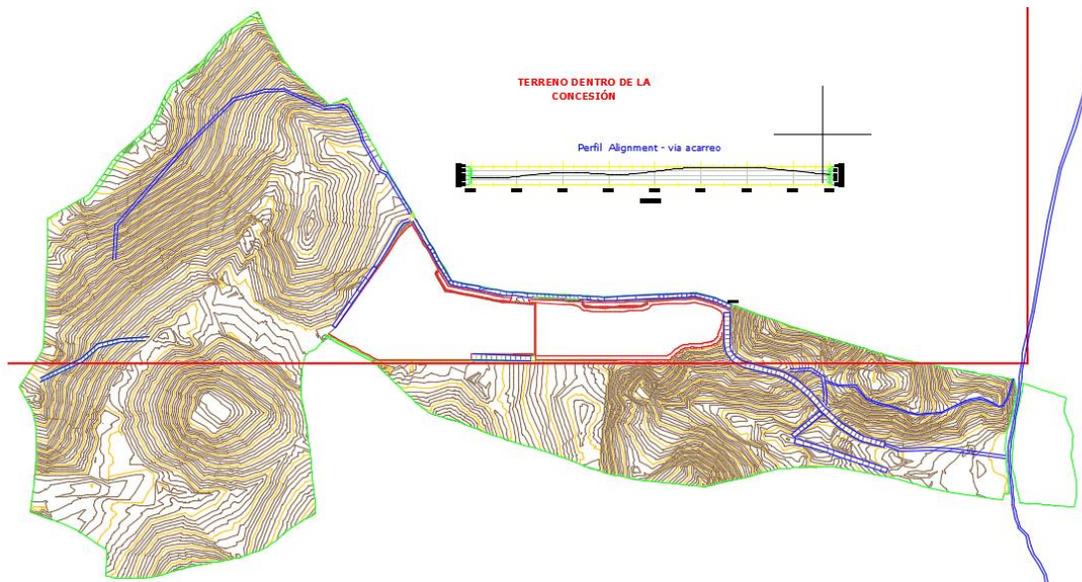
**Agregados de Trituración:** Son aquellos que se obtienen de la trituración de diferentes rocas de cantera o de las granulometrías de rechazo de los agregados naturales. Se incluyen todos los materiales canterables cuyas propiedades físicas sean adecuadas.

**Agregados Artificiales:** Son los subproductos de procesos industriales, como ciertas escorias o materiales procedentes de demoliciones, utilizables y reciclables.

**Agregados Marginales:** Los agregados marginales engloban a todos los materiales que no cumplen alguna de las especificaciones vigentes. Los agregados pétreos generalmente ocupan alrededor del 70% al 80% del volumen del concreto, debido a ello tienen una gran influencia en sus propiedades. Estos son materiales granulares, que provienen la mayor parte de veces de roca natural, roca chancada o grava natural y arena. Aunque no son los únicos materiales usados como agregados, ellos son los de mayor uso.

El proyecto de extracción de agregados áridos se encuentra en la provincia del Guayas, cantón Daule. El terreno a explotar se encuentra en su estado natural y original. Las reservas de material pétreo han sido probadas y se planifica su explotación con la instalación de una planta de trituración y cribado automatizada.

Figura 9 Terrenos de Cantera de Agregados Áridos o Pétreos



Fuente: Empresa

## 1.5. MONTAJE DE LA PLANTA

Como se puede apreciar en la imagen el terreno es zona virgen de montaña con elevaciones desde los 4 hasta los 80 metros sobre el nivel del mar. Es necesario analizar las tareas, que incluyen, desde la preparación de las vías para acceder con los equipos, el movimiento de tierras, mejoramiento de suelos y la construcción de vías de acceso y estructuras civiles y mecánicas para el ensamble y montaje mecánico/eléctrico de las diversas maquinas que conforman el proyecto de explotación y trituración.

Se proyecta un trabajo de aproximadamente 6 meses para el trabajo de apertura de caminos y montaje de máquinas.

En los alrededores del terreno de trabajo ya se encuentran diversidad de canteras en operación. La zona de explotación y la concesión se ubica en un área rural del cantón Daule. Se debe considerar las interacciones entre los diferentes frentes de trabajo ya en las tareas de montaje y el riesgo vehicular para trabajadores y para los peatones de la zona.

Entre los trabajos y proveedores requeridos que se contemplan en el proyecto se puede listar la siguiente tabla:

Figura 10 Servicios típicos a utilizar en el proyecto

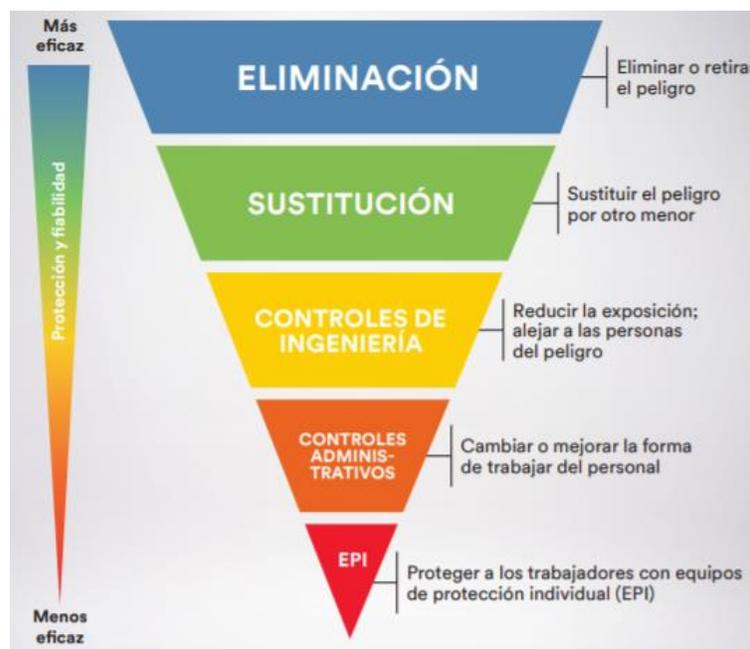
Servicios utilizados en Agregados		
Item	Servicios	Alcance
1	Proveedor mecánica (Industrial, equipos móviles y estacionarios)	Soldaduras, montajes, reparaciones, mto. Preventivos, etc.
2	Proveedor electricidad (industrial y residencial)	Reparación o cambio de dispositivos electricos en planta y oficinas
3	Proveedor civil (construccion, gafiteria, pintura)	Mamposteria, cajas, protecciones móviles, etc.
4	Proveedor agua de consumo (comedor, bidones) baños y regado de vías	Agua para consumo y regado de vias
5	Catering (propios)	Comedor para empleados
6	Comedor en via para clientes (choferes).	Desayunos, almuerzos, refrigerios para clientes, proveedores y visitas de planta
7	Proveedor para limpieza de oficinas, áreas verdes, linderos, fumigaciones, etc.	Limpieza oficinas, regado y corte areas verdes, mto. Linderos, etc.
8	Proveedor de traslados (taxi)	Traslados de personas, encomiendas, etc.
9	Proveedor de residuos peligrosos	Retiro y disposición final de los residuos
10	Ayte para topografía y estudios geológicos	Apoyo a las tareas de campo
11	A/C mto. Y reparaciones	Aires acondicionados reparaciones y mto. (oficinas y equipos).
12	Vulcanizadora	Servicio de reparación de neumaticos, enllantaje, para empresa y clientes.

Fuente: Autor

En la fase de planificación del proyecto se deben listar en cronograma las tareas de las diversas especialidades participantes en el montaje de los equipos. En esta definición se deben revisar las tareas y sus riesgos enfocados en aplicar metodologías que permitan aplicar la jerarquía de control de riesgos.

Esta filosofía de gestión direcciona las acciones preventivas en una clasificación desde los más básicos como la asignación de EPP hasta la gestión de eliminación, que no siempre es la opción más económica o viable.

Figura 11 Jerarquía de Control de Riesgos



Fuente: <https://multimedia.3m.com/>

Se explica a continuación como funciona esta metodología:

1. Eliminación: Se debe modificar la tarea o el lugar de trabajo para que el factor de riesgo deje de estar presente (“Eliminar” el riesgo o “eliminar” la tarea)
2. Sustitución: Se debe reemplazar el material, equipo o la actividad peligrosa por una de menor peligro.
3. Controles de ingeniería: Se debe modificar el diseño o la especificación de las herramientas o los equipos a utilizar para bloquear – confinar o reducir la exposición al riesgo.
4. Controles administrativos: Por medio de mejores prácticas de trabajo y la implantación de procedimientos que eliminen o disminuyan el riesgo.
5. Equipo de protección Personal o individual (EPP): Dote de protección al trabajador con el EPP adecuado para la tarea.

Para una mejor comprensión del método se explica gráficamente:

Figura 12 Ejemplos de jerarquía de Control de Riesgos



Fuente: <http://prevencionar.com.pe/2017/12/14/la-importancia-la-jerarquia-control-riesgos/>

#### 1.4 EVALUACIÓN DEL RIESGO

En el proceso de evaluación de riesgos se revisará la lista de tareas de cada departamento y se aplicará las diversas escalas de prevención. Con este proceso se obtiene un diagnóstico de los trabajos y sus potenciales riesgos lo que nos facilitará la toma de decisiones y la cuantificación de los recursos necesarios de las acciones preventivas.

Se debe promover las barreras más duras ante los riesgos. Si bien son aquellas medidas que para muchos proyectos resultan costosas, son las de mayor eficacia.

Se detalla una ilustración de fortaleza de barreras en la gestión de riesgos:

Figura 13 Barreras duras y blandas en prevención de riesgos



Fuente: [https://www.codelco.com/jerarquia-de-controles/prontus\\_codelco/2011-07-13/122010.html](https://www.codelco.com/jerarquia-de-controles/prontus_codelco/2011-07-13/122010.html)

Una situación que se comprueba en muchas ocasiones: Se puede observar a un trabajador que recibe el EPP, pero no lo usa. Si lo usa no sabe cómo colocárselo de forma adecuada, o bien como mantenerlo en estado aceptable de uso. Veamos un ejemplo común: En un taller de carpintería con tareas de cepillado y lijado de madera, donde se producen emisiones al aire trabajadores hacinados, operando en ambientes cargados de material particulado o pulverulento, comúnmente llamado por la gente “polvo” o ambientes “polvosos”. Por tanto, el dueño de la empresa asigna al trabajador una mascarilla, sin observar calidad de tal EPP el trabajador se la coloca sin ninguna instrucción. De allí la premisa que los EPPs son reglas blandas y por tanto fáciles de romper en la seguridad en el trabajo.

Las medidas administrativas: Entrenamientos y capacitaciones, reglas y señalización sobre lo que se debe hacer y las prohibiciones. Los trabajadores obedecerán siempre y cuando sientan que están siendo observados o filmados. Ya fuera del alcance de la supervisión, irrespetarán las normas y se olvidarán del concepto básico de colocar su candado de bloqueo en la fuente de energía peligrosa, o tal vez no recordar la prohibición de eliminar guardas de protección montadas en los equipos, o evitar meter las manos en una máquina en rotación. Una vez ocurrido el evento no deseado no queda más opción que atender a los afectados e iniciar la investigación. Una vez que las medidas blandas pueden no resultar completamente eficaces se sube el nivel de gestión. Los controles e ingeniería requieren un mayor análisis del proceso y una mayor inversión en tiempo como en dinero.

Por ejemplo: Una barrera de seguridad mecánica que viene instalada de fábrica para una banda transportadora, trae su aldaba para colocar candado de bloqueo. Cierta día después de un mantenimiento los operarios olvidan colocar el candado de bloqueo y la puerta queda entreabierta. Un obrero de limpieza novato, abre la puerta e ingresa a limpiar la zona circundante al tambor de cola de la banda. Acerca la escoba al tambor y este la atrapa, destruyendo la escoba y trabando los restos en la banda. Por fortuna el obrero soltó la escoba a tiempo. Se revisa los controles y se decide instalar un interruptor de desconexión por apertura. Al abrir la puerta se debe asegurar la aldaba y esta accionará el sensor de bloqueo. Sin esta confirmación la banda no puede arrancar y en caso de apertura de la puerta la banda se detiene, evitando el riesgo de atrapamiento.

Figura 13 Figura 14 Barreras físicas (Guarda) con switch de desconexión por apertura



Fuente: [https://conveyorguarding.com/?attachment\\_id=4328](https://conveyorguarding.com/?attachment_id=4328)

Para evaluar los diversos riesgos se utilizará la matriz IPER – Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. Con este diagnóstico se establecerán los controles en cada etapa del proceso con la finalidad de prevenir accidentes.

Los colaboradores involucrados en cada proceso deben conocer y comprender su matriz de riesgos específica. Sin este entrenamiento y sin la inducción de seguridad respectiva, los trabajadores ingresan prácticamente “indefensos” ante su entorno de trabajo y sin las medidas preventivas que eviten sufrir daño alguno.

#### **1.4.1 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS**

Para el análisis de riesgos, se procede a utilizar la matriz IPER de cada puesto por cada actividad considerara en el proyecto.

Tabla 2 Calificación del Riesgo según Matriz IPER - Empresa

ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	Cantidad de personas expuestas	Probabilidad	Consecuencia	CLASIFICACIÓN	ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS					NIVELES DE GRUPO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS						
							ELIMINAR	SUSTITUIR POR	DEFENDER (Alimentación, Nutrición)	ADMINISTRAR (Higiene, Desinfectantes)	EPP	RESPONSABLE	Probabilidad	Consecuencia	CLASIFICACIÓN			
Traslado a sitios de trabajo	MEGACSO Trabajo volante	Atropello	1	media	graves	Riesgo Moderado			Substitución el traslado en horas de la noche, utilizar casco de seguridad, con el trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable, utilización de un punto permanente de trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable, utilización de un punto permanente de trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable, utilización de un punto permanente de trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable, utilización de un punto permanente de trabajo.	EPP	Responsable Mantenimiento	alto	graves	Riesgo Tolerable
Manipulación y movimiento de cargas	Lanzamiento de carga	ESFORZOS/CAÍDA en la columna, caídas desde altura	1	media	graves	Riesgo Moderado			Realizar de la identificación de peligros y riesgo correspondiente, los cuales se deben de controlar, eliminar o minimizar.	Trabajo en relieve, Capacitación correspondiente, Uso de equipo de protección personal, el uso de cintas de seguridad, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	Trabajo en relieve, Capacitación correspondiente, Uso de equipo de protección personal, el uso de cintas de seguridad, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	Trabajo en relieve, Capacitación correspondiente, Uso de equipo de protección personal, el uso de cintas de seguridad, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	Trabajo en relieve, Capacitación correspondiente, Uso de equipo de protección personal, el uso de cintas de seguridad, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	EPP	Responsable Mantenimiento	medio	graves	Riesgo Tolerable
	Trabajo a distintos alturas	Caída, golpe con elementos constructivos	2-30	media	graves	Riesgo Moderado			Equipos de protección de trabajo, puntos de trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable y el personal de mantenimiento, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable y el personal de mantenimiento, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable y el personal de mantenimiento, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	Comunicación permanente con la persona responsable y el personal de mantenimiento, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo, el uso de los procedimientos de trabajo.	EPP	Responsable Mantenimiento	alto	graves	Riesgo Tolerable

Fuente: Empresa - Autor

**Identificar el Peligro**, es decir determinar tal toda fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, o bien una combinación de ambos.

**Estimar el Riesgo**, entendiéndolo como Riesgo la combinación de: la frecuencia o probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro o la gravedad del daño y por último la vulnerabilidad existe frente al riesgo.

En informes de investigaciones desarrolladas para establecer normativas de riesgos laborales para empresas e instituciones como es el caso del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) proponen una escala para la estimación de los niveles de riesgos laborales de acuerdo a la probabilidad estimada y sus consecuencias esperadas la cual se ilustra en la siguiente figura:

Figura 15 Calificación del riesgo según IPER

		CONSECUENCIAS		
		ligeramente dañino	dañino	extremadamente dañino
PROBABILIDAD	Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Intolerable

Fuente: Empresa - Autor

Como se observa la escala de estimación es similar a la propuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador. Considerando estos aspectos se procede a establecer los aspectos fundamentales para el control del riesgo.

#### 1.4.1 CONTROL DEL RIESGO

Si en la evaluación del riesgo resultase que el riesgo no es tolerable (estimación de 7 a 9) o el IN según la escala de INSHT, hay que proceder inmediatamente a Controlar el Riesgo, requiriéndose para ello reducir el riesgo por modificaciones en el proceso, producto o máquina, servicio y/o la implantación de medidas adecuadas. Además de ser necesaria la verificación periódica de las medidas de control tomadas.

## 1.4.2 EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

En la matriz IPER se puede determinar los diversos factores de riesgo si se aplica un enfoque de tareas. Se separa cada riesgo en función de la energía involucrada en la tarea y se aplican los controles que en la práctica aseguren la eficacia óptima de gestión del riesgo.

Figura 16 Consecuencias y Probabilidad: Evaluación de riesgos.

CONSECUENCIAS		
<b>Ligeramente Dañino</b>	- Cortes y magulladuras pequeñas, - Irritación de los ojos - Dolor de cabeza	- Disconfort - Molestias e irritación
<b>Dañino</b>	- Cortes - quemaduras - conmociones - torceduras importantes - fracturas menores - sordera	- asma - dermatitis - trastornos músculo - esqueléticos - enfermedad que conduce a una incapacidad menor
<b>Extremadamente Dañino</b>	- amputaciones - fracturas mayores - intoxicaciones - lesiones múltiples	- lesiones fatales - cáncer y otras enfermedades - enfermedades crónicas

PROBABILIDAD	
<b>Baja</b>	Es muy raro que ocurra el daño
<b>Media</b>	El daño se presentará en algunas ocasiones
<b>Alta</b>	Siempre que se presente esta situación lo más probable es que se produzca un daño

Riesgo	¿Se deben tomar acciones preventivas?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
<b>Trivial</b>	No se requiere una acción específica	
<b>Tolerable</b>	No se requiere mejorar la situación, sin embargo se debe tener en cuenta que el riesgo esté controlado	
<b>Moderado</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva	Fijar un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo
<b>Importante</b>	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>Intolerable</b>	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo

Fuente: Empresa - Autor

### 1.4.2.1 RIESGOS MECÁNICOS

Para la medición de los riesgos mecánicos existentes en las empresas y que son los riesgos de mayor interés para el presente trabajo se aplicará el Método de William Fine; este método permite calcular el grado de peligrosidad de los riesgos mediante el análisis de tres factores determinantes como son la probabilidad de que ocurra el accidente, consecuencia o daño y exposición continua, en función de este ordenarlos por su importancia.

#### **1.4.2.2.1 EVALUACIÓN DEL RIESGO MECANICO METODO DE WILLIAM FINE**

El método de William Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas aplicables para la reducción de estos elementos, eran de alto coste.

Este método probabilístico nos permite calcular el grado de peligrosidad de los riesgos identificados, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo. La fórmula de la Magnitud del Riesgo o Grado de Peligrosidad es la siguiente:

$$GP = C * E * P$$

Dónde:

**C** = Consecuencias (dependiente de la gravedad)

**E** = Exposición (frecuencia de presentación del riesgo)

**P** = Probabilidad (de que se produzca el accidente)

Los factores de riesgo mecánico se determinan a partir de las observaciones y la recopilación de información en campo. Los puntos atenuantes de riesgo son: los sistemas de seguridad instalados, equipos de protección utilizados, tiempos de exposición al riesgo y la gravedad de las potenciales lesiones a los trabajadores.

Figura 17 Probabilidad y Consecuencias

**Tarea:** Remoción de material en cantera XYZ con el uso de pala

**Identificación de Peligro:** Material expuesto sobre persona

**Análisis de Riesgo:** Probabilidad de caída de material.



**Evaluación de Riesgo:** ¿Qué tan probable es y cual sería la consecuencia?

Fuente: Autor

#### 1.4.2.2.1.1 GRADO DE PELIGRO

El grado de peligro debido a un riesgo se determina a través de la observación en campo y se calcula por medio de una evaluación numérica, considerando tres factores: las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia completa del accidente y sus consecuencias. Cortes (2010)

#### 1.4.2.2.1.2 CONSECUENCIAS

Los resultados más probables de un riesgo laboral, a causa de un factor de riesgo que se analiza, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla 3 Grado de Severidad de las consecuencias

GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000 dólares	50
Muerte , daños de 100.000 a 500.000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

Fuente: Repositorio UTC  
Elaborado: Orbea L. (2015)

### 1.4.2.2.1.3 EXPOSICIÓN

Frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla 4 Frecuencia de ocurrencia de la situación de riesgo

LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE	VALOR
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez al año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

Fuente: Repositorio UTC  
Elaborado: Orbea L. (2015)

### 1.4.2.2.1.4 PROBABILIDAD

Probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencia. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla 5 Probabilidad de Ocurrencia del accidente

LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS	VALOR
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una secuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000)	0,1

Fuente: Repositorio UTC  
Elaborado: Orbea L. (2015)

### 1.4.2.2.1.5 CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE PELIGRO

Finalmente, una vez aplicada la fórmula para el cálculo del Grado de Peligro:  $GP=C*E*P$  su interpretación se la realiza mediante el uso de la siguiente tabla:

Tabla 6 Grado de Peligro según William Fine

VALOR DEL ÍNDICE DE WILLIAM FINE	INTERPRETACIÓN
$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP \leq 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico

Fuente: Repositorio UTC  
Elaborado: Orbea L. (2015)

### 1.4.2.3 RIESGOS QUÍMICOS

El riesgo de afectación a la salud por efecto de los químicos se produce en el uso y manejo de sustancias naturales y sintéticas que puedan lesionar a los trabajadores. Los productos químicos que se emplean y los trabajadores expuestos a tales productos deberán ser entrenados en su manejo y dominar las respectivas hojas de seguridad MSDS de los fabricantes. Cada producto tiene un máximo tiempo y dosis de exposición. Los métodos de medición de TLV's, (Valores límite umbral – Threshold Limit Values) cuyos valores (límites permisibles en el ambiente de trabajo) se encuentran establecidos en tablas, publicados por la ACGIH. American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

**TLV-TWA.**- Mide la concentración media ponderada (Time Weighed Average) en el tiempo, para una jornada normal 8 horas y 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos.

**TLV-STEL.**- Se define como la exposición media ponderada (Short Term Exposure limit) en el tiempo durante quince minutos que no debe sobrepasarse en ningún momento de la jornada. Mide la concentración a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un corto espacio de tiempo sin sufrir irritación, daño crónico o irreversible de los tejidos o narcosis importante. Es un complemento de la medida ponderada en el tiempo (TWA).

**TLV-C.**- Esta concentración no debe ser sobrepasada en ningún instante.

En su mayoría este riesgo se controla con capacitación y procedimientos adecuados de manejo de los químicos en el proyecto. Entre ellos están, combustibles, pinturas, thinner, pegamento

para bandas, penetrantes, aceites, grasas, y los propios materiales particulados que se producen en una cantera en explotación y deben ser estudiados por higienistas con equipos de monitoreo en dosis y en jornadas continuas.

## 1.5 MARCO CONCEPTUAL

**Accidente de Trabajo:** Todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena.

**Análisis de Riesgos:** Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros o estimar los riesgos a los trabajadores.

**Condiciones laborales:** Son el conjunto de factores que influyen en la realización de las tareas encomendadas al trabajador y que abarcan tres aspectos diferenciados:

- Entorno laboral – Medio donde se realiza el trabajo
- Parámetros físicos del medio en el que se realiza el trabajo
- Medidas administrativas y procedimientos que rigen los procesos en la empresa.

**Enfermedad Profesional:** Las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

**Evaluación de Riesgos:** Proceso mediante el cual, se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada, sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas, y en tal caso sobre el tipo de acciones que deben de adoptarse. Cortes, (2010).

**Factor de Riesgo:** Es todo elemento (físico, químico, ambiental) presente en las condiciones de trabajo que por sí mismo, o en combinación, puede producir alteraciones negativas en la salud de los trabajadores, por lo que puede dar lugar a accidentes o a enfermedades profesionales.

**Higiene Laboral:** Sistemas de principio y reglas orientadas al control de los contaminantes: físicos, químicos y biológicos del área laboral con la finalidad de evitar la generación de enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo. Cortes, (2010).

**Identificación de Peligros:** Proceso de identificación o reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

**Incidente:** Evento que puede dar lugar a un accidente o tiene el potencial de conducir a un accidente. Se conocen también como casi pérdidas o cuasi accidentes. Son alertas “gratuitas” de una potencial lesión o fatalidad.

**Peligro:** Amenaza de accidentes o de daño a la salud.

**Riesgo:** Es la posibilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

**Salud:** La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 1948, dio el siguiente concepto de salud: Es un estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño y enfermedad. La Organización Internacional del Trabajo (OIT), define a la salud laboral como el grado completo de bienestar físico, psíquico y social y no solo como ausencia de enfermedad de los trabajadores como consecuencia de la protección frente al riesgo.

**Seguridad y Salud en el Trabajo:** Es la ciencia, técnica y arte multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad de la organización. (OMS, 2012)

## **1.6 MARCO TEMPORAL Y ESPACIAL**

El estudio se realiza en las instalaciones de la cantera Loma Alta Provincia del Guayas, Cantón Daule con proyección de los 72 colaboradores, entre propios y contratistas, los cuales interactúan en el proyecto de montaje de planta: Apertura de vías, mejora de caminos, construcción de infraestructura civil, mecánica y eléctrica para la instalación y puesta en marcha de los equipos de trituración y cribado de agregados gruesos y finos en el Recinto los Lojas en el año 2021.

## **1.7 MARCO LEGAL**

El marco legal vigente en Ecuador que respalda la investigación se referencia a continuación, amparado en documentos basados en las leyes de la República del Ecuador, los cuales sustentan la investigación realizada:

Según la Constitución de la República del Ecuador en su Capítulo Sexto (Trabajo y Producción), sección Tercera (Formas de Trabajo y su Distribución), refrendada en el artículo 326, plantea que el derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

También por su parte el Código del Trabajo en el siguiente artículo hace referencia a la gestión de los riesgos provenientes de las labores diarias de los trabajadores, planteando:

#### Art. 38 Riesgos Provenientes del Trabajo

Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código. Siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

La mayoría de los riesgos del trabajo se evidencia según el código en el Título IV del código del trabajo.

En el Reglamento de Salud y Seguridad en el Cap. 1, sección Obligaciones de los empleadores

Art. 3.- Los empleadores del sector de la construcción, para la aplicación efectiva de la seguridad y salud en el trabajo deberán:

Formular y poner en práctica la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo, al interior de las obras;

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

En la presente investigación se aplica los criterios de tipo exploratorio y descriptivo para afectar la variable riesgos laborales y lograr exitosamente la reducción de los accidentes de trabajo.

Se correlacionan las áreas por especialidades en función de riesgos ya detectados y estudiados en proyectos anteriores de empresas del grupo cementero. Si bien el giro de negocio no es el mismo, se mantienen, de forma perenne los elementos que pueden conllevar a lesiones y fatalidades, en su mayoría enfocados en riesgos mecánicos que se producen por:

1. Trabajos en Altura
2. Aislamiento de energías, bloqueo y etiquetado
3. Seguridad Vehicular
4. Seguridad Eléctrica
5. Guardas de Máquinas
6. Trabajos en Espacios Confinados
7. Trabajos en Caliente
8. Seguridad en Excavaciones y Zanjas
9. Izaje y soporte de cargas
10. Seguridad en trabajos cerca del agua
11. Seguridad en Pilas de materiales y Taludes en canteras
12. Estándares de Seguridad y Calidad en el Diseño y la Construcción (DSCQP)

Estos estándares, si bien son claramente identificables en el trabajo cotidiano de muchas industrias, son los principales asesinos en el mundo industrial cementero, de agregados y de concreto premezclado. De allí el interés en recalcar su importancia y jerarquía de atención.

#### **2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO**

La población objeto de la presente investigación está conformada por el personal tanto propio como contratistas de las empresas que intervienen en el montaje de la planta.

### **2.2.1 MUESTRA DE ESTUDIO**

Para el estudio de campo determinado en el proyecto de cantera loma alta se considera el universo a todos los trabajadores contemplados en el cronograma. Este conteo llega a 72 individuos entre profesionales y obreros de múltiples disciplinas y destrezas. La mayoría de los trabajadores con conocimientos entre básico, intermedio y avanzado en técnicas de prevención de riesgos laborales en canteras e industria cementera

## **2.3 MÉTODOS INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1 MÉTODO INDUCTIVO**

Se utilizará el método inductivo; el que nos permitirá llegar a conclusiones generales partiendo de elementos particulares.

Enfocando la atención en los riesgos, en su mayoría mecánicos y ergonómicos aplicados en proyectos previos dentro del grupo cementero se podrá extrapolar los controles en campo y de forma administrativa con personal calificado tanto propios como contratistas.

### **2.3.2 MÉTODO ANALÍTICO**

El método analítico nos permitirá descomponer el sistema completo de trituración y cribado en módulos que, aunque presentan riesgos similares poseen características intrínsecas de riesgo que se analizan en las matrices IPER, tarea por tarea, cargo por cargo. Especificando los controles en función de la jerarquía de control de riesgo detallada ya en párrafos anteriores.

### **2.3.3 MÉTODO ESTADÍSTICO**

Se utiliza este método para tabular y analizar los datos resultantes de las encuestas y observaciones de campo con los individuos en estudio. Se ejecutará un análisis estadístico para relacionar los conteos con las variables propias del estudio. Estableciendo los valores porcentuales se podrá determinar los mejores y más eficaces controles a ser aplicados en cada caso y así poder direccionar de forma más clara la propuesta del plan de seguridad.

## **2.4 TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1 REVISIÓN DE LITERATURA**

Procedió a revisar un grupo de documentos, libros de textos, revistas especializadas, enciclopedias y otros materiales escritos que hacen referencia a estudios previos asociados a la Seguridad, Higiene Industrial y Salud en el Trabajo; así como la Gestión de Riesgos en Ambientes Laborales relacionados con montajes de plantas y apertura de canteras.

### **2.4.2 REVISIÓN DE FUENTES INFORMATICAS Y FÍSICAS**

Se recurre a medios informáticos en repositorios digitales de universidades del Ecuador y de otros países, para analizar trabajos similares de la rama de trabajo, tanto en el área de prevención como en el área productiva de agregados para la construcción. Se recurre a estándares de seguridad propios de la empresa cementera y de la industria de los agregados.

Se utilizó libros referentes a seguridad en el trabajo y se accede a páginas web tanto de diarios digitales, así como en buscadores de nivel académico, esto para confrontar los estudios previos en la materia de prevención de accidentes en la interacción de diversas contratistas tareas de construcción de obra civil y montaje mecánico y eléctrico.

### **2.4.3 REVISIÓN PROCESOS PRODUCTIVOS**

Se recurre a la revisión de riesgos similares en trabajos en canteras del Grupo Industrial en Pifo. La planta cuenta con varios años previos de operación en la región sierra norte, la misma que puede aportarnos gran experiencia de la gestión de riesgos y aspectos clave del proceso constructivo de la nueva planta.

### **2.4.4 ENCUESTAS**

El método de recogida de información de los trabajadores fue la encuesta. Esta herramienta nos permitió observar los niveles de gestión tanto de la empresa como de los empleados de las diferentes compañías contratistas. Los resultados una vez tabulados señalan los puntos a reforzar con las medidas preventivas.

## 2.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Las técnicas utilizadas para realizar la medición y evaluación de los factores de riesgos laborales del proyecto de montaje de planta de agregados son:

Encuesta al personal del proyecto sobre tópicos de prevención de accidentes y riesgos laborales.

Matriz de riesgos IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos).

Método William Fine para los Riesgos Mecánicos.

El Método de encuesta psicosocial del Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Navarra (INSL) para los Riesgos Psicosociales. Que se ejecutará en función del avance del proyecto una vez que se empiecen las tareas constructivas.

## 2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable independiente: Evaluación e identificación de los riesgos laborales en el montaje de la cantera Loma Alta.

Variable dependiente: Reducción de accidentes por control de los riesgos laborales

Los tipos de riesgos que se enfrentan en el proyecto se detallan en la sección 1.2.1:

Tabla 7 Operacionalización de las Variables.

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TECNICAS E INSTRUMENTOS</b>
Evaluación e identificación de los riesgos laborales en el montaje de la cantera Loma Alta	Condiciones de trabajo  Desviaciones de los estándares de seguridad	Desorden e insuficiente “housekeeping” en el ambiente de trabajo.  Costo de reposición de equipos, materiales o instalaciones  Reporte de hallazgos de seguridad y oportunidades de mejora	Encuesta  Análisis Documental Observación de campo y Listas de verificación  Reportes en ICARE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TECNICAS E INSTRUMENTOS</b>
Reducción de accidentes por control de los riesgos laborales	Daño o pérdida material  Lesión o fatalidad	Cantidad de incidentes y accidentes en el proyecto  Horas perdidas por lesiones  Cantidad de fatalidades	Estadística de eventos no deseados en el proyecto

Elaborado: Autor

Las matrices de riesgo, por ser documentos, redactados en hojas de cálculo resultan demasiado extensas para la visualización en el formato estándar, por tanto, se referencian como un hipervínculo externo. A continuación, las hojas de matrices que se manejarán en el proyecto:

Construcción de obra civil: 

Montaje Mecánico: 

Montaje Eléctrico: 

Los sistemas de la intranet designados para el registro de reportes de desviaciones y hallazgos permitirán llevar un seguimiento a los planes de acción para corregir las condiciones subestandar y los recorridos VPC permitirán identificar los comportamientos inseguros que aportan a la tasa de accidentabilidad.

Es importante separar condiciones inseguras de comportamientos inseguros. Los factores prioritarios para provocar accidentes en una obra nueva suelen ser la impericia de nuevos trabajadores o el exceso de confianza de los antiguos, al empezar trabajos en áreas remotas se puede percibir una ausencia de controles o de supervisión efectiva.

Para lograr una reducción significativa en la siniestralidad de la industria de la construcción se deberá determinar las motivaciones principales de los trabajadores hacia los siniestros laborales. Identificando las causas raíces de los actos temerarios y, la razón del porqué no se obtienen resultados satisfactorios en los proyectos de construcción, sea en seguridad o en plazos de ejecución, retrasos por accidentes y pérdidas económicas por lucro cesante, aun a pesar de los esfuerzos en las calificaciones de proveedores, la capacitación y empoderamiento a contratistas y el refuerzo en la contratación de los mejores talentos para dirigir proyectos de montaje civil, mecánico y eléctrico. Esto no será posible sin la clara comprensión de que se debe adaptar el trabajo al ser humano y no intentar adaptar al trabajador para el trabajo, sea cual este fuere la situación de riesgo a enfrentar.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS**

En la sección de anexos se puede observar el modelo de encuesta aplicada con los trabajadores. La muestra consiste de 72 trabajadores tanto propios, como pertenecientes a las empresas contratistas. Entre los encuestados existen diversos niveles de formación profesional y técnica. Se puede apreciar que la mayoría de encuestados si percibe el riesgo laboral y la importancia de seguir las reglas de seguridad. Existen porcentajes que señalan cierta tendencia a descuidar la capacitación y entrenamiento en medidas preventivas, sin embargo, se denota un alto nivel de empoderamiento con tópicos de prevención.

### 3.2.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Se enlista la tabulación de resultados de la encuesta una vez aplicada.

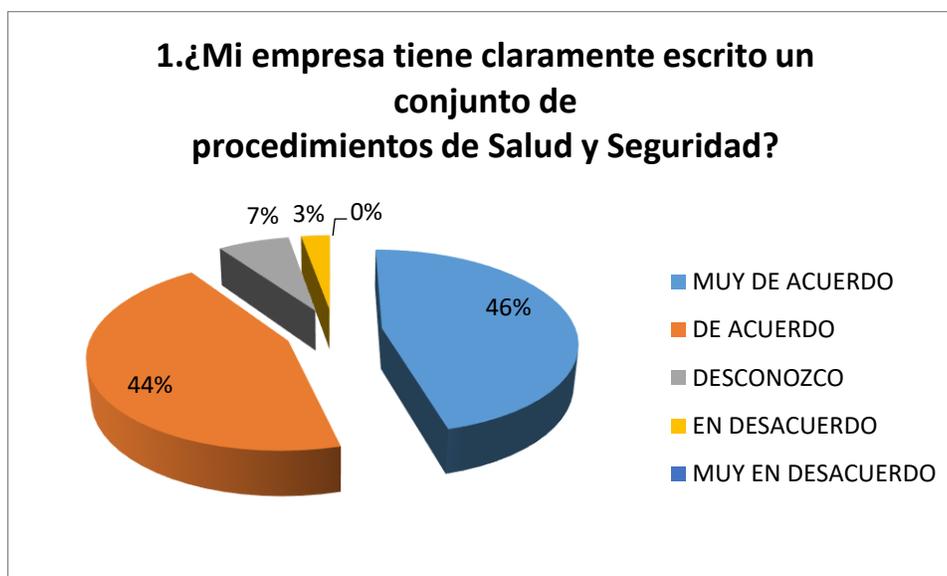
Tabla 8 Encuesta con resultados tabulados

Preguntas de la encuesta de Seguridad para evaluar el empoderamiento en la prevención de riesgos laborales	MUY DE ACUERDO		DE ACUERDO		DESCONOZCO		EN DESACUERDO		MUY EN DESACUERDO	
1.¿Mi empresa tiene claramente escrito un conjunto de procedimientos de Salud y Seguridad?	33	46%	32	44%	5	7%	2	3%	0	0%
2.¿Mis supervisores se mantienen cerca de mi trabajo y me brindan feedback sobre Salud y Seguridad en mis tareas diarias?	28	39%	20	28%	2	3%	19	26%	3	4%
3.¿Mis supervisores intentan distribuir la carga de trabajo de manera uniforme entre todos los trabajadores?	35	49%	5	7%	0	0%	20	28%	12	17%
4.¿Mis supervisores toleran a los trabajadores que violan los procedimientos de Salud y Seguridad y callan ante los desvíos de seguridad?	22	31%	12	17%	5	7%	18	25%	15	21%
5.¿Mis supervisores alientan a los trabajadores a detener los trabajos que no son seguros?	26	36%	20	28%	10	14%	6	8%	10	14%
6.¿La salud y Seguridad es una prioridad en mi empresa hasta que sube la presión por los resultados?	31	43%	28	39%	5	7%	4	6%	4	6%
7.¿Los jefes son conscientes y conocen de los problemas que enfrentamos los trabajadores en los sitios de trabajo?	38	53%	18	25%	3	4%	2	3%	11	15%
8.¿Los trabajadores reciben suficiente capacitación para realizar su trabajo de manera segura?	45	63%	14	19%	1	1%	4	6%	8	11%
9.¿Mis supervisores siempre hacen responsables a los trabajadores por actuar de manera insegura, incluso si tales acciones ahorran tiempo o dinero?	18	25%	34	47%	0	0%	13	18%	7	10%
10.¿Mis supervisores nunca firman evaluaciones de riesgos, análisis de tareas o permisos de trabajo que son inexactos o están incompletos?	50	69%	0	0%	0	0%	4	6%	18	25%
11.¿Nuestros Check List y procedimientos de trabajo seguro son fáciles de entender y usar?	47	65%	13	18%	1	1%	0	0%	11	15%
12.¿Se informa a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados con las actividades laborales?	49	68%	8	11%	8	11%	6	8%	1	1%
13.¿Las acciones de mis supervisores contra los trabajadores que participan en conductas inseguras son efectivas para alentar a otros trabajadores a comportarse de manera segura?	28	39%	3	4%	2	3%	8	11%	31	43%
14.¿Los nuevos trabajadores reciben orientación y guía en sus sitios de trabajo?	39	54%	4	6%	12	17%	9	13%	8	11%
15.¿Cuando los trabajadores informan un problema de Salud y Seguridad, mis supervisores actúan rápidamente para corregir el problema?	23	32%	33	46%	2	3%	3	4%	11	15%
<b>Resultado Global del consenso</b>	<b>34</b>	<b>47%</b>	<b>16</b>	<b>23%</b>	<b>4</b>	<b>5%</b>	<b>8</b>	<b>11%</b>	<b>10</b>	<b>14%</b>

Fuente: Aplicación de la encuesta con población laboral proyecto  
Elaborado por: Autor

**Pregunta 1:**

Gráfico 1. ¿Mi empresa tiene claramente escrito un conjunto de procedimientos de Salud y Seguridad?



Fuente: Resultados encuesta

Elaborado por: Autor

**Análisis:**

La gran mayoría con un 46% se inclina por estar muy de acuerdo y un 44% de acuerdo con disponer en su empresa de un conjunto de procedimientos de seguridad.

Del total de la población 0% dice estar muy en desacuerdo, lo cual nos deja ver que el nivel del personal es bueno y aceptable en cuanto a esta pregunta.

Un 7% de la población (5 individuos) desconoce si se tienen procedimientos de seguridad.

Un 3% (2 individuos) afirman que la empresa no tiene procedimientos de seguridad.

**Interpretación:**

Los resultados tabulados demuestran que la mayor parte de la población conoce de la existencia de procedimientos de salud y seguridad.

Se aprecia que apenas 5 encuestados desconocen de tales reglas de seguridad. Es importante reforzar la inducción y el acompañamiento para asegurar una difusión eficaz de los procedimientos y reglas de seguridad de la empresa.

## Pregunta 2.

Gráfico 2. ¿Mis supervisores se mantienen cerca de mi trabajo y me brindan feedback sobre Salud y Seguridad en mis tareas diarias?



Fuente: Resultados encuesta

Elaborado por: Autor

### Análisis:

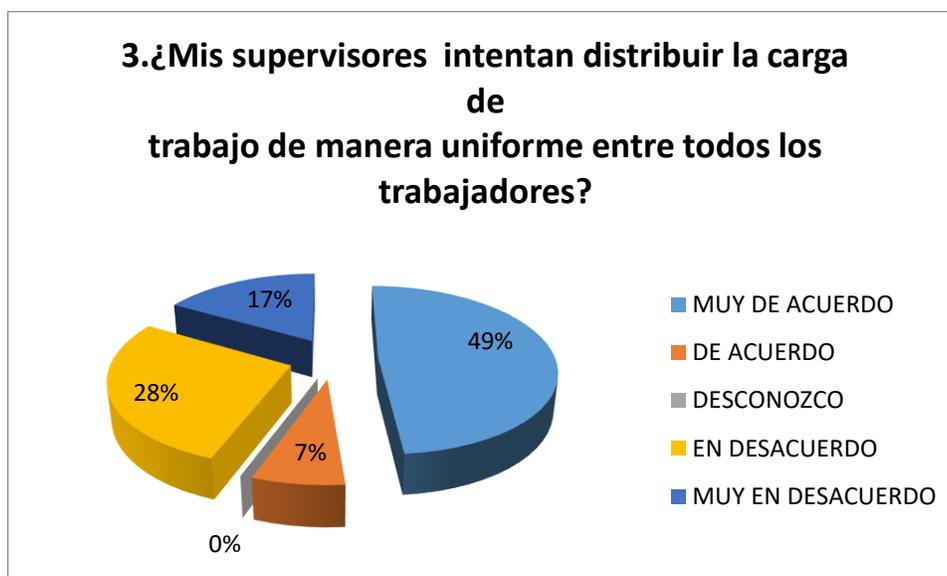
La mayor parte de la población 39% muy de acuerdo y 28% de acuerdo con el acompañamiento y el feedback sobre Salud y seguridad en el trabajo cotidiano de parte de la supervisión. Un 3% desconoce el acompañamiento y el feedback sobre Salud y seguridad en el trabajo cotidiano de parte de la supervisión. Un 26% está en desacuerdo sobre el acompañamiento y el feedback sobre Salud y seguridad en el trabajo cotidiano de parte de la supervisión. Un 4% de la población afirma estar muy en desacuerdo con el acompañamiento y el feedback sobre Salud y seguridad en el trabajo cotidiano de parte de la supervisión.

### Interpretación:

Aunque el 67% demuestra estar de acuerdo y muy de acuerdo con el acompañamiento y el feedback sobre Salud y seguridad en el trabajo cotidiano de parte de la supervisión es preocupante observar que un 30% (más de 26 sujetos) están en desacuerdo con tal acompañamiento y feedback. Si la tercera parte de los encuestados muestran este nivel de desacuerdo se debe reforzar el acompañamiento de la supervisión y la retroalimentación constructiva, es decir reforzar la cercanía de supervisores con los trabajadores para evitar dejar desatendido al personal en su trabajo.

**Pregunta 3:**

Gráfico 3. ¿Mis supervisores intentan distribuir la carga de trabajo de manera uniforme entre todos los trabajadores?



Fuente: Resultados encuesta

Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 49 % Muy de acuerdo y un 7% de acuerdo con la distribución equitativa de carga laboral entre los trabajadores.

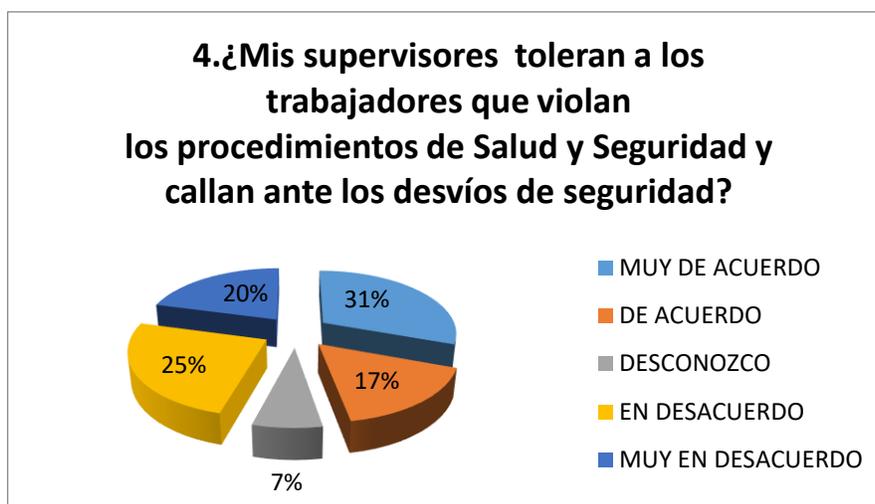
Un 28% afirma estar muy en desacuerdo y un 17% en desacuerdo por percibir una inequidad en la distribución de la carga de trabajo.

**Interpretación:**

El personal de la encuesta afirma estar 56% de acuerdo con la distribución equitativa de carga laboral entre los trabajadores. Es preocupante observar que un 45% (32 individuos) muestran desacuerdo con la premisa de la distribución equitativa de carga laboral entre los trabajadores. Es necesario revisar la carga laboral y las tareas de cada disciplina de trabajo. Revisar si los grupos de trabajo cuentan con el personal adecuado y con las herramientas óptimas para ejecutar el trabajo, separando la aptitud del personal de las condiciones de los recursos para cada tarea.

**Pregunta 4:**

Gráfico 4. ¿Mis supervisores toleran a los trabajadores que violan los procedimientos de Salud y Seguridad y callan ante los desvíos de seguridad?



Fuente: Resultados encuesta

Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 31% de la población está muy de acuerdo y un 17% está de acuerdo (48%) respecto a que existe tolerancia ante la violación de los procedimientos de Salud y Seguridad y callan ante los desvíos de seguridad.

Un 7% admite desconocer acerca de tal tolerancia y silencio ante los desvíos.

Un 25% afirma estar en desacuerdo y un 20% muy en desacuerdo (45%) respecto a que el nivel de supervisión sea tolerante ante las violaciones de los procedimientos de Salud y Seguridad y su silencio ante los desvíos.

**Interpretación:**

Si bien cerca del 50% no piensa que los supervisores son permisivos y callan ante la temeridad de los trabajadores no es un calmante observar que una minoría afirma desconocer la actitud tolerante de sus supervisores es preocupante detectar que el 45% piensa que esta permisividad y silencio de la supervisión puede dejar pasar por alto conductas y condiciones riesgosas en ciertas áreas del proyecto.

**Pregunta 5:**

Gráfico 5. ¿Mis supervisores alientan a los trabajadores a detener los trabajos que no son seguros?



Fuente: Resultados encuesta

Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 36% de la población está muy de acuerdo y un 28% están de acuerdo (64%) respecto a que los supervisores alientan a los trabajadores a detener los trabajos que no son seguros.

Un 14% alega desconocimiento.

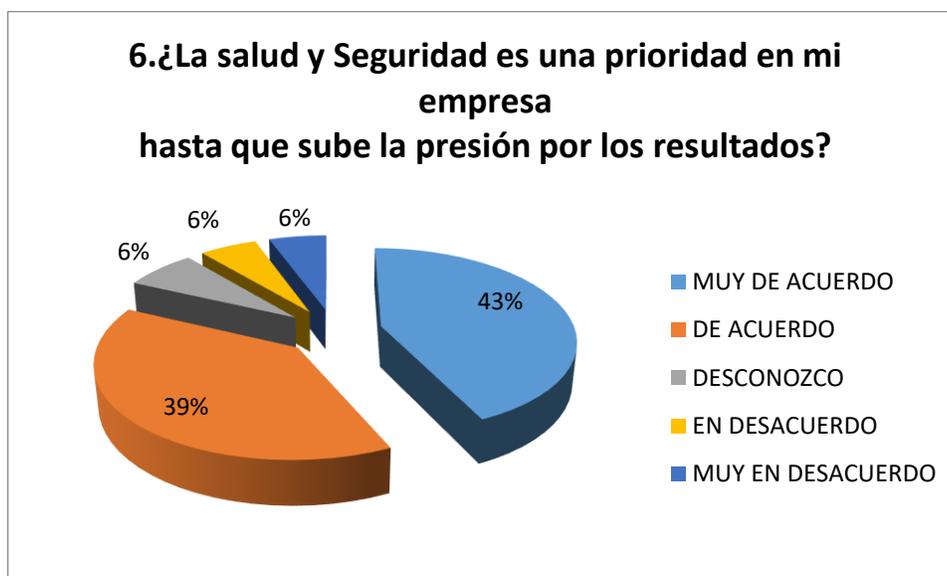
Un 8% de la población está en desacuerdo y un 14% está muy en desacuerdo (22%) respecto a que los supervisores motiven a los trabajadores a detener tareas o maniobras inseguras.

**Interpretación:**

La gran mayoría está de acuerdo en que el nivel de supervisión impulsa la conciencia laboral hacia la seguridad en cuanto a detener tareas inseguras o maniobras peligrosas. Una pequeña parte, aunque minoritaria, rechaza la percepción respecto a supervisores que motiven la paralización de trabajos riesgosos.

**Pregunta 6:**

Gráfico 6. ¿La salud y Seguridad es una prioridad en mi empresa hasta que sube la presión por los resultados?



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 43% de la población afirma está muy de acuerdo y un 39% está de acuerdo (82%) respecto a que es una prioridad dar resultados antes que mantener estándares de salud y seguridad

Un 6 por ciento desconoce sobre cuál es la prioridad si salud y seguridad o resultados.

Un 6% está en desacuerdo y otro 6% de la población muy en desacuerdo (12%) respecto a que los resultados sean más importantes que la salud y la seguridad.

**Interpretación:**

Es preocupante que los trabajadores perciban que, ante la presión por los resultados, la empresa deje de considerar como más importante su salud y la seguridad y favorecer como prioridad los resultados del negocio.

**Pregunta 7:**

Gráfico 7. ¿Los jefes son conscientes y conocen de los problemas que enfrentamos los trabajadores en los sitios de trabajo?



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 53% de la población está muy de acuerdo y un 25% está de acuerdo (78%) con respecto a que sus jefes son conscientes y conocen de sus problemas laborales.

Un 4% desconoce si sus jefes se interesan en conocer sus problemas laborales

Un 3% está de acuerdo y un 15% está muy de acuerdo (18%) con respecto a que sus jefes son conscientes y conocen de sus problemas laborales.

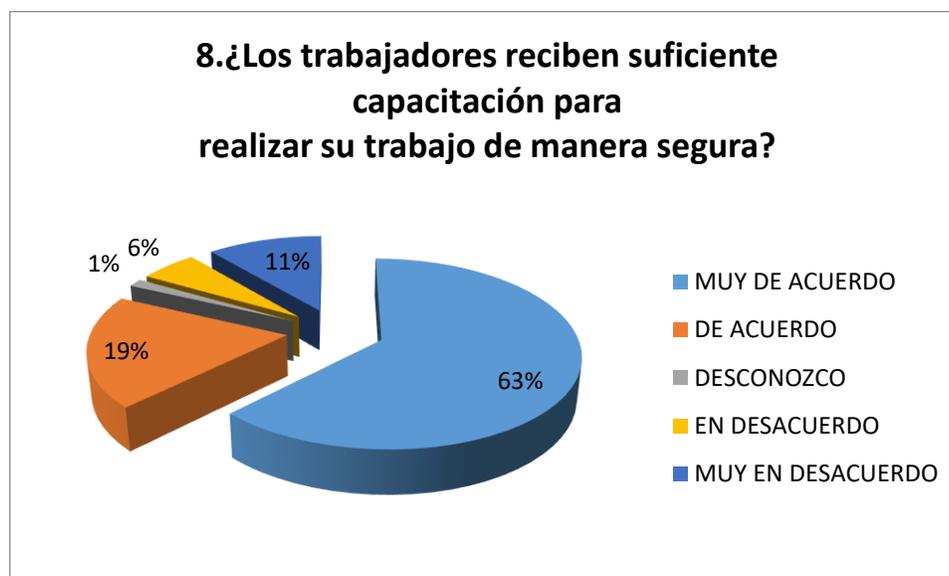
**Interpretación:**

La mayor parte de la población percibe que los líderes de sus equipos de trabajo son conscientes y conocen sus problemas en cada sitio de trabajo. La fracción mínimo que desconoce sobre el interés de sus jefes puede deberse a empleados novatos.

El 18% que no está de acuerdo percibe una insatisfacción respecto a soluciones de sus problemas laborales. Es necesario reforzar esta pregunta con observación más cercana a cada puesto y verificar en campo que es lo que sucede, si es falta de capacitación o recursos para ejecutar las tareas.

**Pregunta 8:**

Gráfico 8. ¿Los trabajadores reciben suficiente capacitación para realizar su trabajo de manera segura?



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

El 63% de la población señala que está muy de acuerdo y un 19% afirma estar de acuerdo (82%) con su nivel de capacitación en temas referentes a la seguridad en su trabajo.

Una mínima parte de la población afirma desconocimiento.

Un 6% menciona estar en desacuerdo y un 11% dice estar muy en desacuerdo (17%) con el nivel de capacitación recibido.

**Interpretación:**

Si bien la gran mayoría de los encuestados está conforme con la capacitación, es importante reforzar la encuesta con preguntas más orientadas a riesgos específicos de cada especialidad y verificar el motivo de desacuerdo en la capacitación dictada y recibida por el 17% de la población y aquellos que desconocen del tema. Es una tarea de cumplimiento legal el brindar capacitación y entrenamiento al trabajador para evitar accidentes.

**Pregunta 9:**

Gráfico 9. ¿Mis supervisores siempre hacen responsables a los trabajadores por actuar de manera insegura, incluso si tales acciones ahorran tiempo o dinero?



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 25% y un 47% de la población se muestra de acuerdo (72%) respecto a si los supervisores imputan de la responsabilidad a los trabajadores por actuar de manera insegura, incluso si tales acciones ahorran tiempo o dinero.

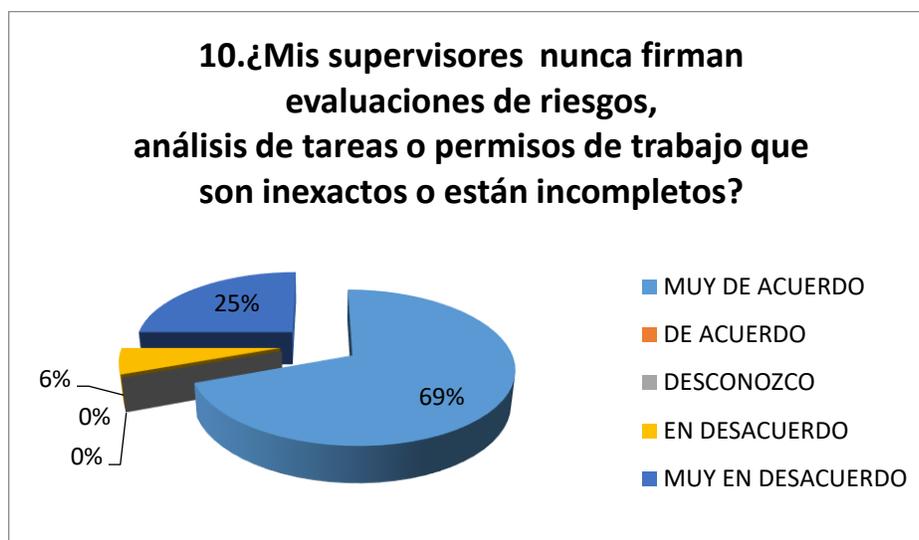
Un 18% y un 10% afirman estar en desacuerdo (28%) con que los supervisores dejan recaer la responsabilidad en los trabajadores por acciones inseguras en pro de la rapidez en el trabajo o la reducción de costos.

**Interpretación:**

La gran mayoría de la población percibe una deficiencia de la supervisión al priorizar la rapidez en ejecutar los trabajos y el ahorro de dinero a pesar de que los trabajadores incurran en actos subestandar que atentan contra su seguridad. Es decir que en plazos de tiempo estrechos apuran al trabajador, y en el caso de ocurrir un evento no deseado le dejarán la culpa al trabajador. Es necesario por tanto reforzar las reglas de seguridad y comprender que el trabajo se debe ejecutar en equipo, reforzando la misión de cero daño a las personas.

**Pregunta 10:**

Gráfico 10. ¿Mis supervisores nunca firman evaluaciones de riesgos, análisis de tareas o permisos de trabajo que son inexactos o están incompletos?



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 69% de la población afirma estar muy de acuerdo con el compromiso de la supervisión respecto a no firmar evaluaciones de riesgos, análisis de tareas o permisos de trabajo que son inexactos o están incompletos.

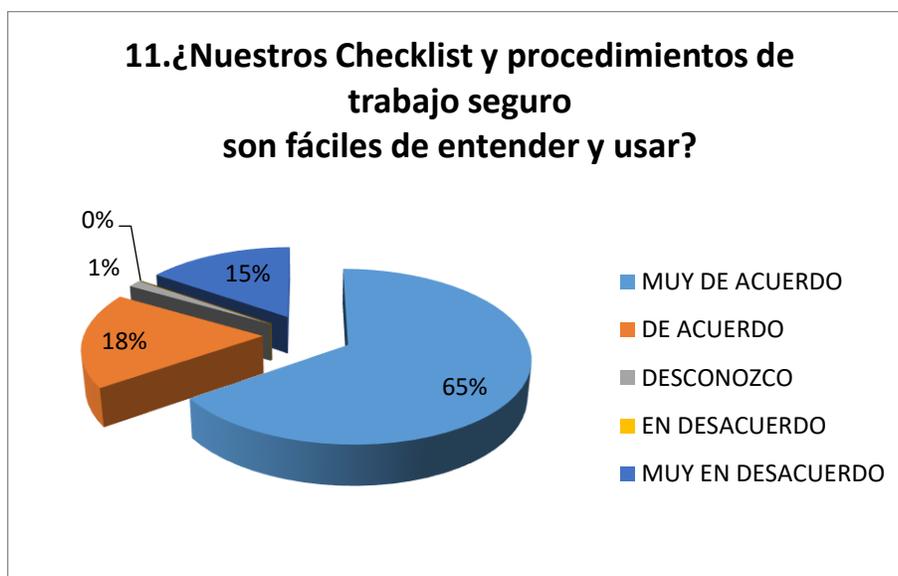
Un 6% afirma estar en desacuerdo y un 25% muy en desacuerdo (31%) con respecto a si los supervisores firman documentos de seguridad que no están acordes al riesgo que se enfrenta en el trabajo.

**Interpretación:**

Aunque la mayor parte de la población percibe una conformidad con el accionar de los supervisores es preocupante que un 31% perciba superficialidad en el manejo de los documentos habilitantes para las tareas de riesgo. Hay muchos casos de fatalidades que se han suscitado por controles administrativos inexactos y por controles de supervisión superficiales, ya sea por falta de aptitudes técnicas de la supervisión o por una actitud de descuido hacia su labor. En ambos casos es necesario coordinar con Recursos Humanos un refuerzo a la capacitación de los equipos y en especial de los supervisores.

**Pregunta 11:** (Hojas de verificación y control de condiciones de seguridad)

Gráfico 11. ¿Nuestros Checklist y procedimientos de trabajo seguro son fáciles de entender y usar?



Fuente: Resultados encuesta

Elaborado por: Autor

**Análisis:**

El 65% de la población dice estar muy de acuerdo, un 18% afirma estar de acuerdo (83%) respecto que los checklist y procedimientos son fáciles de entender y de usar.

Un 1% alega desconocer sobre este tema.

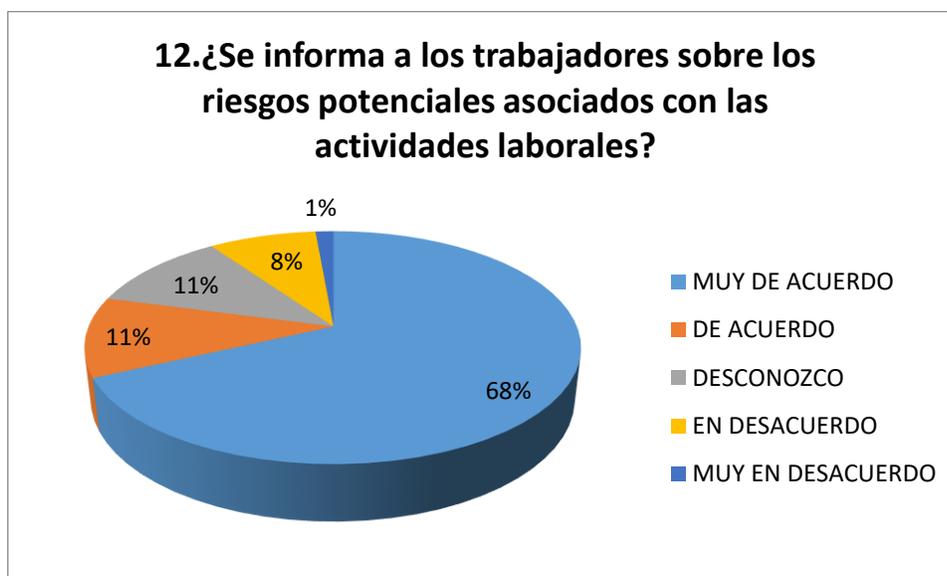
El 15% afirma estar muy en desacuerdo con la facilidad de comprender tal documentación y poder usarla de forma eficaz.

**Interpretación:**

Si bien la mayor parte de los encuestados percibe los documentos de seguridad fáciles de comprender y usar se debe verificar el motivo de que un 15% no los perciba de esta forma. Es necesario por tanto programar mesas redondas con los trabajadores de cada área para revisar la documentación que se aplica en el trabajo y verificar con ensayos en ambientes controlados y simulaciones reales en campo el llenado de los documentos, verificando cuáles son los aspectos que agregan y restan valor a la gestión de seguridad.

**Pregunta 12:**

Gráfico 12. ¿Se informa a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados con las actividades laborales?



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

El 68% afirma estar muy de acuerdo y el 11% de acuerdo (79%) con el nivel de información a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados con sus actividades laborales.

Un 11% de los encuestados menciona desconocer sobre tales riesgos laborales.

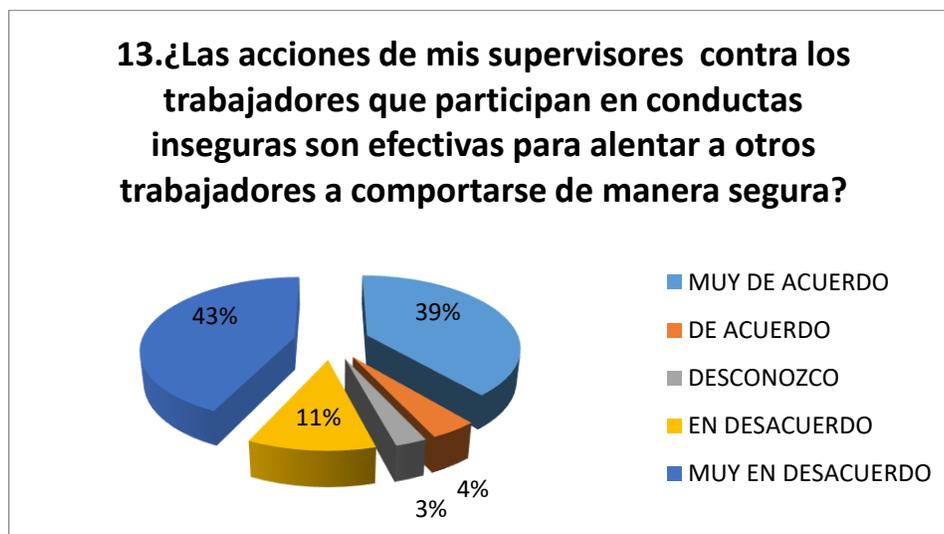
Un 8% dice estar en desacuerdo y un 1% muy en desacuerdo sobre el nivel de información a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados del trabajo.

**Interpretación:**

Aunque la gran mayoría (57 personas) afirma estar de acuerdo e informados sobre los riesgos potenciales asociados con sus actividades laborales, es preocupante un 11% de desconocimiento, es decir más de 7 personas que ingresan a trabajar, sin plena conciencia de los riesgos a los que se enfrenta. Sumado a esta problemática existen un mínimo grupo (6 personas) que muestra una inconformidad sobre la información de riesgos. Será vital revisar los procesos de inducción al puesto y la descripción del cargo real en campo con los líderes de área.

**Pregunta 13:**

Gráfico 13. ¿Las acciones de mis supervisores contra los trabajadores que participan en conductas inseguras son efectivas para alentar a otros trabajadores a comportarse de manera segura?



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 39% de la población afirma estar muy de acuerdo y un 4% dice estar de acuerdo (43%) respecto a la efectividad de las acciones de sus supervisores contra los trabajadores que participan en conductas inseguras, y estas acciones motivan a otros trabajadores a comportarse de manera segura. Un 3% alega desconocimiento del tema.

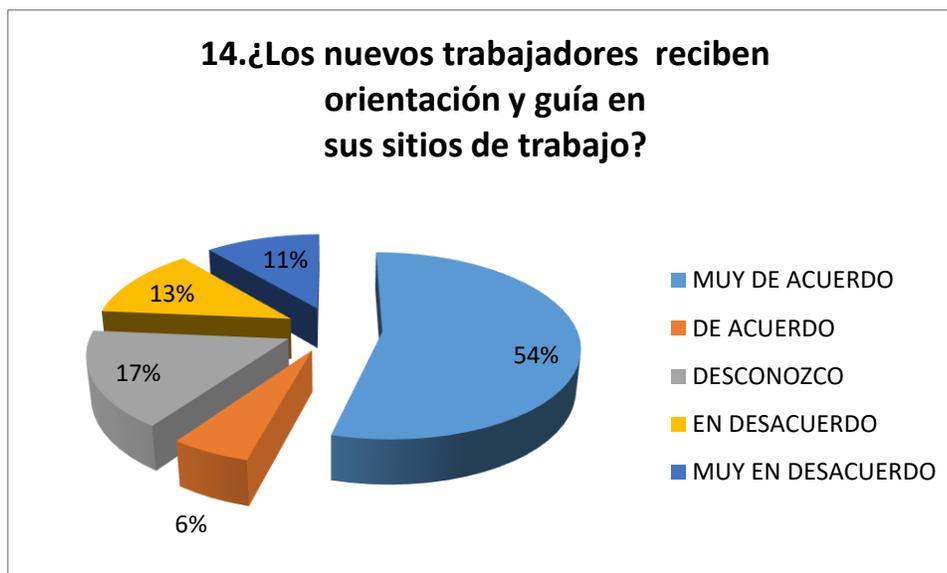
Un 11% dice estar en desacuerdo y un 43% muy en desacuerdo (54%) sobre tal efectividad y motivación respecto al liderazgo de la supervisión ante los trabajadores que cometen acciones inseguras.

**Interpretación:**

Si bien un 43% afirma percibir eficacia y motivación hacia la seguridad de parte de sus líderes, la percepción de la mayoría de trabajadores es preocupante respecto a que no ven que los supervisores sean eficaces y motivantes ante trabajadores que son temerarios en el trabajo, enfrentando riesgos innecesariamente. Es necesaria una conversación con los gerentes y supervisores para tratar este tema frontal y abiertamente.

**Pregunta 14:**

Gráfico 14. ¿Los nuevos trabajadores reciben orientación y guía en sus sitios de trabajo?



Fuente: Resultados encuesta

Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 54% de la población está muy de acuerdo, un 6% está de acuerdo (60%) respecto a la orientación y guía de parte de la empresa hacia los trabajadores novatos.

Un 17% afirma desconocimiento de este tema.

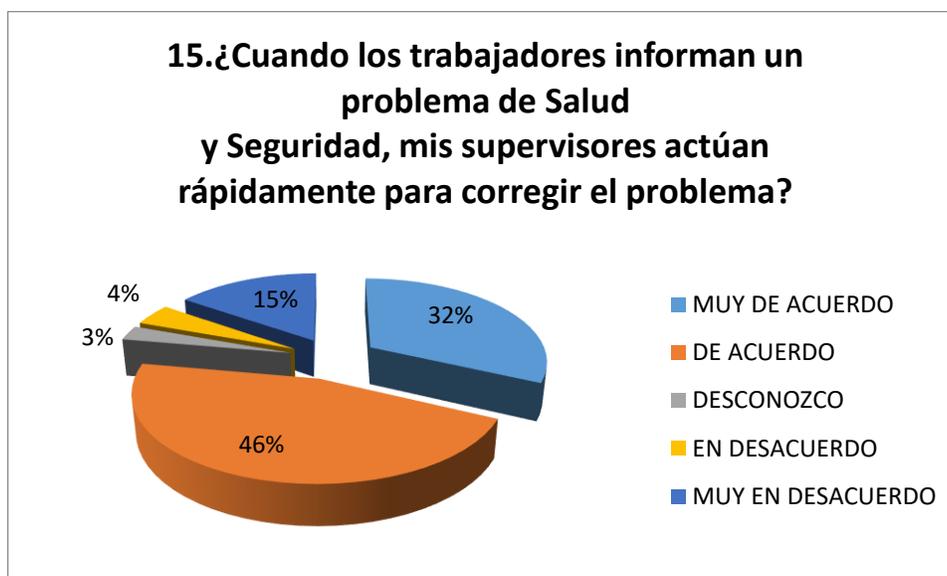
Un 13% menciona su desacuerdo y un 11% está muy en desacuerdo (24%) en el nivel de orientación y guía de parte de la empresa hacia los trabajadores novatos.

**Interpretación:**

La mayor parte de los encuestados afirma estar de acuerdo con el acompañamiento y soporte a los novatos. Se percibe preocupante el 17% de personas que ignoran el tema. Y es más preocupante el 24% que no está de acuerdo con el nivel de acompañamiento a los novatos. Será necesario revisar si hay un adecuado nivel tutoría de los trabajadores antiguos hacia los novatos y evaluar el clima laboral, pues los empleados antiguos pueden estar percibiendo a los nuevos como una amenaza y exista resistencia a compartir conocimientos y destrezas por temor a ser reemplazados en un mediano o corto plazo.

**Pregunta 15:**

Gráfico 15. ¿Cuándo los trabajadores informan un problema de Salud y Seguridad, mis supervisores actúan rápidamente para corregir el problema? 1



Fuente: Resultados encuesta  
Elaborado por: Autor

**Análisis:**

Un 32% de la población afirma estar muy de acuerdo y un 46% de acuerdo (78%) con la agilidad con que sus supervisores actúan para corregir el problema, cuando los trabajadores informan un problema de Salud y Seguridad.

Un 3% alega desconocer del tema.

Un 4% está en desacuerdo y un 15% dice estar muy en desacuerdo (19%) con la agilidad de los supervisores en corregir situaciones problemáticas para la seguridad en el trabajo, una vez que los trabajadores levantan un reporte, o informan de tales riesgos.

**Interpretación:**

Se percibe un gran nivel de conformidad con la agilidad de gestión de riesgos de parte de la supervisión. Es necesario identificar cuáles son las situaciones que permanecen sin resolver y que ya han sido reportadas. Si un reporte de condiciones inseguras no se atiende a tiempo o simplemente se ignora, los trabajadores perciben que su opinión no cuenta y dejan de reportar, lo que va en detrimento para la gestión de riesgos.

### **3.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

En el proceso de identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en el proyecto de cantera Loma Alta se utilizó la Matriz de Identificación de peligros y Control de Riesgos Laborales de la empresa, muy similar al método de triple criterio PGV. Las evaluaciones del riesgo por cada tarea y especialidad de trabajo. Se aplican controles en función de la jerarquía de control de riesgos con el fin de eliminar o minimizar los daños que atentan a los trabajadores. Los riesgos predominantes en la fase de apertura de vías son los riesgos mecánicos y biológicos, ya en la fase productiva se proyecta un mayor enfoque al control de riesgos de iluminación, ruido y vibraciones.

#### **3.4.1 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS**

Para la medición de campo que se proyecta en la nueva cantera se hace referencia a las evaluaciones del año 2019 en la cantera de Pifo, esto debido a la similitud de los equipos a instalar en la nueva planta y su similar configuración de proceso. Dado que muchos de los equipos y operarios, actualmente operando en Pifo, pasarán en el mediano plazo a la nueva cantera. Por tanto, las metodologías y los resultados poseen similares características. Para obtener datos confiables y trazables se recurre a un consultor de higiene y seguridad en el trabajo.

Se realizan las mediciones de ruido, iluminación, y vibración.

##### **3.4.1.2 MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN**

###### **3.4.1.2.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN**

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 en su Artículo 56 señala:

“Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.”

Se planifica las mediciones de iluminación en las zonas de trabajo en función de la actividad, tomando como referencia la norma que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9 Niveles de iluminación mínima en las zonas de trabajos. Art.56

Nivel de iluminación mínima	Lugares y situaciones de trabajo
20 Luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 Luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial, como manejo de material, desecho de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 Luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de la industria de manufactura, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 Luxes	Sí es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas
300 Luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como trabajo de montaje, pintura a pistola, tipografía.
500 Luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores

Elaborado por: Autor.

Si bien el proyecto de montaje se desarrolla al aire libre y en condiciones de iluminación favorables, por ser un trabajo en campo abierto y, a la intemperie, es necesario tomar como referencia mediciones futuras que se deberán cumplir para diversos ambientes de trabajo. Se debe recurrir al uso de luminarias conectadas a generadores, para el caso del montaje en zonas que requieran refuerzo con iluminación artificial focalizada y en horarios vespertinos o nocturnos.

### 3.4.1.2.2 MEDICIONES ILUMINACIÓN

Tabla 10 Luxómetro

INSTRUMENTO	DESCRIPCIONES
	<b>Luxómetro</b> <b>Marca:</b> Testo 540
ESPECIFICACIONES	
<b>Modelo:</b> 540 <b>Tipo:</b> Luxómetro <b>Serie:</b> 39053559 <b>Rango de medición:</b> 0 to 99999 Lux - <b>0 to 9300 ftc</b> <b>Precisión:</b> $\pm 3$ Lux or $\pm 3$ % (compared to reference instrument at 90°) <b>Resolución:</b> 1 Lux (0 to 19999 Lux) - 10 Lux (Remaining Range) <b>Tasa de medición:</b> 0,5 seg.	

Fuente: ESH EXPO  
Referenciado por: Autor

### 3.4.1.2.3 RESULTADOS MEDICIONES DE ILUMINACIÓN

Se procedió a realizar las mediciones de niveles de iluminación en los diversos puestos de trabajos, jefatura de planta, mantenimiento, oficinas de ventas, entre otras áreas. Se anexan los resultados de las mediciones:

Tabla 11 Mediciones de iluminación en puestos de trabajo

Punto	Hora de medición	M1 (lux)	M2 (lux)	M3 (lux)	Promedio (lux)	Nivel de iluminación corregido (lux)	Incertidumbre (lux)
L01	16:01	409	408	409	409	408	18
L02		582	586	584	584	583	26
L03		1878	1880	1869	1876	1871	85
L04		1278	1270	1284	1277	1274	58
L05		578	578	578	578	577	26
L06		1298	1305	1312	1305	1302	60
L07		603	605	605	604	603	27
L08		665	670	667	667	666	30
L09		1856	1844	1864	1855	1850	85
L10		493	495	490	493	491	23

Fuente: ESH EXPO  
Referenciado por: Autor

Los resultados indican que la iluminación es adecuada y rebasa el mínimo requerido para las zonas evaluadas.

Figura 18 Imágenes de las mediciones en cada sitio



Oficina de ventas



Oficina Jefatura de Planta



Oficina Mantenimiento



Oficina de Control de Calidad

Fuente: ESH EXPO

Referenciado por: Autor

### 3.4.1.3 MEDICIÓN DE RUIDO

#### 3.4.1.3.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN

En Ecuador, el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (R.S.S.T) de Ecuador en su Art. 55 establece un límite de exposición de ruido ocupacional de 85 dBA (respuesta lenta) para 8 horas de exposición, con tasa de intercambio de 5 dB.

Para efectos del análisis de los resultados en el presente reporte se consideran los lineamientos del estándar de LafargeHolcim HSS-203: Hearing Conservation, en el que se establece un Threshold Limit Value (TLV) de 85 dB(A) Time Weighted Average (TWA), con una tasa de intercambio de 3 dB, y un Nivel Acción de 82 dB(A) TWA.

#### 3.4.1.3.2 MEDICIONES RUIDO

Las mediciones de ruido se ejecutan al personal expuesto en el frente de explotación por ser la tarea con mayor nivel de ruido, tanto por la maquinaria utilizada como por la duración de la jornada laboral frente a tales equipos.

El ruido como contaminante industrial, puede provocar la pérdida de la audición, y se manifiesta con hipoacusia unilateral o bilateral, lo que se conoce como sordera profesional. Inicialmente se puede detectar esta patología en los exámenes anuales de salud en el trabajo, los grupos de trabajadores expuestos a ruido deben recibir una evaluación de audiometría. Los trastornos auditivos empiezan por la pérdida paulatina de

la capacidad de audición, en diferentes rangos de frecuencia, dependiendo del tipo de ruido, pulsante o continuo. Es muy probable que si, en el mediano plazo si no se toman medidas preventivas la patología se agrave, conduciendo al trabajador a una sordera profesional, lo que es un daño permanente e irreversible.

El consultor ESH EXPO ejecuta la medición en campo en diferentes jornadas de trabajo, con el equipo SVANTEK 104 Serie 37201. En la planta de agregados PIFO se extrae material desde una cantera, que luego es procesado y despachado a los clientes desde el patio de almacenamiento. Este agregado se utiliza en la producción de concreto y asfalto. Las áreas productivas principales de la planta son:

- Cantera, desde donde se extraen rocas a través de voladuras controladas y se cargan en volquetas mediante excavadoras hidráulicas.
- Área de trituración primaria: las rocas son traídas y descargadas a un área donde se trituran. El proceso de
- trituración es controlado desde una cabina cerrada.
- Trituración secundaria y terciaria: las rocas que salen de la trituradora primaria, pasan por más procesos de trituración para reducir aún más el tamaño.
- Patio de almacenaje: la arena y grava resultante de los procesos de trituración se almacena al granel en un patio abierto.

Tabla 12 Dosímetro de ruido

INSTRUMENTO	DESCRIPCIONES
	<p><b>Dosímetro de ruido</b>  <b>Marca: SVANTEK</b>  <b>Modelo: 104</b>  <b>Serie: 37201</b>  <b>Calibrado al: 26.04.2019</b></p>
ESPECIFICACIONES	
<p>Rango de medición : 55 dBA RMS ÷ 140.1 dBA Peak  Rango de frecuencia: 30 Hz ÷ 8 kHz  Rango dinámico : 95 dB  Data logging : Resumen de resultados para el tiempo de medición</p>	

Fuente: ESH EXPO  
Referenciado por: Autor

### 3.4.1.3.3 RESULTADOS DE MEDICIONES RUIDO

Según el informe de ruido del consultor ESH EXPO:

El Grupo: Operador de Perforadora se expone a un nivel diario a ruido ponderado A (LEX8H) de 77,6 dBA, con una incertidumbre expandida asociada para una probabilidad de cobertura unilateral del 95% ( $k=1,65$ ) de 3,3 dB, siendo el nivel de exposición más bajo en una jornada 75,0 dBA y más alto: 79,7 dBA.

Existen ciertos factores que influyen en la variabilidad de los resultados, tales como: los tiempos de permanencia en la cabina y los tiempos de operaciones en otras actividades, como mantenimiento e inspecciones fuera de cabina.

*El LEX8H sumada la incertidumbre no supera el Nivel Acción de 82 dBA. De este resultado se puede concluir que existe un riesgo bajo de afectación por la exposición a ruido por parte del Operador de Perforadora.*

Los niveles de exposición medidos son tan variables como las tareas específicas que realiza el operador; sin embargo, se considera que seis mediciones son suficientes para poder generar un único valor de exposición diaria.

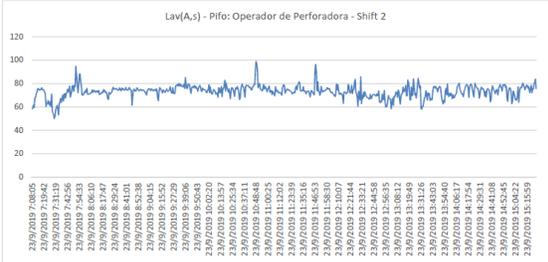
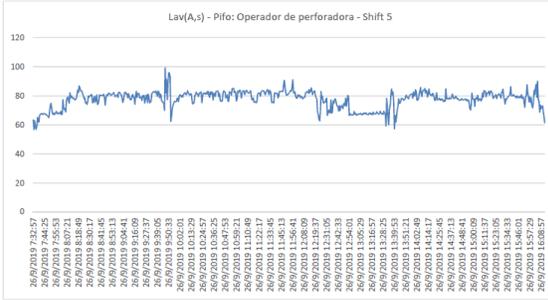
Tabla 13 Resultados de medición de ruido 6 turnos - Perforadora

Exposición a Ruido												
Planta:	PLANTA PIFO											
Grupo Homogéneo de Exposición:	2											
Proceso General:	CANTERA											
Procesos / Áreas específicas:	PERFORADORA											
	Shift 1		Shift 2		Shift 3		Shift 4		Shift 5		Shift 6	
Cargo evaluado	Operador de equipos móviles											
Sitio específico de trabajo	Perforadora											
Persona expuesta	Wilson Chugchilan		Jonathan Alvarado									
Fecha	6/3/2017		23/9/2019		24/9/2019		25/9/2019		26/9/2019		27/9/2019	
Horario de jornada	7-16		7-16		7-16		7-16		7-16		7-16	
	M1		M1		M1		M1		M1		M1	
Dosímetro	EQ-03		EQ-22		EQ-05		EQ-05		EQ-05		EQ-05	
Calibrador acústico	PR-01		PR-03									
Verificación Inicial / Final (dB)	93,6	93,8	94,1	94,0	93,9	93,9	94,0	93,9	93,8	94,0	93,8	93,8
Hora de Inicio	8:39		7:07		7:16		7:44		7:32		7:41	
Tiempo de medición (Horas / Minutos)	5	50	8	17	8	40	8	2	8	40	8	18
Lavg (dBA)	75,0		75,6		76,8		79,1		79,7		76,5	
Tiempo de jornada (horas)	8		8		8		8		8		8	
LEX8H,n	73,6		75,8		77,1		79,1		80,0		76,7	
Tmáx (horas)	38,70		28,84		23,76		18,08		15,89		25,42	
Dosis(%)	20,67		27,74		33,67		44,25		50,33		31,47	
Exposición del GHE	LEX8H (dBA):		77,6		Incertidumbre (dB):		3,3					

**Fuente:** Mediciones realizadas por ESH EXPO

**Referenciado por:** Autor

Tabla 14 Resultados de medición de exposición al ruido

Perforación de barrenos en cantera								
Trabajo dentro de cabina – Maniobra de perforación de la roca								
								
Trabajo fuera de cabina – Toma de muestras, verificación								
								
Equipo de Protección usado en Cantera								
Grupo	Equipo de protección auditiva utilizado (EPA)				LEX8H	U	LEX8H+U	Nivel de Exposición con (EPA)
	Tipo	Marca / Modelo	NRR <sup>(1)</sup>	FM <sup>(2)</sup>				
Auxiliar de Planta	Orejeras acopladas a casco	3M / Peltor Optime III	27	0,75	77,6	3,3	80,9	65,9
<sup>(1)</sup> NRR: Noise Reduction Rating indicado por el fabricante <sup>(2)</sup> FM: Factor Multiplicativo (Derating) recomendado por NIOSH								
Número de Recomendación	Título	Observación	Recomendación					
1	Aislamiento de cabina	La cabina de la perforadora es cerrada, disminuyendo considerablemente la exposición al ruido producido por el motor y el proceso de perforación	Revisar y mantener periódicamente el ajuste de ventana y puerta					
2	Equipo de protección auditiva	Los operadores cuentan con orejeras acopladas al casco que cumplen con las Normas ANSI S3.19, y EN 352	Usar los equipos de protección auditiva cuando se requieren realizar operaciones fuera de la cabina. Revisar periódicamente el estado de las orejeras. Limpiar todos los días y reemplazar en caso que sea necesario					

Fuente: Mediciones realizadas por ESH EXPO

Referenciado por: Autor

Para la medición del grupo trituradora: El Grupo: Operador AGG – Trituradora Primaria se expone a un nivel diario a ruido ponderado A (LEX8H) de 75,9 dBA, con una incertidumbre expandida asociada para una probabilidad de cobertura unilateral del 95% ( $k=1,65$ ) de 3,4 dB, siendo el nivel de exposición más bajo en una jornada 70,3 dBA y más alto: 78,3 dBA. Existen ciertos factores que influyen en la variabilidad de los resultados, tales como: los tiempos de permanencia en la cabina y los tiempos de operaciones en otras actividades, como mantenimiento e inspecciones fuera de cabina.

El LEX8H sumada la incertidumbre no supera el Nivel Acción de 82 dBA. De este resultado se puede concluir que existe un riesgo bajo de afectación por la exposición a ruido por parte de los auxiliares de planta en trituración primaria.

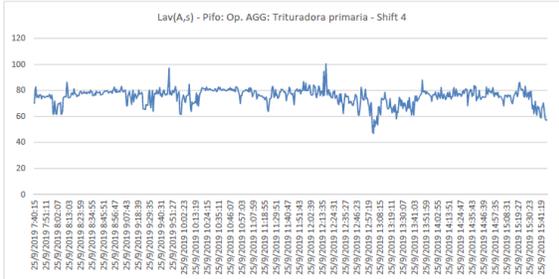
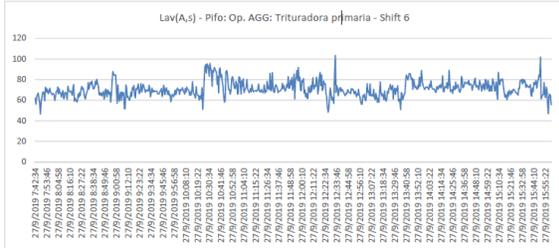
Los niveles de exposición medidos son tan variables como las tareas específicas que realiza el operador; sin embargo, se considera que seis mediciones son suficientes para poder generar un único valor de exposición diaria.

Tabla 15 Resultados de medición de ruido 6 turnos - Trituradora

Exposición a Ruido												
Planta:	PLANTA PIFO											
Grupo Homogéneo de Exposición:	1											
Proceso General:	PRODUCCIÓN AGREGADOS											
Procesos / Areas específicas:	TRITURACIÓN PRIMARIA											
	Shift 1		Shift 2		Shift 3		Shift 4		Shift 5		Shift 6	
Cargo evaluado	Operador AGG		Operador AGG		Operador AGG		Operador AGG		Operador AGG		Operador AGG	
Sitio específico de trabajo	Trituradora primaria		Trituradora primaria		Trituradora primaria		Trituradora primaria		Trituradora primaria		Trituradora primaria	
Persona expuesta	Luis Muñoz		Luis Tipantiza		Luis Tipantiza		Luis Tipantiza		Luis Tipantiza		Luis Tipantiza	
Fecha	3/4/2017		23/9/2019		24/9/2019		25/9/2019		26/9/2019		27/9/2019	
Horario de jornada	7-16		7-16		7-16		7-16		7-16		7-16	
	M1		M1		M1		M1		M1		M1	
Dosímetro	EQ-05		EQ-05		EQ-22		EQ-22		EQ-22		EQ-22	
Calibrador acústico	PR-01		PR-03		PR-03		PR-03		PR-03		PR-03	
Verificación Inicial / Final (dB)	93,9	94,1	94,0	94,1	93,9	93,8	93,8	94,0	93,9	93,9	94,0	94,1
Hora de Inicio	8:29		7:06		7:17		7:39		7:33		7:41	
Tiempo de medición (Horas / Minutos)	6	58	8	9	8	41	8	7	8	33	8	18
Lavg (dBA)	78,3		70,3		74,2		77,6		74,9		76,2	
Tiempo de jornada (horas)	8		8		8		8		8		8	
LEX8H,n	77,7		70,4		74,6		77,7		75,2		76,4	
Tmáx (horas)	22,01		60,71		34,03		22,12		31,17		26,50	
Dosis(%)	36,35		13,18		23,51		36,16		25,66		30,19	
<b>Exposición del GHE</b>	<b>LEX8H (dBA):</b>		75,9		<b>Incertidumbre (dB):</b>		3,4					

**Fuente:** Mediciones realizadas por ESH EXPO  
**Referenciado por:** Autor

Tabla 16 Resultados de medición de exposición al ruido

<b>Trituración de rocas</b>																							
<b>Trabajo dentro de cabina – Operación y Control de trituradora primaria</b>																							
																							
<b>Trabajo fuera de cabina – Inspección de equipos</b>																							
																							
<b>Equipo de Protección – Observaciones y recomendaciones</b>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Grupo</th> <th colspan="4">Equipo de protección auditiva utilizado (EPA)</th> <th rowspan="2">LEX8H</th> <th rowspan="2">U</th> <th rowspan="2">LEX8H+U</th> <th rowspan="2">Nivel de Exposición con (EPA)</th> </tr> <tr> <th>Tipo</th> <th>Marca / Modelo</th> <th>NRR<sup>(1)</sup></th> <th>FM<sup>(2)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Auxiliar de Planta</td> <td>Orejeras acopladas a casco</td> <td>3M / Peltor Optime III</td> <td>27</td> <td>0,75</td> <td>77,6</td> <td>3,3</td> <td>80,9</td> <td style="background-color: #d9ead3;">65,9</td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>(1)</sup> NRR: Noise Reduction Rating indicado por el fabricante  <sup>(2)</sup> FM: Factor Multiplicativo (Derating) recomendado por NIOSH</p>	Grupo	Equipo de protección auditiva utilizado (EPA)				LEX8H	U	LEX8H+U	Nivel de Exposición con (EPA)	Tipo	Marca / Modelo	NRR <sup>(1)</sup>	FM <sup>(2)</sup>	Auxiliar de Planta	Orejeras acopladas a casco	3M / Peltor Optime III	27	0,75	77,6	3,3	80,9	65,9	
Grupo		Equipo de protección auditiva utilizado (EPA)								LEX8H	U	LEX8H+U	Nivel de Exposición con (EPA)										
	Tipo	Marca / Modelo	NRR <sup>(1)</sup>	FM <sup>(2)</sup>																			
Auxiliar de Planta	Orejeras acopladas a casco	3M / Peltor Optime III	27	0,75	77,6	3,3	80,9	65,9															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Número de Recomendación</th> <th>Título</th> <th>Observación</th> <th>Recomendación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Aislamiento de cabina</td> <td>La cabina de la trituradora primaria es cerrada, disminuyendo considerablemente la exposición al ruido producido por la trituradora</td> <td>Revisar y mantener periódicamente el ajuste de ventana y puerta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Equipo de protección auditiva</td> <td>Los operadores cuentan con orejeras acopladas al casco que cumplen con las Normas ANSI S3.19, y EN 352</td> <td>Usar los equipos de protección auditiva cuando se requieren realizar operaciones fuera de la cabina. Revisar periódicamente el estado de las orejeras. Limpiar todos los días y reemplazar en caso que sea necesario</td> </tr> </tbody> </table>	Número de Recomendación	Título	Observación	Recomendación	1	Aislamiento de cabina	La cabina de la trituradora primaria es cerrada, disminuyendo considerablemente la exposición al ruido producido por la trituradora	Revisar y mantener periódicamente el ajuste de ventana y puerta	2	Equipo de protección auditiva	Los operadores cuentan con orejeras acopladas al casco que cumplen con las Normas ANSI S3.19, y EN 352	Usar los equipos de protección auditiva cuando se requieren realizar operaciones fuera de la cabina. Revisar periódicamente el estado de las orejeras. Limpiar todos los días y reemplazar en caso que sea necesario											
Número de Recomendación	Título	Observación	Recomendación																				
1	Aislamiento de cabina	La cabina de la trituradora primaria es cerrada, disminuyendo considerablemente la exposición al ruido producido por la trituradora	Revisar y mantener periódicamente el ajuste de ventana y puerta																				
2	Equipo de protección auditiva	Los operadores cuentan con orejeras acopladas al casco que cumplen con las Normas ANSI S3.19, y EN 352	Usar los equipos de protección auditiva cuando se requieren realizar operaciones fuera de la cabina. Revisar periódicamente el estado de las orejeras. Limpiar todos los días y reemplazar en caso que sea necesario																				

Fuente: Mediciones realizadas por ESH EXPO

Referenciado por: Autor

### 3.4.1.4 EVALUACIÓN DEL FACTOR RIESGO MECÁNICO

#### 3.4.1.4.1 FACTORES DE RIESGO ENCONTRADOS

En el análisis de las tareas a ejecutar en el trabajo de montaje se observan muchas actividades con riesgo mecánico. Es necesario comprender la magnitud de las tareas en una tabla de cargos por cada especialidad.

Tabla 17 Tareas del proyecto de Montaje - Personal

No.	Actividad	Trabajadores	Subtotal	Tareas
1	Transporte de equipos (Pascuales - Los Lojas)	2 Op. Grúa 2 Ayud. Grúa 1 Op. Montacargas 4 Mecánicos 3 Choferes	12	Liberar los equipos de yerbas y maleza Acomodar los paquetes para cargarlos a plataformas Aparejar cargas para su izaje con grúas Soldadura de orejas de izaje y puntos de anclaje para maniobras en altura Cargar los equipos hacia plataformas Trasladar cargas de un punto a otro Descargar equipos e ir organizando conforme al layout de montaje
2	Montaje de campamento	4 mecánicos 2 eléctricos 1 Op. Grúa 1 Ayudante 1 Op. Montacargas	7	Trabajos en caliente: Soldadura y Oxicorte/Corte con plasma Sandblasting para limpiar estructuras Trabajos en altura Maniobras de izaje y aparejamiento - acople de equipos Trabajos de pintura
3	Descapote de cantera	1 Op. Tractor 1 Op. Motoniveladora 2 Op. Volqueta 1 Ayudante Machete	5	Operaciones de desbroce manual: Machete y Motosierra (Solo en casos estrictamente necesarios) Apertura de trochas - vías con tractor. Conformación de vía con motoniveladora Aplicación de mejoramiento vial - rodillo de compactación Traslado de material removido de las vías a zonas de estéril y escombreras
4	Preparacion de plataforma de planta (movimiento tierras & cimentaciones)	1 Topografo 1 Ayudante 1 Spv. Residente	3	Excavaciones y remoción de capa vegetal Mejoramiento de suelo con bases Toma de niveles y ensayos de proctor (Capacidad portante del suelo) Conformación y compactación de bases y vías
5	Construccion de la via de acceso a cantera	1 Spv. Vial 4 Op. Equipo 4 Albañiles	9	Construcción de cunetas para escorrentías Construcción de servicios utilitarios y sanitarios
6	Construccion de Obras Civiles (Infraestructura)	1 Ing. Civil 8 Albañiles	9	Excavaciones de bases y fundición de elementos de concreto Edificaciones en concreto y obra gris Gasfiteros, carpinteros y maestros de aluminio y vidrio
7	Montaje mecanico	1 Spv. Mec 6 Mecánicos 1 Soldador	8	Ensamble mecánico, soldaduras y cortes de metales Esmerilado y pintura de estructuras metálicas
8	Montaje electrico	1 Spv. Eléc 3 Electric.	4	Ensamble eléctrico, tendido de líneas e interconexión de equipos Instalación de luminarias y sistemas de servicio eléctrico Montaje de sistemas de potencia y control automatizado Instalación de computadoras para interfaces de control proceso Conexiones sistema pesaje y sistema de despacho-control ventas
9	Conexiones voz y datos	1 Electrónico/IT	1	Sistemas de comunicación satelital Interconexión de equipos voz y datos Instalación de sistemas de despacho y ventas Almacenamiento de información del proceso y ventas
10	Pruebas de arranque	1 Operador Primaria 1 Operador Secund. 1 Operador Terc. 3 volquetas 1 Op. Cargadora	7	Maniobras de perforación y extracción Carguo de material extraído y entrega a trituración Trituración y cribado por medios automáticos y con mandos automatizados Maniobras de mantenimiento y calibración - puesta a punto Control de despachos - pesaje automático y facturación
11	Inicio de operaciones	1 Gerente 1 Jefe de Planta 3 Supervisores 3 Op. Mtto.	2	Control de presupuesto y avance del proyecto Supervisión de proceso y labores de mantenimiento Control de trabajos dentro de estándares de seguridad

Fuente: Cronograma de trabajos  
Elaborado por: Autor



Acrónimos en medición de riesgos químicos y sus significados:

- **Nivel IDLH:** Concentración considerada Inmediatamente Peligrosa para la Vida o Salud (*Immediately Dangerous to Life or Health*) Aunque no son parte del proceso de montaje en esta investigación ni aparecen en ninguna sección del proceso, se deja como un ejemplo de estos contaminantes fatales: Gas Fluoruro de Hidrogeno, vapor de cadmio, etc. (CDC – 1994: Centro para el Control de Enfermedades USA)
- **Nivel TLV:** Valor umbral límite. se puede expresar en ppm o mg/m<sup>3</sup> (*Threshold Limit Value*).
- **Nivel OEL:** Es el límite de exposición ocupacional. Límites de exposición ocupacional (Occupational Exposure Limit OEL) promedio ponderadas en el tiempo TWA (*Time Weighted Average*) para una jornada laboral normal de 8 horas diarias 40 horas semanales, norma española Valor Límite de exposición diaria VLED.
- STEL límite de exposición para períodos cortos (Short Term Exposure Limit STEL) de máximo 15 minutos en el medio contaminante, norma española.

Tabla 18 Guía Española INSHT

Químico	Límite de Exposición diaria	Respirador recomendado	Observaciones
Humos de soldadura en general (no esp.)	5 mg/m <sup>3</sup>	Para protección de partículas, puede ser reutilizable o desechable.	Irritación por arco - chispa, debido a la cortadura de metal, quemadura. Corte con electrodo. Se recomienda uso de filtro con CARBON ACTIVADO, para eliminar el olor molesto
Partícula inhalable (no especificada)	10 mg/m <sup>3</sup>		
Partícula respirable (no especificada)	3 mg/m <sup>3</sup>		
Fibras vítreas sintéticas (fibra de vidrio)	1 f/cc	N95, características del respirador sugerido hasta 10 veces el LED	Media cara desechable o reutilizable, con CARBON ACTIVADO por el olor de los químicos que se utilizan en el proceso

**Fuente:** INSHT España

### 3.4.1.5.2 MEDICIONES

Ya en el proceso productivo es necesario mantener controles de medición de los contaminantes. Para este riesgo de inhalación de material particulado se efectúan evaluaciones de dosimetría de polvo. La sílice cristalina presente en las rocas de la cantera, pueden lesionar los pulmones por exposición continua al polvo de la roca triturada.

Según el instituto del cáncer en Estados Unidos: La sílice cristalina es un componente natural que se encuentra en forma abundante en rocas, suelo y arena. También se encuentra en el hormigón, el ladrillo, el mortero y en otros materiales para la construcción. La sílice cristalina puede presentarse en varias formas, el cuarzo es la más común. El polvo de cuarzo es la sílice cristalina respirable, lo que significa que puede inhalarse al respirar. Una de las principales afecciones a la salud causadas por la sílice cristalina es el cáncer de pulmón. El vínculo más fuerte entre el cáncer de pulmón en seres humanos y la exposición a la sílice cristalina respirable se ha determinado en estudios con trabajadores de canteras y granito y con personas que trabajan con cerámica, alfarería, ladrillos refractarios y ciertas industrias de explotación minera.

En ambientes con presencia de sílice cristalina en niveles de concentraciones superiores a 5ppm y 25 mg/m<sup>3</sup>, NIOSH recomienda que se use el respirador que más protección le brinde.

OSHA recomienda en su apartado [1926.1153 \(a\)](#)

*1926.1153(a): Scope and application. This section applies to all occupational exposures to respirable crystalline silica in construction work, except where employee exposure will remain below 25 micrograms per cubic meter of air (25 µg/m<sup>3</sup>) as an 8-hour time-weighted average (TWA) under any foreseeable conditions.*

*Traducción: Alcance y aplicación. Esta sección se aplica a todas las exposiciones ocupacionales a sílice cristalina respirable en los trabajos de construcción, excepto donde la exposición del empleado se mantendrá por debajo de 25 microgramos por metro cúbico de aire (25 µg/m<sup>3</sup>) como unas 8 horas de tiempo medio ponderado (TWA) en virtud de cualquier condición previsible.*

Se realizaron seis mediciones de jornada completa de la exposición personal a Partículas Respirables y Sílice Cristalina, a través de los métodos NIOSH 0600 y 7500, respectivamente, en los cargos: Operadores AGG y operador de la perforadora de la Planta de Agregados Pifo.

Los resultados fueron analizados con base en el criterio establecido el estándar UNE EN 689:2019, aplicándose la prueba estadística de la comparación de las variables UR y UT para determinar la conformidad o no conformidad del grupo de resultados con respecto al Límite de Exposición Ocupacional (OEL); obteniéndose:

Partículas respirables: Existe conformidad con el OEL.

Cristobalita: No existe conformidad con el OEL.

Cuarzo: Existe conformidad con el OEL.

## METODOLOGÍA

Dentro de la Normativa Nacional no se especifican límites de exposición para agentes químicos; sin embargo, para los organismos de control es válido acogerse a métodos de medición estándares y límites establecidos por otros organismos especializados y reconocidos internacionalmente.

Para efectos del análisis de los resultados en el presente reporte se consideran los TLV's-TWA establecidos por LafargeHolcim: Partículas respirables: 3 mg/m<sup>3</sup>, Cristobalita: 0,025 mg/m<sup>3</sup> y Cuarzo: 0,025 mg/m<sup>3</sup>.

El equipo utilizado para esta medición es el Sensidyne Gilian 5000. Se instala una bomba de succión de aire en la ropa del trabajador al inicio de la jornada, ubicándose el punto de succión al nivel del hombro, cerca de la zona de ingreso de la respiración (nariz – boca). El aire succionado pasa a través de un ciclón separador y luego por un filtro previamente pesado donde se retienen las Partículas Respirables. El filtro cargado es pesado nuevamente en Laboratorio para determinar la masa de partículas y calcular la concentración en función del volumen del aire succionado durante el muestreo. El mismo filtro también es analizado por método de difracción de polvo por rayos X para la determinación del contenido de Sílice Cristalina.

Tabla 19 Medidor de Concentración de partículas

INSTRUMENTO	DESCRIPCIONES
	<p><b>Medidor de concentración de partículas:</b>  <b>Marca:</b> Sensidyne 5000  <b>Calibrado al:</b> En el momento de la medición con el calibrador original de fábrica, antes y después de la medición según método NIOSH 600.</p>
ESPECIFICACIONES	
<p><b>Especificaciones:</b>  Rango de Operación Alto Caudal 1000–5000 cc/min  Control Caudal Constante: &lt; ± 5% caudal selec. (después calibración); 1-5 LPM;  Compensación a Caudal Constante: 5000cc hasta 20" columna de agua (8 horas)  N° de Serie del instrumento: 0601274</p>	

Fuente: ESH EXPO

Elaborado por: Autor.

### 3.4.1.5.3 RESULTADOS

Tabla 20 Resultados de mediciones de Material Particulado

Perforadora								
Se realizaron 6 mediciones de jornada completa, obteniéndose los siguientes resultados: Partículas respirables: en ninguna de las mediciones la exposición superó el 50% del OEL.								
PARTÍCULAS RESPIRABLES								
Planta:	PIFO							
Grupo Homogéneo de Exposición:	2							
Proceso General:	CANTERA							
Procesos / Areas específicas:	EQUIPOS MÓVILES							
	Shift 1	Shift 2	Shift 3	Shift 4	Shift 5	Shift 6	Blanco 1	Blanco 2
	Operador de equipos móviles	Operador de equipos móviles	Operador de equipos móviles	Operador de equipos móviles	Operador de equipos móviles	Operador de equipos móviles		
Cargo evaluado	Perforadora	Perforadora	Perforadora	Perforadora	Perforadora	Perforadora		
Sitio específico de trabajo	Perforadora	Perforadora	Perforadora	Perforadora	Perforadora	Perforadora		
Persona expuesta	Wilson Chugchilan	Jonathan Alvarado	Jonathan Alvarado	Ernesto Sánchez	Jonathan Alvarado	Jonathan Alvarado		
Fecha	6/3/2017	23/9/2019	24/9/2019	25/9/2019	26/9/2019	27/9/2019		
Horario de jornada	7-16	7-16	7-16	7-16	7-16	7-16		
	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1
Bomba de muestreo	EQ-07	EQ-24	EQ-24	EQ-24	EQ-24	EQ-24	--	--
Verificación Inicial / Final (LPM)	1,698 1,701	1,699 1,701	1,702 1,701	1,698 1,698	1,698 1,701	1,699 1,701	--	--
Hora de Inicio	12:51	7:09	7:15	7:45	7:33	7:43	--	--
Hora Final	16:51	15:24	15:55	15:46	16:12	16:02	--	--
Tiempo de muestreo (min)	240	495	520	481	519	499	--	--
Código de filtro	PZ459340065	PZ462290319	PZ462290335	PZ462290348	PZ462290367	PZ462290377	PZ140980204	PZ140980208
Volumen de muestra (L)	408	842	884	818	882	848	--	--
Resultado por laboratorio (µg)	310	50	120	430	50	210	50	50
Notación		<			<		<	<
Resultado por muestra (mg/m3)	0,760	0,059	0,136	0,526	0,057	0,248	--	--
Resultado corregido por blanco (mg/m3)	0,760	0,059	0,136	0,526	0,057	0,248	--	--
Resultado final (mg/m3)	0,760	<0,061	0,147	0,527	<0,061	0,257	--	--
Límite de exposición (mg/m3)	3	3	3	3	3	3	--	--
Índice de Exposición	0,253	<0,020	0,049	0,175	<0,020	0,083	--	--
Recomendaciones								
Número de Recomendación	Título	Observación	Recomendación					
1	Ingreso de polvo dentro de la cabina	--	Realizar la limpieza total de la cabina mediante aspiradora de alta eficiencia y uso de trapos húmedos. Limpiar también el acondicionador de aire, y verificar y corregir las holguras y otras posibles rutas de ingreso de partículas a la cabina					
2	Filtrado del aire dentro de la cabina	--	Revisar la factibilidad de instalar dentro de la cabina un sistema de purificación de aire con filtros HEPA					
3	Equipos de protección respiratoria	Los operadores disponen de respiradores descartables N95.	El operador debe utilizar respirador mientras permanece dentro de la cabina, hasta demostrarse conformidad de la exposición con el OEL. Reemplazar el respirador semanalmente. Realizar pruebas de ajuste					

Fuente: ESH EXPO Mediciones de Material Particulado

Referenciado por: Autor

Las mediciones se realizaron con la sonda separada al instrumento, y por las condiciones se la medición se adoptaron tanto el movimiento lento como el movimiento natural del aire.

La mayor parte de la jornada, el operador permanece dentro de la cabina de la máquina perforadora. Esta cabina es cerrada con el fin de proteger al operador del polvo disperso durante las operaciones de perforación u otras operaciones; sin embargo, cuando la puerta de la cabina se abre, o a través de holguras, podrían ingresar las partículas de polvo.

Tabla 21 Recomendaciones puesto de trabajo trituradora

Número de Recomendación	Título	Observación	Recomendación
1	Polvo disperso durante la descarga de material	Durante la operación de descarga de material en la tolva de la trituradora, cierta cantidad de polvo se dispersa por el área circundante	Rediseñar el proceso de descarga. Adecuar un sistema en el cual se minimice la dispersión de polvo durante la caída de material
2	Ingreso de polvo dentro de la cabina	En una medición realizada en agosto de 2019 se determinó una concentración considerable de polvo y cristobalita dentro de la cabina	Realizar la limpieza total de la cabina mediante aspiradora de alta eficiencia y uso de trapos húmedos. Limpiar también el acondicionador de aire, y verificar y corregir las holguras y otras posibles rutas de ingreso de partículas a la cabina
3	Filtrado del aire dentro de la cabina	--	Colocar un sistema de purificación de aire con filtros HEPA

**Fuente:** ESH EXPO Mediciones de Material Particulado

**Referenciado por:** Autor

La cabina cuenta con un sistema de ventilación que recircula el aire interno haciéndolo pasar a través de un filtro; sin embargo, este filtro podría no ser eficaz para retener micro partículas. Es importante resaltar la capacitación y el entrenamiento a los trabajadores y visitantes sobre la protección respiratoria en los frentes de explotación y de trituración. Las pruebas de ajuste son muy buenos ensayos para verificar el correcto sellado del respirador hacia la cara del usuario. Un buen respirador, de una marca líder brinda estas pruebas como valor agregado de parte del representante de la marca.

Figura 19 Respirador y pruebas de ajuste para verificar sellado



**Fuente:** 3M España – [www.3m.com.es](http://www.3m.com.es)

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA**

#### **4.1 PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS.**

Una vez ya en el cuarto capítulo, se presenta la propuesta con las medidas que permitirán disminuir, controlar y mitigar los factores de riesgos importantes e intolerables detectados en el proyecto de montaje de la planta de agregados. Tales medidas tienen respaldo en el marco legal ecuatoriano vigente. Las medidas preventivas amparadas como obligaciones de los empleadores para con sus trabajadores en el Art. 326 de la Constitución del Ecuador, Código del Trabajo Art. 38, 42, 348, 349 y 410, Decreto Ejecutivo 2393 Art. 11, 13, 66, 95 y 166; dictan como mandatorio poner en conocimiento de los trabajadores las medidas preventivas y técnicas de Seguridad para que se apliquen en su lugar de trabajo que eviten accidentes y enfermedades profesionales.

##### **4.1.1 PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO MANDATORIO DE LA POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTION DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.**

Los directivos, jefaturas y trabajadores, propios y contratistas del proyecto de Montaje de la Planta de Agregados, se comprometen con el fiel cumplimiento de la política del Sistema de Gestión de la empresa contratante

Esta política permitirá el correcto desempeño de los trabajadores propios y contratistas y la ejecución de trabajos seguros y sin afectaciones al ambiente, desarrollando actividades sostenibles que no comprometan la disponibilidad de recursos para las futuras generaciones. Los trabajadores se comprometen a cumplir con las reglas y estándares de seguridad que impone la ley y todos aquellos que como estándares propios de la empresa contratante se exigen. Esto permitirá encaminar a la mejora de las condiciones laborales en el proyecto en su fase de apertura, montaje y puesta en marcha.

Por estas razones, La Alta Dirección, los responsables de las compañías contratistas, proveedores, y todos los trabajadores ratifican su compromiso con:

1. Mantener los estándares de seguridad y salud laboral cumpliendo con la legislación actual y normas internas de comportamiento y comunicación internas en materia de Prevención de Riesgos Laborales y prevención de fatalidades.
2. Establecer como guía de comunicación el uso Manual de seguridad para el montaje, manteniendo supervisión continua, en campo, para la Prevención de Riesgos Laborales.
3. Impartir la capacitación y refuerzo a todos los trabajadores con las Matrices IPER previamente definidas y con el Manual de Estándares de Seguridad y evaluar su comprensión, de forma teórica en el aula y de forma práctica en inspecciones programadas en campo.
4. Integración la cultura de Prevención de Riesgos Laborales en el conjunto de actividades constructivas, procesos técnicos y en la organización del trabajo para el éxito del proyecto de montaje de la Planta de Agregados.
5. Difundir, comunicar y aplicar los controles definidos en las matrices de riesgos redactadas en función de las tareas y cargos dentro del proyecto.
6. Aplicar la mejora continua por medio de la revisión periódica de las matrices de riesgos y actualizar nuevas tareas o maniobras y sus nuevos riesgos detectados
7. Fomentar y promover la participación, integración y la información a los trabajadores de forma clara y sencilla, en tópicos de salud y prevención de riesgos laborales, motivando la consulta y esclarecimiento de dudas de los trabajadores en esta materia.
8. Desarrollar con el personal del proyecto sesiones de entrenamiento en prevención de riesgos ágiles, andragógicas, lúdicas y prácticas, evaluando la comprensión de los aprendizajes.
9. Desarrollar simulacros periódicos para mantenerse listos en caso de requerir atender emergencias.
10. Desarrollar programas de verificación, inspecciones y auditorías sistemáticas para verificar el cumplimiento de la política preventiva.
11. Publicar esta política en lugares visibles y difundirla por medios efectivos para conocimiento y cumplimiento de todos los participantes del proyecto

## 4.2 OBJETIVO DE LA PROPUESTA

Optimizar las condiciones laborales de seguridad y salud en el proyecto de montaje de la planta de agregados mediante la implementación de la política de gestión de seguridad del proyecto y las medidas preventivas establecidas en las Matrices de Riesgo por medio de la aplicación práctica del Manual de estándares de Seguridad.

## 4.3 JUSTIFICACIÓN

La justificación de la propuesta radica en la importancia de gestionar el proyecto constructivo de la Planta de Agregados, sin lesiones, sin fatalidades y sin afectar el ambiente ni la vecindad del terreno de la cantera, reduciendo los impactos de aquellos riesgos que puedan poner la vida del personal en peligros inminentes. Las acciones de control se definen en la sección de controles de las matrices IPER por área de especialidad y por cargos.

## 4.4 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo de la propuesta se parte de la siguiente estructura:

Figura 20 Estructura de la Propuesta



Elaborado: Autor

## 4.5 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para dar inicio a la propuesta ya en campo es necesario empezar con la inducción de seguridad del personal a trabajar en el proyecto.

Aunque los contratistas son previamente calificados por la empresa y reciben capacitación en riesgos según su especialidad, es necesario reforzar la comprensión e interiorización del sentido de pertenencia al proyecto y el auto cuidado como premisa básica de trabajo.

### 4.5.2 ACCIONES ESPECÍFICAS

Tomar en cuenta las acciones específicas que se diseñan para la prevención del riesgo en los puestos de trabajo:

Tabla 22 Acciones Específicas por Áreas

Acciones	Fecha cumplimiento	Responsable	Recursos
Definir los contenidos del programa de inducción y entrenamiento en seguridad para los trabajadores del proyecto de montaje.	Inmediato	Jefatura del proyecto	Personal de Seguridad y líderes de área Sala de reuniones Proyecto.
Preparar talleres con el Manual de estándares para reforzar conceptos preventivos	Inmediato	Supervisor Montaje Planta	Supervisores Proyecto Instalaciones de Campamento
Revisar las Matrices IPER y de riesgo mecánico analizando los controles con los trabajadores	Inmediato	Supervisor Seguridad + Supervisor Montaje	Supervisor de Seguridad y Equipo de Instructores de la Escuela de Seguridad
Preparación de Brigadas Integrales de emergencia	Una semana antes del arranque de los trabajos.	Supervisor de Seguridad	Cuerpo de Bomberos de Daule + Instructores de Escuela de Seguridad.

Elaborado por: Autor

#### 4.5.3.1 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS

Las lesiones corporales e incluso la muerte resultan de accidentes en los que se involucra cortes, abrasiones, punzonamiento, atrapamiento, arrollamiento, contusiones, proyectiles tales como objetos desprendidos con gran energía o con altas temperaturas, aplastamientos, quemaduras por combustibles o por electricidad.

Figura 21 Modelo referencial de identificación de riesgos por cargo

		Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
<b>Cargo:</b> Obrero de Proyecto Montaje  	<b>Mecánicos</b>	Caída de personas y/u objetos desde altura			
		Golpes con equipos fijo o móviles - Atrapamiento			
		Electrocución, quemaduras			
		Caída por subir escaleras en construcción con las manos ocupadas			
	<b>Físicos</b>	Calor			
		Ruido			
		Vibración			
	<b>Químicos</b>	Exposición a polvo			
		Manejo químicos			
	<b>Ergonómicos</b>	Lesiones musculoesqueléticas por maniobras repetitivas			
		Lesiones musculoesqueléticas por Manipulación de cargas			
		Lesiones musculoesqueléticas por trabajo en posturas forzadas			

**Fuente:** Autor

El desconocimiento de las energías (fuente de peligro) que accionan las máquinas y herramientas y colocarse en la línea de fuego (interacción con el riesgo) es una fuente común de lesiones. Así como desconocer las consecuencias de rebasar los límites corporales o intentar modificar elementos de protección de máquina, puede provocar inclusive fatalidades. Por tanto, es necesario brindar entrenamiento al personal, en aquellos aspectos preventivos básicos, que estadísticamente, ya han causado lesiones laborales en plantas cementeras, de agregados y de concreto, negocios nucleares de la empresa.

Entre las tareas específicas para control de riesgos mecánicos:

- Operar solamente máquinas y equipos para las cuales se encuentra su estado físico no lo limita ni en su entrenamiento, y se encuentre formalmente autorizado.

- Respetar las reglas de mantenerse alejado del alcohol y drogas en y durante el trabajo
- Mantener todas las máquinas y equipos con sus respectivos dispositivos de seguridad, barreras, sistemas de enclavamiento, eléctricos, mecánicos, hidráulicos, ópticos y paradas o cables de emergencia.
- Prohibición definitiva de efectuar modificaciones o alteraciones en los dispositivos de seguridad, esto incluye etiquetas originales de los equipos y especificaciones de seguridad se deben mantener claramente visibles en los equipos y evitar cubrirlos de pintura.
- La intervención de reparación de equipos se efectuará solo por el personal técnico competente y autorizado. Las herramientas y equipos/maquinarias deben someterse a un plan de mantenimiento preventivo y llevar registros de los trabajos efectuados.
- Respetar siempre, sin excepción los protocolos de LOTOTO (LockOut TagOut & TryOut – Bloqueo Etiquetado y prueba) antes de intervenir cualquier equipo o fuente de energía en el trabajo.
- Los equipos de trabajo en caliente, tales como sistemas de corte oxiacetilénico y corte por plasma, mangueras, conectores, válvulas anti-retroceso de llamas (firestops) deben mantenerse dentro de un estricto programa de mantenimiento e inspecciones y etiquetado para evitar fugas o potenciales conatos de incendio.
- Los discos de corte o de esmerilado – pulido deben ser inspeccionados y mantenerse ajustados con la herramienta adecuada que proporciona el fabricante del equipo.
- No se efectuarán maniobras de reparación sin autorización, sin informar al respectivo responsable de área, en equipos energizados, con energía potencial sin liberar o que no posean su respectivo bloqueo y etiquetado (LOTOTO) y se haya probado previamente la condición de energía cero.
- Respetar la señalización de seguridad, horizontal y vertical en las instalaciones y en las máquinas que disponen de partes móviles.
- Respetar las zonas peatonales y las vías de circulación de equipo móvil. Recuerde: Aunque Ud. vea la máquina en desplazamiento, el operador puede no verlo a Ud.
- Prohibido ingresar en zonas de operación de equipos móviles, a más grande la máquina, mayor potencia destructiva y mayores puntos ciegos donde el operador pierde visibilidad y puede fácilmente aplastar o arrollar al trabajador.

- Respetar las demarcaciones, aislamientos y acordonamiento o barricadas de áreas. Si alguien coloca una demarcación se debe al riesgo que presenta el área circundante
- No introducir elementos extraños en lugares que las máquinas rotativas no los necesitan. Respetar las guardas de máquinas y por ninguna razón las retire o desmonte, para ingresar a la zona restringida, aunque sea solamente por un corto instante de tiempo.
- En las zonas operativas usar uniformes de seguridad y evite llevar ropa demasiado holgada y accesorios (ropa suelta, pañuelos, corbatas, anillos, pulseras, inclusive chalecos reflectivos o arneses de seguridad sueltos, etc.) o cabello largo que puedan causar atrapamiento en partes móviles de equipos, herramientas y maquinaria.
- Mantener condiciones de iluminación suficiente en las zonas de trabajo. En caso de falta de iluminación reportar inmediatamente y corregir la situación.
- Mantener las vías de tránsito, pisos, talleres y mesas de trabajo limpias y en orden, retiren los desechos al finalizar la tarea donde estos se generan. Si ocurre un derrame de inmediato corrija la fuente de la fuga y contenga el fluido. Acordone el área y proceda con la limpieza.
- Disponer los desechos en los recipientes asignados para cada tipo. Mantener el registro de generación de desechos y gestionar con los responsables de ambiente la disposición final de los mismos.
- Todo equipo o máquinas averiadas debe ser inmediatamente retirada y llevar a reparación o destruida en caso de no ser reparable. Aislar o bloquear la fuente de energía que las alimenta para evitar su uso inintencionado.
- Los cables eléctricos de máquinas, extensiones deben mantenerse en buen estado y con su inspección semestral en vigencia.
- Mantener los elementos de aparejamiento y las máquinas y equipos para elevación de cargas, en estado operativo y con etiquetas que indiquen su capacidad de carga y sus respectivas tarjetas de identificación, para evidenciar las inspecciones y su vigencia de habilitación semestral.
- Las fajas, eslingas, grilletes, cáncamos deben mantenerse inspeccionados, limpios y almacenados en lugares frescos, secos y lejos de la luz solar y agua lluvia. Todo elemento de izaje o soporte de cargas que presente averías debe ser desechado inmediatamente y destruido.

- Los arneses y sus líneas de vida, cuerdas, retráctiles, trípodes de rescate, accesorios de anclaje y demás elementos para trabajos en alturas, deben mantenerse inspeccionados, con su etiqueta de revisión y vigencia, limpios y almacenados en lugares frescos, secos y lejos de la luz solar y agua lluvia. En caso de ensuciarse por el trabajo deben ser lavados a mano con agua potable y con un jabón neutro. Se deben dejar secar en la sombra, en una zona fresca alejados de la luz solar directa. Nunca use gasolina ni solventes para limpiar fibras textiles de equipos de seguridad.
- Use de forma correcta y mantenga limpio y a buen resguardo siempre su EPP asignado para cada tarea: Cascos y sus barbiquejos, gafas o pantallas de protección facial, respiradores, mandiles, guantes, polainas, botas de seguridad, arneses y líneas de vida. No modifique su EPP, ya viene de fábrica listo para usar y mantenerlo a salvo.

#### **4.5.3.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS FÍSICOS**

- Instalar pantallas para soldadura en las zonas donde se ejecuta este trabajo y puedan existir personas que circulen cerca del sitio.
- Mantener actividades de mantenimiento en las zonas asignadas para tales tareas.
- Programar inspecciones a los sitios de trabajo para verificar los niveles de ruido, calor e iluminación en los frentes de trabajo y poder planificar mediciones periódicas y tomar acciones preventivas y correctivas en función de los resultados de las mediciones.
- Dotar de suficiente espacio para las maniobras a los trabajadores, facilitar mesas, embanques, soportes para realizar los trabajos en talleres y en campo
- Evitar el hacinamiento de personas y la acumulación innecesaria de materiales fuera de uso en los puestos de trabajo
- Dar mantenimiento a los sistemas de iluminación y ventilación. Proveer de suficiente agua y baterías sanitarias para los trabajadores
- Definir charlas de entrenamiento en cuidado, uso y almacenamiento del equipo de protección personal.
- En función de los resultados de mediciones de ruido se debe asignar copas auditivas a los trabajadores en las zonas de trabajo con niveles mayores a 85 dBA. Las copas protectoras deberán ser las H540P3 Peltor™ Optime™ III de la marca 3M. Esto debido a que dado que el proceso de trituración y cribado no puede ser mitigado desde la fuente

por el diseño intrínseco de la máquina y la energía aplicada en el proceso. Como medidas administrativas se recomienda la restricción de acceso a las zonas operativas con tales niveles de ruido.

#### **4.5.3.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS**

- Designar áreas específicas para almacenar lubricantes y productos químicos.
- Analizar las MSDS (Hojas de Seguridad del Material) y revisar las compatibilidades de las sustancias que se almacenan en el proyecto. Mantener los productos químicos en zonas delimitadas y con custodias de un solo responsable.
- Ubicar los extintores adecuados a cada material en las dimensiones necesarias para las cantidades almacenadas.
- Planificar los consumos de materiales para programar solo el almacenamiento en cortos periodos de tiempo y evitar acumular existencias de productos innecesariamente.
- Asegurar que el personal entiende los riesgos de cada producto y se mantienen los envases cerrados para evitar derrames de productos en las áreas de trabajo.
- Está terminantemente prohibido improvisar botellas de refrescos, galones de agua y demás recipientes ajenos al proceso para transportar químicos o combustibles. Para el trasvase y traslado de productos químicos, únicamente por personas competentes se utilizará solo recipientes autorizados y correctamente rotulados.
- Asegurar ventilación adecuada de las zonas de talleres y cualquier otro espacio donde se vayan a utilizar equipos con motores de combustión, antes de intervenir cualquier equipo se deberá informar al responsable y aplicar los protocolos de Aislamiento y Bloqueo necesarios.
- Mantener los respectivos cubetos de contención de derrames limpios y sellados ante cualquier derrame de sustancias. Los kits para control de derrames deberán permanecer siempre en el sitio de almacenamiento de químicos y la persona a cargo de la custodia debe mantenerse en continuo entrenamiento sobre el control de derrames
- Gestionar adecuadamente los desechos contaminantes y residuos del control de derrames. Informar a los responsables de ambiente para la gestión de disposición final de tales desechos.

- Mantener con la ayuda de los proveedores de cada material o químico peligroso un programa de entrenamiento para los trabajadores, en el uso de productos químicos y en el dominio de las MSDS.
- La zona de almacenamiento de gases comprimidos debe regirse por los protocolos específicos definidos por los fabricantes de cada producto. Ejemplo: Almacenar tanques de oxígeno junto a tanques de acetileno está prohibido.

#### **4.5.3.4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS**

- Dotar de ayudas mecánicas a los trabajadores para la manipulación de cargas que rebasan la capacidad corporal para levantar o trasladar tales cargas.
- Identificar los pesos de los elementos que se van a manipular manualmente y respetar los límites corporales para el manejo de cargas. Entrenar al personal en rutinas de precalentamiento antes de mover cargas posturas adecuadas para evitar lesiones o trabajos en posiciones forzadas.
- Asegurar que las perchas y soportes de cargas se encuentran correctamente anclados a las paredes o al suelo. Planificar las existencias en bodegas y evitar sobrecargar las estanterías, ubicando los elementos más pesados cerca del suelo. Eliminar los bordes salientes.
- Demarcar y colocar señalética en las zonas que presenten objetos que sobresalen, extremos de máquinas, materiales o estructuras inmóviles con el potencial de causar lesiones.
- Despejar los corredores y poner cada cosa en su lugar. Aplicar un breve programa de 5S en los talleres y frentes e trabajo.
- Asegurar que los materiales apilados son capaces de mantenerse almacenados de forma segura y no produzcan un colapso sobre las personas o sobre los equipos.
- Observar y reforzar las destrezas del personal en campo sobre las posturas adecuadas en el uso de herramientas y manipulación manual de cargas.
- Asegurar que las sillas de oficinas sean de 5 ruedas con un adecuado respaldo lumbar, regulable en altura y con sus reposa brazos. Entrenar al personal de oficinas en las posturas correctas en las oficinas.

- Establecer rutinas de pausas activas. Planificar descansos y rehidratación constante, mucho más en jornadas de trabajo extensas en campo abierto.

#### **4.5.3.5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES**

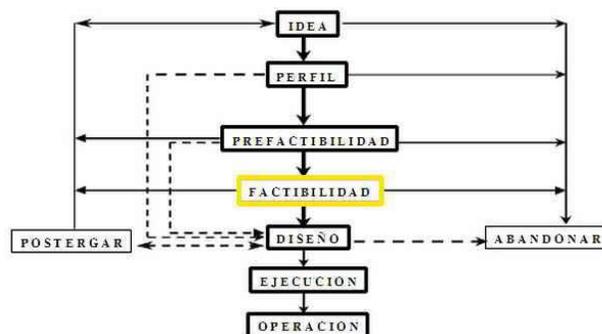
- Organizar de forma adecuada los turnos de trabajo y analizar si la capacidad de mano de obra es la adecuada para las tareas del cronograma de montaje
- Planificar las actividades y sus divisiones en tareas y designar los responsables con claridad. Los roles de cada colaborador deben estar claros y comprendidos.
- Preparar talleres de identificación de situaciones de estrés laboral y como reforzar el trabajo en equipo.
- Participar en actividades de voluntariado al aire libre para distender al personal y unir los lazos fraternales por medio de jornadas deportivas o de esparcimiento.
- Analizar si existen trabajos que se desarrollan y nadie los valora o los necesita, es decir eliminar toda tarea improductiva que no crea valor y provoca mayores costos y fatiga a los trabajadores. Mantener canales de comunicación y eliminar el chisme y los comentarios de pasillo por medio de una clara comunicación a todo nivel de las empresas tanto contratista como contratante.
- Involucrar activamente a los empleados propios y contratistas en la gestión de riesgos sin imponer por la fuerza, sino recurriendo al consenso, con autoridad, pero sin autoritarismo.
- Reforzar el mérito propio y evaluar a los trabajadores de forma imparcial, dando un sincero reconocimiento y feedback oportuno para los logros que se alcanzan y muchas veces son ignorados o menospreciados, celebrar las pequeñas y las grandes victorias.
- Motivar la auto superación y reforzar el feedback oportuno a los trabajadores, reforzando el empoderamiento y la capacitación formal en temas que permitan oportunidades de aprendizaje y superación.
- La alta dirección y las gerencias deben mantener una política de cero tolerancia a los abusos, bullying, violencia y a las faltas de respeto. El acoso está terminantemente prohibido. Los reglamentos internos de trabajo consideran estos puntos como agravantes e incluso causales directos de terminación de la relación laboral. y las riñas y situaciones de violencia laboral deben ser reportadas e investigadas sentando precedentes claros, con acciones correctivas y llamados de atención de forma justa.

#### 4.5.3.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS INCENDIOS

- Los materiales con riesgo de alta inflamabilidad deben manejarse de acuerdo a lo que disponen los fabricantes. Lea e informe al personal sobre tales reglas.
- Mantener los equipos de combate contra incendios en adecuado estado de operatividad
- Respetar la señalización de seguridad tanto horizontal como vertical
- Respetar los estándares para trabajos en caliente establecidos por la empresa.
- Mantener los desechos en orden apenas se generan disponerlos de manera adecuada.
- Establecer rutinas de mantenimiento a los sistemas eléctricos de la empresa y de las empresas contratistas.
- Planificar en el presupuesto post – montaje la instalación de sistemas de detección de humo y líneas de agua contra incendios con sus respectivos detectores de llamas y sprinklers (rociadores).
- Desarrollar inspecciones y auditorías periódicas de acuerdo a los riesgos observados en al Manual de Estándares para evitar de forma temprana potenciales conatos de incendio.
- Conformar una brigada de emergencias y desarrollar entrenamientos con las brigadas en técnicas de combate de incendios, evacuación, primeros auxilios y comunicación para mantener los brigadistas listos para actuar de acuerdo al plan de emergencia establecido por la empresa. Los cuerpos de bomberos, defensa civil y cruz roja de su sector pueden ayudar en esta tarea.

#### 4.5.4 FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

Figura 22 Factibilidad de la propuesta para un proyecto



Fuente: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)

La factibilidad de la propuesta está dada por la necesidad de cumplir con los plazos de entrega del proyecto y la puesta en marcha segura de la Planta de Agregados. Considerar los siguientes aspectos para la evaluación de si es o no factible la aplicación del presente proyecto de investigación:

- El área de aplicación de la propuesta con una población de 72 personas necesita mantener altos estándares de seguridad por medio de la aplicación de la jerarquía de control de riesgos.
- El modelo de aplicación inicial de la propuesta considera bajos costes de inversión. Los trabajadores vienen con capacitación previa en los riesgos que afrontarán en el montaje.
- Se estima un costo per cápita de \$45 en la fase inicial para la puesta en marcha del plan de seguridad. La mayoría de los gastos se estiman entre señalización, impresión de los Manuales de estándares, extintores, material para control de derrames, equipo de botiquines e emergencia y costos de logística y materiales para los instructores.
- Los costos de equipo de protección, uniformes y servicios de bienestar laboral no se incluyen en esta propuesta.
- Los costos a invertir en recursos para seguridad se vigilarán con las planillas y revisión semanal de avances del proyecto y el resultado de esta inversión, aunque no es económicamente tangible se apreciará en la reducción o eliminación de incidentes y/o accidentes.
- La gerencia del negocio y la dirección de la empresa deberán confirmar si aceptan o rechazan el proyecto en función de las metas de cero daños a las personas y las horas perdidas en el avance del montaje provocadas por accidentes que se susciten en el desarrollo de las actividades del cronograma.
- Las sugerencias de mejora o intervenciones de más áreas de la empresa para optimizar la propuesta son bienvenidas.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Luego de haber evaluado los riesgos en las respectivas matrices y con el resultado de las observaciones de campo, se determina que los principales factores de mayor afectación o mayor gravedad se centran en los riesgos mecánicos. Esto debido al volumen de las estructuras y pesos de las máquinas a instalar. La complejidad de los izajes y la necesidad de acceder a zonas con distinto nivel para el proceso de ensamble.
- Al dialogar con los responsables de los trabajos de montaje mecánico, eléctrico y civil se evidencia la necesidad de reforzar criterios preventivos de supervisores y trabajadores. La supervisión continua y el acompañamiento a los trabajadores es factor clave durante el proceso de montaje.
- El personal operativo ingresa a trabajar con cursos previos de seguridad en el trabajo, sin embargo, los resultados de las encuestas levantadas apuntan a la necesidad de una mayor participación activa de la supervisión.
- Con la aplicación de la Política de Salud y Seguridad, y el cumplimiento de los estándares de seguridad referidos en el respectivo manual, se lograrán reducir los riesgos laborales en las tareas de montaje mecánico, eléctrico y civil.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Desarrollar los procesos de inducción de seguridad al puesto de trabajo a todos los trabajadores del proyecto con su respectiva evaluación teórica y práctica, dejando registros de asistencia como evidencia de tal gestión.
- Aplicar los controles establecidos en las Matrices de Riesgo y los estándares de seguridad en todos los escenarios del montaje, actualizar las matrices conforme se van detectando nuevos riesgos y nuevas tareas peligrosas.
- Mantener una supervisión activa y un reporte continuo de condiciones y actos subestandar para asegurar que se logra la comprensión y aplicación de la Política de Salud y Seguridad por parte de todos los involucrados.
- Designar una persona responsable de liderar la gestión de seguridad en el proyecto, rindiendo cuentas del avance al implementar las medidas preventivas.
- Difundir y aplicar el manual de seguridad del montaje de planta con todos los trabajadores del proyecto, para comprender y dominar los aspectos preventivos ante los riesgos identificados y reducir los impactos de tales riesgos.

## BIBLIOGRAFÍA

ARCERNNR. (2020) *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero*. Consultado el 5 de mayo del 2021.

<https://www.gob.ec/arcernnr>

LAFARGEHOLCIM. (2020) *Estándares de Seguridad LafargeHolcim*. 2020.

Consultado el 5 de mayo del 2021.

<https://www.intranet.lafargeholcim.com/global>

Creus A. (2012) *Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales*. Marcombo.

<http://biblioteca.unach.edu.ec>

Asfahl R. (2010). *Seguridad Industrial y Administración de la Salud*. 6ta Ed. Pearson

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2008). *Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción*.

<https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>

Mangosio J. (2005). *Seguridad en la construcción*. Nueva Librería

INEN (2000). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN-2266:2000*.

[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2266.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2266.pdf)

IESS (1986). *Decreto Ejecutivo 2393, del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*.

<https://www.gob.ec/regulaciones/decreto-ejecutivo-2393>

## LINKOGRAFÍA

INTRANET LAFARGEHOLCIM (2021)

Página Web de recursos de la empresa en tópicos de Seguridad y Salud en el Trabajo  
Diario el Universo (Pág. Web enero 3, 2020)

Noticias nacionales: “Cierre de 29 canteras en vía a la costa por no cumplir requisitos”  
<https://www.eluniverso.com/guayaquil/2021/01/03/nota/7673502/cierre-29-canteras-costa-no-cumplir-requisitos>

Diario el Telégrafo (Pág. Web junio 03, 2019)

Venta de insumos de construcción mejora levemente  
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/venta-insumos-construccion-mejora>

MENDOZA P. JAIRON, MOLESTINA M. CARLOS (2017).

Análisis De Los Riesgos Mecánicos Y Su Incidencia En La Seguridad Y Salud Laboral En Los Trabajadores. Estudio De Caso: Fundición De Estructuras Metálicas  
[https://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Molestina/publication/Analisis-De-Los-Riesgos-Mecanicos-Y-Su-Incidencia-En-La-Seguridad-Y-Salud-Laboral-En-Los-Trabajadores-Estudio-De-Caso-Fundicion-De-Estructuras-Metalicas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Molestina/publication/Analisis-De-Los-Riesgos-Mecanicos-Y-Su-Incidencia-En-La-Seguridad-Y-Salud-Laboral-En-Los-Trabajadores-Estudio-De-Caso-Fundicion-De-Estructuras-Metalicas.pdf)

Ronitkumar C Patel (2015). Researchgate: Un estudio de evaluación de riesgos en y Técnicas de Administración de seguridad para una Planta de Trituración de Agregados.

A Study of Risk and Safety Management Techniques for Aggregate Crushing Plant  
[https://www.researchgate.net/publication/281639750\\_A\\_Study\\_of\\_Risk\\_and\\_Safety\\_Management\\_Techniques\\_for\\_Aggregate\\_Crushing\\_Plant](https://www.researchgate.net/publication/281639750_A_Study_of_Risk_and_Safety_Management_Techniques_for_Aggregate_Crushing_Plant)

Martínez G. Javier E. (2015). UPS Universidad Politécnica Salesiana

Riesgos laborales en la construcción. Un análisis sociocultural  
[https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14075/1/uni\\_n23\\_Mart%c3%adnez.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14075/1/uni_n23_Mart%c3%adnez.pdf)

AGUILAR P. CRISTIAN (2015) UTC Repositorio Digital

Incrementar la confiabilidad del variador de velocidad de 1500 kW del ventilador de tiro inducido de la planta de Molienda Latacunga Holcim Ecuador S.A  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2331/1/T-UTC-3878.pdf>

ORTEGA C. ALBERTO RENAN (2013), UTA

La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/4335>

SALAZAR M. HUBER V. (2012) ESPOL Repositorio digital

Diseño de un modelo de gestión de procesos para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado al proceso de montaje de estructuras metalmecánicas de una compañía en la ciudad de Guayaquil  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/24847>

ORBEA H. LUIS XAVIER, UTC (2011).

Evaluación de riesgos laborales para los talleres de la asociación de mecánicos automotrices de Santo Domingo de los Tsáchilas 2015, y propuesta de un sistema de gestión de riesgos.  
<http://repositorio.utc.edu.ec/>

VACA C. ANDRÉS (2011).

Planeación y ejecución del proyecto para trasladar la infraestructura electromecánica de una planta industrial de agregados de 300 t/h.  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/31414>

Portal central de Salud y Seguridad en Productos Minerales

*The Global Mineral Products Health & Safety Hub*  
<https://www.safequarry.com/>

Regulaciones y Guías de Seguridad para la Salud, Seguridad y Bienestar en el trabajo en canteras (2008).

Safe Quarry Guidelines to the Safety, Health and Welfare at Work (Quarries) Regulations  
[https://www.hsa.ie/eng/Publications\\_and\\_Forms/Publications/Mines\\_and\\_Quarries/Safe\\_Quarry\\_Regs\\_2008.pdf](https://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Mines_and_Quarries/Safe_Quarry_Regs_2008.pdf)

OSHA Administración de la Salud y la Seguridad en Estados Unidos

Sílice Cristalina  
<https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1926/1926.1153>

## Prevención Integral

Límites para la sílice Cristalina

<https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/entre-sin-llamar/2019/11/19/nuevo-valor-limite-para-silice-enfrenta-sindicatos-con-gobierno-en-funciones-quien-tiene-razon>

NIOSH RIESGO QUIMICO SIGLAS Y ACRONIMOS UTILES:

<https://www.cdc.gov/niosh/idlh/pdfs/1994-IDLH-ValuesBackgroundDocs.pdf>

PRUEBAS DE AJUSTE DE RESPIRADORES 3M

[https://www.3m.com.es/3M/es\\_ES/worker-health-safety-es/safetysolutions/respiratory-protection-center/respirator-fit-testing/](https://www.3m.com.es/3M/es_ES/worker-health-safety-es/safetysolutions/respiratory-protection-center/respirator-fit-testing/)

NIOSH 0600 – CDC Centro de Control de Enfermedades USA

<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/0600.pdf>

RIESGOS PSICOSOCIALES INSST ESPAÑA

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Maqueta+18+4+Angel+lara.pdf/9b38de84-a9e0-4c08-bce4-92b5ff4f0861>

**RECURSOS DE VIDEOS PARA ENTRENAMIENTO AL PERSONAL:**

- RIESGO FISICO Y BIOLOGICO:  
<https://www.youtube.com/watch?v=KgChFfkzb9w>
- RIESGO MECANICO:  
[https://www.youtube.com/watch?v=jP7\\_89qi-q4](https://www.youtube.com/watch?v=jP7_89qi-q4)
- RIESGO QUIMICO:  
<https://www.youtube.com/watch?v=gK7m9ntljGo>
- RIESGO ERGONOMICO:  
<https://www.youtube.com/watch?v=5ukvt7Alv4s>
- RIESGO PSICOSOCIAL:  
<https://www.youtube.com/watch?v=fUOkX1tfXSg>
- GESTION DE RIESGOS LABORALES:  
<https://www.youtube.com/watch?v=wGRaEnGwEZO>

## ANEXOS

MATRICES IPER (IDENTIFICACIÓN DE  
PEIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS)

MANUAL DE SEGURIDAD MONTAJE  
PLANTA DE AGREGADOS

VALIDACIONES

		IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO Y EVALUACIÓN DE RIESGOS							RIESGOS DESPUÉS DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS			
ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	Cantidad de personas expuestas	Probabilidad	Consecuencia	CLASIFICACIÓN	ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS			Probabilidad	Consecuencia	CLASIFICACIÓN
							ADMINISTRAR (Normas, capacitación)	EPP	RESPONSABLE			
Traslado de Equipos	Uso de herramientas manuales	Golpes o cortes	6	media	muy grave	Riesgo Importante	-Punto de Desinfección de Manos Antes de Ingresar a Planta y Antes de salir de Planta -Capacitación de trabajo seguro, tareas y riesgos asociados. -Uso de Mascarilla todo el tiempo -Punto de hidratación -Paradas temporales	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	muy grave	Riesgo Moderado
	Obstáculos al transitar /Superficie irregular	Cálidas a mismo y distinto nivel	6	baja	grave	Riesgo Tolerable	- Personal que ingresa con competencias. - Ubicar una señalización estándar de paso peatonal -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Punto de hidratación -Paradas temporales	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Trabajo se realiza en el exterior	Exposición a radiación solar, descomfort por calor	6	alta	grave	Riesgo Importante	-Capacitación del riesgo del trabajo. -Capacitación para un trabajo seguro. -Punto de Hidratación -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Equipo en movimiento.	Atrapamientos, remordimientos, golpes contra objetos móviles.	6	alta	muy grave	Riesgo Intolerable	-Capacitar al personal sobre el tema -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	muy grave	Riesgo Moderado
	Dificultad de acceso	Posiciones forzadas	6	baja	grave	Riesgo Tolerable	-Capacitación de trabajo seguro, tarea y riesgos asociados. -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Usar Fajas	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	Riesgo Trivial
	Tropiezos con superficies irregulares	Cálidas al mismo nivel , pisadas sobre objetos	6	media	grave	Riesgo Moderado	-Mantener zona de trabajo limpia. -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
Mantenimiento de Equipos	Descuido al manipular herramientas	Golpes, Cálida de objetos Atrapamiento Proyecciones de partículas Calda, resbalon Incendio Cortes	8	media	grave	Riesgo Moderado	-Mantener la zona de trabajo limpia -Inspección de Herramientas -Cargas deben estar bien sujetas -Mantener herramientas y utensilios libre de grasa, aceites o otras sustancias que puedan facilitar que se escapen de las manos -Correcta selección de herramientas -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	leve	Riesgo Tolerable
	Polvo producido por desarrollo de actividades	Inhalación de polvo o aerosoles	8	alta	leve	Riesgo Moderado	-Inspección de EPP a utilizar -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	Riesgo Trivial
	Posturas inadecuadas o trabajo en posición inestable	Carga física: posición	8	media	leve	Riesgo Tolerable	-Capacitar al personal sobre el tema -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Usar Fajas	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Manipulación y carga de equipos y materiales	Sobresfuerzos Posturas forzadas Movimientos repetitivos	8	media	grave	Riesgo Moderado	-Cargar y transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición erguida -Realizar los esfuerzos con las piernas, nunca con la espalda -Alternar actividades en aquellos procesos en los que realices esfuerzos prolongados o repetitivos -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Usar Fajas	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Fallas eléctricas en herramientas	Contactos eléctricos indirectos	8	media	grave	Riesgo Moderado	-Inspección de herramientas y equipos -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Contacto con personal con SARS-COV2, exposición a vectores	Contaminantes Biológicos	8	alta	grave	Riesgo Importante	-Punto de Desinfección de Manos Antes de Ingresar a Planta y Antes de salir de Planta -Distanciamiento físico -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
Montaje de equipos, tableros y cableado eléctrico, incluye pruebas de funcionamiento	Trabajo se realiza en el exterior	Exposición a radiación solar, descomfort por calor	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Capacitación del riesgo del trabajo. -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación -Protección Solar	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjías Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Manipulación inadecuada de escaleras	Golpe Contusiones Calda	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Capacitación del riesgo de trabajo -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjías Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Mal uso de EPP no usar correctamente el casco	Golpe	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Capacitación del riesgo de trabajo -Inspección de Equipo para trabajo en altura -Uso de Mascariilla todo el tiempo	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjías Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Mal uso de Arnés	Calda Golpe Fractura	12	alta	muy grave	Riesgo Intolerable	-Personal con competencias -Inspección de Equipo para trabajo en altura -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjías Arnes cuerpo completo Eslinga con retracil doble Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Contactos con materiales puntagudos	Cortes o Heridas	12	alta	muy grave	Riesgo Intolerable	-Capacitación del riesgo del trabajo. -Capacitación para un trabajo seguro -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Manipulación inadecuada de los componentes eléctricos	Electrocución	12	alta	muy grave	Riesgo Intolerable	-Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso eléctrico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Transito Vehicular a excesiva velocidad y o temerario	Choque y atropellamiento	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Delimitación del área de trabajo -Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascariilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Gafas de seguridad Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso eléctrico Uso de mascarilla por prevención COVID19	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado

	Deficiencia, desnieves y objetos en el suelo	Caidas al mismo nivel - pisadas sobre objetos	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Guantes de uso electrico</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Eléctrico, baja tensión	Contactos eléctricos directo/indirectos	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Guantes de uso electrico</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Ruido debido a uso de maquinas o equipos para perforaciones o golpes	Efectos de exposición por niveles superiores a los DBs permitidos	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Guantes de uso electrico</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Manipulación manual de cargas	Lesión o enfermedad por exposición	12	alta	grave	Riesgo Importante	-Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Fajas</li> <li>Guantes de uso electrico</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Carga de herramientas, equipos y materiales a unidad vehicular	Caidas a distinto nivel	12	media	grave	Riesgo Moderado	-Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Fajas</li> <li>Guantes de uso electrico</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Caida a desnivel debido a escaleras en malas condiciones	Caida Golpe Fractura Contusiones	12	alta	muy grave	Riesgo Intolerable	-Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Guantes de uso mecánico</li> <li>monjes</li> <li>Arnes cuerpo completo</li> <li>Eslinga con retracció doble</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Uso de equipos defectuosos	Golpes Caida Incendio Cortes	4	media	grave	Riesgo Moderado	-Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Fajas</li> <li>Guantes de uso electrico</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	Riesgo Trivial
Montaje de Sistema de Puesta a Tierra	Gases y Vapores	Inhalación de vapores metálicos Quemaduras Proyección de partículas Pisadas sobre objetos calientes Asfixia	4	media	muy grave	Riesgo Importante	-Personal que ingresa con competencias -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Fajas</li> <li>Guantes de uso electrico</li> <li>Uso de Mascarella para Gases</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Equipos de corte sin protección	Cortes o Heridas	4	alta	muy grave	Riesgo Intolerable	-Personal que ingresa con competencias -Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Uso de mascarella por prevención</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Exposición al calor producido las explosiones de la soldadura	Quemaduras Caida	4	alta	grave	Riesgo Importante	-Personal que ingresa con competencias -Aislamiento del área de trabajo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>monja</li> <li>Polainas</li> <li>Pachera</li> <li>Casco de Soldar</li> <li>Uso de mascarella para gases</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
Mal uso de las herramientas/equipo.	Golpe por objetos o herramientas	Golpe por objetos o herramientas	4	media	muy grave	Riesgo Importante	-Capacitación de trabajo seguro, tarea y riesgos asociados. -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Trabajo se realiza en el exterior	Exposición a radiación solar, di confort por calor	4	alta	grave	Riesgo Importante	-Capacitación del riesgo del trabajo. -Capacitación para un trabajo seguro. -Punto de hidratación -Uso de Mascarella todo el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Obstáculos al transitar /Superficie irregular	Caidas a mismo y distinto nivel	4	baja	grave	Riesgo Tolerable	- Personal que ingresa con competencias. - Ubicar una señalización estándar de paso peatonal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
Montaje de Sistema de Iluminación	Escaleras sin sujeción	Caidas a mismo y distinto nivel	4	baja	grave	Riesgo Tolerable	- Personal que ingresa con competencias. - Ubicar una señalización estándar de paso peatonal -Revision de equipos -Uso de Mascarella todo el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
	Izaje de postes	Atrapamientos, remordimientos, golpes contra objetos móviles. Arrollamiento	4	media	grave	Riesgo Moderado	-Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Paradas temporales -Punto de Hidratación -Uso de mascarellas todo el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	Riesgo Moderado
	Caidas de objetos o herramientas	Golpe Fractura Contusiones	4	alta	grave	Riesgo Importante	-Personal que ingresa con competencias -Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Uso de porta herramientas</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable
Caida del personal al mismo nivel	Golpe Fractura Atrapamiento	Golpe Fractura Atrapamiento	4	media	grave	Riesgo Moderado	-Personal que ingresa con competencias -Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Uso de porta herramientas</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	Riesgo Trivial
	Herramientas defectuosas	Caida Golpe Proyecciones de partículas Cortes	4	media	grave	Riesgo Moderado	-Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Uso de Mascarella todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Uso de porta herramientas</li> <li>Mascarella facial completa</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	Riesgo Trivial
	Dificultad de acceso	Posiciones forzadas	4	baja	leve	Riesgo Trivial	-Capacitación de trabajo seguro, tarea y riesgos asociados. -Fausas activas, rotación de personal, planificación de cambios de tareas. -Uso de Mascarella todo el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Fajas</li> <li>Guantes de uso electrico</li> <li>Uso de mascarella por prevencion</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	Riesgo Trivial
Excavación para Montaje de tuberías para cableado de comunicación (0,60 m de profundidad)	Povo producido por desarrollo de actividades	Inhalación de polvo	4	alta	grave	Riesgo Importante	-Inspección de EPP a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Fajas</li> <li>Guantes de uso electrico</li> <li>Uso de mascarella por prevencion</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	Riesgo Trivial
	Trabajo se realiza en el exterior	Exposición a radiación solar, desconfort por calor	4	alta	grave	Riesgo Importante	-Capacitación del riesgo del trabajo. -Capacitación para un trabajo seguro. -Punto de hidratación -Uso de Mascarella todo el tiempo -Uso de protección solar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de Seguridad</li> <li>Protectores Auditivos</li> <li>Gafas de seguridad</li> <li>Botas de seguridad puntas de acero</li> <li>Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga</li> <li>Fajas</li> <li>Guantes de uso electrico</li> </ul>	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	Riesgo Tolerable

	Tropezos con superficies irregulares	Cáidas al mismo nivel, pisadas sobre objetos	4	alta	grave	<b>Riesgo Importante</b>	-Mantener zona de trabajo limpia.	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Fajas Guantes de uso eléctrico Uso de mascarilla por exposición.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	<b>Riesgo Moderado</b>
Montaje de Torre de Comunicación y equipos de radio enlace y pararrayos	Trabajo se realiza en el exterior	Exposición a radiación solar, descomfort por calor	6	alta	grave	<b>Riesgo Importante</b>	-Capacitación del riesgo del trabajo. -Capacitación para un trabajo seguro. -Uso de Mascarilla todo el tiempo -Paradas temporales -Punto de Hidratación -Uso de Protección Solar	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Fajas Guantes de uso eléctrico Uso de mascarilla por exposición.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	<b>Riesgo Tolerable</b>
	Golpe o caída por montaje de estructuras	Golpe, Caída de objetos a distintos nivel, Caída a distinto nivel atrapamiento	6	alta	muy grave	<b>Riesgo Intolerable</b>	-Personal que ingresa con competencias -Inspección de equipos -Revisión de ART y PRT -Punto de hidratación -Paradas temporales -Uso de Mascarilla todo el tiempo	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjas Arnes cuerpo completo Eslinga con retracció doble Uso de mascarilla por exposición.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	<b>Riesgo Tolerable</b>
	Temperatura de extrema calor	Agotamiento físico y deshidratación	6	media	grave	<b>Riesgo Moderado</b>	-Punto de hidratación -Paradas temporales -Uso de Mascarilla todo el tiempo	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjas Arnes cuerpo completo Eslinga con retracció doble Uso de mascarilla por exposición.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	<b>Riesgo Trivial</b>
	Postura prolongada	Dolores de espalda, problemas osteomusculares	6	media	grave	<b>Riesgo Moderado</b>	-Punto de hidratación -Paradas temporales -Uso de Mascarilla todo el tiempo	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjas Arnes cuerpo completo Eslinga con retracció doble Uso de mascarilla por exposición.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	grave	<b>Riesgo Tolerable</b>
	Postura forzada	Dolores osteomusculares Lesiones de columna	6	alta	grave	<b>Riesgo Importante</b>	-Punto de hidratación -Paradas temporales -Uso de Mascarilla todo el tiempo	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjas Arnes cuerpo completo Eslinga con retracció doble Uso de mascarilla por exposición.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	media	grave	<b>Riesgo Moderado</b>
	Radiaciones No Ionizantes (ELECTROMANÉTICAS)	Dolores de cabeza por fatiga, cansancio visual	6	media	leve	<b>Riesgo Tolerable</b>	-Punto de hidratación -Paradas temporales -Uso de Mascarilla todo el tiempo	Casco de Seguridad Protectores Auditivos Botas de seguridad puntas de acero Uniforme con cintas reflectivas y camisa manga larga Guantes de uso mecánico monjas Arnes cuerpo completo Eslinga con retracció doble Uso de mascarilla por exposición.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	baja	leve	<b>Riesgo Trivial</b>

**ACTIVIDAD: PROYECTO LOMA ALTA PROCESO PRIMARIO  
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS - IPER**

ACTIVIDAD	Factor de Riesgo	PELIGRO	RIESGO	ANÁLISIS ANTES DE LOS CONTROLES			ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS					ANÁLISIS ANTES DE LOS CONTROLES			
				Probabilidad	Consecuencia	CLASIFICACIÓN	ELIMINAR	SUSTITUIR POR	DISEÑAR (Aislamiento Ingeniería)	ADMINISTRAR (Normas, capacitación)	EPP	RESPONSABLE	Probabilidad	Consecuencia	CLASIFICACIÓN
montaje mecanico	FÍSICO	Contaminación cruzada por contacto con personas / superficies	Contagio con virus (COVID-19)	alta	leve	Riesgo Moderado				Uso continuo de gel desinfectante ubicado en dispensadores en diferentes áreas Uso permanente respirador material particulado N95 durante toda la jornada de trabajo ATS incluirán el peligro de contagio por coronavirus y se establecerán controles de higiene	Respirador material particulado N95	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
	MECÁNICO	Uso de Herramientas Manuales	Golpes, cortes	media	leve	Riesgo Tolerable				ATS de la tarea, Traslado de contenedor de mantenimiento Rivera al sitio de trabajo	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	leve	Riesgo Tolerable
	MECÁNICO	Estrobo de contenedores	Golpes, caída a distinto nivel	alta	leve	Riesgo Moderado			Colocar retráctil en parte gancho principal de grúa para el anclaje del personal que realice el estrobo, no mayor a 30 grados el retráctil	Personal competente Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de escalera Inspección de retráctil y arnes de suspensión Uso de las 3 puntos de apoyo Trabajo siempre entre 2 personas Utilizar retráctil instalado en la grúa para el auxiliar que realizará el amarrar o desamarrar de la carga	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
	MECÁNICO	Izaje de carga	Aplastamiento de la carga Volcamiento Desestabilización del equipo Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante			colaboracion con Mamut Andino	ATS -PTR de la tarea Inspección del terreno (Estable) No exceder el 80% de la capacidad de equipo Aislamiento del área a realizar maniobras Personal competente Plan de izaje detallado	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
	FÍSICO	Temperatura elevada 35 grados	Golpe de calor, deshidratación	baja	leve	Riesgo Trivial				Estación de permanente hidratación y suministrada en termos personales Pausas periódicas Uso de protector solar	uso de overol con reflectivos y gafas oscuras	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
	MECÁNICO	Trabajo en altura	Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante				Ubicación de los puntos de anclaje, su capacidad de carga y el régimen de mantenimiento Elección del sistema de protección personal contra caídas y sus especificaciones Aislamiento del área a realizar maniobras ATS -PTR de la tarea Trabajo siempre entre 2 personas Los trabajadores que usen escaleras portátiles deberán realizar una formación sobre el uso seguro de escaleras portátiles, incluido cómo inspeccionarlas visualmente, cómo levantarlas correctamente,	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva, arnes de seguridad con limitador	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
Traslado de contenedor de herramientas de MANTENIMIENTO RIVERA al sitio de trabajo	FÍSICO	Condiciones climáticas	Sol intenso intensa Lluvias	baja	leve	Riesgo Trivial				No se realizara maniobras bajo condiciones climáticas adversas (Lluvias, temperaturas excesivas ), Uso de gafas para sol (Gafas oscuras)	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
	FÍSICO	Temperatura elevada 35 grados	Golpe de calor, deshidratación	baja	leve	Riesgo Trivial				Estación de permanente hidratación y suministrada en termos personales Pausas periódicas Uso de protector solar	uso de overol con reflectivos y gafas oscuras	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
	MECÁNICO	Trabajo en altura	Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante				Ubicación de los puntos de anclaje, su capacidad de carga y el régimen de mantenimiento Elección del sistema de protección personal contra caídas y sus especificaciones Aislamiento del área a realizar maniobras ATS -PTR de la tarea Trabajo siempre entre 2 personas Los trabajadores que usen escaleras portátiles deberán realizar una formación sobre el uso seguro de escaleras portátiles, incluido cómo inspeccionarlas visualmente, cómo levantarlas correctamente,	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva, arnes de seguridad con limitador	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
	FÍSICO	Condiciones climáticas	Sol intenso intensa Lluvias	baja	leve	Riesgo Trivial				No se realizara maniobras bajo condiciones climáticas adversas (Lluvias, temperaturas excesivas ), Uso de gafas para sol (Gafas oscuras)	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
	FÍSICO	Temperatura elevada 35 grados	Golpe de calor, deshidratación	baja	leve	Riesgo Trivial				Estación de permanente hidratación y suministrada en termos personales Pausas periódicas Uso de protector solar	uso de overol con reflectivos y gafas oscuras	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
	MECÁNICO	Trabajo en altura	Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante				Ubicación de los puntos de anclaje, su capacidad de carga y el régimen de mantenimiento Elección del sistema de protección personal contra caídas y sus especificaciones Aislamiento del área a realizar maniobras ATS -PTR de la tarea Trabajo siempre entre 2 personas Los trabajadores que usen escaleras portátiles deberán realizar una formación sobre el uso seguro de escaleras portátiles, incluido cómo inspeccionarlas visualmente, cómo levantarlas correctamente,	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva, arnes de seguridad con limitador	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
Quebrador de Quijada (mandibula) NW C110 34"x44" toggle sencillo, 200 hp, 1200 rpm, 1.15 fac serv, 3 fases, 60 hertz, 400v 1sf. Montado sobre chasis, incluye: tolva de 50 l, alimentador vibratorio, banda BT01 (42" x 3m) y banda BT03 (42" x 10m) (Peso: 75 t)	FÍSICO	Contaminación cruzada por contacto con personas/ superficies	Contagio con virus (COVID-19)	alta	leve	Riesgo Moderado				Uso continuo de gel desinfectante ubicado en dispensadores en diferentes áreas Uso permanente respirador material particulado N95 durante toda la jornada de trabajo ATS incluirán el peligro de contagio por coronavirus y se establecerán controles de higiene	Respirador material particulado N95	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
	MECÁNICO	Uso de Herramientas Manuales	Golpes, cortes	media	leve	Riesgo Tolerable				ATS de la tarea, Ubicación en sitio, armado de tolva, ensamblaje, cambio y pegado de bandas. El equipo deberá quedar anclado a la cimentación. Provisión y montaje de correas motrices para la mandibula y los reductores de las bandas.	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	leve	Riesgo Tolerable
	MECÁNICO	Estrobo de maquina	Golpes, caída a distinto nivel	alta	leve	Riesgo Moderado				Personal competente Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de escalera Inspección de retráctil y arnes de suspensión Uso de las 3 puntos de apoyo Trabajo siempre entre 2 personas Utilizar retráctil instalado en la grúa para el auxiliar que realizará el amarrar o desamarrar de la carga	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
	MECÁNICO	Izaje de carga	Aplastamiento de la carga Volcamiento Desestabilización del equipo Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante			colaboracion con Mamut Andino	Personal competente Plan de izaje detallado ATS -PTR de la tarea Inspección del terreno (Estable) No exceder el 80% de la capacidad de equipo Aislamiento del área a realizar maniobras	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
	MECÁNICO	Trabajo en caliente	Quemaduras, incendio, inhalación de humos metalicos Chispas o material incandescente Explosión Proyección de partículas Radiación	baja	grave	Riesgo Tolerable				Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de equipos y herramientas (Oxímetro, medidora, soldadora, etc) Eliminar todas las posibles fuentes de combustible antes de iniciar los trabajos en caliente Check list de extintor Uso de pantallas protectoras y mantas contra incendios. Uso de equipos de extinción de incendios fijos o portátiles	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	grave	Riesgo Tolerable
	FÍSICO	Temperatura elevada 35 grados	Golpe de calor, deshidratación	baja	leve	Riesgo Trivial				Estación de permanente hidratación y suministrada en termos personales Pausas periódicas Uso de protector solar	uso de overol con reflectivos y gafas oscuras	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
3	FÍSICO	Contaminación cruzada por contacto con personas/ superficies	Contagio con virus (COVID-19)	alta	leve	Riesgo Moderado				Uso continuo de gel desinfectante ubicado en dispensadores en diferentes áreas Uso permanente respirador material particulado N95 durante toda la jornada de trabajo ATS incluirán el peligro de contagio por coronavirus y se establecerán controles de higiene	Respirador material particulado N95	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
	MECÁNICO	Uso de Herramientas Manuales	Golpes, cortes	media	leve	Riesgo Tolerable				ATS de la tarea, Construcción de estructura de cabina (3 niveles), construcción de accesos, escaleras, plataformas, barandas, cubierta, puertas y ventanas de acuerdo al diseño.	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	leve	Riesgo Tolerable



	Banda Transportadora BT02 (24"x 30m.)	MECÁNICO	Trabajo en caliente	Quemaduras, incendio, inhalación de humos metálicos Chispas o material incandescente Explosión Proyección de partículas Radiación	baja	grave	Riesgo Tolerable					Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de equipos y herramientas (Oxímetro, moladora, soldadora, etc) Eliminar todas las posibles fuentes de combustible antes de iniciar los trabajos en caliente Check list de extintor Uso de pantallas protectoras y mantas contra incendios. Uso de equipos de extinción de incendios fijos o portátiles	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	grave	Riesgo Tolerable
		MECÁNICO	Trabajo en altura	Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante					Ubicación de los puntos de anclaje, su capacidad de carga y el régimen de mantenimiento Elección del sistema de protección personal contra caídas y sus especificaciones. Aislamiento del área a realizar maniobras ATS -PTR de la tarea Trabajo siempre entre 2 personas Los trabajadores que usen escaleras portátiles deberán realizar una formación sobre el uso seguro de escaleras portátiles, incluido cómo inspeccionarlas visualmente, cómo levantarlas correctamente.	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva, arnes de seguridad con limitador	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
		FÍSICO	Temperatura elevada 35 grados	Golpe de calor, deshidratación	baja	leve	Riesgo Trivial					Estación de permanente hidratación y suministrada en termos personales Pausas periódicas Uso de protector solar	uso de overol con reflectivos y gafas oscuras	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
		FÍSICO	Condiciones climáticas	Sol intenso Lluvias	baja	leve	Riesgo Trivial					No se realizara maniobras bajo condiciones climáticas adversas (Lluvias, temperaturas excesivas ) Uso de gafas para sol (Gafas oscuras)	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
6		FÍSICO	Contaminación cruzada por contacto con personas / superficies	Contagio con virus (COVID-19)	alta	leve	Riesgo Moderado					Uso continuo de gel desinfectante ubicado en dispensadores en diferentes áreas Uso permanente respirador material particulado N95 durante toda la jornada de trabajo ATS incluirán el peligro de contagio por coronavirus y se establecerán controles de higiene	Respirador material particulado N95	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
		MECÁNICO	Uso de Herramientas Manuales	Golpes, cortes	media	leve	Riesgo Tolerable					ATR de la tarea, Montaje de: Estructura, anclajes, estaciones de rodillos de carga y de retorno, tambor motriz, tambor de cola, reductor, escaleras, plataformas, barandas, montaje, pegado de banda y montaje de encausadores. Provisión y montaje de correas motrices para el reductor.	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	leve	Riesgo Tolerable
		MECÁNICO	Estrobo de Banda Transportadora BT04	Golpes, caída a distinto nivel	alta	leve	Riesgo Moderado					Personal competente Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de escalera Inspección de retractil y arnes de suspensión Uso de los 3 puntos de apoyo Trabajo siempre entre 2 personas Utilizar retractil instalado en la grúa para el auxiliar que realizará el amare o desamare de la carga	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
		MECÁNICO	lzaje de carga	Aplastamiento de la carga Volcamiento Desestabilización del equipo Caída a distinto nivel Contacto con líneas eléctricas	media	muy grave	Riesgo Importante			colaboracion con Mamut Andino		Personal competente Plan de trabajo detallado ATS -PTR de la tarea Inspección del terreno (Estable) No exeder el 80% de la capacidad de equipo Aislamiento del área a realizar maniobras	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
	Banda Transportadora BT04 (42"x 32.5m.)	MECÁNICO	Trabajo en caliente	Quemaduras, incendio, inhalación de humos metálicos Chispas o material incandescente Explosión Proyección de partículas Radiación	baja	grave	Riesgo Tolerable					Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de equipos y herramientas (Oxímetro, moladora, soldadora, etc) Eliminar todas las posibles fuentes de combustible antes de iniciar los trabajos en caliente Check list de extintor Uso de pantallas protectoras y mantas contra incendios. Uso de equipos de extinción de incendios fijos o portátiles	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	grave	Riesgo Tolerable
		MECÁNICO	Trabajo en altura	Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante					Ubicación de los puntos de anclaje, su capacidad de carga y el régimen de mantenimiento Elección del sistema de protección personal contra caídas y sus especificaciones. Aislamiento del área a realizar maniobras ATS -PTR de la tarea Trabajo siempre entre 2 personas Los trabajadores que usen escaleras portátiles deberán realizar una formación sobre el uso seguro de escaleras portátiles, incluido cómo inspeccionarlas visualmente, cómo levantarlas correctamente.	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva, arnes de seguridad con limitador	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
		FÍSICO	Temperatura elevada 35 grados	Golpe de calor, deshidratación	baja	leve	Riesgo Trivial					Estación de permanente hidratación y suministrada en termos personales Pausas periódicas Uso de protector solar	uso de overol con reflectivos y gafas oscuras	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
		FÍSICO	Condiciones climáticas	Sol intenso Lluvias	baja	leve	Riesgo Trivial					No se realizara maniobras bajo condiciones climáticas adversas (Lluvias, temperaturas excesivas ) Uso de gafas para sol (Gafas oscuras)	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	leve	Riesgo Trivial
7		FÍSICO	Contaminación cruzada por contacto con personas / superficies	Contagio con virus (COVID-19)	alta	leve	Riesgo Moderado					Uso continuo de gel desinfectante ubicado en dispensadores en diferentes áreas Uso permanente respirador material particulado N95 durante toda la jornada de trabajo ATS incluirán el peligro de contagio por coronavirus y se establecerán controles de higiene	Respirador material particulado N95	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
		MECÁNICO	Uso de Herramientas Manuales	Golpes, cortes	media	leve	Riesgo Tolerable					ATR de la tarea, Montaje de: Estructura, anclajes, escaleras, plataformas, barandas, cuerpo de la criba, mallas y accesorios. Provisión y montaje de correas motrices	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	leve	Riesgo Tolerable
		MECÁNICO	Estrobo de Criba Vibratoria	Golpes, caída a distinto nivel	alta	leve	Riesgo Moderado					Personal competente Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de escalera Inspección de retractil y arnes de suspensión Uso de los 3 puntos de apoyo Trabajo siempre entre 2 personas Utilizar retractil instalado en la grúa para el auxiliar que realizará el amare o desamare de la carga	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	alta	leve	Riesgo Moderado
		MECÁNICO	lzaje de carga	Aplastamiento de la carga Volcamiento Desestabilización del equipo Caída a distinto nivel	media	muy grave	Riesgo Importante			colaboracion con Mamut Andino		Personal competente Plan de trabajo detallado ATS -PTR de la tarea Inspección del terreno (Estable) No exeder el 80% de la capacidad de equipo Aislamiento del área a realizar maniobras	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	media	muy grave	Riesgo Importante
	Criba Vibratoria IS203 6' x 16' triple deck (Pesc. 7 t)	MECÁNICO	Trabajo en caliente	Quemaduras, incendio, inhalación de humos metálicos Chispas o material incandescente Explosión Proyección de partículas Radiación	baja	grave	Riesgo Tolerable					Aislamiento del área a realizar maniobras Check list de equipos y herramientas (Oxímetro, moladora, soldadora, etc) Eliminar todas las posibles fuentes de combustible antes de iniciar los trabajos en caliente Check list de extintor Uso de pantallas protectoras y mantas contra incendios. Uso de equipos de extinción de incendios fijos o portátiles	Uso de guantes, overol, gafas, casco, botas de seguridad, protección auditiva.	Juan Barzola - Leonardo Ramirez	baja	grave	Riesgo Tolerable





IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

RIESGOS DESPUÉS DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	Cantidad de personas expuestas	Probabilidad	Consecuencia	CLASIFICACIÓN	ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS						Probabilidad	Consecuencia	Estimación del Riesgo	
								Eliminar	Sustituir por	Diseñar (Aislamiento Ingeniería)	Administrar (Normas, capacitación)	EPP	Responsable				
Transportar contenedor de 20 pies (2.30 Ton) para uso de bodega en obra		Superficies irregulares en el lugar a ubicar contenedor y en vía de acceso	Choques, volcamientos	2	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante				Inspección del área a ubicar contenedor y su vía de acceso días antes de realizar el trabajo	EPP BASICO	Supervisora/Holcim	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado	
		Condiciones climáticas de la vía, del vehículo, peatones, imprudencia o impericia del conductor	Choques, volcamientos, atropellamientos	2	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante				Contratación de camión grúa certificada con operador con experiencia y capacitación. Aislamiento del área.	EPP BASICO	Supervisora/Holcim	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado	
		Contacto con personal con SARS-Cov2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	2	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla Lavado/sanitización de manos previo a empezar los trabajos y previo a hidratarse	Respirador material particulado.	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado	
		Trabajo se realiza en exteriores	Exposición a radiación solar Discomfort por calor	2	Alta	Dañino	Riesgo Importante				Punto de hidratación bajo sombra Uso de protector solar / monjas de algodón Pausas ativas de 15 minutos cada 2 horas para hidratarse y descansar en sombra	Uniforme con mangas largas, gafas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Estroboado inadecuado de contenedor	Caída a distinto nivel	2	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Colocar retráctil en parte gancho principal de grúa para el anclaje del personal que realice el estroboado, no mayor a 30 grados el retráctil	Aislamiento del área a realizar maniobras. Elementos de izaje certificados. Inspección de escaleras, retráctil y anclaje de suspensión Aplicación de los 3 puntos de apoyo. Trabajo entre 2 personas. Capacitación de Trabajos en Altura	Casco de seguridad, botas de seguridad, guantes de uso mecánico, após de suspensión, eslinga doble	Supervisora/Holcim	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Izaje de carga	Aplastamiento Caída de contenedor Volcamiento	2	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante				Contratación de camión grúa certificada con operador con experiencia y capacitación. Aislamiento del área. Inspección del terreno. En caso de lluvia no se realizan maniobras.	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico.	Supervisora/Holcim	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado	
Adecuación de espacio para trabajadores		Escalera inadecuada o mal ubicada	Caída a distinto nivel	6	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Inspección de escalera. Aplicación de los 3 puntos de apoyo. Aislamiento del área.	Casco de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, cinturón porta herramientas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Uso inadecuado o imprudente de herramientas manuales	Golpes - cortes Atrapamiento Proyecciones	6	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Inspección de herramientas.	Casco de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Trabajo se realiza en exteriores	Exposición a radiación solar Discomfort por calor	6	Alta	Dañino	Riesgo Importante			Construcción de techado adosado al contenedor	Punto de hidratación bajo sombra Uso de protector solar / monjas de algodón Pausas ativas de 15 minutos cada 2 horas para hidratarse y descansar en sombra	Uniforme con mangas largas, gafas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Fallas eléctricas en amoladora	Contactos eléctricos indirectos	6	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Herramienta con doble aislamiento	Inspección de herramientas y extensiones.	Guantes de uso mecánico.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Contacto con personal con SARS-Cov2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	6	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla Lavado/sanitización de manos previo a empezar los trabajos y previo a hidratarse	Respirador material particulado.	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado	
		Uso de amoladora	Ruido Vibraciones Quemaduras Contactos químicos Incendio	6	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Correcta selección de herramienta y discos. Extinguir en el área de trabajo. Capacitación en Trabajo en Caliente.	Gafas de seguridad, botas de seguridad, guantes de uso mecánico, orejeras, respirador material particulado.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
	Posturas inadecuadas o trabajo en posición inestable	Carga física: posición inestable	6	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Capacitación de ergonometría en el trabajo		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
Almuerzo y refrigerios de personal		Trabajo se realiza en exteriores	Exposición a radiación solar Discomfort por calor	20 a 28	Alta	Dañino	Riesgo Importante			Construcción de techado adosado al contenedor	Se realizará en el área con sombra junto al contenedor (Punto de hidratación) El tiempo de duración del refrigerio será de 15 minutos a las 10 AM. El tiempo de duración del almuerzo será máximo de 1 hora, a las 12PM	EPP basico	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Contacto con personal con SARS-Cov2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	20 a 28	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla antes y después del refrigerio/almuerzo Lavado/sanitización de manos previo al refrigerio/almuerzo	EPP basico	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado	
		Uso de contenedores desechables	Contaminación con desechos de almuerzo/refrigerio	20 a 28	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Recipiente para desechos comunes	Mantener el área designada para almuerzo limpia, antes y después de la tarea.	EPP basico	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
Construcción y cimentación de muro de alimentación Primaria y losa para cimentación de quebrador de quijada NW C110 34"x44", martillo hidráulico y cabina primaria	Trazado y replanteo (2 personas) Excavación, compactación y replanteo (6 personas) Corte y doblado de hierro (3 personas) Tejado de hierro y armado de encofrado (17 personas) Funciones y desencofrado (6 personas)		Tropiezos con materiales, resbalones	Caidas al mismo nivel. Caidas a diferente nivel Pisadas sobre objetos.	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Capacitación en Excavaciones	Botas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Descuido al manipular herramientas	Golpes - cortes Atrapamiento Proyecciones Caída de objetos Incendio	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Inspección de herramientas. Mantiene las herramientas y utensilios limpios de grasas, aceites o de cualquier otra sustancia que pueda facilitar que se escapen de las manos. Correcta selección de herramienta y discos. Extinguir en el área de trabajo. Capacitación en Trabajo en Caliente.	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, cinturón porta herramientas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Manipulación y carga de equipos y materiales	Sobreesfuerzo Posturas forzadas Movimientos repetitivos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Cargar y transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición segura. Realizar los esfuerzos con las piernas, nunca con la espalda. Alternar actividades en aquellos procesos en los que realices esfuerzos prolongados o repetitivos.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Trabajo se realiza en exteriores	Exposición a radiación solar Discomfort por calor	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante			Construcción de techado adosado al contenedor	Punto de hidratación bajo sombra Uso de protector solar / monjas de algodón Pausas ativas de 15 minutos cada 2 horas para hidratarse y descansar en sombra	Uniforme con mangas largas, gafas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Pofo producido por desarrollo de actividades	Contaminantes químicos: aerosoles	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante			700	Uso correcto de mascarilla	Respirador material particulado	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Uso de hormigón, pintura y aerosoles	Contacto con sustancias químicas	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Aplicar recomendaciones establecidas en MSDS.	Guantes de protección química	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Uso de maquinaria	Ruido Vibraciones	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Inspección y mantenimiento preventivo de maquinarias y herramientas.	Guantes de uso mecánico, orejeras.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Forzar la vista para medir con estación total.	Fatiga visual	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Alternar los ojos, para mirar por el objetivo para que no se cansen tanto la vista.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Fallas eléctricas en herramientas	Contactos eléctricos indirectos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Herramientas con doble aislamiento	Inspección de herramientas y extensiones	Guantes de uso mecánico.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Presencia de distintas maquinarias en obra	Atropello o golpe con vehículos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Aislamiento del área. La maniobra de verido del camión hormigonera será dirigida por un responsable que vigilará que dichas maniobras se efectúen de manera segura para todos los trabajadores. Comunicación constante		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
			Contacto con personal con SARS-Cov2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla Lavado/sanitización de manos previo a empezar los trabajos y previo a hidratarse	Respirador material particulado.	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado

			Uso y/o armado inadecuado de andamios	Caidas de altura	2 a 17	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante				Aislamiento del área a realizar maniobras. Inspección de andamios y arneses. Aplicación de los 3 puntos de apoyo. Etiquetas de armado, uso y desarmado de andamio. Capacitación de Trabajos en Altura	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, arnés de suspensión, estinga doble.	Supervisora	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado
Construcción de cimentaciones de cabina Primaria y Secundaria, Basculas, Camionera 120 Ton Fairbanks Scale, Oficinas	Trazado y replanteo (2 personas) Excavación, compactación y replanteo (6 personas) Corte, doblado y tejido de hierro (3 personas) Tejido de hierro (6 personas) Armado de encofrado (17 personas) Fundiciones y desencofrado (6 personas)	Tropiezos con materiales, resbalones	Caidas al mismo nivel Caidas a diferente nivel Pisadas sobre objetos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Capacitación en Excavaciones	Botas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Descuido al manipular herramientas	Golpes - cortes Atrapamiento Proyecciones Caída de objetos Incendio	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Inspección de herramientas. Cargas deben estar bien sujetas. Mantener las herramientas y utensilios limpios de grasas, aceites o de cualquier otra sustancia que pueda facilitar que se escapen de las manos. Correcta selección de herramienta y discos. Extingir en el área de trabajo. Capacitación en Trabajo en Caliente.	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, cinturón porta herramientas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Manipulación y carga de equipos y materiales	Sobrefuerzo Posturas forzadas Movimientos repetitivos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Cargar y transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición erguida. Realizar los esfuerzos con las piernas, nunca con la espalda. Alternar actividades en aquellos procesos en los que realices esfuerzos prolongados o repetitivos.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Trabajo se realiza en exteriores	Exposición a radiación solar Disconfort por calor	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante		Construcción de techado adosado al contenedor	Punto de hidratación bajo sombra Uso de protector solar / monjes de algodón Pausas alivas de 15 minutos cada 2 horas para hidratarse y descansar en sombra	Uniforme con mangas largas, gafas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Polvo producido por desarrollo de actividades	Contaminantes químicos: aerosoles	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante			Uso correcto de mascarillas	Respirador material particulado	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Uso de hormigón, pintura y aerosoles	Contacto con sustancias químicas	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aplicar recomendaciones establecidas en MSDS.	Guantes de protección química	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Uso de maquinaria	Ruido Vibraciones	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Programa de mantenimiento preventivo de maquinarias y herramientas.	Guantes de uso mecánico, oreadas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Forzar la vista para medir con estación total	Fatiga visual	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Alternar los ojos, para mirar por el objetivo para que no se cansen tanto la vista.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Fallas eléctricas en herramientas	Contactos eléctricos indirectos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado		Herramientas con doble aislamiento	Inspección de herramientas y extensiones	Guantes de uso mecánico.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Presencia de distintas maquinarias en obra	Atropello o golpe con vehículos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aislamiento del área. La maniobra de vertido del camión homogenera será dirigida por un responsable que vigilará que dichas maniobras se efectuen de manera segura para todos los trabajadores. Comunicación constante		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
Contacto con personal con SARS-CoV2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla Lavado/sanización de manos previo a empezar los trabajos y previo a hidratarse	Respirador material particulado.	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado				
Construcción de cimentaciones de manillo hidráulico / Criba Vibratoria 203 - 403 - 503 / Conos HP4	Trazado y replanteo (2 personas) Excavación, compactación y replanteo (6 personas) Corte y doblado de hierro (3 personas) Tejido de hierro (6 personas) Armado de encofrado (17 personas) Fundiciones y desencofrado (6 personas)	Tropiezos con materiales, resbalones	Caidas al mismo nivel Caidas a diferente nivel Pisadas sobre objetos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Capacitación en Excavaciones	Botas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Descuido al manipular herramientas	Golpes - cortes Atrapamiento Proyecciones Caída de objetos Incendio	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Inspección de herramientas. Cargas deben estar bien sujetas. Mantener las herramientas y utensilios limpios de grasas, aceites o de cualquier otra sustancia que pueda facilitar que se escapen de las manos. Correcta selección de herramienta y discos. Extingir en el área de trabajo. Capacitación en Trabajo en Caliente.	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, cinturón porta herramientas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Manipulación y carga de equipos y materiales	Sobrefuerzo Posturas forzadas Movimientos repetitivos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Cargar y transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición erguida. Realizar los esfuerzos con las piernas, nunca con la espalda. Alternar actividades en aquellos procesos en los que realices esfuerzos prolongados o repetitivos.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Trabajo se realiza en exteriores	Exposición a radiación solar Disconfort por calor	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante		Construcción de techado adosado al contenedor	Punto de hidratación bajo sombra Uso de protector solar / monjes de algodón Pausas alivas de 15 minutos cada 2 horas para hidratarse y descansar en sombra	Uniforme con mangas largas, gafas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Polvo producido por desarrollo de actividades	Contaminantes químicos: aerosoles	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante			Uso correcto de mascarilla	Respirador material particulado	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Uso de hormigón, pintura y aerosoles	Contacto con sustancias químicas	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aplicar recomendaciones establecidas en MSDS.	Guantes de protección química	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Uso de maquinaria	Ruido Vibraciones	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Inspección y mantenimiento preventivo de maquinarias y herramientas.	Guantes de uso mecánico, oreadas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Forzar la vista para medir con estación total	Fatiga visual	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Alternar los ojos, para mirar por el objetivo para que no se cansen tanto la vista.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Fallas eléctricas en herramientas	Contactos eléctricos indirectos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado		Herramientas con doble aislamiento	Inspección de herramientas y extensiones	Guantes de uso mecánico.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Presencia de distintas maquinarias en obra	Atropello o golpe con vehículos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aislamiento del área. La maniobra de vertido del camión homogenera será dirigida por un responsable que vigilará que dichas maniobras se efectuen de manera segura para todos los trabajadores. Comunicación constante		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
Contacto con personal con SARS-CoV2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla Lavado/sanización de manos previo a empezar los trabajos y previo a hidratarse	Respirador material particulado.	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado				
Construcción de cimentaciones de bandas transportadoras	Trazado y replanteo (2 personas) Excavación, compactación y replanteo (6 personas) Corte y doblado de hierro (3 personas) Tejido de hierro (6 personas) Armado de encofrado (17 personas) Fundiciones y desencofrado (6 personas)	Tropiezos con materiales, resbalones	Caidas al mismo nivel Caidas a diferente nivel Pisadas sobre objetos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Capacitación en Excavaciones	Botas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Descuido al manipular herramientas	Golpes - cortes Atrapamiento Proyecciones Caída de objetos Incendio	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Inspección de herramientas. Cargas deben estar bien sujetas. Mantener las herramientas y utensilios limpios de grasas, aceites o de cualquier otra sustancia que pueda facilitar que se escapen de las manos. Correcta selección de herramienta y discos. Extingir en el área de trabajo. Capacitación en Trabajo en Caliente.	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, cinturón porta herramientas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Manipulación y carga de equipos y materiales	Sobrefuerzo Posturas forzadas Movimientos repetitivos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Cargar y transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición erguida. Realizar los esfuerzos con las piernas, nunca con la espalda. Alternar actividades en aquellos procesos en los que realices esfuerzos prolongados o repetitivos.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	
		Trabajo se realiza en exteriores	Exposición a radiación solar Disconfort por calor	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante		Construcción de techado adosado al contenedor	Punto de hidratación bajo sombra Uso de protector solar / monjes de algodón Pausas alivas de 15 minutos cada 2 horas para hidratarse y descansar en sombra	Uniforme con mangas largas, gafas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Polvo producido por desarrollo de actividades	Contaminantes químicos: aerosoles	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante			Uso correcto de mascarilla	Respirador material particulado	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
		Uso de hormigón, pintura y aerosoles	Contacto con sustancias químicas	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aplicar recomendaciones establecidas en MSDS.	Guantes de protección química	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable		
Uso de maquinaria	Ruido Vibraciones	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Inspección y mantenimiento preventivo de maquinarias y herramientas.	Guantes de uso mecánico, oreadas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable				

	Forzar la vista para medir con estación total	Fatiga visual	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Alterar los ojos, para mirar por el objetivo para que no se canse tanto la vista.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
	Fallas eléctricas en herramientas	Contactos eléctricos indirectos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado		Herramientas con doble aislamiento		Inspección de herramientas y conexiones.	Guantes de uso mecánico.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
	Presencia de distintas maquinarias en obra	Atropello o golpe con vehículos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Aislamiento del área. La maniobra de vertido del camión homigonera será dirigida por un responsable que vigilará que dichas maniobras se efectúen de manera segura para todos los trabajadores. Comunicación constante		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
	Contacto con personal con SARS-CoV2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla. Lavado/sanización de manos previo a empezar los trabajos y previo a hidratarse	Respirador material particulado.	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado

Construcción de cimentaciones de estación de abastecimiento de combustible, pasivos ambientales, sistema de alimentación Primaria, sistema de alimentación Terciana, encarpado, cerramiento	Topicos con materiales, resbalones	Caldas al mismo nivel Caldas a diferente nivel Pisadas sobre objetos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Capacitación en Excavaciones	Botas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
	Descuido al manipular herramientas	Golpes - cortes Atrapamiento Proyecciones Caída de objetos Incendio	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Mantener la zona de trabajo limpia. Inspección de herramientas. Cargas deben estar bien sujetas. Mantener las herramientas y utensilios limpios de grasas, aceites o de cualquier otra sustancia que pueda facilitar que se escapen de las manos. Correcta selección de herramienta y discos. Mantén las botellas de gas en posición vertical y sujetas por medio de cadenas, abrazaderas o algún elemento similar para evitar su caída. No utilice aire comprimido para desmenujar o limpiar ropa u otros objetos. Extintor en el área de trabajo. Capacitación en Trabajo en Caliente.	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, cinturón porta herramientas.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
	Manipulación y carga de equipos y materiales	Sobresfuerzo Posturas forzadas Movimientos repetitivos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado				Cargar y transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición erguida. Realizar los esfuerzos con las piernas, nunca con la espalda. Alterna actividades en aquellos procesos en los que realices esfuerzos prolongados o repetitivos.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
	Trazado y replanteo (2 personas) Excavación, compactación y replanteo (6 personas) Corte y doblado de hierro (3 personas) Tejido de hierro (8 personas) Armado de encofrado (17 personas) Fundiciones y desencofrado (6 personas) Estructura metálica (8 personas)	Exposición a radiación solar Disconfort por calor	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante		Construcción de techado adosado al contenedor		Punto de hidratación bajo sombra Uso de protector solar / monjes de algodón Pausas ativas de 15 minutos cada 2 horas para hidratarse y descansar en sombra	Uniforme con mangas largas, gafas de seguridad	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Polvero producido por desarrollo de actividades	Contaminantes químicos: aerosoles	2 a 17	Alta	Dañino	Riesgo Importante			Uso correcto de mascarilla	Respirador material particulado	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Uso de hormigón, pintura y betones	Contacto con sustancias químicas	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aplicar recomendaciones establecidas en MSDS.	Guantes de protección química	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Uso de maquinaria	Ruido Vibraciones	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Inspección y mantenimiento preventivo de maquinarias y herramientas.	Guantes de uso mecánico, orejeras.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Forzar la vista para medir con estación total	Fatiga visual	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Alterar los ojos, para mirar por el objetivo para que no se canse tanto la vista.		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Uso de soldadora	Contactos eléctricos indirectos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado		Herramientas con doble aislamiento	Inspección de herramientas y conexiones.	Guantes de uso mecánico.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Presencia de distintas maquinarias en obra	Atropello o golpe con vehículos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aislamiento del área. La maniobra de vertido del camión homigonera será dirigida por un responsable que vigilará que dichas maniobras se efectúen de manera segura para todos los trabajadores. Comunicación constante		Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Contacto con personal con SARS-CoV2, exposición a vectores	Contaminantes biológicos	2 a 17	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Distanciamiento físico. Inspección de uso correcto de mascarilla. Lavado/sanización de manos previo a empezar los trabajos y previo a hidratarse	Respirador material particulado.	Supervisora	Media	Dañino	Riesgo Moderado
		Uso y/o armado inadecuado de andamios	Caldas de altura	10	Media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante			Aislamiento del área a realizar maniobras. Inspección de andamios y arneses. Aplicación de los 3 puntos de apoyo. Tarjetas de armado, uso y desarmado de andamio. Capacitación de Trabajos en Altura	Casco de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, uniforme con cintas reflectivas, guantes de uso mecánico, arnés de suspensión, estinga doble.	Supervisora	Baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado
		Descuido o imprudencia al usar soldadora	Contacto térmico Humo y gases de soldadura Radiaciones electromagnéticas Quemaduras	10	Media	Dañino	Riesgo Moderado			Aislamiento del área a realizar maniobras. Inspección de soldaduras. Extintor en el área de trabajo. Permiso de trabajo en caliente.	Chaqueta, pantalón, mangas, polainas, guantes para trabajos en caliente, casco, botas de seguridad, respirador para humos metálicos.	Supervisora	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable
		Altas temperaturas y radiación ionizante	Quemaduras de primer grado, deshidratación, choque térmico, disminución de la percepción, ceguera gradual, cataratas.	10	media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante			Aislamiento de área Inspección de equipos de protección a utilizar. Extintor en el área de trabajo. Punto de hidratación Permiso de trabajo en caliente.	Epp básico + mandil de cuero, guantes de cuero, polainas de cuero, moña de cuero, visor para soldar + mascarilla para gases tóxicos	Supervisora	baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado
		Gases y humos metálicos	Irritación de las vías respiratorias Inflamación y problemas respiratorios Quemaduras del tracto respiratorio y mucoso Irritación ocular	10	media	Extremadamente dañino	Riesgo Importante			Aislamiento del área Inspección de equipos de protección a utilizar. Extintor en el área de trabajo. Punto de hidratación Permiso de trabajo en caliente.	Epp básico + mandil de cuero, guantes de cuero, polainas de cuero, moña de cuero, visor para soldar + mascarilla para gases tóxicos	Supervisora	baja	Extremadamente dañino	Riesgo Moderado

Limpieza del área	Partículas	Inhalación.	10	media	Dañino	Riesgo Moderado			Planificación de la tarea.	EPP uso adecuado. Mascarilla de acuerdo al riesgo.	Supervisora	baja	Dañino	Riesgo Tolerable
-------------------	------------	-------------	----	-------	--------	-----------------	--	--	----------------------------	--	-------------	------	--------	------------------

CONSECUENCIAS	
<b>Uso moderado Dañino</b>	- Cortes y magulladuras pequeñas. - Irritación de los ojos - Dolor de cabeza
<b>Dañino</b>	- Cortes - quemaduras - contusiones - torceduras importantes - Fracturas menores - sordera
<b>Extremadamente Dañino</b>	- amputaciones - Fracturas mayores - intoxicaciones - lesiones múltiples

PROBABILIDAD	
<b>Baja</b>	Es muy raro que ocurra el daño
<b>Media</b>	El daño se presentará en algunas ocasiones
<b>Alta</b>	Siempre que se presente esta situación lo más probable es que se produzca un daño

# Manual de Seguridad Montaje Planta de Agregados



Julio 2021



## Contenido

Antecedentes .....	5
Información ante el COVID-19.....	6
Regla N° 1: Yo evalúo y controlo los riesgos antes de iniciar una tarea.....	8
Regla N° 2: Yo solo realizo actividades para las que estoy autorizado. ....	9
Regla N° 3: Yo nunca hago mal uso de dispositivos de salud y seguridad y siempre utilizo el EPP requerido. ....	10
Regla N° 4: Yo no hago trabajos bajo la influencia de alcohol o drogas. ....	11
Regla N° 5: Yo reporto todos los incidentes. ....	12
La seguridad basada en comportamientos.....	13
Clasificación de incidentes.....	14
Protocolo de reporte de incidentes. ....	15
Factor humano: La raíz de los accidentes.....	17
Observación de personas y sus comportamientos.....	21
Pasos para una observación de seguridad de calidad (VPC).....	22
Estándar de Seguridad para Trabajos en altura .....	23
Equipos para trabajos en altura.....	24
Puntos clave en el cuidado y uso de equipos de trabajo en alturas.....	25
Distancia de caída segura.....	26
Siempre mantenerse alerta a las caídas.....	29
Andamios y sus controles. ....	30
Tarjetas para andamios. ....	31
Ejemplos de actitudes riesgosas en trabajos en altura:.....	32
Inspección de arneses.....	33
Estándar de Aislamiento y Bloqueo de Energía.....	34
Tipos de energía .....	37
Bloqueos simples y múltiples .....	39
Estándar de seguridad en equipos móviles .....	40
Riesgos que presentan las interacciones de tráfico.....	41
Categorías de licencias en el Ecuador .....	44
Respetar los límites de velocidad .....	45
Puntos ciegos en los equipos y vehículos .....	45
Distancias de frenado .....	46
Condiciones de la vía y factores climáticos.....	47
Estándar de seguridad eléctrica.....	48
Distancias mínimas de líneas de alta tensión.....	49
Precauciones de seguridad eléctrica .....	52
Emergencias y primeros auxilios en el área eléctrica.....	56
Estándar de protección de máquinas.....	58

Estándar de seguridad en espacios confinados .....	61
Cantidades de gases o vapores en un espacio confinado.....	62
Tipos de espacios confinados .....	65
Estándar para trabajos en caliente.....	69
Puntos de control en los equipos para trabajos en caliente.....	72
Tipos de extinguidores de incendios .....	74
Estándar de Seguridad para Izaje de Cargas.....	75
Señales de mano para izaje de cargas .....	77
Riesgos en los izajes y sus controles.....	78
Términos y elementos en Izaje de cargas.....	79
Permiso de Trabajo para izaje de cargas.....	83
Seguridad en excavaciones y zanjas.....	85
Emisión de un permiso de excavaciones y zanjas .....	86
Tabla de taludes de acuerdo al tipo de suelo. ....	89
Rescates de accidentes en excavaciones y zanjas .....	89
Seguridad en excavaciones y zanjas.....	90
Permiso de trabajo en excavaciones y zanjas .....	94
Un mensaje final:.....	95

## Antecedentes

La empresa promueve un ambiente seguro y saludable. Ningún proyecto es rentable si una persona sufre lesiones o muere trabajando para su consecución.

Las familias y el bienestar de la sociedad depende de los esfuerzos individuales y grupales para lograr ambientes de trabajo seguros y rentables.

Sea el presente manual una ayuda escrita para la ejecución de trabajos con cero daños a las personas y sin pérdidas materiales.

## Un manual práctico

Estudios muestran que la conducta de las personas causan o contribuyen al 96% de las lesiones. Al observar su equipo de trabajo y el área no se centre solamente en las condiciones. Observe a las personas y sus comportamientos.

La seguridad basada en comportamientos va mas allá de controlar lo que hacen o dejan de hacer las personas.

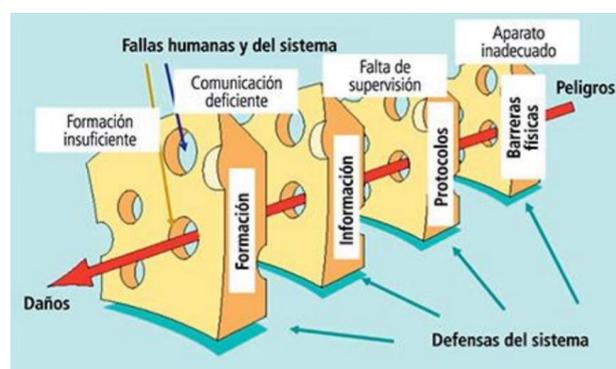
Para contar con colaboradores que mantienen su actitud proactiva hacia de trabajo con seguridad se busca los mejores perfiles desde el proceso de selección, contratación y con el continuo entrenamiento se refuerzan el compromiso, el empoderamiento.

Estas destrezas refuerzan o debilitan el sistema de gestión de seguridad.

Ud. estimado lector es parte importante de nuestra empresa y contamos con su participación activa en la prevención de accidentes.

Principio básico en la empresa: Todas las lesiones y enfermedades laborales pueden prevenirse.

El esquema del “queso suizo” muestra un esquema de controles que evitan que los peligros impacten a los trabajadores:



Fuente:

<https://liderazgoparaelcambio.com/modelo-queso-suizo-james-reason/>

En la actualidad no solo basta aplicar controles a riesgos físicos y mecánicos, hoy en día frente a la pandemia del COVID-19 se hace vital tener claridad de como protegerse ante los riesgos biológicos.

## Información ante el COVID-19



Fuente: <https://www.egarsat.es/que-necesitas/informacion-covid-19/>

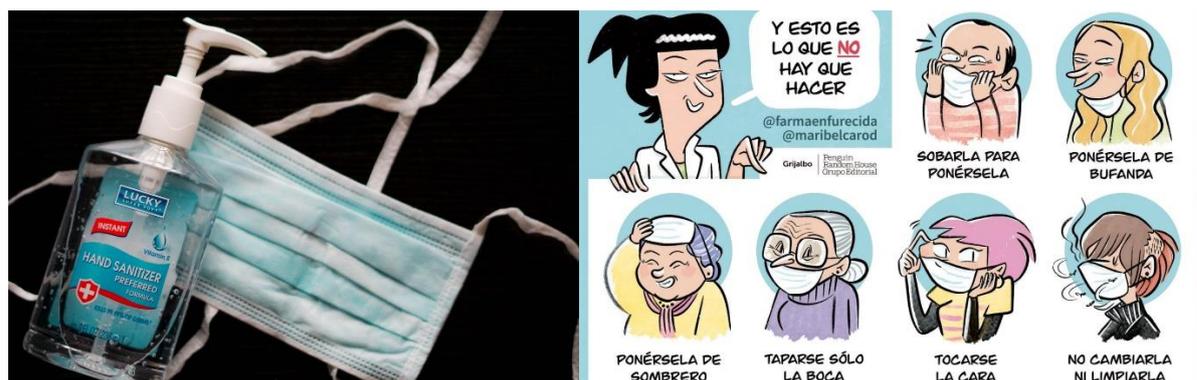
El uso de mascarilla y la higiene de manos es de uso obligatorio en todo momento en su trabajo

**¿Qué es la COVID-19?** La COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto este nuevo virus como la enfermedad que provoca eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019. Actualmente la COVID-19 es una pandemia que afecta a muchos países de todo el mundo.

**¿Cuáles son los síntomas de la COVID-19?** Los síntomas más habituales de la COVID-19 son la fiebre, la tos seca y el cansancio. Otros síntomas menos frecuentes que afectan a algunos pacientes son los dolores y molestias, la congestión nasal, el dolor de cabeza, la conjuntivitis, el dolor de garganta, la diarrea, la pérdida del gusto o el olfato y las erupciones cutáneas o cambios de color en los dedos de las manos o los pies. Estos síntomas suelen ser leves y comienzan gradualmente.

**¿Qué debo hacer si tengo síntomas?** Si tiene síntomas leves, como tos o fiebre leves, generalmente no es necesario que busque atención médica. Quédese en casa, aíslese y vigile sus síntomas. Siga las orientaciones nacionales sobre el autoaislamiento. En caso de urgencia llame al ECU 911

**¿Cómo podemos protegernos?** Practicar la higiene respiratoria y de las manos es importante en TODO momento y la mejor forma de protegerse a sí mismo y a los demás. Cuando sea posible, mantenga al menos un metro de distancia entre usted y los demás. Aunque esta teoría está cambiando y se enfoca en mucho control de la renovación de aire lo mejor siempre será evitar aglomeraciones innecesarias. Manténgase en su casa y evite salir si no es imperiosamente necesario.



## Reglas de Seguridad en la empresa

La empresa ha definido como principio básico de prevención estas cinco reglas de seguridad y salud.

Son de cumplimiento obligatorio y si Ud. las sigue, de forma disciplinada, lo mantendrán libre de riesgos y accidentes en el trabajo:

1. Yo evalúo y controlo los riesgos antes de iniciar una tarea.
2. Yo solo realizo actividades para las que estoy autorizado.
3. Yo nunca hago mal uso de los dispositivos de salud y seguridad, y siempre utilizo el EPP requerido.
4. Yo no hago trabajos bajo la influencia de alcohol o drogas.
5. Yo reporto todos los incidentes.

Se detallarán de forma más específica a continuación:

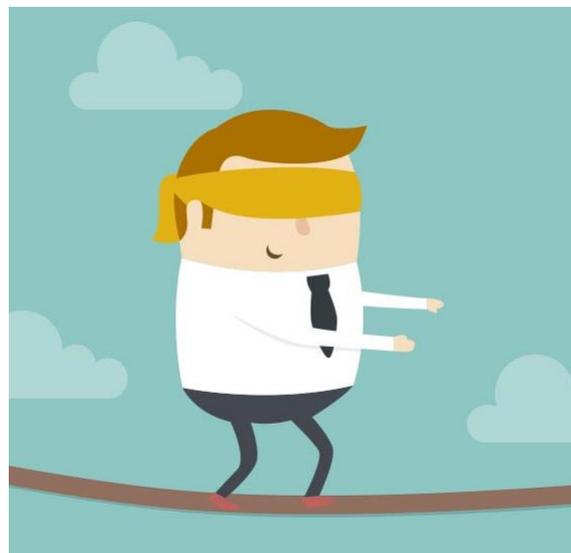
	Yo evalúo y controlo los riesgos antes de iniciar una tarea.
	Yo solo realizo actividades para las que estoy autorizado.
	Yo nunca o hago mal uso de dispositivos de salud y seguridad, y siempre utilizo el EPP requerido.
	Yo no hago trabajos bajo la influencia de alcohol o drogas.
	Yo reporto todos los incidentes.

## Regla N° 1: Yo evalúo y controlo los riesgos antes de iniciar una tarea.

Estar listo para la tarea siempre involucrará la evaluación de los riesgos, como un proceso continuo.

Desarrollar la conciencia de los riesgos que existen en nuestras actividades diarias nos permite mantener la alerta en todo momento:

- Toda tarea conlleva riesgos. Antes de iniciar cualquier tarea, se deben identificar los peligros y riesgos asociados a ella.
- Demostramos el cuidado que ponemos en nuestra seguridad y la de los demás siempre que se identifique los peligros de la tarea a desarrollar.
- Verificar continuamente si las condiciones del trabajo cambian o no.
- Verificar si los controles definidos han sido implementados. se realiza cualquier actividad o tarea sin importar la simplicidad de esta.
- Para controlar los peligros y riesgos aplicamos la Jerarquía de control de riesgos
- Herramientas de soporte para las actividades pueden ser: Análisis de tarea segura (ATS), procedimientos de trabajo seguro (PTS) y permisos de trabajo de riesgo (PTR).



### Jerarquía de controles



## **Regla N° 2: Yo solo realizo actividades para las que estoy autorizado.**

Antes de emprender cualquier tarea se debe confirmar que se posee las competencias requeridas. Ser competente es dominar habilidades, experiencia, conocimiento y entrenamiento formal para desarrollar la actividad.

Es importante:

- Para la ejecución de las tareas en cada puesto de trabajo tiene definidas las competencias necesarias a través de la matriz de competencias.
- Una matriz de competencias establece controles para cada actividad analizada y considerada de riesgo en la operación.
- Asegurar las autorizaciones requeridas para poder iniciar la tarea, a través de los sistemas establecidos.
- Ejemplo: No se puede operar un equipo pesado si no se posee licencia adecuada y vigente además de los entrenamientos en su operación segura



## Regla N° 3: Yo nunca hago mal uso de dispositivos de salud y seguridad y siempre utilizo el EPP requerido.

Antes de iniciar una tarea se debe observar y analizar los dispositivos de seguridad, así también los avisos de uso de EPP (Equipo de Protección Personal) obligatorio.

Es importante:

- Nunca se debe anular o hacer mal uso de dispositivos de salud y seguridad ya que podríamos exponernos a los peligros del área.
- Siempre se debe utilizar el equipo de protección personal requerido para evitar el contacto directo con energías y sustancias peligrosas que puedan generar lesiones.
- El uso de EPPs es obligatorio en Planta
- EPP básico para zona industrial es
  - Casco
  - Gafas de seguridad
  - Zapatos de seguridad
  - Ropa reflectiva (uniforme manga larga).
  - Respirador /Mascarilla adecuada (Bioseguridad)
  - Otros EPPs de acuerdo a exposición

Antes de iniciar una tarea se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Realizar una identificación del peligro para determinar el nivel de equipo de protección personal requerido.
- Seleccionar el EPP que se ajuste correctamente y sea adecuado para la tarea y los riesgos a los cuales estaría expuesto.
- Inspeccionar el EPP antes de su uso.
- No debe existir ninguna alteración del EPP.

### Cuidados de los EPPs:

- Se debe conservar el EPP en un lugar seco y limpio (siga las instrucciones del fabricante).
- No aplicar químicos ni solventes para la limpieza del EPP.
- Para recambio de EPP se debe presentar el EPP anterior.



## Regla N° 4: Yo no hago trabajos bajo la influencia de alcohol o drogas.

Los efectos del alcohol y las drogas afectan la capacidad para trabajar de forma segura y la destreza para operar maquinarias y equipos.

Existe una estricta disposición de tolerancia cero ante el uso de alcohol y drogas.

Es importante:

- Asegurar que todos los individuos están aptos para llevar a cabo sus tareas, así como en la capacidad de concentrarse y desarrollar las tareas en forma segura.
- Proteger mi salud y la de mis compañeros.
- El alcohol y las drogas permanecen en nuestro organismo tiempo después de ingerirlas.
- Existen medicamentos que pueden provocar somnolencia o letargo, se debe informar a su supervisor si se está tomando medicamentos. El área de salud debe estar al tanto de los tratamientos médicos de los trabajadores y en especial de aquellos que desempeñan trabajos de alto riesgo o con mayor potencial de daño.



## Regla N° 5: Yo reporto todos los incidentes.

Reportar los incidentes es fundamental para refuerzo de la cultura de seguridad. Se consolida la de Prevención de Riesgos al registrar y comunicar eventos pasados al a todo el personal.

Es importante:

- Tomar las acciones que permitan que estos no se vuelvan a repetir.
- Aprender de las fallas.
- Construir una cultura en la cual reportar los incidentes con potencial de aprendizaje se vuelve una norma.
- Con cada evento no deseado que se comparte se pone en alerta al personal sobre potenciales riesgos en el proyecto o planta donde se trabaja.
- Valore la diversidad de criterios, las mejores ideas no provienen solamente de las jefaturas, valore la experiencia de su equipo.
- La comunicación entre departamentos siempre es vital, recuerde que no está solo, siempre habrá alguien que le pueda brindar ayuda
- No desestimar eventos ocurridos en otras operaciones o en otras localidades, evite la frase: **“eso no nos puede suceder a nosotros”**



### En caso de emergencia llamar a:

Emergencias ECU: 911

Contacto del Supervisor a cargo de la tarea.

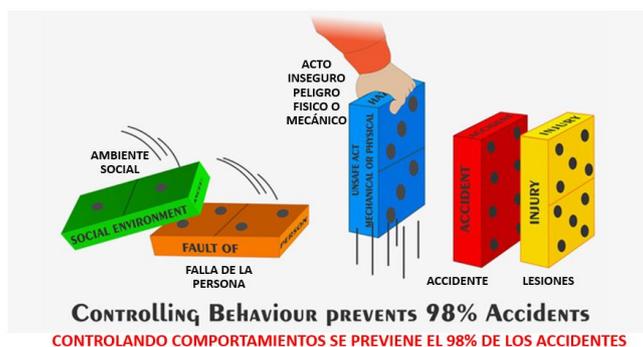
### ¿Qué información debo proporcionar a la operadora?

- Nombres y área a la que pertenece.
- Lugar exacto del incidente.
- Qué ocurrió y cómo sucedió.
- Personas involucradas y/o heridos.

## La seguridad basada en comportamientos.

Un supervisor debe estar siempre atento al comportamiento del personal. No debe centrar la atención solamente en las condiciones seguras o inseguras, las condiciones son causadas por una conducta segura o insegura, si Ud. ataca la causa raíz de los desvíos ya tiene buena parte de la pelea ganada.

- Marcar la cancha: Una actitud de respeto hacia la seguridad es una condición laboral. Si un trabajador presenta fallas por desconocimiento, siempre es posible reforzar esa brecha, pero si la persona no desea colaborar no hay mucho que Ud. pueda hacer al respecto. La actitud es un factor clave en la prevención.
- Haga las preguntas adecuadas para investigar que conductas crearon las condiciones observadas.
- Explicar a los trabajadores reforzando el estándar de seguridad que se desea alcanzar.
- Avance más allá de la estadística y reportes para superar la monotonía de registrar documentos de forma mecánica,
- Analice los estados que provocan los accidentes. Hable con la gente, creando un ambiente de confianza, Los consejos sobran, ellos ya saben hacer su trabajo. Al dialogar escuche con empatía y aprenda de ellos sobre sus tareas.
- Existen procesos en Seguridad que pueden obligar a los trabajadores a caer en la monotonía y rutina, dejando de lado los controles. Incluso a veces un supervisor de obra puede volverse una “niñera” de los trabajadores tanto propios como contratistas, sobre protegiendo al grupo de trabajo y limitando su actitud y gestión preventiva.
- Se puede caer en el error de exigir repetir ATS (Análisis de Trabajo Seguro) a diario para trabajos que son parte de la rutina diaria, los trabajadores pueden pensar que es una repetición inútil, pues “nunca nos sucede nada”. Es recomendable que los procesos rutinarios sean cubiertos por PTS (Procedimientos de Trabajo Seguro)
- Acumular demasiadas responsabilidades en pocas personas es un problema recurrente de las empresas dados los escenarios tan competitivos en el mercado industrial actual. Todas las empresas buscan equilibrar sus costos para optimizar las ganancias y se recurre a reducir cargos y se sobrecarga personas a veces con duplicidad de roles. Esto puede conllevar a una sobrecarga de trabajo o percibir las metas de forma difusa. Hay casos de trabajadores que, sin criterios de priorización, y, al tratar de hacer mejoras caen en la elección de atajos que terminan en incidentes o accidentes.
- A veces no siempre reducir personal es reducir costos. Hay casos de empresas que al reducir su plantilla de supervisión delegan responsabilidades de control en las rutinas más sencillas y rutinarias sobre personal operativo y se obvian pasos en los procedimientos o se usan herramientas no adecuadas para la tarea.
- Debe existir un balance entre la nómina y los cargos con sus claras fronteras de responsabilidad y la definición de indicadores de performance o desempeño. Esto permitirá hacer un seguimiento frecuente y un reporte claro y conciso de los recursos invertidos versus los resultados en gestión de la seguridad.



Fuente: <https://www.ask-ehs.com/blog/reasons-to-influence-for-behavior-based-safety/>

## Clasificación de incidentes.

A pesar de todos los esfuerzos preventivos pueden suscitarse eventos no deseados. A continuación, se detallan los conceptos básicos de los posibles incidentes en las operaciones:

### **Fatalidad (FAT)**

Lesión relacionada al trabajo, enfermedad crónica o efecto en la salud que resulta en pérdida de vida humana.

### **Incidente con tiempo perdido (LTI)**

Lesión o enfermedad relacionada al trabajo, después de la cual la persona afectada no puede trabajar por lo menos un turno completo o jornada completa

### **Modificación de actividad laboral (MWD)**

Si como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad, una persona no es capaz de llevar a cabo su actividad normal de trabajo en donde se debe reasignar actividades.

### **Incidente con tratamiento médico (MTI)**

Un incidente médico es un tiempo “no perdido”, lesión o enfermedad relacionada al trabajo lo suficientemente grave como para requerir atención.

### **Incidente con Primeros auxilios (FAI)**

Los primeros auxilios son un tiempo no perdido, una lesión o enfermedad relacionada al trabajo que requiera tratamiento simple pero no requieren normalmente asistencia médica por un profesional de la salud capacitado

### **Cuasi Accidentes (NM)**

Un Cuasi Accidente es un evento indeseado testificado o documentado o secuencia de eventos que bajo circunstancias ligeramente diferentes podrían haber resultado en daños a las personas o adversos a la salud, pero no lo fueron.

### **Incidente crítico (CI)**

Un incidente crítico es un incidente de salud y seguridad considerado crítico si existe la posibilidad de fatalidad, incapacidad permanente, o deterioro físico prolongado o desfiguración

### **Incidente con daño a la propiedad**

Un incidente con daño a la propiedad es un daño en cualquier propiedad de la empresa, que no resultó en lesión o enfermedad y que no se define como cuasi accidente.

## Protocolo de reporte de incidentes.

La comunicación es la parte fundamental al momento de manejar una emergencia, la claridad de la información y el mantener instrucciones claras y concisas permitirá el éxito de las acciones coordinadas, una recomendación al momento de comunicar es siempre tratar de mantener la calma.

### Comunicación básica:

1. Observar la situación de emergencia.
2. Comunicar al número de emergencia 360911 los detalles de la emergencia.
3. Activar protocolo de emergencia de acuerdo de acuerdo al tipo de suceso.
4. Comunicar detalles de la actuación al Responsable de Planta.
5. Asegurar que se ha atendido la emergencia adecuadamente.
6. Cierre de la emergencia.

### Evacuación:

Se debe proceder a evacuar los sitios de trabajo hacia los puntos seguros de encuentro. Es necesario tener identificados y reconocidos los puntos de encuentro ubicados en cada planta para dirigirse inmediatamente a estos en caso de emergencia.

1. Informar de la necesidad de evacuar de acuerdo al tipo emergencia
2. Detener la planta en su totalidad.
3. Dirigirse hacia los puntos de encuentro más cercanos.
4. Confirmación del personal a los puntos de encuentro.
5. Si las instalaciones SON seguras se declara la emergencia bajo control.
6. Si las instalaciones NO son seguras se informa a la dirección y gerencias y se evacúa el sitio.

### Incendios:

Las brigadas están capacitadas y preparadas para atender conatos de incendio (etapa inicial del incendio previo a su propagación, o un incendio que se mantiene estable y no es de gran magnitud, menor a 8m<sup>3</sup> de fuego), para atender incendios incontenibles se debe reportar al Cuerpo de Bomberos local:

1. Observar la presencia de fuego o humo en el sitio.
2. Comunicar al teléfono de emergencia o directamente a una persona de la empresa.
3. Organizar la brigada contra incendios e informar al encargado de la planta.
4. Solicitar a los entes de socorro.
5. Realizar la llamada al 911 entregando la mayor cantidad de información.
6. Tomar el mando de la emergencia.
7. Organizar los elementos y atacar el conato.
8. Liderar el proceso de investigación y comunicación.
9. Todos los materiales usados para atacar el conato deberán ser repuestos inmediatamente ya que no se sabe cuándo se pueda suscitar una situación similar.

### Primeros Auxilios:

Los brigadistas de primeros auxilios deben estar preparados y evaluados en cursos especializados para atención primaria de emergencias médicas. Es importante mantenerse actualizados en las habilidades para primeros auxilios.

Siempre se debe procurar mantener adecuados controles de bioseguridad. Recuerde que como brigadista su prioridad es siempre su propia salud. Si Ud. no se siente en capacidad de poder ayudar es mejor informarlo desde el comienzo de los trabajos para que la supervisión a cargo pueda designar la ayuda necesaria con antelación.

1. Observar la ocurrencia del incidente con víctima.
2. Comunicar al teléfono de emergencia o directamente al personal de la empresa.
3. Organizar las brigadas de primeros auxilios y se informa al encargado de planta.
4. Verificar si requiere atención médica externa
5. De no requerir atención médica externa se debe proceder a organizar los elementos del Kit de emergencia y dar soporte al afectado.
6. Solicitar el llamado a los entes de socorro y brindar atención primaria básica con los elementos del Kit de emergencia.
7. Realizar la llamada al 911 entregando la mayor cantidad de información.
8. Tomar el mando de la emergencia la trasladar a la clínica con la que se tiene convenio.
9. Liderar el proceso de investigación y comunicación.

### **Desastres Naturales:**

Los desastres naturales son considerados un daño o alteración grave de las condiciones normales de vida, causados por fenómenos naturales o por la acción del hombre en forma accidental o premeditada.

Desastre natural, según la Wikipedia: Es un término que hace referencia a las enormes pérdidas materiales y vidas humanas ocasionadas por eventos o fenómenos naturales, como terremotos, inundaciones, tsunamis, deslizamientos de tierra, entre otros. De acuerdo con la United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), *los desastres no son naturales, sino que son el resultado de las omisiones y la falta de prevención y planificación ante los fenómenos de la naturaleza*. Desde esta perspectiva, los desastres no suelen ser naturales pues mientras que los fenómenos son naturales, los desastres se presentan por la acción del hombre en su entorno.

Los desastres naturales en si son inevitables, pero se puede estar preparados para prevenir ser afectados y se puede mitigar los efectos. Considerar entre los más usuales para nuestra localización:

#### Tipos de desastres naturales

- Avalancha
- Corrimiento de tierra (Aludes o deslaves de tierra)
- Ola de calor
- Granizo
- Sequía
- Simún (Tormenta de arena y fuertes vientos, común en los desiertos)
- Huracán
- Manga de agua (tromba marina)
- Tormenta
- Incendios forestales
- Inundación
- Terremoto
- Tsunamis

#### Contaminación del humano al ambiente

- Contaminación de cuencas hídricas
- Derramamiento del petróleo
- Fuga de materiales radiactivos
- Tala de bosques
- Uso de napalm u otros elementos destructivos
- Contaminación por anhídrido carbónico
- Minado de fronteras

Desastres biológicos: Enfermedad, Erupciones límnicas (liberación masiva de gases capturados en el fondo de lagos, especialmente en lagos en cráteres de volcanes extintos – Camerún Nyos 1986), Hambrunas

Fenómenos espaciales: Caída de meteoritos, asteroides.

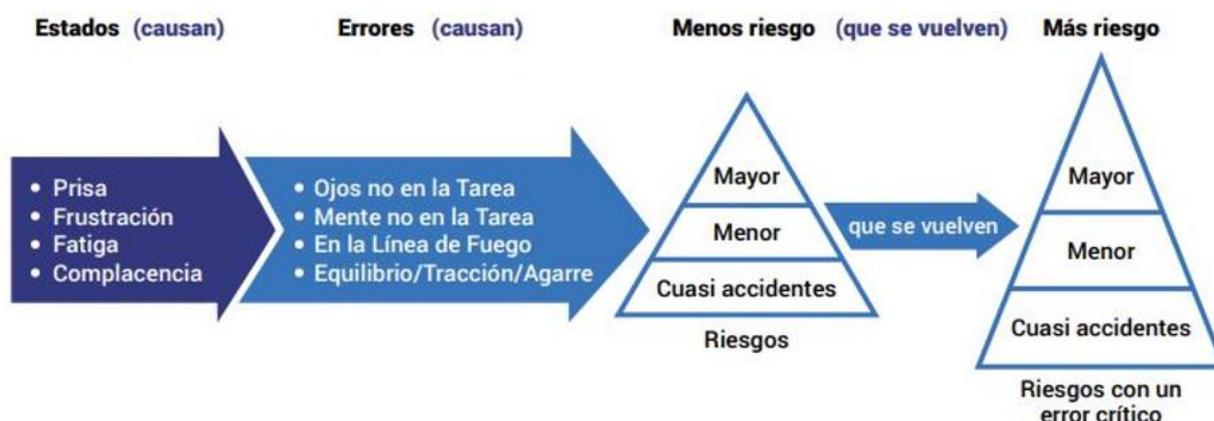
## Factor humano: La raíz de los accidentes

Si Ud. entrevista a sus trabajadores sobre la tarea más peligrosa que ha realizado y pregunta sobre si en ese trabajo tuvo algún accidente encontrará un factor común. Le responderán que tal o cual trabajo los impactó, sin embargo, no sufrieron ninguna lesión en esa tarea específica. Las lesiones sufridas se han producido en tareas repetitivas o aparentemente inofensivas.



Esa respuesta puede dejarlo asombrado, pero hay algo más a lo que no se le presta atención: Los estados que conducen a esos accidentes. La prevención no solo se basa en seguir reglas pre establecidas o usar el equipo designado en los lugares donde se requieren. Los estados emocionales o conductuales motivan a las personas a tomar atajos o dejar de concentrarse en evitar peligros.

Existen estados que conducen a errores que promueven accidentes y fatalidades.



Fuente: Safestart - <https://la.safestart.com/articulos/los-factores-humanos/>

Esa respuesta puede dejarlo asombrado, pero hay algo más a lo que no se le presta atención: Los estados que conducen a esos accidentes.

La prevención no solo se basa en seguir reglas pre establecidas, o usar el equipo designado en los lugares donde se requieren. Los estados emocionales o conductuales motivan a las personas a tomar atajos o dejar de concentrarse en evitar peligros.



## Prisa

Si Ud. trabaja con demasiada prisa probablemente no se enfocará en su tarea, para ejecutar un trabajo de calidad, se preocupará por finalizar rápido: Ej. Acelerar más el vehículo que se conduce, saltarse pasos de un procedimiento para llegar “más rápido” al resultado, eliminar una guarda para “no perder tiempo” en la línea de producción.



Para contrarrestar la prisa se debe revisar la planificación de las tareas y la distribución de carga laboral entre los empleados asignados a determinada tarea.

Cuando Ud. excede la velocidad de ejecución de sus tareas, ya sea caminando, corriendo, conduciendo, levantando o moviendo algo

## Frustración

Puede ser causad por Relaciones dentro y fuera del trabajo, equipo que falla herramientas no adecuadas o materiales de mala calidad, impericia



Si al trabajar se siente frustrado, percibe que su esfuerzo no es valorado o nunca es tomado en cuenta y, aunque de forma inconsciente decide dejar de concentrarse en la tarea eso puede llevarlo a un descuido que termine en lesiones para sí mismo o para los demás.

Trabajar por determinado tiempo en un mismo cargo y no sentirse valorado o recibiendo un sueldo injusto puede llevarlo a un estado de frustración.

Debe analizar si vale la pena pelear o dejarse llevar por sus emociones a un conflicto que pueda complicar su seguridad y salud.

Pregúntese a Ud. mismo: ¿Que esfuerzos he realizado para ser merecedor de esta situación? ¿Qué me hace falta para cambiar esta situación? No hay mejor relación que llevarse bien y ser sincero consigo mismo.

## Fatiga

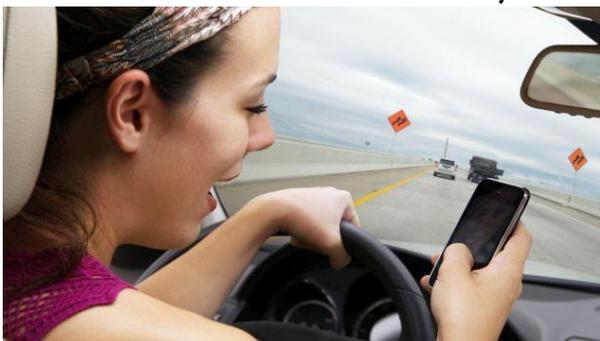
Si Ud. se siente demasiado cansado física y mentalmente para reaccionar con rapidez no se puede mantener concentrado de forma prolongada



Si durante el trabajo se siente cansado y somnoliento probablemente no rendirá al máximo, el esfuerzo mental que deberá hacer lo puede llevar a tener problemas de salud o quedarse dormido en el volante, si las horas de sueño de la noche anterior no fueron completas su cerebro pedirá cobrar esa deuda de sueño a su cuerpo. Revise sus rutinas de descanso adecuado y procure eliminar de su periodo de sueño los equipos electrónicos, la TV, los celulares y las redes sociales mantienen a muchos hasta altas horas de la noche en vigilia, el sueño de calidad se percibe de inmediato a la mañana siguiente, de igual forma una noche de insomnio o de horas de sueño alterado.

## Complacencia

La complacencia o el exceso de confianza es usualmente difícil de detectar: Se acumula a lo largo del tiempo, haga un auto análisis, un examen de conciencia, piense en los pequeños desvíos que le ocurren durante el día y cuántos de estos desvíos se dan en su día de trabajo.



Los casi choques, las casi caídas, los casi golpes ¿de dónde provienen? si no los analiza y se convence de que algo de ello tuvo gran parte de su responsabilidad seguramente no podrá controlar el estado de complacencia.

Demasiado familiarizado con los peligros haciendo que uno se preocupe menos por ellos y baje la guardia o se comporte de forma temeraria. Se reduce el estado de alerta y no se pone atención en la tarea y sus riesgos.

Observe los errores de los demás, aprenda en cabeza ajena y no deje que su conducta riesgosa lo conduzca a un punto en que sea lesionado, sea como conductor o peatón, como supervisor u operario. Llegar a un estado de sinceridad personal es laborioso, pero no es imposible.

La complacencia se puede observar al ver personas que de forma sencilla se quitan su EPP en el sitio de trabajo, enfrentando el riesgo sin barreras que lo cubran ante las energías que lo pueden lesionar.

Más de una vez Ud. podrá haber visto equipos de trabajo donde la gente al sentir calor se retira el casco, se saca las gafas por que se empañan, y mucho más en época de pandemia, el vapor de la exhalación y la humedad del sudor sofoca al personal. En los trabajos en zonas con elevadas temperaturas o trabajos en campo abierto bajo la luz solar y sin las respectivas pausas para rehidratación o descanso es muy común ver personal retirarse el EPP. Es complicado controlar esta situación durante toda la jornada de trabajo, sin embargo, es factible concienciar al personal sobre los riesgos mecánicos de proyección de objetos y el riesgo biológico ante el COVID, se puede establecer protocolos de descanso y distanciamiento para los descansos en estos trabajos en condiciones de altas temperaturas.

Recuerde, al descuidarse y dejar su trabajo a cargo de uno de los 4 estados, inmediatamente Ud. baja la guardia. Si Ud. baja la guardia posiblemente termine noqueado.



## Observación de personas y sus comportamientos

Las observaciones de campo que en la empresa se conocen como VPC (Compromiso Personal Visible con la Seguridad) permitirán que Ud. se mantenga cercano a sus colaboradores. Aun cuando Ud. no sea un experto en seguridad le será posible revisar los procedimientos de trabajo seguro de su área o conversar y acompañarse de los supervisores a cargo.

- Verificar si la persona pone los ojos en la tarea
- Asegure que la mente suya y la de los demás se enfoca en la tarea, a veces si Ud. va a entrevistar a alguien en su tarea diaria puede llegar a ser un distractor o agobiar a la persona, no genere más riesgos.
- Aléjese de la línea de fuego, no enfrente posiciones en las que pueda ser impactado o entrar en contacto con fuentes de energía peligrosa

Se sugiere usar esta excelente herramienta de entrenamiento interactiva, desde su escritorio con una que ha desarrollado ARL SURA: “Cazadores de riesgos”

Fuente: <https://www.arlsura.com/index.php/cazadores-de-riesgo-virtuales-3>

Cazadores de riesgos  
Sector construcción

ARL SURA



Correctas:

Incorrectas:

Y para caídas a nivel:



Correctas:

Incorrectas:

## Pasos para una observación de seguridad de calidad (VPC)

Clave: Respete la diferencia de criterios, pero sea firme en el cumplimiento de los procedimientos. De esta manera se promueve un esquema de supervisión y acompañamiento continuo.

Un VPC se enfoca en los comportamientos en la ejecución de los trabajos, si se detectan condiciones inseguras procure alejarse y alejar a los trabajadores de tal situación.

No se busca incrementar el número de accidentes sino de levantar la conciencia de seguridad de sus colegas y colaboradores.



Tómese un tiempo adecuado para:

**PLANEAR.** Prepare el desafío de su tarea asignada:

- Busque inspecciones anteriores y observaciones de la tarea
- Busque el procedimiento o instructivo de trabajo aplicable a la tarea y estúdielo
- Averigüe cuándo esta tarea se llevará a cabo
- Analice los riesgos a los que usted se expone, aplique controles
- Asista puntual al área de trabajo y participe en el alistamiento de la tarea

**HACER.** Acompañe la tarea desde el inicio

- Acompañe durante toda la ejecución de la tarea
- Observe CÓMO se hace la tarea y tome apuntes en caso de ser necesario
- Identifique peligros que no han sido "vistos"
- **VERIFICAR.** Compare lo que observa con un estándar seguro (procedimiento, instructivo, manual). Condiciones y comportamientos. Pregunte POR QUÉ se hace así.
- Evidencie si el personal conoce el procedimiento y si lo aplica
- Apóyese en la guía de verificación que se anexa para cada tarea

**ACTUAR.** Garantice que lo que se hace y como se hace es lo MAS SEGURO

- Valore junto con el personal los riesgos de los peligros observados
- Junto con el personal establezca mejoras tanto al procedimiento existente como en su aplicación
- Asegúrese de realizar correctamente las interacciones que muestran su VPC
- Reporte al jefe responsable las condiciones inseguras detectadas
- Haga seguimiento a la corrección
- Elabore un reporte sencillo de lo realizado. Recuerde no la meta no es reportar en cantidades, el objetivo es CORREGIR de inmediato y evitar lesiones
- Registre sus interacciones en la herramienta ICARE.
- Recuerde dar reconocimiento espontáneo y sincero

## Estándar de Seguridad para Trabajos en altura

Se considera como una actividad de alto riesgo cualquier trabajo a una altura mayor o igual a 1,80 metros o menos en donde exista el riesgo de caída.

### Riesgos Asociados

Los riesgos asociados a las actividades de trabajar en altura son:

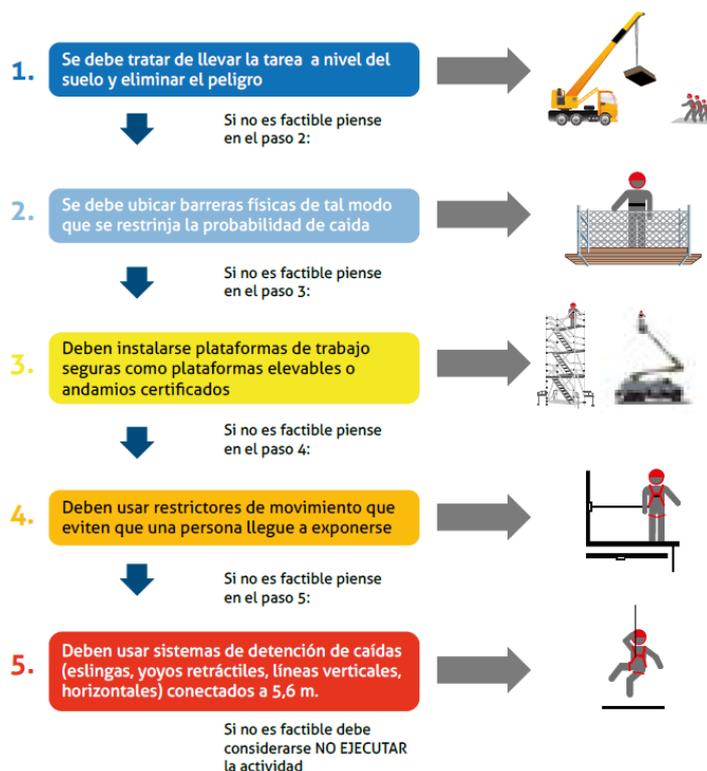
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos desde altura.
- Riego de contacto con líneas eléctricas cuando la persona se encuentra trabajando en alturas.
- Caída a distinto nivel.

Ante el riesgo de caída a distinto nivel, usted deberá utilizar la jerarquía de control de trabajos en altura, la cual dictamina lo siguiente:

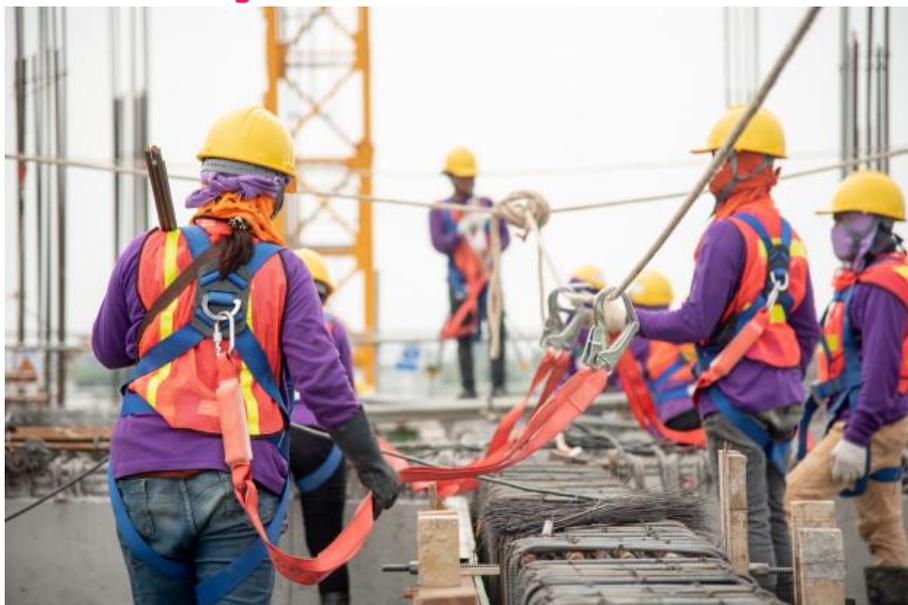
### Jerarquía de Control de Trabajo en Altura

1. Se debe tratar de llevar la tarea a nivel del suelo y eliminar el peligro. Si no es factible vaya al paso 2:
2. Se debe ubicar barreras físicas de tal modo que se restrinja la probabilidad de caída. Si no es factible vaya al paso 3:
3. Deben instalarse plataformas de trabajo seguras como plataformas elevables o andamios certificados Si no es factible vaya al paso 4:
4. Deben usar anclajes que restrinjan el movimiento, evitando que el trabajador llegue a exponerse. Si no es factible vaya al paso 5:
5. Deben usar sistemas de detención de caídas (eslingas, yoyos retráctiles, líneas verticales, horizontales) conectados a 5,6 m. Si no es factible debe considerarse NO EJECUTAR la actividad
6. En caso de que no se puedan tomar ninguna de las medidas anteriores, está prohibido realizar los trabajos en altura.

Un medio administrativo de control, para actividades de trabajos en altura, es obligatoria la emisión de permisos de trabajo, excepto cuando los controles hayan sido considerados dentro un procedimiento de trabajo seguro.



## Equipos para trabajos en altura.



Existen elementos que facilitan el trabajo en alturas y permiten un trabajo con mayor seguridad. Sin embargo, se debe dominar técnicas básicas de control y de ensamble. Si un equipo de trabajo en altura es mal utilizado puede provocar lesiones o incluso fatalidades.

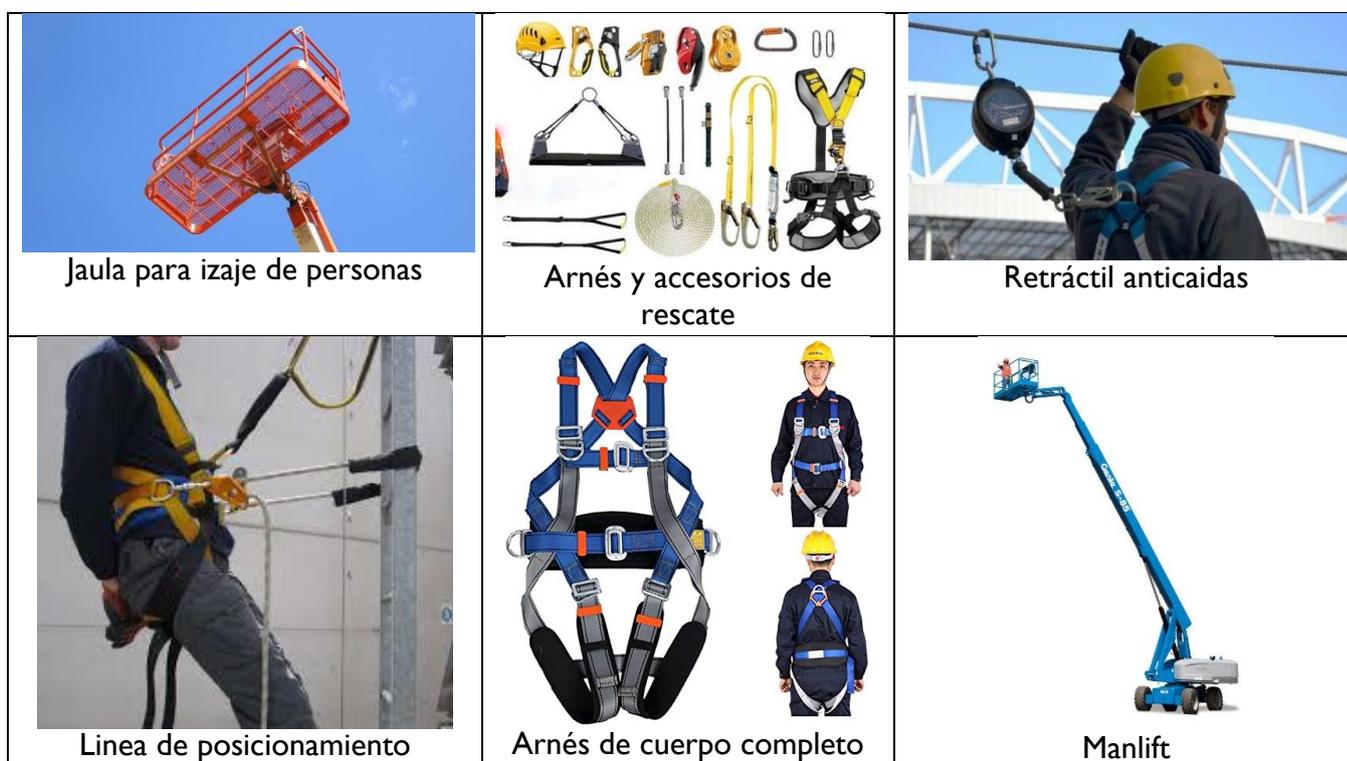
Entre los más usuales:

- Escaleras
- Andamios
- Plataformas de trabajo seguro o manlift hidráulico (Por Ej. manlift Genie)
- Canastillas de izaje
- Brazos grúa con accesorios para izar personas
- Arnéses de cuerpo completo + líneas de vida / líneas para restricción de movimiento
- Dispositivos retráctiles



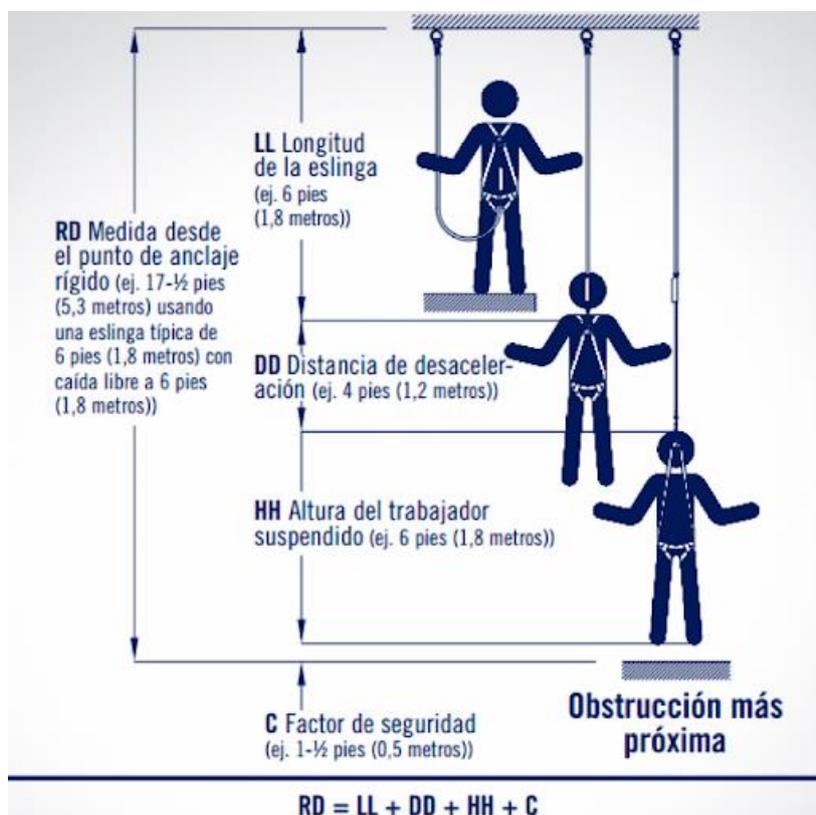
## Puntos clave en el cuidado y uso de equipos de trabajo en alturas.

- Los equipos deben permanecer en adecuado estado de conservación y mantenimiento.
- Mantener control de la vida útil de los equipos de alturas. Especialmente los elementos de fibras textiles. Muchos responsables de SST recomiendan desecharlos al transcurrir 5 años de su fecha de fabricación.
- Asegure que se revisan antes de cada uso. El equipo es de uso personal, evite que se usen equipos individuales de forma colectiva o por turnos.
- No permitir que se sometan los equipos a sobrecargas o ataque de químicos y/o solventes usados para limpieza. Use únicamente jabón neutro y agua potable para limpiar. Dejar secar en la sombra.
- Los equipos de izaje de personas deben contar con sus respectivas certificaciones y registros de mantenimiento al día.
- Los puntos de anclaje deben ser adecuados para soportar la carga en caso de una caída. En sistemas de líneas fabricadas a la medida de la aplicación se deben considerar los espacios libres tanto en vertical como hacia los lados.
- El uso de retráctiles con poleas correderas debe ser vigilado a fin de evitar caídas en péndulo. Mantener siempre el retráctil anclado por sobre los hombros del trabajador.
- Al usar equipo de izaje de personas o equipos manlift se debe asegurar que las superficies no presenten terreno irregular o tapas de registro que puedan colapsar ante el peso del equipo que va a variar en función de la configuración en el izaje y desplazamientos.
- Asegurar operación en alturas lejos de líneas eléctricas energizadas o al menos mantener distancias seguras de operación. En caso de necesidad de rebasar el distanciamiento es preferible desenergizar las líneas con personal competente. Los aisladores de cables desnudos no suelen ser suficiente protección ante contacto involuntario con equipos. Lo mejor siempre será operar con línea eléctrica muerta.

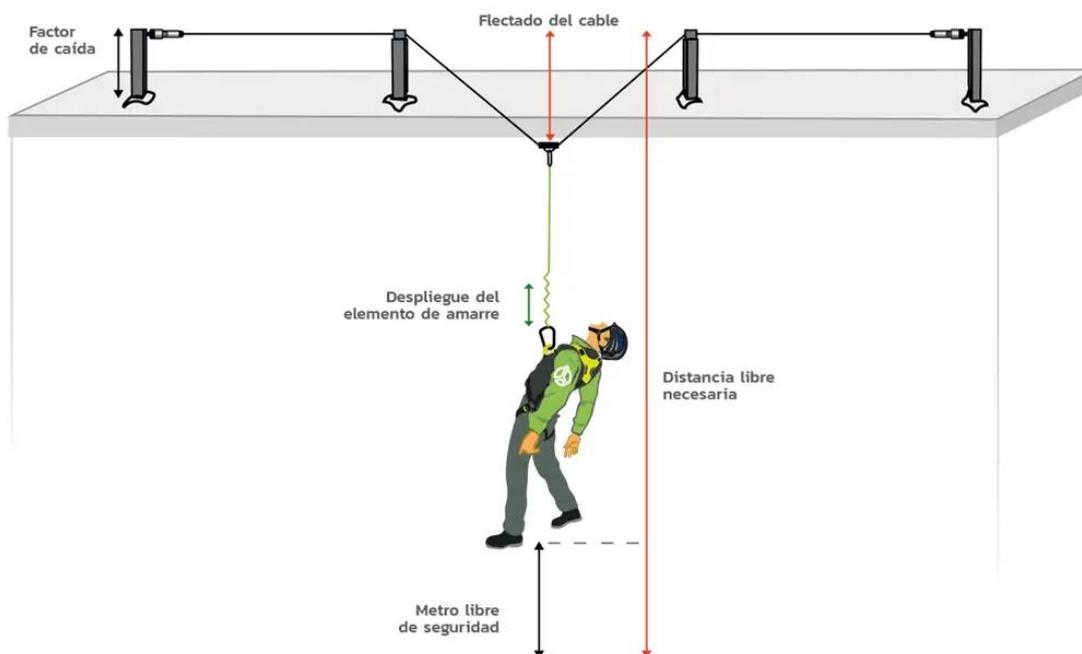


## Distancia de caída segura.

Considere al menos una altura de 5,6 metros entre el punto de trabajo y su punto anclaje seguro. Esto debe ser claramente comprendido por los trabajadores. El solo uso del arnés no es todo. Los objetos debajo del espacio de caída, varillas, estructuras o maquinaria serán una barrera contra la cual se impactará el trabajador al caer.



Considere la flexión en las líneas horizontales para analizar la caída de cuerpo libre:



En caso de caída se debe tener claridad de cómo proceder hasta que llegue el personal que efectuará el rescate. Existen complicaciones médicas como el Síndrome del Arnés que pueden afectarlo si queda suspendido más allá de 15 minutos sin movimiento de las piernas. Esto es una restricción del flujo sanguíneo por la presión del peso del cuerpo con las bandas del arnés contra la cara interna de los muslos.

El síndrome del arnés se puede evitar con un ejercicio sencillo: Use cintas de reposo y estiramiento a los lados de las argollas del arnés. Si al caer queda inconsciente no podrá hacer nada por Ud. solo, deberá ser rescatado de inmediato.

Fuente: <http://emssolutionsint.blogspot.com/2016/06/sindrome-del-arnes-trauma-de-la.html>

### EL SÍNDROME DE ARNÉS 1/8

## ¿QUÉ ES EL SÍNDROME DEL ARNÉS?

Llamado originalmente "Síndrome de suspensión orto-estática" o "Síndrome de suspensión inerte", es el conjunto de síntomas y consecuencias producidos por la inmovilidad de una persona en posición de suspensión.



¡ Síguenos: Petzl Solutions Chile

PETZL

### EL SÍNDROME DE ARNÉS 2/8

## ¿POR QUÉ SE PRODUCE EL "SÍNDROME DEL ARNÉS"?

• Las arterias y las venas distribuyen la sangre por el cuerpo y la devuelven al corazón gracias al proceso circulatorio.

• Permaneciendo en suspensión, vertical y de manera inmóvil, se bloquean estos mecanismos.

Si se mantienen dichas condiciones de suspensión e inmovilidad por mucho tiempo, pueden provocar la acumulación de sangre en los miembros inferiores, dando lugar a:



Falta de riego al cerebro.

Formación de coágulos sanguíneos que corren el riesgo de ser liberados y provocar un paro cardíaco, al llegar al corazón.

¡ Síguenos: Petzl Solutions Chile

PETZL

### EL SÍNDROME DE ARNÉS 3/8

## ¿DEBERÍA SEGUIR LLAMÁNDOLO "SÍNDROME DEL ARNÉS"?

"Síndrome de suspensión inerte" parece un término más adecuado ya que el principal motivo de que se desencadene no es el uso del arnés si no la inmovilidad en una posición de suspensión.



¡ Síguenos: Petzl Solutions Chile

PETZL

### EL SÍNDROME DE ARNÉS 4/8

## ¿CUÁNTO TIEMPO TARDA EN APARECER EL "SÍNDROME DE SUSPENSIÓN INERTE"?



• Depende de cada persona. Los primeros síntomas pueden comenzar a aparecer en **TAN SOLO 5 MINUTOS** tras quedar suspendidos.



• Es por esto que se recomienda, especialmente para trabajos en altura, disponer de una **condición física acorde al nivel de esfuerzo** y a la labor a realizar.



¡ Síguenos: Petzl Solutions Chile

PETZL

EL SÍNDROME DE ARNÉS 5/8

¿CUÁLES SON LOS SÍNTOMAS DEL "SÍNDROME DE SUSPENSIÓN INERTE"?



• Entumecimiento de las extremidades inferiores (hormigueo).



• Cianosis: Coloración azulada y lívida de la piel, por falta de oxigenación de la sangre.



• Pérdida de consciencia



Síguenos: Petzl Solutions Chile

EL SÍNDROME DE ARNÉS 6/8

¿CÓMO PUEDO IMPEDIR QUE OCURRA?

• Establecer un **Plan de Trabajo** nos dará procedimientos que disminuirán las posibilidades de sufrir una caída, así como contar con un Plan de Emergencia que acelerará la actuación.

• Se recomienda disponer de un **Kit de rescate** que permita descender al accidentado de forma segura, en casos muy urgentes en los que no se pueda esperar un Servicio de Emergencias profesional.

• Usar un **arnés y elementos de protección adecuados**, en cuanto a la labor a realizar y a su certificación, ayudará a retrasar los síntomas del Síndrome de suspensión inerte.



Síguenos: Petzl Solutions Chile

EL SÍNDROME DE ARNÉS 7/8

¿QUÉ DEBO HACER SI SUFRO UNA CAÍDA?

• Si seguimos conscientes deberíamos alternar los siguientes ejercicios:



Mantener la movilidad en los miembros inferiores.



Tratar de liberar alternativamente la presión de las cintas del arnés, sin soltarlas



Colocarse en una posición próxima a la horizontalidad para prevenir la acumulación de sangre en las piernas.



Síguenos: Petzl Solutions Chile

EL SÍNDROME DE ARNÉS 8/8

¿SOLUCIONAN EL PROBLEMA DEL SÍNDROME DE SUSPENSIÓN INERTE LAS CINTAS ANTI-TRAUMA?

• Son unas cintas delgadas que, en caso de caída, podrían servir para conectarse al arnés y tratar de cargar el peso sobre ellas.

• No se desaconseja su uso pero lo cierto es que la situación preocupante es la de un accidentado inconsciente. Si se está consciente se podrán realizar movimientos para retrasar la aparición del síndrome. Si estamos inconscientes no hay nada que podamos hacer, por lo que las cintas resultarían inútiles.



Síguenos: Petzl Solutions Chile

Si se encuentra consciente procure usar las cintas anti trauma de la siguiente manera:



## Siempre mantenerse alerta a las caídas.

Existen elementos que pueden parecer aparentemente seguros, sin embargo, hay cientos de casos de lesiones y fatalidades de personas que subestiman los riesgos en pasarelas, plataformas y apoyarse en barandas. Es vital mantener inspección continua de la integridad estructural de las plantas. Existen trabajos de montaje o de emergencia que requieren ejecutar modificaciones en los accesos. Siempre que se apliquen cambios a las estructuras se debe gestionar el adecuado manejo de cambios y lo más importante, aplicar correctivos inmediatos. El dejar para mañana los correctivos puede resultar mortal.



El mantenerse siempre alerta, aplicando un doble 360 de inspección (Observando de forma activa: Arriba, abajo, atrás adelante, derecha, izquierda) mientras se camina por las instalaciones industriales le ayudará a prevenir lesiones y ser más productivo.



Una pasarela típica para acceso a tanques. Observe el estado de orden y limpieza de la zona. Los rodapiés en las plataformas elevadas siempre retienen los objetos que puedan caer e impactar personal o equipos en las zonas adyacentes o por debajo.

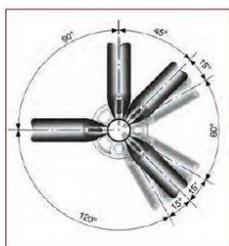
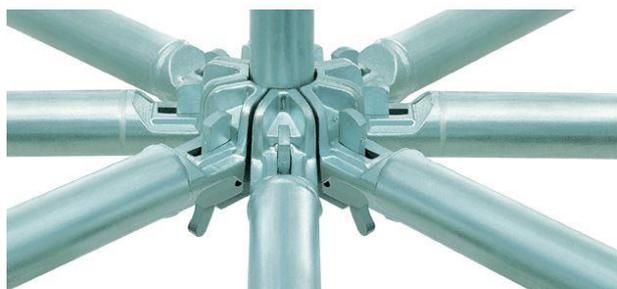
## Andamios y sus controles.

Existen infinidad de andamios para trabajos en altura, sin embargo, los equipos autorizados para uso en la empresa son únicamente los andamios multidireccionales.



Un andamio multidireccional permite una gran variedad de configuraciones y una alta confiabilidad por su excelente resistencia mecánica.

Posee uniones de disco cada 50 cm para permitir ensambles radiales de forma rápida, práctica y segura.



Existen andamios para ensamble de cargas, por ejemplo, en fundición de losas



- En todos los procesos de ensamble, uso y desmontaje se debe tener en cuenta protocolos de seguridad que eviten lesiones y fatalidades.
- Los operarios sobre el andamio deben utilizar siempre su arnés y mantenerse conectados a su línea de vida al punto de anclaje seguro designado
- Se debe respetar el peso máximo que puede soportar el andamio
- Elementos pueden caer de las plataformas de los andamios, por ello se debe asegurar herramientas y materiales para evitar proyecciones.
- Las barandas y rodapiés deben ser utilizadas y las escotillas o compuertas de acceso entre niveles se deben mantener cerradas y con su seguro.

## Tarjetas para andamios.

Mucha atención al color respectivo en las diferentes etapas de uso de los andamios:



### ANDAMIO EN CONSTRUCCION:

El andamio se está ensamblando y solo el personal autorizado puede permanecer en el sitio. Es preferible establecer perímetro seguro de trabajo con acordonamiento tipo 2. No se puede acceder al andamio sin autorización del responsable del trabajo y del ensamblador.



### ANDAMIO EN DESMANTELAMIENTO:

El andamio se está desmantelando ensamblando y solo el personal autorizado puede permanecer en el sitio. Es preferible establecer perímetro seguro de trabajo con acordonamiento tipo 2.



### ANDAMIO EN USO:

El andamio está liberado para su uso adecuado por personal competente y autorizado. El responsable del trabajo a cargo de los permisos de trabajo llevará el control del acceso de personal a este equipo.

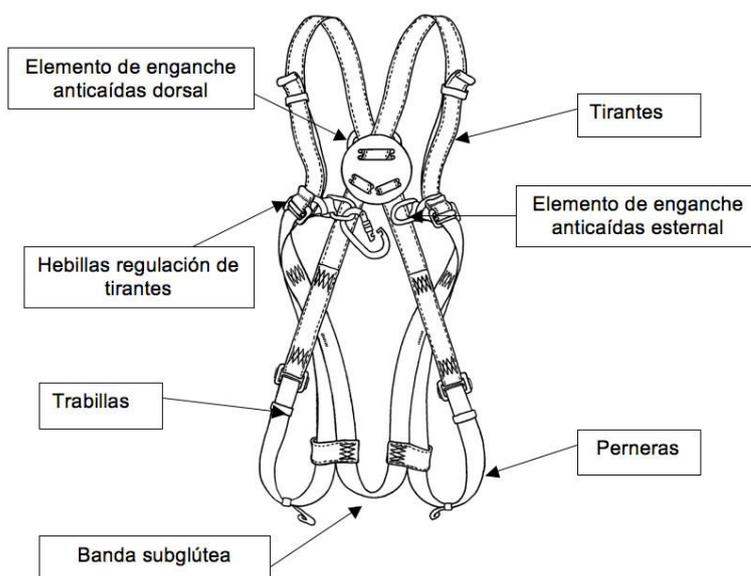
## Ejemplos de actitudes riesgosas en trabajos en altura:



## Inspección de arneses

Siempre se debe mantener rutinas de inspección de arneses y sus eslingas, tenga en cuenta que el personal está capacitado en estas técnicas:

- Asegure que el personal usa las eslingas adecuadas para la tarea y el punto de anclaje designado
- Etiquetas completas y legibles, los arneses estarán vigentes dentro de 5 años desde su fabricación
- Los elementos textiles se degradan más allá de los 5 años, aunque nunca se los haya usado
- Que no presenten bandas deshilachados o con cortes/quemaduras
- Evitar arneses con hebillas oxidadas o agrietadas
- No use arneses manchados con pinturas o contaminados con aceites/combustibles
- Ganchos y ojales no deben presentar deformación
- Costuras en su lugar y testigos intactos. Hay zonas de testigos en las bandas perneras, ante los impactos se rompe el hilo y dejan ver cintas o etiquetas de colores rojos o vistosos para indicar su activación y futura eliminación del arnés.
- Plásticos protectores, topes y de unión de bandas deben mantenerse intactos y sin roturas o quemaduras.
- Grilletes de enlace deben mantenerse libres de óxido su forma de diseño y seguros con ajuste suave

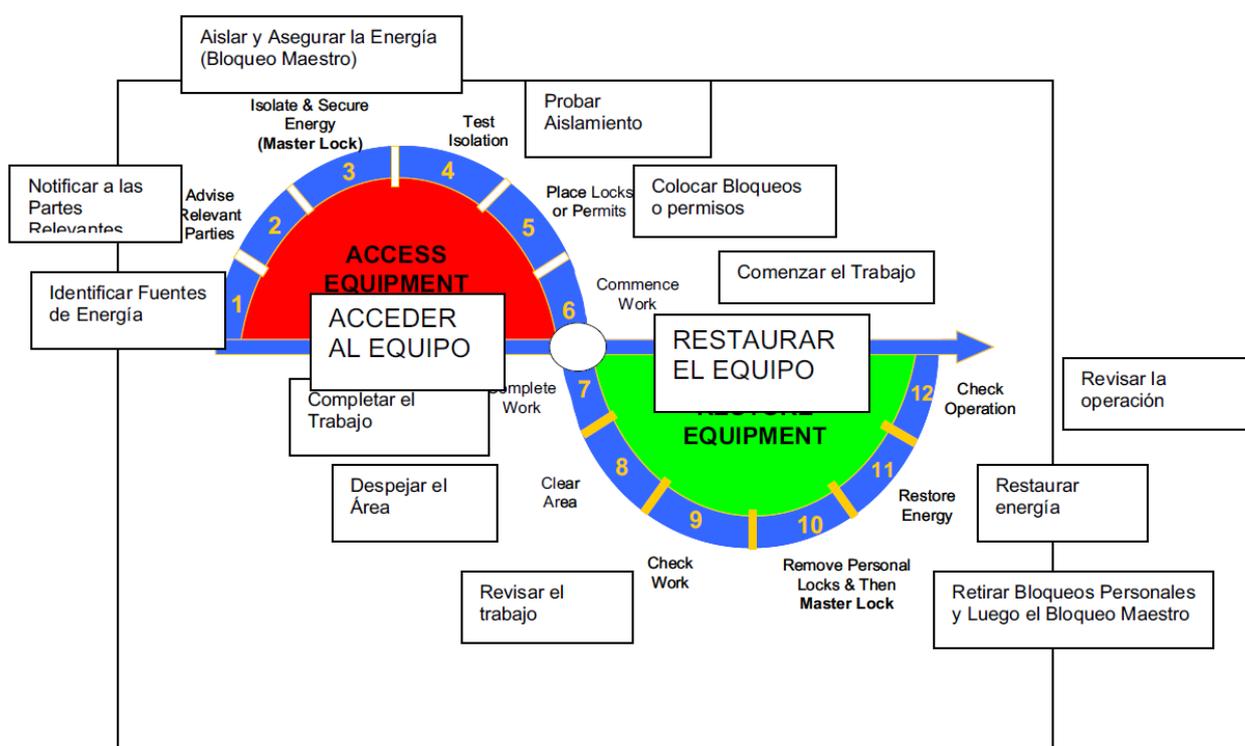


## Estándar de Aislamiento y Bloqueo de Energía

Todos los procesos y sistemas de una industria usan o producen algún tipo de energía. Para un ejemplo sencillo analicemos un automóvil. Utiliza energía química para mover su motor, el motor se calienta, se disipa gases calientes por el escape y disipa calor por los elementos debajo del capot, para la alimentación eléctrica se usa una batería que usa ácido, es decir energía química para la electrólisis, la propia energía eléctrica produce en el auto luz y calor. Si las energías no son controladas de manera adecuada se puede producir un accidente e incluso fatalidades.

Cada empleado asegura su bloqueo con un candado personal. Este candado debe estar rotulado y de preferencia con su foto y número de teléfono para identificar a cada persona protegida por el bloqueo.

La empresa establece que se sigan los 12 pasos para un correcto proceso LOTOTO (Lock Out Tag Out Try Out – Bloqueo, etiquetado y prueba):



En una instalación industrial se pueden encontrar paneles eléctricos de diferentes voltajes que, si se dejan abiertos y sin bloqueo, pueden permitir el ingreso de animales o la intromisión de trabajadores y provocar una descarga eléctrica en caso de contacto accidental o voluntario.

En bandas transportadoras y maquinas rotatorias se pueden dar atrapamientos



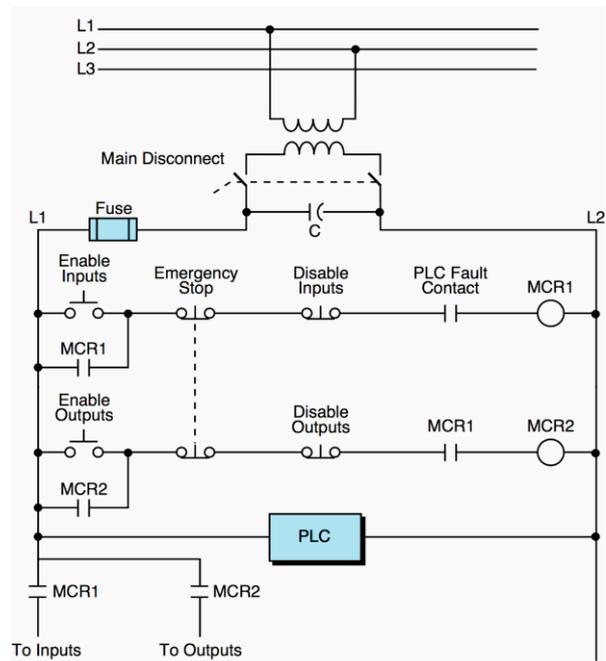
Un sistema que maneja energías no se puede considerar bloqueado solamente por avisos, carteles o por un paro de emergencia accionado. Para considerar un bloqueo se debe proceder al corte de la energía, liberación de la energía residual y el respectivo trabamieto de los interruptores o válvulas. Esto quedará resguardado por el candado personal de cada ejecutor y en bloqueos múltiples se debe colocar el candado del responsable de la tarea.

Por lo general casi todas las máquinas de una empresa son accionadas por motores eléctricos. Tomemos en cuenta este esquema de alimentación del 440 – 460 o 480 VAC



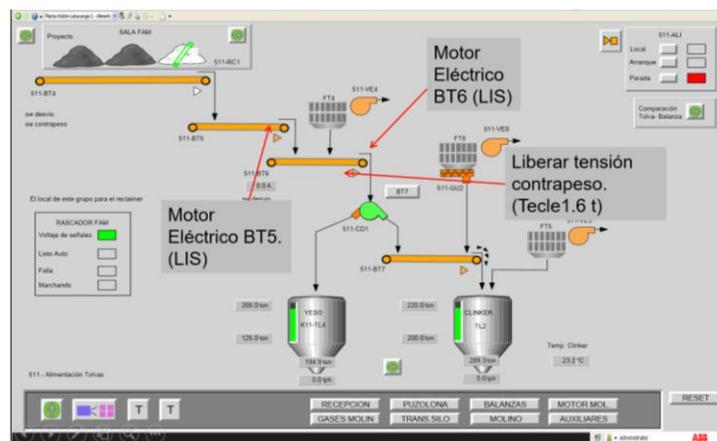
Considerar que siempre se debe cumplir con el protocolo establecido para bloqueo de energías. Identifique las energías que lo pueden lesionar o causar daños a equipos y personas.

En plantas podrá observar paradas de emergencia y sistemas de detención de bandas transportadoras. Esos elementos no son para aplicar bloqueos. Esas son solamente paradas de emergencia. Si se encuentran bien instaladas y técnicamente configuradas trabajan a nivel del voltaje de control, mas no bloquean los sistemas de voltaje de fuerza.



Es decir, una banderola (Pull Rope Switch) o un pulsador hongo de emergencia solo trabaja a niveles de 24 VDC / 110 VAC o 220 VAC. El voltaje de fuerza aún sigue presente en el sistema de acometida y si se procede al forzado de un contactor eléctrico el motor arrancará y moverá el equipo.

Por otra parte, existen sistemas de PLC que pueden permitir el forzado de señales y switches de control, con un simple clic desde la lógica de programación es posible dar pulso de arranque a equipos de gran potencia o hacer un bypass en las seguridades del sistema en campo. Es por ello imperativo que se aplique siempre el procedimiento de bloqueo, que asegure corte de energía de potencia.

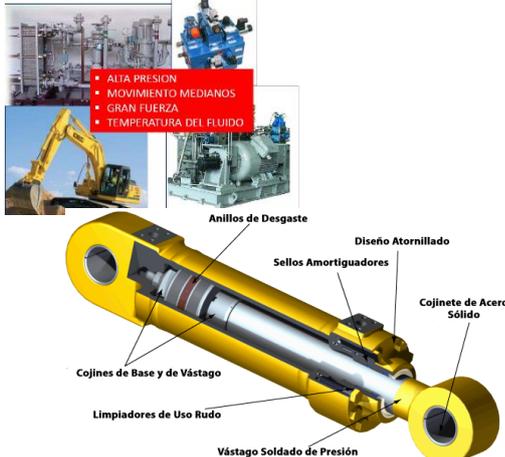


Un LIS es un dispositivo de aislamiento local (Local Isolation Switch). En un circuito serie desde el panel eléctrico se interconecta un LIS, cortando las líneas que van hacia el motor. Este equipo permite que desde el campo se pueda realizar un aislamiento seguro.

Los paneles de breakers por lo general tienen barras y cables energizados expuestos, y en esta sección de la planta sólo pueden ingresar personal eléctrico competente y autorizado



## Tipos de energía

<p>Eléctrica</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paneles eléctricos</li> <li>• Seccionadores</li> <li>• Motores</li> <li>• Válvulas accionadas eléctricamente</li> <li>• Switches de equipos</li> </ul>
<p>Mecánica</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabayamiento de Bandas</li> <li>• Trabayamiento de rotatorias</li> <li>• Cuñas de bloqueo de ruedas</li> <li>• Frenos de bloqueo</li> </ul>
<p>Hidráulica</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de accionamiento hidráulico</li> <li>• Bombas de sistemas hidráulicos</li> <li>• Acumuladores de nitrógeno-amortiguadores de maquinas</li> <li>• Cilindros, actuadores operador con fluidos sometidos a altas presiones</li> </ul>

<p>Neumática</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de aire comprimido</li> <li>• Sistemas de actuadores neumáticos</li> <li>• Disparo neumático para limpieza de filtros</li> <li>• Acumuladores/tanques pulmón de aire comprimido</li> </ul>
<p>Química</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de transporte, traseo, calentamiento de combustibles, solventes, aceites, o fluidos inflamables, irritantes, corrosivos, que puedan afectar trabajadores e instalaciones.</li> </ul>
<p>Térmica</p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidos calientes</li> <li>• Gases calientes</li> <li>• Sistemas de vapor, líneas de condensado, calderos</li> <li>• Compuertas de flujo de material caliente – Incandescente (proceso de cemento)</li> </ul>

## Bloqueos simples y múltiples

Se recomienda mantener un código de colores para los candados. Esto permitirá identificar cuantos trabajadores se encuentran protegidos en cada frente de trabajo. Se pueden usar bloqueos sencillos y bloqueos múltiples. Lo importante es si vas a intervenir en un equipo deberás colocar tu candado de bloqueo.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candado de supervisión o responsable de la tarea.</li> <li>• Los supervisores se identificarán con el color azul para liderar el trabajo donde aplica el bloqueo. Los supervisores por la polifuncionalidad de su trabajo también pueden ser también oficiales de Aislamiento y Bloqueo.</li> <li>• Un oficial de A&amp;B es la persona autorizada de la empresa que es competente y capacitada para ingresar a los puntos donde se aplican los bloqueos y domina aspectos básicos de Salud y Seguridad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candado para aplicar directamente en los puntos establecidos y para configurar bloqueos múltiples. Se lo conoce como candado maestro.</li> <li>• Se pueden tener más de dos puntos de bloqueo lo cual requerirá que se coloque un candado rojo en cada punto.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candado para ejecutores. Los ejecutores pueden ser también oficiales de aislamiento.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candado para proveedores y contratistas. Permiten identificar al personal de terceros que se encuentra en la cobertura de este bloqueo.</li> <li>• Los supervisores de contratistas se deben asegurar que todo su personal a cargo coloque su candado personal en cada frente de trabajo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una caja de bloqueo múltiple o caja para bloqueo maestro permite integrar diferentes puntos de bloqueo en un solo dispositivo.</li> <li>• Las llaves de los candados rojos que se colocan en cada punto se dejan dentro de la caja.</li> <li>• Los trabajadores resguardan esas llaves con sus candados en la caja</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivo múltiple para añadir candados a un punto de bloqueo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjetas para indicar las personas que trabajan en cada punto bloqueado</li> <li>• El oficial de aislamiento se debe de asegurar que todos se registran en la tarjeta cuando colocan su candado personal.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de comprobación de energía residual “cero”, se puede utilizar multímetros, voltímetros, etc.</li> <li>• Se puede pulsar botones de arranque para probar que el start no dará marcha al equipo. Manómetros y flujómetros se usan en caso de líneas de fluidos bloqueadas.</li> </ul>

## Estándar de seguridad en equipos móviles

La interacción en el tránsito urbano de vehículos y peatones en las localidades son una condición laboral del mundo moderno. Se debe asegurar que los vehículos y equipos móviles usados en cada localidad sean operados cumpliendo su estándar de seguridad requerido.



Cada actor en las interacciones de tráfico debe entender y manejarse de acuerdo a las competencias y poseer el suficiente conocimiento para operar o usar el equipo o vehículos según leyes y reglamentos vigentes.

Se debe evaluar en cada sitio:

- Requisitos del gobierno locales para licencias y reglas de tráfico
- Flujo de tráfico, velocidad permitida y diseño de vías en las instalaciones
- Control sobre trabajos temporales en caminos
- Segregación entre vehículos y personal / peatones
- Métodos para trabajar o acercarse a Vehículos y Equipo Móviles en la operación
- Restricción de acceso a zonas de tráfico y riesgo
- Prohibición de uso de celulares por parte de los conductores al volante o en operación
- Prohibición de uso de alcohol y drogas a los trabajadores
- Métodos de rebasamiento y normas de parqueo
- Administración de la fatiga. Definir turnos y tiempos máximos para conducir
- Definir los intervalos mínimos para pausas de descanso
- Prohibición de acceso y transporte de personal no autorizado a zonas de riesgo

Las normas de tránsito existen desde hace ya mucho tiempo en cada país y ciudad, sin embargo, a diario se pueden evidenciar más muertes y lesiones por accidentes en las vías. Desde enero a julio del 2019 se tuvieron 14111 siniestros viales en las vías, y con un saldo de 1195 fallecidos y 11231 heridos



## Riesgos que presentan las interacciones de tráfico

Todo el personal que accede a las instalaciones debe estar claramente identificado y autorizado para su acceso seguro. La inducción básica al sitio de trabajo debe ser recibida antes del ingreso y desplazamiento por el campamento. Los principales riesgos que se pueden presentar son:

1. Colisión entre vehículos o con máquinas/estructuras en campamento
2. Atropellamiento a personas o animales
3. Colisión del vehículo que conduce con zonas de la cantera, talud de montaña, pilas de material
4. Riesgo de volcamiento, derrape, pérdida de pista

Identificar los equipos que pueden encontrarse en el proyecto:

EQUIPO	DESCRIPCION	Licencia requerida
	<b>Bulldozer - Tractor</b> Para abrir caminos y empuje de materiales, tendido de relleno en vías. Equipo Caterpillar de gran peso y gran potencia, muy ruidosa y con muchos puntos ciegos. El peatón puede verla y escucharla pero el operador dentro de la cabina puede que no lo alcance a ver, nunca se cruce en la trayectoria de este equipo ni de ningún otro.	<b>Tipo G</b>
	<b>Excavadora</b> Máquina de largo alcance y giros súbitos, muy ruidosa, se desplaza sobre orugas, es de avance potente, aunque lento. Puede proyectar rocas al excavar, mantenerse lejos del frente de excavación	<b>Tipo G</b> <b>Entrenamiento especializado del representante local de la marca</b>
	<b>Cargadora Frontal</b> Máquina para recogida, acarreo y carga de material en grandes volúmenes. Movimientos rápidos y potentes, presenta variedad de puntos ciegos. En marcha frontal el operador no tendrá línea de vista con elementos debajo del nivel del cucharón.	<b>Tipo G</b> <b>Entrenamiento especializado del representante local de la marca</b>
	<b>Perforadora para roca</b> Máquina hidráulica de gran potencia y muy ruidosa. Permite perforar la montaña para colocar carga explosiva en la roca. Varía su centro de gravedad de forma muy dinámica. Riesgo de volcamiento.	<b>Tipo G</b> <b>Entrenamiento especializado del representante local de la marca</b>
	<b>Camión Grúa</b> Camión Plataforma que integra un brazo hidráulico de grúa para levantar carga y transportarla de forma autónoma. Se debe estabilizar con sus patas laterales antes de empezar despliegue de telescópicos y cualquier maniobra de izaje. Mantenerse lejos de líneas eléctricas aéreas.	<b>Tipo E / Tipo G</b> <b>Entrenamiento especializado del representante local de la marca</b>
	<b>Rodillo compactador</b> Equipo pesado que permite conformar el terreno suelto y aplanar superficies de rodadura. Se usa en la apertura de caminos y junto con aspersión de agua permite	<b>Tipo G</b> <b>Entrenamiento especializado del representante local de la marca</b>

	estabilizar suelos. Puntos ciegos y gran potencia.	
	<b>Motoniveladora</b> Equipo caminero pesado que permite nivelar los caminos y preparar la vía para el tráfico de los demás equipos. Tiene muchos puntos ciegos y por su longitud muchos puntos para arrollar peatones, mantenerse alejado.	<b>Tipo G</b> <b>Entrenamiento especializado del representante local de la marca</b>
	<b>Tanquero de riego vial</b> Camión cisterna usado para riego de las vías, evitar levantamiento de polvo y estabilización de suelos. Carga elástica y riesgo de vuelco. Puntos ciegos considerables, transita en reversa y puede alcanzar velocidades considerables.	<b>Tipo E</b> <b>Entrenamiento en cargas elásticas o manejo de camiones con cargas dinámicas.</b> <b>Curso de manejo defensivo pesados</b>
	<b>Volqueta</b> Camión de carga y remolque de materiales al granel, tiene varios puntos ciegos y presenta riesgo de volcamiento al descargar el contenido del balde. Puede alcanzar altas velocidades	<b>Tipo E</b> <b>Curso de manejo defensivo pesados</b>
	<b>Camionetas de supervisión y logística</b> Pickup liviana todo terreno para traslado de personal y materiales. Vehículo pequeño de alta velocidad. En zonas de acarreo y explotación se puede acceder solo con autorización y usando pértiga para ser visible para los equipos altos.	<b>Tipo B</b> <b>Curso de manejo defensivo livianos</b>

Para aplicar controles recordar las reglas de tránsito con todo el personal, incluso visitantes.

- Prohibición de viajar en estribos, baldes, techos u otro sitio que no ha sido diseñado para pasajeros que deben usar en todo momento su cinturón de seguridad.



- Todo conductor deberá poseer sus documentos en regla



- Los vehículos deben mantener sus documentos en orden
- Los equipos y vehículos deben mantener sus rutinas de mantenimiento al día. Ajustar sus espejos para reducir sus puntos ciegos.



- Operadores y ayudantes deben estar capacitados y evaluados en manejo defensivo



- Se deben utilizar las ropas de alta visibilidad o chalecos reflectivos para ser fácilmente visualizados por los conductores



- Se procurará zonas de tránsito peatonal iluminadas y luces de equipos encendidas todo el tiempo que se desplacen por el proyecto



- Se respetará los límites de velocidad establecidos todo el tiempo



- Respetar las horas de descanso y asegurar un sueño reparador de al menos 8 horas antes de cada viaje. Ya en ruta hacer los descansos necesarios cada 2 horas o cada 150 km.



## Categorías de licencias en el Ecuador

Tomado de la página <https://ant.gob.ec/index.php/licencias>, las licencias habilitadas en el territorio ecuatoriano son las siguientes.

CATEGORÍA DE LICENCIAS			
	TIPO	CARACTERÍSTICAS	VEHICULO
NO PROFESIONALES	A	Para conducción de vehículos motorizados como: ciclomotores, motocicletas, tricar, cuadrones.	
	B	Para automóviles y camionetas con acoplados de hasta 1,75 toneladas de carga útil o casas rodantes.	
	F	Para automotores especiales adaptados de acuerdo a la capacidad especial del conductor.	
PROFESIONALES	A1	Para conducir mototaxis o tricimotos de servicio comercial, y los del tipo A.	 
	C	Para taxis convencionales, ejecutivos, camionetas livianas o mixta hasta 3.500 kg, hasta 8 pasajeros; vehículos de transporte de pasajeros de no más de 25 asientos y los vehículos comprendidos en el tipo B	 
	C1	Para vehículos policiales, ambulancias militares, municipales, y en general todo vehículo del Estado ecuatoriano de emergencia y control de seguridad.	 
	D	Para servicio de pasajeros (intracantonales, interprovinciales, intra - provinciales, intraregionales y por cuenta propia); y para vehículos del Estado ecuatoriano comprendidos en el tipo B y no considerados en el tipo C1.	
	D1	Para escolares, institucional y turismo, hasta 45 pasajeros.	
	E	Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de más de 3,5 toneladas, tráiler, volquetas, tanqueros, plataformas públicas, cuenta propia, otros camiones y los vehículos estatales con estas características.	 
	E1	<b>Suspendida bajo resolución.</b> Para ferrocarriles, auto ferros, motobombas, trolebuses, para transportar mercancías o sustancias peligrosas y otros vehículos especiales.	
G	Para maquinaria agrícola, maquinaria pesada, equipos camineros (tractores, moto niveladoras, retroexcavadoras, montacargas, palas mecánicas y otros).	 	

Las licencias de conducción en Ecuador se administran bajo la modalidad de 30 puntos habilitantes. el conductor va perdiendo puntos, dependiendo de cada infracción que cometa.

Se debe asegurar que los conductores en el proyecto cuenten con sus licencias habilitadas y con puntos suficientes. Un conductor con bajos puntos en su licencia debe ser evaluado y detallar cual fue la situación específica que se ha suscitado en el tránsito. De allí la importancia de que todos los operadores de equipo móvil cuenten con un entrenamiento en manejo defensivo.

Los vehículos deben contar con su Revisión Técnica Vehicular aprobada y vigente. Los checklist para evaluación del vehículo se deben llenar y los problemas mecánicos o eléctricos detectados se deben corregir. Llantas en buen estado, luces operativas, frenos calibrados y cero fugas de fluidos del vehículo permiten viajes seguros y sin interrupciones.

Asegurando el control de estado de vehículo, conductores u operadores no fatigados y respetando las normas de tránsito se logrará en el proyecto una cultura de tránsito segura y motivadora.

## Respetar los límites de velocidad

Respetar los límites de velocidad en todo momento. Recuerda ser un buen conductor significa ser cortés al conducir, maneja para la vida y no corras innecesariamente. La física y la gravedad no le interesan sus habilidades como conductor ni la potencia de su motor. A mayor velocidad, mayor riesgo de accidentes.

Respetar siempre los límites establecidos de velocidad.	Tabla de límites de velocidad	
	Vehículos	
Sitio	Livianos	Pesados y remolques
Vías de circulación en plantas	20 km/h	20 km/h
Vías de circulación en canteras	30 km/h	30 km/h
Sector urbano	50 km/h	40 km/h
En zonas residenciales escolares, o de afluencia de peatones	30 km/h	20 km/h
En vías perimetrales	90 km/h	60 km/h
En carreteras/vías rápidas	100 km/h	70 km/h

Si existe una señal de velocidad ubicada por los entes nacionales de control de tráfico, ésta deberá ser respetada.



## Puntos ciegos en los equipos y vehículos

Todo equipo móvil presenta puntos ciegos, (blind spots) es decir aquellas zonas en las que, para el operador o conductor de un vehículo, desde su asiento, le resulta difícil o imposible divisar a otros vehículos o peatones en las vías. Un punto ciego que se ignora puede ser el detonante para un accidente con lesiones o incluso con fatalidad.



Los recorridos en las vías públicas y hacia el proyecto deben estar evaluados con un rutograma. Es un documento donde se utiliza el mapa de la vía para identificar zonas de riesgo, por ejemplo, zona escolar, hospitales, centro comercial, cables bajos, etc.

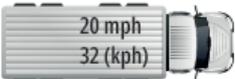
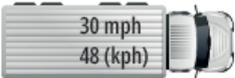
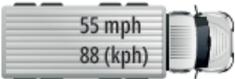
En los viajes planificados que superen más de tres horas o distancias mayores a 150 km se debe llenar un formulario de plan de viaje. En este plan se registran puntos de control del vehículo, así como un itinerario para las vías por donde se proyecta viajar.

- Ajusta tu velocidad al tránsito, pero no rebases el límite legal establecido en la zona.
- Acelerar innecesariamente es un mal hábito de conducción.
- Evita cambios frecuentes de carril.
- Evite acercarse demasiado al vehículo frente al suyo
- Mantenerse a distancia que le permita frenar y evitar colisión por alcance.
- Mantente en el carril indicado para carga, es una vía de escape en caso de emergencia
- No obstruya el tránsito y siempre revisar los espejos y mantenerse alerta a su entorno.

## Distancias de frenado

La velocidad que imprima a su vehículo determinará la distancia de frenado a recorrer dependiendo del suelo de la vía y las condiciones climáticas reinantes. Todo conductor defensivo debe dominar estos conceptos para poder evitar colisiones y lesiones.

- **Distancia de percepción:** Es la distancia que recorre el vehículo desde que el conductor observa que debe frenar hasta que esa información llega al cerebro para procesar
- **Distancia de reacción:** Es la distancia que el vehículo recorre desde que el conductor mueve su pie desde el pedal del acelerador al pedal del freno.
- **Distancia de frenado:** Es la distancia que recorre el vehículo desde que el conductor acciona el pedal del freno hasta que el vehículo se detiene por completo.

Velocidad en millas por hora (Kilómetros por hora)	Distancia de Percepción	+	Distancia de Reacción	+	Distancia de Frenado	=	Distancia total de detención
 20 mph 32 (kph)	51,3" 16m		22" 6m		30" 9m		103" 31m
 20 mph 32 (kph)	51,3" 16m		22" 6m		19" 6m		92,3" 28m
 30 mph 48 (kph)	77" 23m		33" 10m		67" 21m		177" 54m
 30 mph 48 (kph)	77" 23m		33" 10m		43" 13m		153" 43m
 55 mph 88 (kph)	141,2" 43m		60,5" 18m		275" 84m		476,7" 145m
 55 mph 88 (kph)	141,2" 43m		60,5" 18m		144" 44m		345,7" 105m
 70 mph 112 (kph)	180" 55m		77" 23m		490" 149m		747" 227m
 70 mph 112 (kph)	180" 55m		77" 23m		233" 71m		490" 149m

## Condiciones de la vía y factores climáticos

Es importante analizar los riesgos en las vías, una vez evaluado el vehículo, un conductor competente y horas adecuadas de descanso. En el camino puede haber lluvia, neblina o caminos averiados.

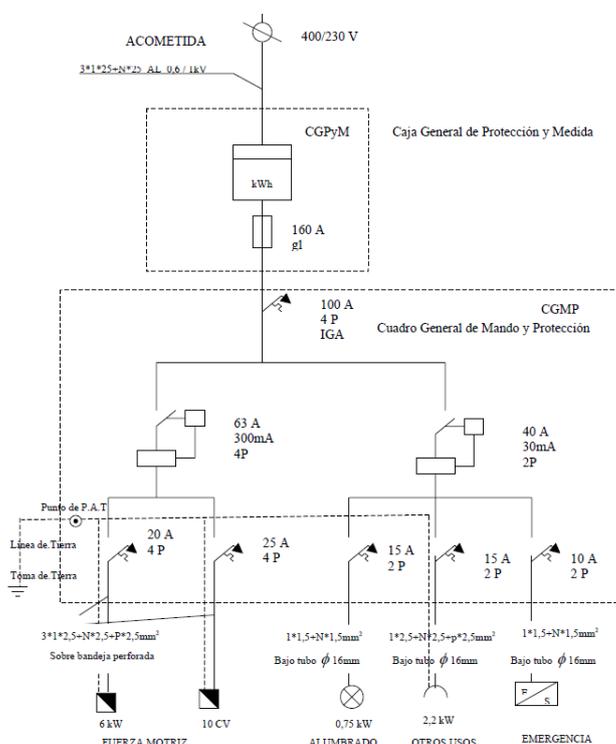
ILUSTRACION	RIESGOS	CONTROLES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demasiada Luz (resplandor)</li> <li>• Reflejo de luz de la nieve o agua</li> <li>• Reflejo de luz del sol</li> <li>• Luces de otros vehículos</li> <li>• Luces en zonas de trabajo</li> <li>• Poca Luz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de resplandor o reflejos, disminuye la velocidad y trata de evitar mirar directamente.</li> <li>• Evite las luces altas de los vehículos que vienen hacia Ud. desvíe la mirada ligeramente a un lado de la vía concéntrate en tu vía.</li> <li>• En caso de bajo nivel de luz, guíate con la señalización horizontal, tachas laterales en vallas o en la vía.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alrededor de la vía</li> <li>• Otros vehículos</li> <li>• Zona de trabajo</li> <li>• Falta de señalización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conductor debe conocer la ruta de destino y sus peligros potenciales</li> <li>• Si aún no la dominas debes informar a tu jefe o supervisor.</li> <li>• Mantenerse alerta durante todo su trayecto. De preferencia viajar acompañado. De no ser posible esto, debe mantenerse reportando cada hora su avance.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia</li> <li>• Polvo</li> <li>• Nieve</li> <li>• Granizo</li> <li>• Neblina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa una apropiada distancia de seguimiento. Por cada condición adversa se debe aumentar un segundo a la distancia de 5 segundos.</li> <li>• Mantén siempre en buenas condiciones el estado de luces bajas y altas, plumas y espejos. Considera detenerte si las condiciones empeoran y si percibes un alto nivel de riesgo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crepúsculo</li> <li>• Amanecer</li> <li>• Noche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es preferible que siempre mantengas las luces encendidas durante la jornada laboral, sobre todo en el crepúsculo, al amanecer o en la noche.</li> <li>• Conoce la ruta y su potencial de peligro,</li> <li>• especialmente en la noche</li> </ul>

## Estándar de seguridad eléctrica

La energía eléctrica mueve nuestro mundo. No existe industria ni operación donde no intervenga al menos un equipo eléctrico. Es importante mantener una actitud respetuosa hacia la electricidad, no temerle. La clave para un manejo seguro de la electricidad es mantener equipos e instalaciones eléctricas dentro del estándar aceptable y operar con personal competente autorizado.



Se debe disponer de instalaciones adecuadamente instaladas, diseñadas con cumplimiento de normas electrotécnicas internacionales, respetando el calibre de los conductores y las capacidades de cada elemento. En las instalaciones se debe mantener diagramas eléctricos unifilares que permitan identificar los circuitos y derivaciones de las líneas eléctricas, así como un correcto dimensionamiento de las protecciones.

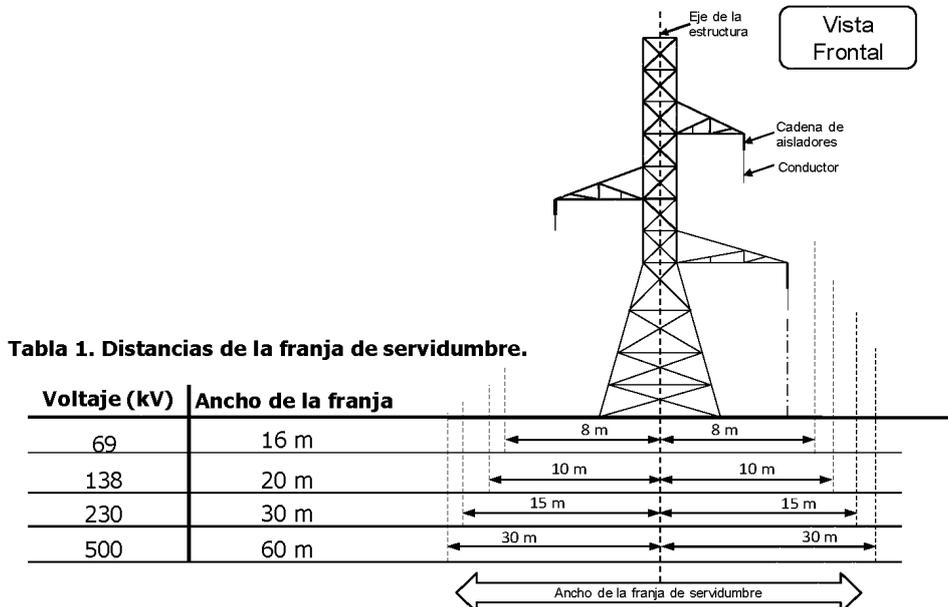


Los sistemas eléctricos de acometidas y distribución de voltajes deben ser atendidos únicamente por personal especializado competente autorizado. Los cuartos y gabinetes eléctricos deben permanecer cerrados y con su seguro para evitar intromisión de personas ajenas a su operación. Existe en la zona fauna e insectos que puede ingresar a paneles energizados y provocar daños al equipo y costosos paros

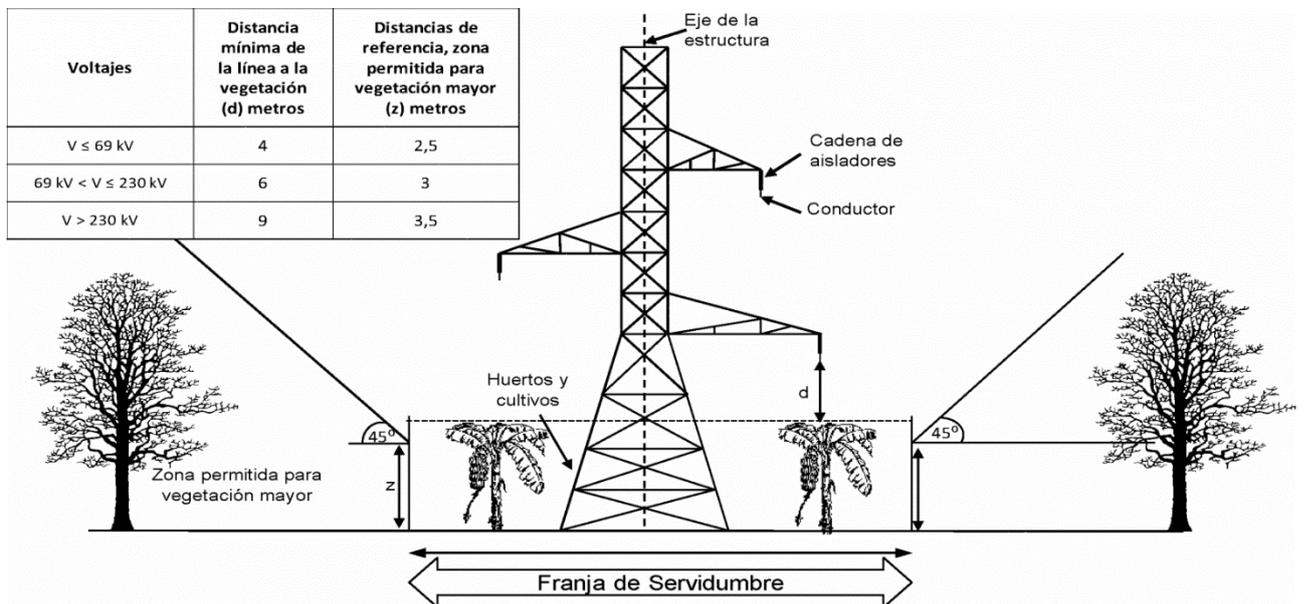
de operación. El mejor costo de mantenimiento es aquel en el que no es necesario invertir por acciones negligentes.

## Distancias mínimas de líneas de alta tensión

En todo momento tener presente las distancias mínimas a las líneas eléctricas. Considerar las franjas de servidumbre que exige la autoridad eléctrica ARCONEL (<https://www.regulacionelectrica.gob.ec>)



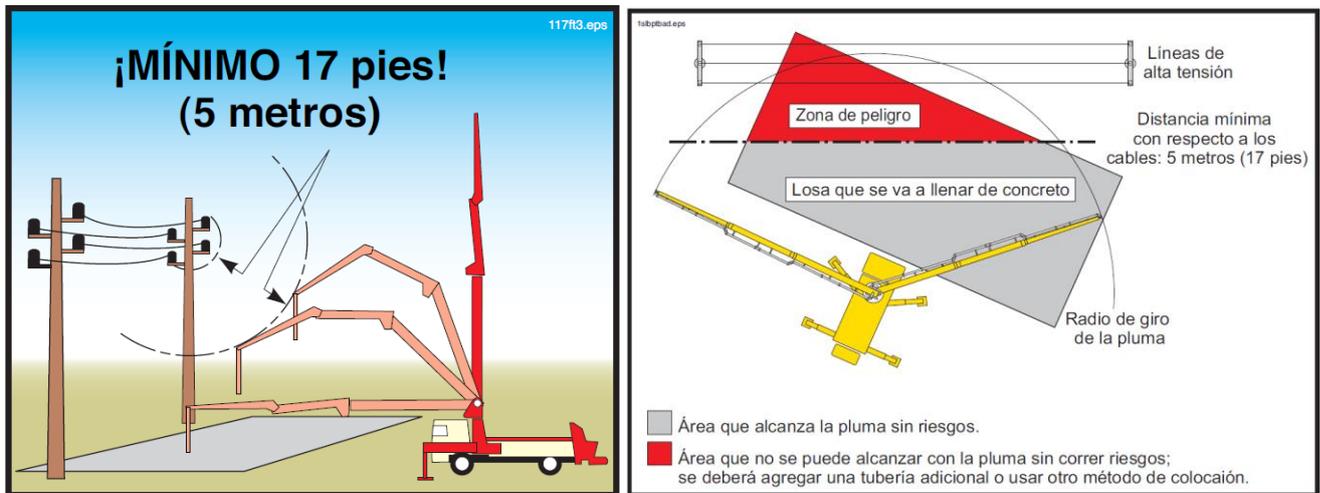
Distancia de alejamiento a mantener desde líneas de media y alta tensión.



Voltaje (V) Distancias (m)	Conductores		Partes rígidas energizadas no protegidas (Barras)	
	0 a 750 V	750 V-22 kV	0 a 750 V	750V-22kV
Vertical arriba o abajo de techos o proyecciones no accesibles a personas.	3,2	3,8	3,0	3,6
Vertical arriba o abajo de techos, cornisas y balcones, fácilmente accesibles a personas.	3,5	4,1	3,4	4,0

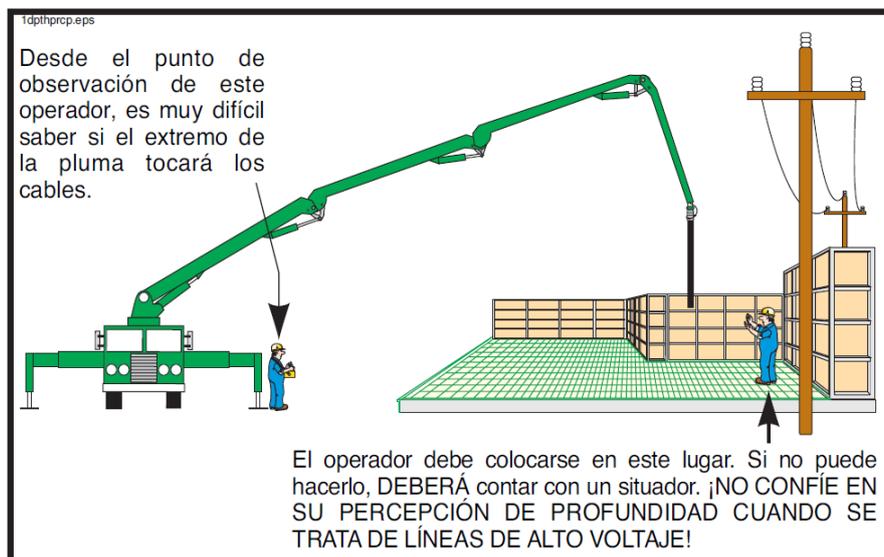
Fuente: National Electric Safety Code.

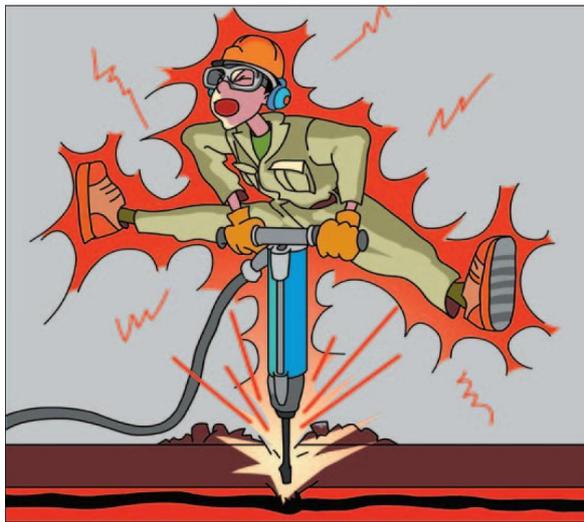
Los colegas del área de bombeo de concreto nos han facilitado este esquema de distancias seguras a sus bombas plumas. Tomado del manual de bombeo de Putzmeister:



Respete las etiquetas de seguridad del equipo, tomar especial cuidado al trabajar cerca de líneas eléctricas. Sospeche de todo cable eléctrico aéreo y tómese el beneficio de la duda.

A menos que un funcionario de la empresa eléctrica le asegure y sea capaz de demostrar que la energía ha sido cortada y bloqueada, suponga que las líneas se encuentran energizadas.





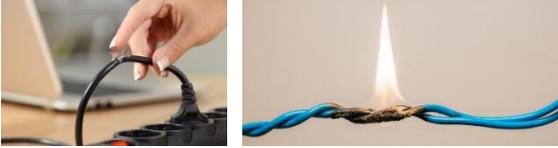
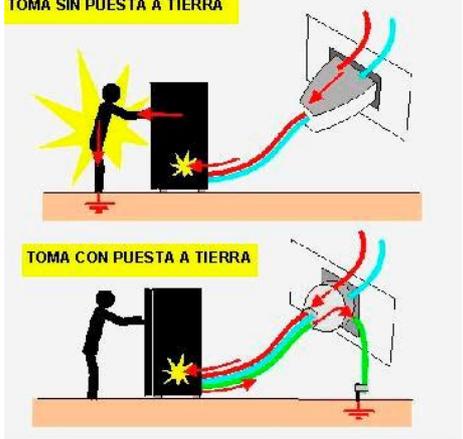
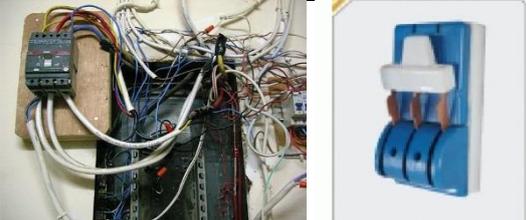
Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano. <https://losmundosdebrana.com/2014/11/25/efectos-de-la-corriente-electrica-en-el-cuerpo-humano-ii-la-edad-de-la-gran-potencia/>

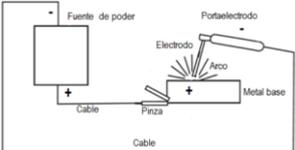
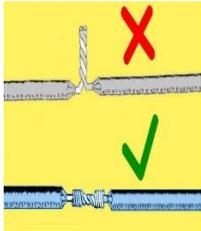
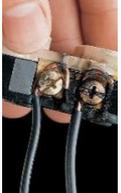
EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA ALTERNA (50 - 60 Hz)		
INTENSIDAD (mA)	DURACIÓN	EFECTOS
0 - 0,5	Independiente	Umbral de percepción. No provoca ninguna sensación. Sin consecuencias
0,5 - 10	Independiente	Cosquilleos, calambres y movimientos musculares reflejos
10 - 15	Independiente	Umbral de no soltar
15 - 25	Minutos	Contracción brazos y piernas. Dificultad de respiración. Aumento de la tensión arterial. Límite de tolerancia
25 - 50	Segundos a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento de la tensión arterial. Fuerte efecto de tetanización. Inconsciencia. Inicio fibrilación ventricular
50 - 200	Menos de un ciclo cardíaco	No se produce fibrilación ventricular. Fuertes contracciones musculares
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. Inicio electrocución independiente de la fase del ciclo cardíaco
200 - 1000	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. Inicio electrocución dependiente de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación solo en la fase sensitiva
	Más de un ciclo cardíaco	Paro cardíaco reversible. Inconsciencia; marcas visibles. Quemaduras. Alto riesgo de muerte
1 - 5 Amperios	Independiente	Quemaduras muy graves. Parada cardíaca con elevada probabilidad de muerte

## Precauciones de seguridad eléctrica

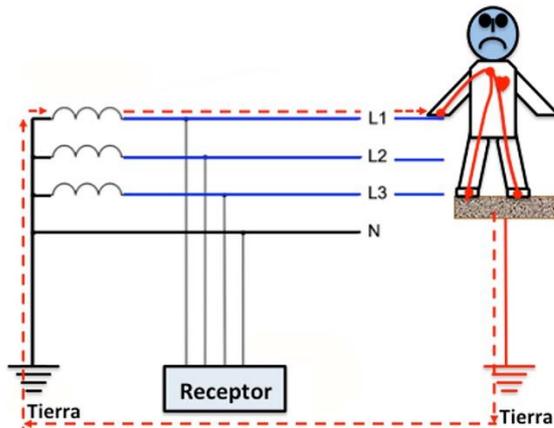
Sea observador y en su entorno identifique la simbología de riesgo eléctrico y sus controles.

ILUSTRACION	CONTROLES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a zonas o equipos con estas etiquetas, ante la duda consulte a su supervisor.</li> <li>• No opere paneles o cuartos eléctricos sin autorización.</li> <li>• Todo equipo con esta señalización debe permanecer cerrado y asegurado, no es normal mantener equipo eléctrico abierto y con libre acceso para todos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice siempre el EPP que le otorga su empresa</li> <li>• Existen controles de compra de EPP para cumplir requerimientos</li> <li>• No improvise con la electricidad</li> <li>• EPP averiado o roto puede ser un camino para la energía eléctrica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asuma que todos cables aéreos se encuentran energizados (vivos) a voltajes fatales.</li> <li>• Nunca intente tocar líneas eléctricas incluso si está fuera de servicio o parece que el voltaje está aislado.</li> <li>• Identifique las líneas que cruzan su entorno con la empresa eléctrica de la localidad.</li> <li>• De ser posible rotular los niveles de voltaje en los postes para informar al personal circundante de este riesgo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca toque o levante una línea de energía eléctrica que se haya caído.</li> <li>• Existen seccionadores eléctricos que no se abren y pueden mantener energizada la red aun cuando el poste ha caído.</li> <li>• Llame a la compañía de servicio eléctrico para reportar líneas eléctricas caídas y solicitar correctivos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evita siempre operar equipos eléctricos en zonas inundadas o con agua acumulada, mucho menos use equipo eléctrico si se encuentra parado sobre agua.</li> <li>• Si debe trabajar en zonas húmedas, asegure que los cables y equipo eléctrico están en buenas condiciones y sin fallas en su aislamiento.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si una línea cae sobre tu auto y el auto no está en llamas permanece en el interior.</li> <li>• Si el auto se empieza a incendiar abrir la manija muy despacio, prepara tu cuerpo juntando brazos y piernas y sal de un salto del auto</li> <li>• Aléjate del auto dando saltos</li> </ul>

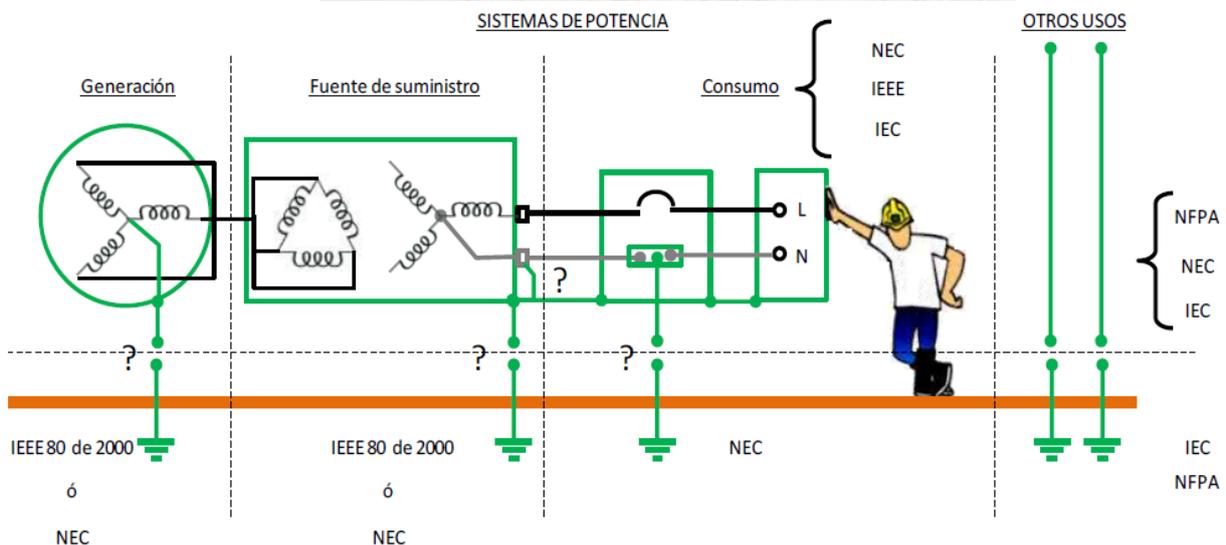
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanecer alejado del auto hasta que lleguen los especialistas en estas situaciones de emergencia</li> <li>• No toque el auto ni las líneas</li> <li>• La energía puede permanecer en el cable y todo el vehículo encontrarse al mismo potencial eléctrico que la líneas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nunca manipule ni energice elementos eléctricos averiados o con conductores expuestos.</li> <li>• El aislante averiado servirá de combustible en caso de un cortocircuito</li> <li>• Solo si es una persona competente y autorizada en el área eléctrica proceda a las reparaciones</li> <li>• Elimine equipo averiado o quemado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No recargue las extensiones y regletas eléctricas</li> <li>• Evite conectar equipos de alto amperaje en extensiones improvisadas</li> <li>• Conozca el amperaje y potencia de sus equipos para comprar las extensiones adecuadas para energizarlos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si un equipo ha estado sometido a flujo de agua o contenedor inundado no debe ser energizado</li> <li>• Someta la instalación a revisión por personal competente autorizado</li> <li>• Sospeche de elementos eléctricos oxidados o corroídos</li> <li>• Asegure que el equipo a usar es mantenido frecuentemente y se almacena en lugares secos y lejos de solventes y combustibles.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las puertas de cuartos y gabinetes (paneles) eléctricos se deben permanecer cerrados y con su seguro respectivo.</li> <li>• En los cuartos eléctricos y zonas de campo eléctrico se deben evitar objetos metálicos, radios de comunicación y celulares.</li> <li>• No permita que se almacenen objetos ajenos a la operación eléctrica en estas zonas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegure que se instala equipos con conexión a tierra</li> <li>• Las conexiones hacia las varillas de puesta a tierra se deben evaluar periódicamente para asegurar que las descargas eléctricas buscarán su camino a tierra y se evitan contactos eléctricos indirectos</li> <li>• Los cables de extensión y cables volantes deben ser protegidos en los trabajos.</li> <li>• Evite usar los cables de equipos como cuerdas o sogas para amarrar elementos.</li> <li>• Las ruedas de los vehículos no deben pasar por encima de los cables. Los conductores y su aislante se van deteriorando ante la presión de las llantas y peso de los equipos al circular por la vía</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite la improvisación de acometidas o paneles "temporales"</li> <li>• La principal causa de los incendios en las instalaciones y casas se dan en factores eléctricos o instalaciones improvisadas o sobrecargadas.</li> <li>• Hacer bypass de fusibles o reemplazar estos elementos con cable de cobre puede trasladar el incendio a otro punto del circuito con pérdidas desastrosas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compre y exija el uso de herramientas eléctricas estándar</li> <li>• No permita improvisaciones de aislamiento en equipo de dudosa procedencia y calidad</li> <li>• Una herramienta no es barata ni es cara, cuesta lo que cuesta por la ingeniería aplicada en su diseño y construcción</li> <li>• Prefiera ejecutar trabajos siempre con circuito sin energía, es decir no trabaje con líneas vivas. Aplique los bloqueos correspondientes</li> <li>• La calidad no se improvisa, en electricidad el primer error puede ser el último.</li> </ul>
ILUSTRACION	CONTROLES
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los equipos eléctricos deben presentar su revisión y mantenimientos periódicos</li> <li>• Las soldadoras presentan amperajes elevados</li> <li>• El riesgo de contactos eléctricos directos es alto</li> <li>• Mantener la línea de puesta a tierra siempre operativa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise las pinzas porta electrodos</li> <li>• Asegure que las agarraderas se encuentran intactas y sin fisuras.</li> <li>• Evite quemas las cubiertas al soldar hasta el final con palillos desgastados</li> </ul>
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir un plan anual de inspección y etiquetado de equipos eléctricos</li> <li>• Considere las amoladoras y taladros en las rutinas</li> <li>• Estos equipos al desgastarse su conmutador producen chispas por falla en el asiento de carbones</li> </ul>
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los falsos contactos eléctricos que provienen de un empalme inadecuado o de un ajuste incorrecto provocan recalentamiento del cable y daños en el aislante y en los terminales</li> <li>• Se deben aplicar rutinas de limpieza y reajuste de bornes</li> <li>• Tener precaución en el uso de solventes de limpieza de contactos</li> <li>• Dejar secar completamente los productos aplicados (generalmente en aerosol) antes de volver a energizar.</li> </ul>
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe aplicar una verificación del balance de las cargas en los sistemas trifásicos.</li> <li>• Puede haber factores que intervienen en la sobrecarga de las líneas, siempre hay que revisar el sistema aguas arriba y aguas abajo.</li> <li>• Bornes sueltos, corrosión, humedad, polvo o incluso bajo aislamiento de motores provocan incrementos de la corriente de línea.</li> </ul>
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutinas de medición de corriente, limpieza e inspecciones termográficas permiten identificar el recalentamiento de componentes.</li> <li>• Los paneles cerrados evitan los ingresos de insectos y reptiles que buscan el calor.</li> <li>• Hay casos de plagas que han tirado abajo las protecciones de varias operaciones con costos importantes de reconexión.</li> </ul>
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para trabajos en sistemas energizados siempre utilizar su equipo de protección contra arcos eléctricos.</li> <li>• La opción más sensata es bloquear y trabajar sin energía.</li> </ul>
  	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permitir el uso de cables pelados insertados en tomacorrientes</li> <li>• Los tomacorrientes deben ir adecuadamente montados y sujetos en su receptáculo.</li> <li>• Los tomacorrientes si se usan mal se recalientan y se queman</li> </ul>

# Importancia de las puestas a tierra y los contactos eléctricos directos e indirectos.



**Una sencilla barra de puesta a tierra puede marcar la diferencia:**



Fuente: <https://es.slideshare.net/efranco/sistemas-de-puesta-a-tierra-icapro cobre-sep-2015>

## Emergencias y primeros auxilios en el área eléctrica

Tómese en cuenta que este es un protocolo de emergencias voluntario, dada la actual situación de riesgos de contagio por COVID-19 y para nada es una obligación aplicar este método.

Se puede disponer de un ambú (AMBU: Airway Mask Bag Unit – Bolsa autoinflable para resucitación) o suministro de oxígeno continuo desde un tanque o desde un concentrador eléctrico.

### Fuente: Elementos de prevención de fatalidades 2012

#### ¡EMERGENCIA!

La descarga eléctrica puede dejar sin sentido a la víctima y detener su respiración.

#### PELIGRO

Revise su propia seguridad y la seguridad del herido y las personas que están presentes.

#### ALTO VOLTAJE

Espere hasta que la energía esté apagada.

#### BAJO VOLTAJE

Inmediatamente desconecte la potencia. Si esto no es factible, empuje o hale al lesionado fuera del contacto eléctrico usando material tal como madera, cuerda, tela, plástico o caucho. No use metal ni nada húmedo.

#### RESUCITACIÓN

Envíe por ayuda inmediatamente, sin demora. Revise respuesta, agite con suavidad y grite en voz alta. Si no hay respuesta entonces:

#### UNO



- Voltee al herido sobre su costado.
- Abra la boca y busque algún material extraño
- Si lo hay, despeje las vías respiratorias usando los dedos si es necesario.

#### DOS



- Coloque al herido sobre su espalda.
- Incline la cabeza hacia atrás y levante la barbilla hacia delante.

#### TRES



- Revise la respiración, observe el movimiento del pecho, escuche y sienta la respiración.
- Si no está respirando:
  - Aprete la nariz del herido;
  - Sople en la boca del herido.

#### CUATRO



- Dé 5 respiraciones rápidas seguidas por 1 cada 5 segundos (12 por minuto), hasta que el herido empiece a respirar. Para niños de menos de 2 años, coloque su boca sobre la boca y nariz del herido y dé 20 pequeños soplos por minutos.

**CINCO – CIRCULACIÓN Y PULSO**

- Revise el pulso de la carótida por 5 segundos



- Si no hay pulso:
- Coloque las manos en la mitad inferior del hueso esternal.

**UN SOLO OPERADOR**

- Dé 15 compresiones al corazón seguidas por 2 respiros rápidos completos. comprima el estemón 5 cm a la velocidad de 80 compresiones por minuto.

**DOS OPERADORES**

- Dé 5 compresiones al corazón y luego un respire completo rápido sin interrumpir el ritmo a la velocidad de 60 compresiones por minuto.

**SEIS**

- Cuando el pulso del herido y la respiración normal regresen cese la resucitación y mueva al herido a la posición de recuperación o de coma.
- Mantenga una vigilancia constante sobre el herido, para asegurarse de que no vuelva a dejar de respirar otra vez, hasta asistentes capacitados se hagan cargo.

Revise el pulso después del primer minuto y luego cada dos minutos. Cuando el pulso regrese, continúe el boca a boca hasta que regrese la respiración.

**NOTA:** Esta información sólo se proporciona como guía. Se recomienda que personas asociadas con la instalación de equipo eléctrico o reparación de instalaciones eléctricas obtengan capacitación formal en métodos actualizados de resucitación.

- Mantener un programa anual de entrenamiento de brigadas - desarrollar un cronograma de simulacros
- Mantener en los cuartos eléctricos pértigas aisladas de rescate para desconectar personas en caso de contactos eléctricos.
- Se debe proveer un DEA (Desfibrilador Externo Automático) y recibir entrenamiento en su uso por personal competente.

**Ambú manual para RCP y DEA (Desfibrilador Externo Automático)**

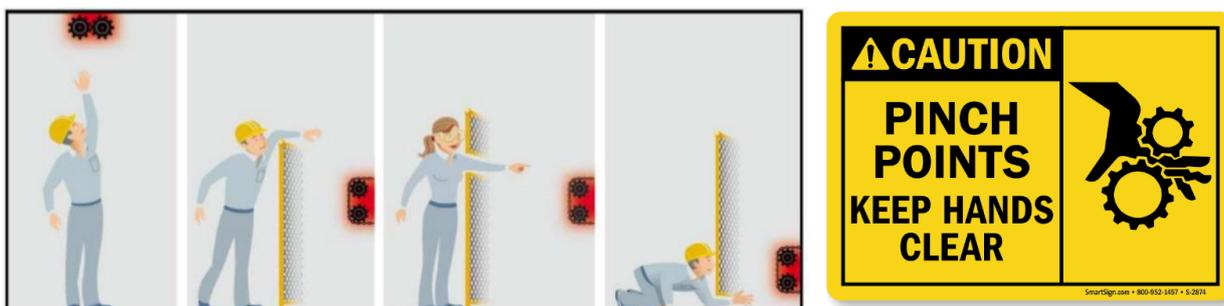
## Estándar de protección de máquinas

A donde Ud., mire en la industria encontrará máquinas de mediana y gran potencia que trabaja con diferentes energías. La mayoría accionadas por energía eléctrica, la mayoría rotativas. El riesgo en este capítulo se enfoca a las protecciones o guardas que requieren los equipos y las máquinas herramientas para evitar atrapamientos, cortes, proyecciones e incluso fatalidades.



Las guardas de máquinas son aplicaciones de ingeniería que permiten una operación segura para el trabajo.

Veamos varias necesidades que ameritan diversas configuraciones:

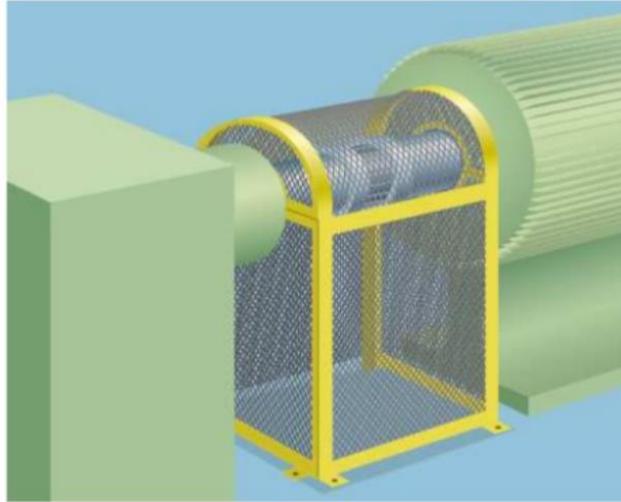


El objetivo es mantener al operario o usuario alejado del “pinch point” o punto de pellizco o de atrapamiento. Si la persona rebasa la distancia establecida por la guarda fácilmente puede resultar atrapado o desmembrado.

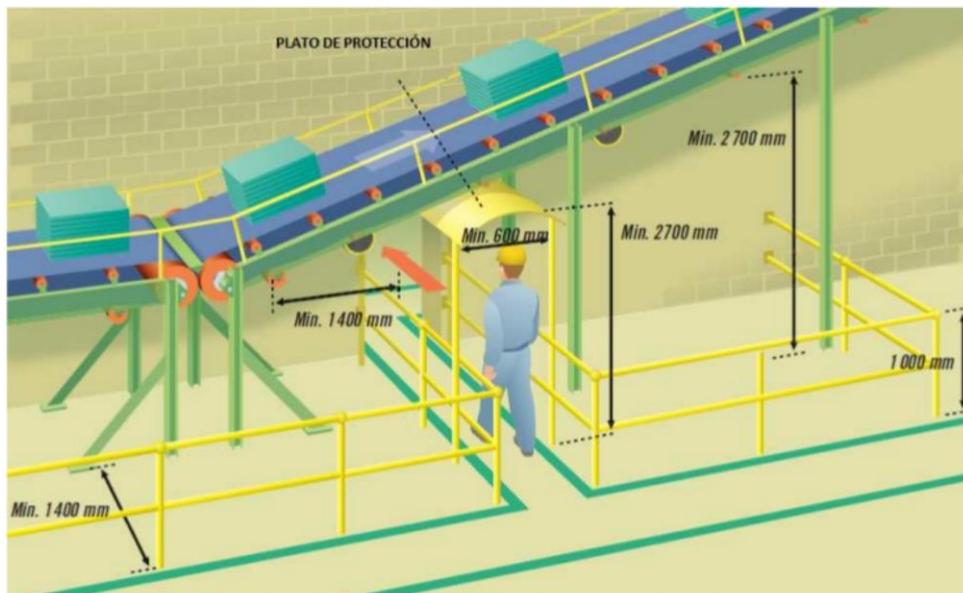
En el caso de máquinas herramientas vienen con diseños OEM, es decir desde fábrica traen sus propios elementos de resguardo e incluso dispositivos mecánicos, eléctricos u ópticos para desconectar la energía en caso de ser levantados.



En acoplamiento de transmisiones se deben usar sistemas de protección diseñados a la medida



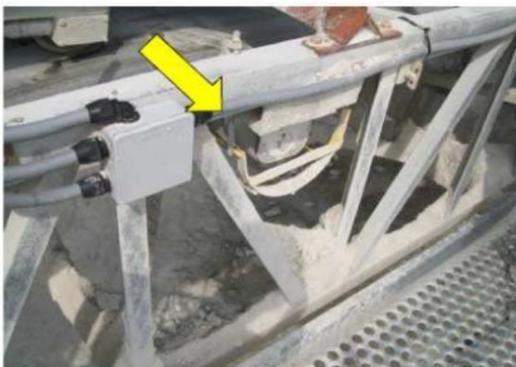
Ya en las instalaciones se deben colocar barandas y cubiertas que eviten que los operarios puedan ser atrapados en los elementos en movimiento.



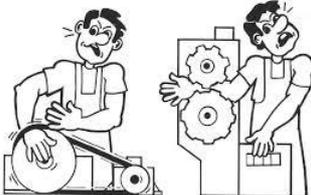
Ya en las instalaciones se deben colocar barandas y cubiertas que eviten que los operarios puedan ser atrapados en los elementos en movimiento. Hay sistemas antiguos que siempre son perfectibles de proteger.

Aunque tengan años operando sin accidentes el punto de atrapamiento está allí siempre presente. Si Ud. piensa que instalar guardas es costoso, reflexione un momento sobre cuánto cuestan sus extremidades y su vida.

Si un equipo se deja sin operación debe ser bloqueado y etiquetado como tal. En el mejor de los casos los equipos que salen de operación deben ser desconectados permanentemente e incluso desmontados.



Los elementos de protección de máquinas son parte fundamental de los sistemas de seguridad, no los elimine ni los dañe. Deben ser siempre visibles y mantenerse limpios y con pinturas que los hagan resaltar.

SITUACION DE RIESGO	CONTROLES
  <p><b>PELIGRO RIESGO DE ATRAPAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En las zonas industriales evite llevar el cabello suelto o usar ropas demasiado holgadas, accesorios, bufandas, corbatas, etc.</li> </ul>
  <p><b>¡ATENCIÓN! RIESGO DE ATRAPAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si identifica una zona de atrapamiento evite acercarse a observar, limpiar o lubricar elementos en movimiento.</li> <li>Las máquinas que presenten estas condiciones deben ser reportadas y detenidas a su supervisor para su bloqueo, inmediata reparación o incluso reemplazo.</li> </ul>
  <p><b>CUIDADO CON SUS MANOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puede haber largas bandas en las que no sea económicamente viable colocar guardas y el único sistema de seguridad sea la prohibición de acceso y su sentido común. No desafíe la potencia de las máquinas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se deje llevar por la pereza y cometa actos de temeridad, puede ser su última hazaña.</li> <li>Los esmeriles sin guardas son armas mortales</li> <li>La piedra puede trabarse si se introduce mal la herramienta a afilar</li> </ul>
  <p><b>ATENCIÓN RIESGO DE ATRAPAMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si una maquina no ha sido bloqueada o trabada por completo no introduzca sus extremidades en las secciones de atrapamiento.</li> <li>Considere la energía residual en el equipo, suelen haber movimientos de giro al aplicar sistemas de lubricación o al efectuar procesos de limpieza de las máquinas y el desbalance puede provocar giros súbitos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las bandas transportadoras cuentan con switches de piola que pueden ser activados a lo largo de toda la longitud del equipo</li> <li>Haga pruebas periódicas de funcionamiento de las paradas de emergencia</li> </ul>

## Estándar de seguridad en espacios confinados

Un espacio confinado es una zona o lugar de la planta o equipos con acceso restringido que no ha sido diseñado o construido para permanecer dentro del mismo y no posee un acceso adecuado para el ingreso o salida de personas y puede crearse dentro una atmosfera que no tenga la suficiente cantidad de oxígeno para dar soporte a la vida.

No está diseñado para ocupación continua de personal y puede haber gases o materiales tóxicos para los trabajadores. Dada la alta peligrosidad en estas zonas haremos referencia al concepto oficial y la definición estándar para la empresa:

**Definición de un Espacio Confinado:** Un espacio confinado es un espacio encerrado o parcialmente encerrado que está a presión atmosférica durante la ocupación y que no tiene como propósito, o está diseñado principalmente, como un sitio de trabajo.

Además, es probable que un Espacio Confinado tenga medios restringidos para entrar y salir y que pudiera

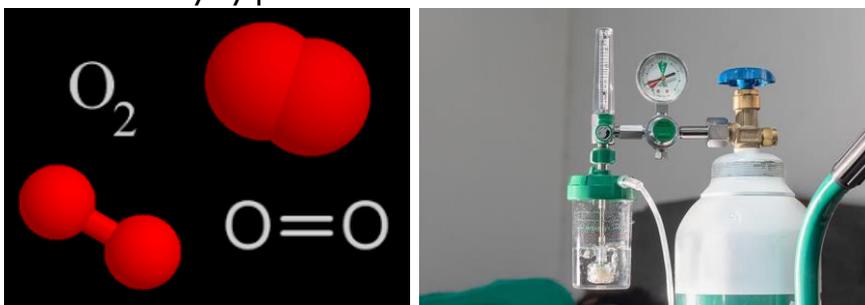
- (i) Tener una atmósfera que contenga niveles potencialmente dañinos de contaminantes
- (ii) Tener una deficiencia o exceso de oxígeno
- (iii) Causar asfixia como resultado de caída de material o de personal cayendo entre los materiales.

Un acceso restringido no es necesariamente un espacio confinado, pero puede convertirse en uno bajo ciertas condiciones.

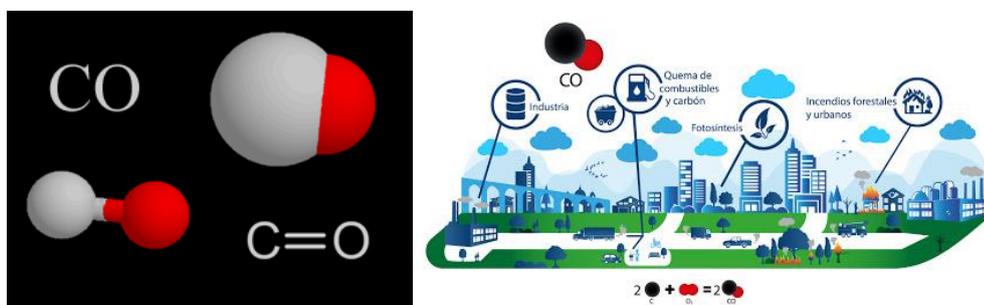


## Cantidades de gases o vapores en un espacio confinado

El aire ambiente contiene casi siempre oxígeno, que es fundamental para la vida. El aire posee aproximadamente un 21% de oxígeno; la deficiencia de este gas (por debajo del 19%) podría hacer que fácilmente una persona se desmaye y pierda el conocimiento.



El gas conocido como monóxido de carbono, generado comúnmente por la combustión, es un gas que no tiene un olor característico y que tiene un límite de 30 PPM (partes por millón). Se produce por la combustión de motores o materiales que se queman. Los seres humanos inhalan oxígeno y exhalan CO. Es fatal si es inhalado en grandes concentraciones, produce muerte por asfixia si se inhala durante cierto tiempo.



El H<sub>2</sub>S o sulfuro de hidrógeno es un gas que tiene un olor característico a huevos podridos y tiene un límite de 10PPM para un espacio confinado. Se produce por la descomposición de materia orgánica en las alcantarillas y drenajes y al interior de tanques. Es también conocido con nombres: ácido hidrosulfúrico, gas de alcantarilla.



El LEL (Lower Explosive Limit) o Límite de Explosividad Inferior, es el nivel de contaminantes o gases que podrían generar una explosión o incendio, el nivel máximo es de 5%. Se da por la presencia de gases inflamables o combustibles en un espacio confinado. Pueden provenir de un tanque de GLP o de una fuga de acetileno o por residuos del producto almacenado en el interior del espacio, ej. Un tanque de combustible o de solvente y sus vapores. Se conoce también como el rango de inflamabilidad entre LEL y UEL (UEL: Límite de explosividad superior).



### Límites de inflamabilidad de acuerdo al producto químico

COMBUSTIBLE	LEL	UEL	DENSIDAD
BUTANO	1.6	8.4	2.0
PROPANO	2.1	9.5	1.6
PENTANO	1.5	7.6	2.5
METANO	5.0	15.0	0.6
GASOLINA	1.4	7.0	3.4
HIDROGENO	4.0	75	0.1
ACETILENO	2.5	82	0.9

Fuente: [https://www.siafa.com.ar/notisiafa/372/Acceso\\_Espacios\\_Confinados.html](https://www.siafa.com.ar/notisiafa/372/Acceso_Espacios_Confinados.html)

Efectos Potenciales de Atmósferas con Deficiencia o Exceso de Oxígeno		
Contenido de oxígeno (% en Vol)	Efectos y síntomas (a presión atmosférica)	
> 23,5%	Exceso de oxígeno, peligro extremo de incendio	
20,9%	Concentración normal de oxígeno en el aire	
19,5%	Nivel mínimo de oxígeno permisible	
15-19%	Disminuye la capacidad de trabajar tenazmente, puede afectar a la coordinación y puede causar síntomas tempranos de problemas coronarios, pulmonares o circulatorios	
10-12%	La respiración aumenta en velocidad y profundidad; escaso juicio, labios azules	
8-10%	Fallo mental, desvanecimiento, inconsciencia, tez pálida, náuseas y vómitos	
6-8%	Recuperación aún posible tras cuatro a cinco minutos. 50% de fatalidad tras seis minutos	
4-6%	Coma en 40 segundos, convulsiones, parada respiratoria, muerte	
Estos valores son aproximados y pueden variar en función del estado de salud y de la actividad física realizada por el individuo		
Efectos de exposición al monóxido de carbono		
ppm	Tiempo	Efectos y síntomas
35	8 horas	Nivel de exposición permisible
200	3 horas	Ligero dolor de cabeza y malestar
400	2 horas	Dolor de cabeza, malestar
600	1 hora	Dolor de cabeza, malestar
1.000-2.000	2 horas	Confusión, malestar
1.000-2.000	1/2 – 1 hora	Tendencia a tambalearse
1.000-2.000	1/2 hora	Ligeras palpitaciones
2.000-2.500	1/2 hora	Inconsciencia
4.000	> 1 hora	Fatalidad
Efectos de exposición al sulfuro de hidrógeno		
ppm	Tiempo	Efectos y síntomas
10	8 horas	Nivel de exposición permisible
50-100	1 hora	Ligera irritación respiratoria y ocular
200-300	1 hora	Marcada irritación respiratoria y ocular
500-700	1/2 – 1 hora	Inconsciencia, muerte
> 1.000	minutos	Inconsciencia, muerte

Un trabajo en espacio confinado siempre requerirá una persona que cumpla las funciones de monitor o centinela. El centinela es la persona más importante en este trabajo pues vigila todo aspecto desde el inicio, ejecución y cierre del trabajo en un espacio confinado.

Considere esta infografía de la fuente: <https://www.egarsat.es/publicaciones/prevencion-en-trabajos-en-espacios-confinados/>



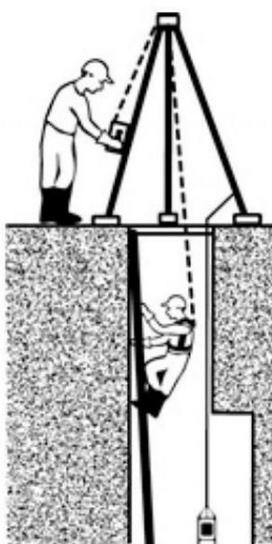
Es la máxima autoridad en el sitio y solo esta persona permite el ingreso al lugar. Se mantiene en constante control de la atmósfera del punto y mantiene comunicación continua con los trabajadores al interior.

La brigada de rescates y primeros auxilios debe estar lista para efectuar una evacuación de emergencia si se suscitara un evento en el espacio confinado.

Hay que estar realmente preparado para esta tarea de rescate. Muchos rescatistas fallecen al ingresar a intentar rescatar víctimas en un espacio confinado. Piensan que es un rescate común y no toman las precauciones necesarias.

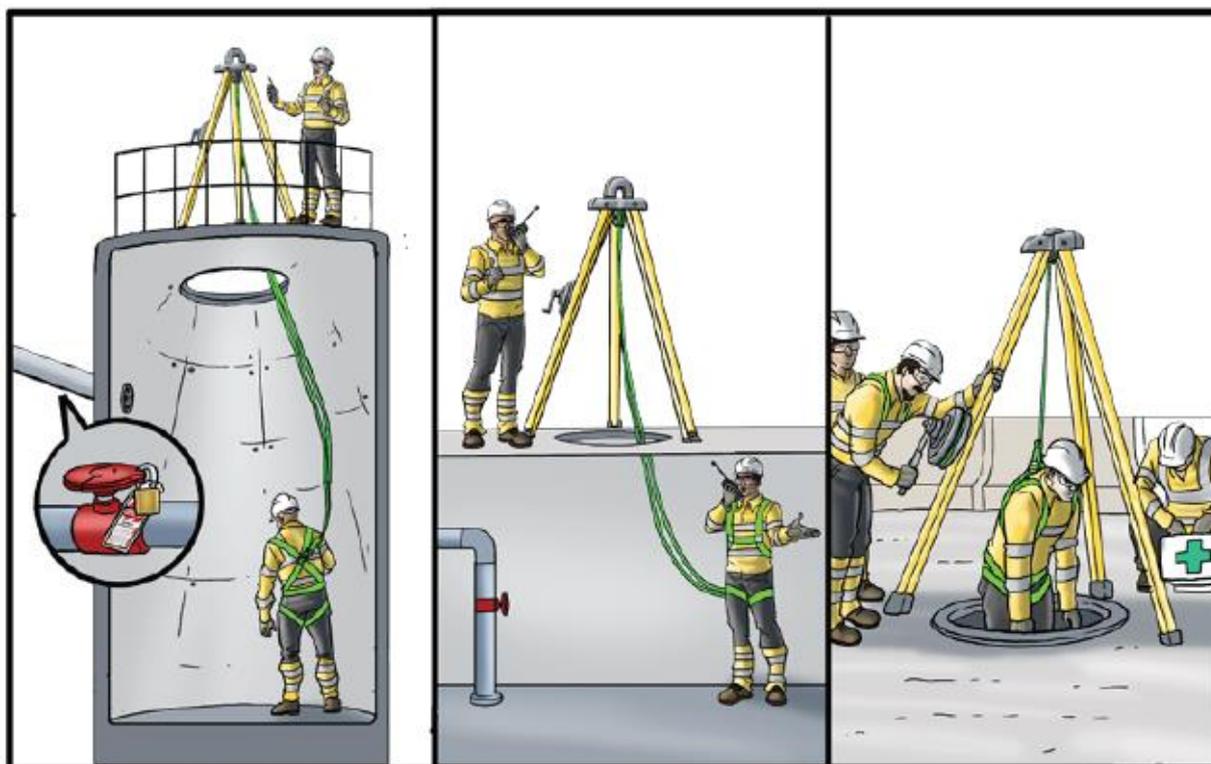
## Tipos de espacios confinados

**Clase A:** Son aquellos lugares de acceso restringido donde prevalece un inminente peligro para la vida. Generalmente se trata de sitios cerrados con riesgos atmosféricos: donde puede haber gases inflamables y/o tóxicos, deficiencia o enriquecimiento de oxígeno. Por ejemplo, dentro de alcantarillas, fosas sépticas y tanques de combustibles o solventes.



**Clase B:** Los peligros potenciales dentro del espacio confinado pueden ser lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida ni la salud y pueden controlarse a través de los equipos de protección personal. El nivel de oxígeno puede estar en valores entre este rango: 16% a 19,5%.

**Clase C:** Corresponde a los espacios confinados donde las situaciones de peligros no exigen modificaciones especiales a los procedimientos normales de trabajo o el uso de EPP adicionales. El nivel de oxígeno puede estar en valores entre este rango: 19,5% al 21,5%.



## Medidor – Analizador de gases para espacios confinados



Para las mediciones de atmosfera dentro del espacio confinado se debe muestrear a diferentes niveles de altura. No se confíe con mediciones solo en la boca de entrada o en el manhole (compuerta de acceso) del espacio confinado.

Use la manguera de extensión para poder acceder a los diferentes niveles del espacio confinado. Registre las mediciones y aplique ventilación de ser necesario.



Medición de calidad de aire		SI	NO	Límites de calidad de aire		Max.	Min.				
Es necesaria una medición de la calidad de aire		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%O2		23.5%	19.5%				
Existe posibilidad de cambio de condición de aire		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	H2S		10 PPM					
El equipo de medición está calibrado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CO		30 PPM					
				%LEL (Low explosion level)		5%					
	Medición Inicial	Seguimiento 1	Seguimiento 2	Seguimiento 3	Seguimiento 4	Seguimiento 5	Seguimiento 6	Seguimiento 7	Seguimiento 8	Seguimiento 9	Seguimiento 10
Fecha											
Hora											
%O2											
H2S (PPM)											
CO (PPM)											
%LEL											
<b>Protocolo de trabajo</b>		Rev.		<b>Atmósferas explosivas</b>		SI		NO			
Se tiene determinado siempre un observador		<input type="checkbox"/>		Existe posibilidad de atmósferas explosivas		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
El observador cuenta con medios de comunicación		<input type="checkbox"/>		La iluminación es a prueba de explosiones		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
El observador conoce los protocolos de emergencia		<input type="checkbox"/>		El equipo eléctrico usa energía <24 Volt		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Se inspeccionaron los equipos de trabajo		<input type="checkbox"/>		Existe ventilación constante		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
No existe potencial de sepultamiento/atrapamiento		<input type="checkbox"/>		Existen puntos de ignición cercanos		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Accesos seguros		<input type="checkbox"/>		<b>Exposición a altas temperaturas</b>							
<b>Sistemas de comunicación</b>				El área de trabajo se encuentra a temp. >40°C		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Radio <input type="checkbox"/>		Verbal <input type="checkbox"/>		Se mantiene un plan de hidratación		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
Cuerda <input type="checkbox"/>		Otro <input type="checkbox"/>		Se mantiene EPP específico para temperatura		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
<b>Sistema de ventilación</b>				El personal se reevaluará cada _____ minutos.							
Ventilación forzada <input type="checkbox"/>		Aire asistido <input type="checkbox"/>									
Ventilación natural <input type="checkbox"/>		Otro <input type="checkbox"/>									

Una vez dentro del espacio confinado se debe tener precaución con los demás riesgos que pueden causar incidentes:

- Riesgos mecánicos, equipos que puedan arrancar sin previo aviso, marcha de bombas que puedan inundar el espacio confinado, apertura de válvulas, atrapamientos, golpes.
- Riesgos de electrización y de electrocución
- Caídas a distinto y al mismo nivel y caída de objetos desde las partes altas.
- Atmósferas explosivas y tóxicas, incendios, quemaduras y explosiones.

La persona designada como monitor del espacio confinado tiene que cumplir con lo siguiente:



- Asegurar una comunicación bidireccional permanente con los trabajadores dentro del espacio confinado.
- Evitar ingreso de personal no autorizada al espacio confinado
- Llevar el registro escrito de quienes y cuantos trabajan en el espacio confinado.
- Muestrear la atmosfera y registrar de forma continua los valores.
- Los rangos máximos permisibles: Oxígeno: 19.5-23.5% / CO:30 ppm / H2S: 10ppm / LEL: 5%
- En caso de trabajos en caliente al interior del espacio confinado el nivel LEL debe ser 0%
- Mantenerse en el puesto todo el tiempo supervisando la tarea - No abandonará el sitio – No tomará más tareas a cargo mientras desarrolle su función de vigía
- Si por algún motivo considera que no es seguro permanecer al interior deberá activar la evacuación del espacio confinado de inmediato. Es mejor prevenir que lamentar.
- Se mantiene en contacto con la brigada de emergencia
- No entrar en el espacio confinado. En caso de emergencia, deberá permanecer fuera del espacio confinado, pero podrá ayudar en las actividades de rescate
- Considerar todos los quiebres en la manga de ventilación del equipo
- Restricciones de flujo de aire pueden empobrecer el aire respirable en el espacio confinado
- Asegure un suministro ininterrumpido de voltaje para alimentar los ventiladores



En caso de un rescate se debe tener a la mano el trípode de pescante para extraer a las personas del interior del espacio confinado.

Previamente al ingreso al EC los trabajadores siempre llevarán su arnés de rescate para la extracción con el trípode.



En situaciones extremas de rescate y asistencia se puede contar con un SCBA (Sistema de aire auto contenido)



El SCBA puede proveer hasta 40 minutos de asistencia de aire comprimido al rescatista o a la víctima, todo dependerá de la frecuencia respiratoria de cada persona. Los equipos de bomberos utilizan este sistema para ingresar a sitios llenos de humo y para asistir a las víctimas en incendios caídas por inhalación de humo.

La iluminación al interior del espacio confinado es muy importante. Las lámparas y extensiones deben ser de preferencia lámparas que trabajan con voltajes de seguridad. Caso contrario se debe asegurar que los cables, lámparas y extensiones no tienen defectos ni cables expuestos que puedan energizar los metales dentro del EC.

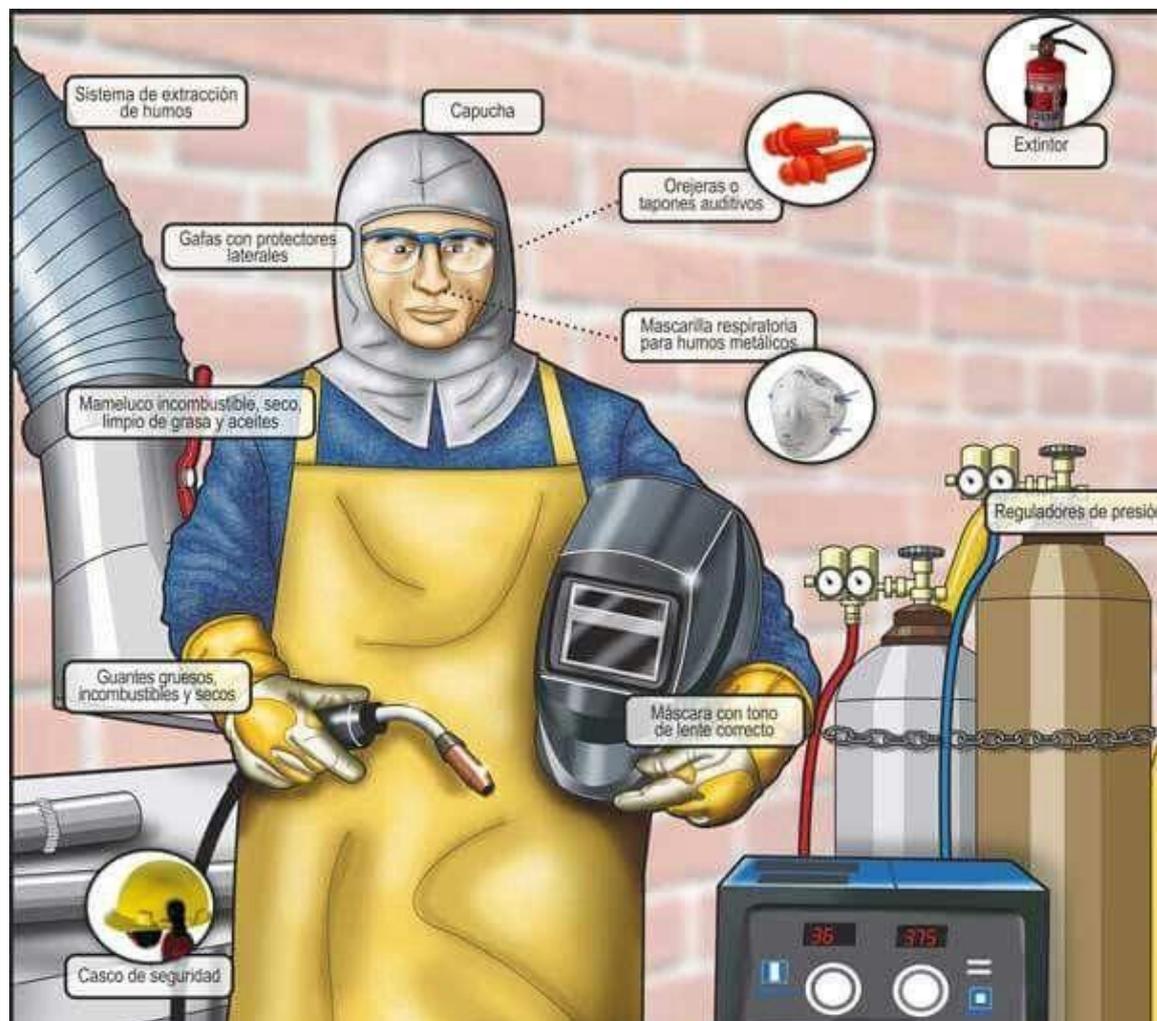
Si por situaciones de trabajo en caliente se deben usar extintores en el sitio de trabajo tenga en cuenta que las liberaciones de agentes químicos adicionales pueden contaminar el ambiente del EC.

Procure antes de empezar los trabajos retirar o al menos proteger con mantas ignífugas todo elemento ajeno al trabajo y que pueda inflamarse.

## Estándar para trabajos en caliente

Las estructuras, las máquinas y los equipos de una planta en su mayoría están conformadas por diversos materiales entre los que predomina el acero.

Para realizar trabajos en este material se necesita herramientas y métodos de corte y unión que pueden generar chispas y fuentes de calor. Las chispas y fuentes de calor pueden fácilmente contaminar otros materiales y generar conatos de incendio, los cuales, si no se controlan a tiempo y de forma eficaz derivarán en un incendio.



Se considera un trabajo en caliente a toda actividad con la capacidad de generar chispas y elevar la temperatura de los materiales. Según la definición de OSHA: *El trabajo caliente incluye soldar, quemar, soldar con antorcha, y el uso de herramientas activadas con pólvora o similares operaciones de lumbre o chispas que produzcan incendios (por ejemplo, el corte con discos abrasivos o metálicos).*



Los equipos para pulir, cortar, tronzar, desbastar tales como esmeriles, gratas, tronzadoras y amoladoras pueden generar puntos de inflamación en presencia de elementos inflamables. De aquí la importancia de considerar estos trabajos como puntos de riesgo de incendios.



Los equipos de corte oxígeno – acetileno (llamados sistemas de oxicorte) cortadores de plasma, soldadoras de arco eléctrico en sus diversas variantes manejan altas temperaturas que pueden derivar en incendios.



Las atmósferas de trabajo en un espacio confinado se complican más al involucrar equipos para trabajo en caliente. Las motosoldadoras y generadores eléctricos accionados por un motor de combustión emiten gases calientes por sus tubos de escape que pueden llenar un sitio de monóxido de carbono y provocar asfixia o desplazar el oxígeno creando una zona con deficiencia de aire respirable.

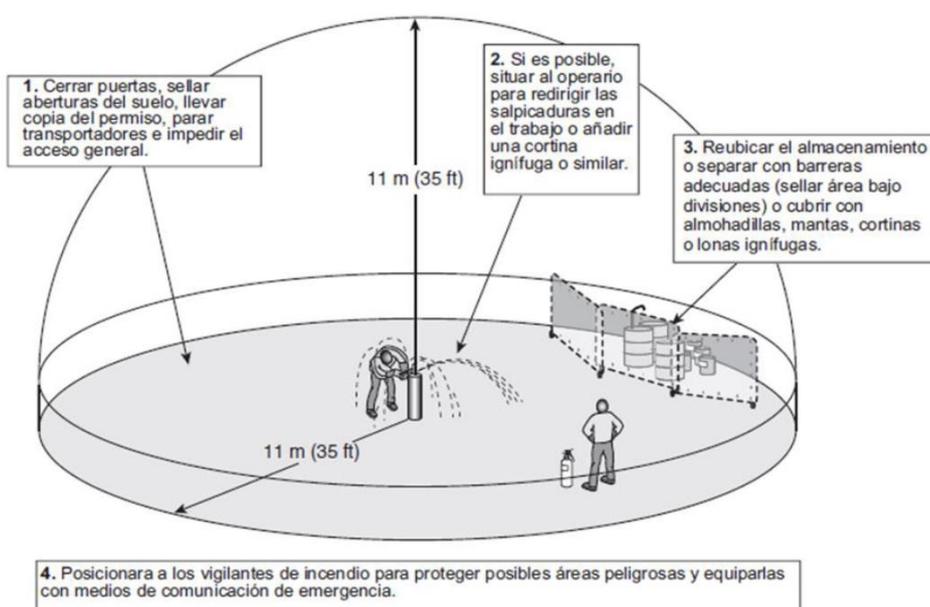


Un trabajo en caliente que se realiza fuera de talleres asignados y diseñados para tal efecto siempre requerirán un PTR (Permiso de Trabajo de Riesgo) para trabajo en caliente.

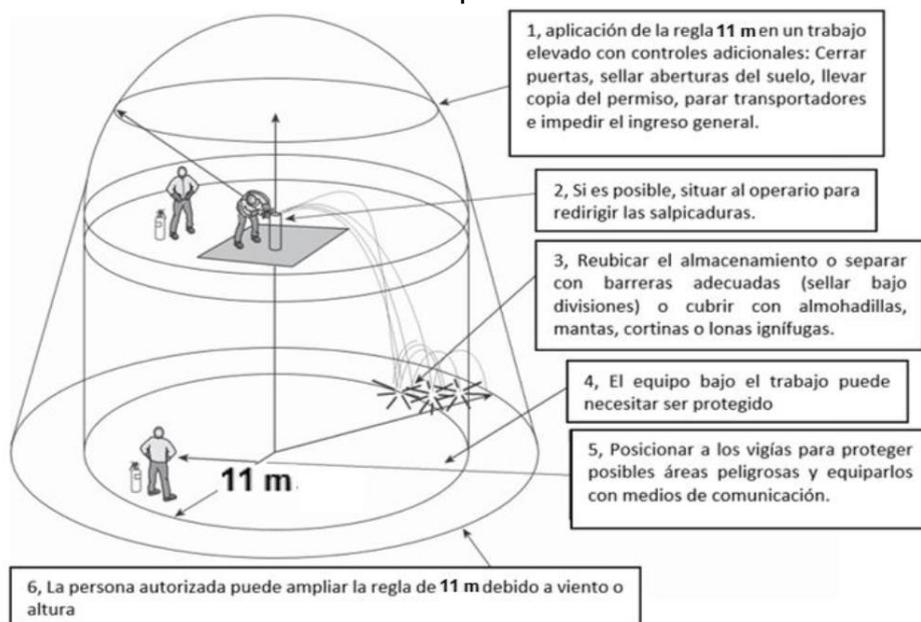
Ejemplo típico de un taller con pantallas ignífugas para contener las chispas que puedan saltar



Las chispas pueden alcanzar hasta 11 metros desde el punto de generación. Se toma esta imagen de: [https://cerroverde.pe/wp-content/uploads/2018/04/ssost0002\\_est%C3%A1ndar-trabajos-en-caliente\\_v.03.pdf](https://cerroverde.pe/wp-content/uploads/2018/04/ssost0002_est%C3%A1ndar-trabajos-en-caliente_v.03.pdf)



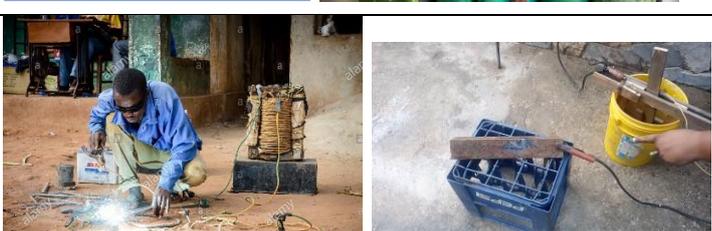
Y en las zonas con plantas altas, esto en especial en plataformas industriales con pisos de grating o parrillas:

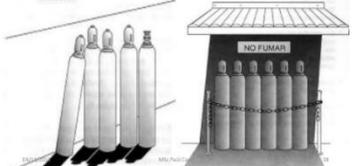


El documento habilitante para realizar un trabajo en caliente fuera de las zonas de talleres, es el Permiso de Trabajos en Caliente:

<b>Trabajos en caliente</b>	<b>Aplicable a trabajos que generen puntos de ignición pudiendo generar explosión o incendio. No aplica en trabajos de talleres o lugares específicos para este trabajo.</b>		<b>Condiciones de trabajo</b> Rev.    N/A Existen trabajos que puedan ser afectados (En caso de ser afirmativo) Existen medios de protección de chispas Existe una ventilación constante en el área Existe una salida/ruta de emergencia Existe un extintor de fuego a menos de 2 metros de distancia	<b>Gases y materiales inflamables</b> Rev.    N/A Existe posibilidad de atmósferas explosivas Se tiene la autorización expresa de la gerencia/jefatura para realizar el trabajo Se mantiene a una persona dentro del grupo de trabajo que tenga conocimiento en uso de extintores (centinela de fuego) En caso de gases inflamables, se deberá realizar una medición de LEL (Low Explosión Level) y llenar el Permiso de Trabajo en espacios confinados
	<b>Inspección para oxicorte</b> Tanques asegurados verticalmente Manómetros funcionan Válvulas y mangueras en buen estado Arrestallamas en cada cilindro Gafas de oxicorte Guantes para temperaturas		<b>Inspección para soldadura eléctrica</b> Conexión a tierra en buen estado Conexión eléctrica en buen estado Cables y terminales en buen estado	
	<b>EPP's</b> Careta de soldar Guantes para temperatura Mangas Mandil Polainas Respirador para humos metálicos		<b>Inspección para esmerilado y amolado</b> Esmeril posea la guarda Pantalía facial Protección auditiva	

## Puntos de control en los equipos para trabajos en caliente

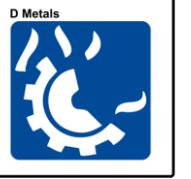
<b>SITUACION PELIGROSA</b>		<b>RIESGOS Y CONTROLES</b>
		<p>No improvise con los enchufes y tomacorrientes, ponga fuera de servicio equipo con cables averiados y conductores expuestos. Muchas personas han sido electrizadas y algunas electrocutadas por acciones similares.</p>
		<p>Mangueras agrietadas a punto de presentar fugas. Elimine toda manguera averiada. Una fuga ante la más mínima chispa iniciará un fuego difícil de controlar.</p>
		<p>Planifique el trabajo y la orientación de las chispas, use su EPP completo y no permita que personas sin experiencia usen sus equipos. Los incendios se originan por el abuso en excusas o por apuros.</p>
		<p>Alejar cualquier sustancia o producto combustible o inflamable. No menosprecie los recipientes vacíos, suelen estar llenos de vapores inflamables. Los tanques de gases deben mantener su capuchón protector o su agarradera para manipulación. Anclar con cadenas a su soporte para evitar vuelcos.</p>
		<p>Improvisar soldadoras con arreglos artesanales de cables o con soluciones de agua, sal y cables energizados no solo es inseguro, es casi un suicidio. Las máquinas de soldar estándar existen por una razón. No juegue con su vida.</p>

	<p>Mangueras de oxicorte ajustadas en conectores improvisados y amarradas con alambres en lugar de remaches correctos pueden presentar fugas. Elimine mangueras recalentadas o con chichones. Si durante el trabajo ocurre una fuga, tendrás un incendio.</p>
	<p>Use siempre arrestallamas o “backfire arresters”.</p> <p>Evite sistemas de oxicorte con conexión de manguera directa al tanque y al equipo de corte. Si se suscita un retroceso de llama la puede pasar mal con un conato de incendio o con una explosión.</p>
	<p>Ensaye pruebas de fugas en las mangueras y en sus acoples para verificar ajustes. Use un spray de agua jabonosa para detectar fugas. Si no se tiene precaución una llama puede acabar en un incendio del equipo de oxicorte.</p>
	<p>No se debe efectuar levantamiento manual de tanques por una sola persona. Es riesgoso para su columna vertebral y su espalda. Si el tanque cae impactando su válvula habrá creado un proyectil que romperá lo que encuentre a su paso. Use medios mecánicos adecuados para levantar y transportar.</p>
	<p>Evite efectuar empates de cables para extender sus cables porta electrodos, elimine pinzas averiadas para evitar descargas por contacto directo. Hay casos en que no es posible repetir el error de usar estas pinzas.</p>
<p>Almacenar los cilindros con cuidado,</p> <p><b>NO</b> Cilindros mal apilados, sin tapas, sin cascotes, sin protección contra el sol.</p> <p><b>SI</b> Cilindros en posición vertical, protegidos contra el sol, con tapas y cascotes de protección, con señalización adecuada.</p> 	<p>Los cilindros de oxígeno y de acetileno deben almacenarse por separados y mantener una distancia de al menos 6 metros. De ser posible deberá existir una barrera de separación entre ambos acopios de tanques. No almacenar de forma horizontal, mantener siempre anclado y asegurado a la pared.</p>

## Tipos de extinguidores de incendios

El uso de extintores se aplicará de acuerdo al tipo de fuegos a combatir. El personal involucrado en trabajo en caliente deberá estar entrenado en la selección y el uso de extinguidores de incendios.

Fuente: NFPA 10

 	<p><b>Clase A:</b> Los incendios de Clase A son incendios de materiales combustibles comunes, como la madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos. Es una buena opción extinguidores en base de agua y con ciertos polvos químicos secos. (DCP), que retardan la combustión, al recubrir la fuente de combustible.</p>
 	<p><b>Clase B:</b> Los incendios de Clase B son incendios de líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceite, disolventes, lacas, alcoholes y gases inflamables. Para extinguir se debe excluir el aire (oxígeno) inhibiendo la liberación de vapores combustibles o interrumpiendo la reacción en cadena de combustión.</p>
 	<p><b>Clase C:</b> Los incendios de Clase C (En Inglés <b>Electric fire</b>) son incendios que involucran equipos eléctricos energizados. requiere el uso de agentes extintores como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o polvo químico seco (DCP)</p>
 	<p><b>Clase D:</b> Los incendios de Clase D son incendios de metales combustibles como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.</p>
 	<p><b>Clase K:</b> Los incendios Clase K son incendios de electrodomésticos que involucran combustibles para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales).</p>

## Estándar de Seguridad para Izaje de Cargas

En la industria existen cargas que deben moverse y estructuras que se deben ensamblar. Para estas tareas se utilizan diferentes elementos de aparejamiento y diversidad de equipos, sin embargo, las máquinas titulares en la construcción son las grúas.

Una grúa es una máquina motorizada que permite ejecutar levantamientos y posicionamiento de elementos estructurales y maquinaria que debe ser ensamblada para su montaje o desmontaje.

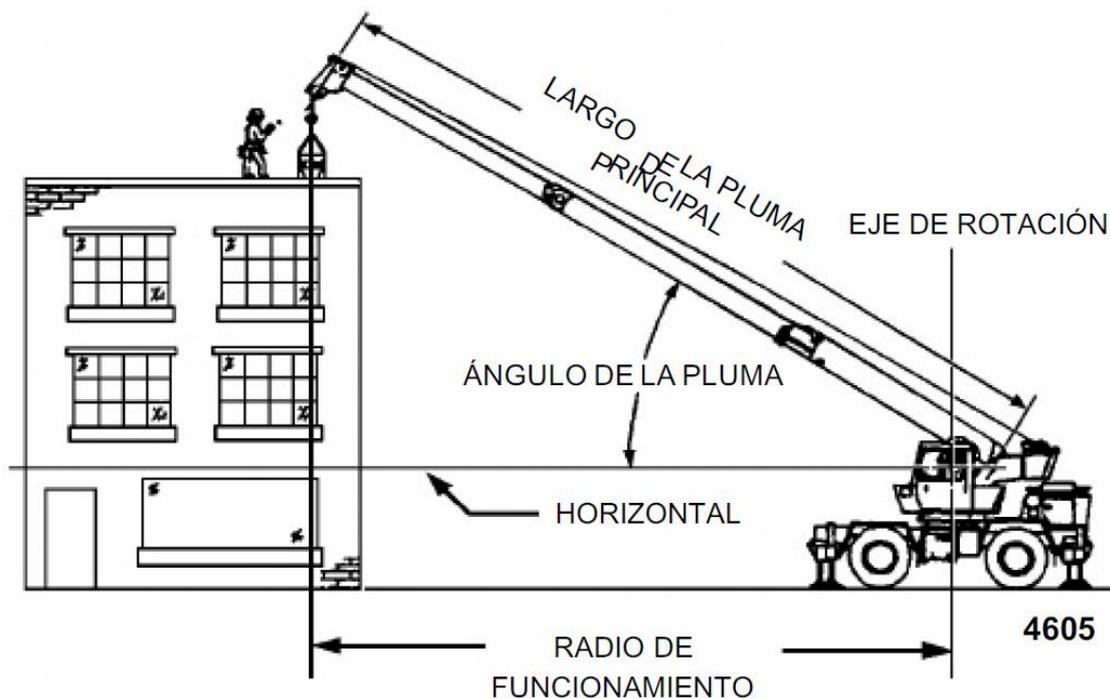
Las partes de una grúa son las siguientes. Considere familiarizarse y aprender los términos de una grúa el idioma inglés, pues en los manuales de ensamble y planos la mayor cantidad de detalles vienen en este lenguaje.

Tomado de: <https://www.leecontracting.com/crane-terminology/>



En la industria existen cargas que deben moverse y estructuras que se deben ensamblar. Para estas tareas se utilizan diferentes elementos de aparejamiento y diversidad de equipos, sin embargo, las máquinas titulares en la construcción son las grúas.

La grúa es una máquina de equilibrio de cargas, similar a una balanza. El principio de levantamiento es aplicar un fulcro (un punto de apoyo) y aplicar la fuerza de una palanca para levantar una carga. (el contrapeso de la grúa)



Para la operación segura de las máquinas de izaje se tomará una distancia mínima de 5 metros de líneas eléctricas aéreas.

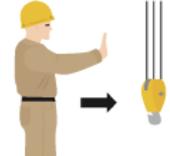
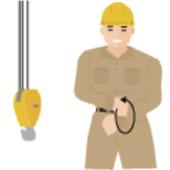
Si un equipo es energizado por un contacto con líneas aéreas es posible que toda la estructura e incluso la carga y las personas en contacto con los equipos y elementos en izaje podrían recibir una descarga eléctrica con alto potencial de una fatalidad.

En las maniobras cerca de líneas y donde de forma inevitable se deban ejecutar trabajos cercanos a las líneas se deben tener las consideraciones de seguridad y asegurar una línea de vista real, no supuesta.

Tómese el tiempo de observar de cerca la distancia real, si Ud. solo no puede supervisar la maniobra de forma integral pida la ayuda necesaria. En las maniobras solo debe haber un señalero. Que domine bien la comunicación con las manos.

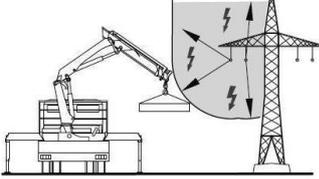
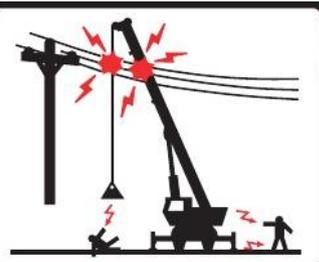
## Señales de mano para izaje de cargas

Revise y memorice las señales de mano para los izajes. <https://www.sitsa.com.mx/blog/las-senales-mas-importantes-para-izaje-de-cargas/>

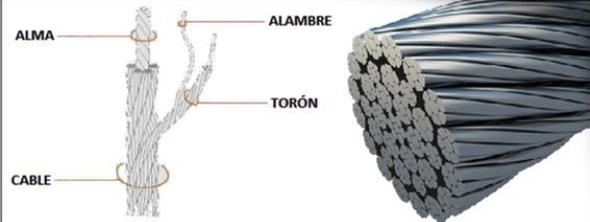
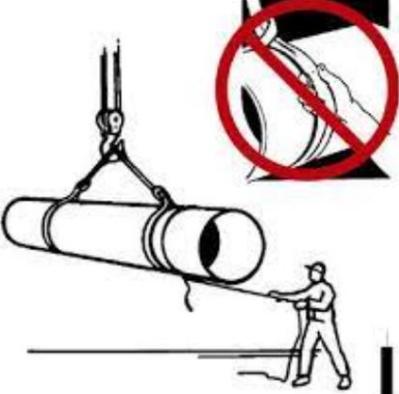
 <p><b>GIRAR</b> Brazo extendido, señalar con el dedo la dirección de giro de la pluma.</p>	 <p><b>MOVER</b> Brazo extendido hacia delante, mano abierta y ligeramente levantada haciendo movimiento de empujar hacia la dirección donde se debe mover.</p>
 <p><b>MOVER (una oruga)</b> Trabar la oruga del costado indicado por el puño alzado. Mover la oruga opuesta en la dirección indicada por el movimiento circular del otro puño que gira verticalmente en la parte delantera del cuerpo (sólo grúas sobre orugas).</p>	 <p><b>MOVER (ambas orugas)</b> Utilizar ambos puños ubicados en la parte delantera del cuerpo haciendo un movimiento circular sobre cada una de las otras direcciones de movimiento, adelante o atrás (sólo para grúas sobre orugas).</p>
 <p><b>IZAR</b> Con el antebrazo vertical y el índice apuntando hacia arriba, mover la mano en pequeños círculos horizontales.</p>	 <p><b>BAJAR</b> Con el brazo extendido hacia abajo, el dedo índice apuntando hacia abajo, mover la mano en pequeños círculos horizontales.</p>
 <p><b>LEVANTAR LA PLUMA Y BAJAR LA CARGA</b> Con el brazo extendido, el pulgar apuntando hacia arriba, flexionar los dedos hacia adentro y hacia afuera tanto como se desee mover la carga.</p>	 <p><b>BAJAR LA PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA</b> Con el brazo extendido, el pulgar apuntando hacia abajo, flexionar los dedos hacia adentro y hacia afuera tanto como se desee mover la carga.</p>
 <p><b>PARADA DE EMERGENCIA</b> Brazos extendidos, palmas hacia abajo, mover los brazos hacia delante y hacia atrás horizontalmente.</p>	 <p><b>PARAR</b> Brazo extendido, palma hacia abajo, mover el brazo horizontalmente hacia adelante y hacia atrás.</p>
 <p><b>ASEGURAR TODO</b> Cerrar ambas manos sobre la parte delantera del cuerpo.</p>	 <p><b>MOVER LENTAMENTE</b> Usar una mano para indicar el movimiento y ubicar la otra, sin movimiento, enfrente de la que da la señal de movimiento.</p>
 <p><b>LEVANTAR LA PLUMA</b> Brazo extendido, dedos cerrados sobre la palma, pulgar apuntando hacia arriba.</p>	 <p><b>BAJAR LA PLUMA</b> Brazo extendido, dedos cerrados sobre la palma de la mano, pulgar apuntando hacia abajo.</p>
 <p><b>USAR GANCHO PRINCIPAL</b> Golpear ligeramente la cabeza con el puño, luego usar las señas normales.</p>	 <p><b>USAR LINEA AUXILIAR (gancho de bola)</b> Golpear el codo con un mano, luego usar las señas normales.</p>
 <p><b>EXTENDER LA PLUMA (plumas telescópicas)</b> Ambos puños en frente del cuerpo, con los pulgares apuntando hacia afuera.</p>	 <p><b>RETRAER LA PLUMA (plumas telescópicas)</b> Ambos puños en frente del cuerpo, con los pulgares apuntando hacia adentro.</p>

## Riesgos en los izajes y sus controles

En este estándar se involucran conceptos y precauciones ya vistas en módulos anteriores. Si es necesario reforzar los conceptos retorne a los elementos previamente enunciados.

		<p>Respetar las distancias mínimas exigidas por cada nivel de voltaje. En promedio lo mínimo que se puede aproximar para operar en cercanía a líneas o estructuras energizadas es 5 metros. Consulte a la empresa eléctrica de su zona</p>
 <p>ESTA GRÚA NO ESTÁ AISLADA.</p>	<p><b>⚠ PELIGRO</b></p> <p><b>RIESGO DE ELECTROCUCIÓN</b>      PARA EVITAR LESIONES GRAVES O LA MUERTE, MANTENGA TODAS LAS PARTES DE ESTA MÁQUINA, LOS APAREJOS Y LOS MATERIALES QUE SE VAN A LEVANTAR POR LO MENOS A 20 PIES DE TODAS LAS LÍNEAS Y EQUIPO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.      ALÉJESE DE LA GRÚA SI ESTÁ SIENDO UTILIZADA CERCA DE LÍNEAS O EQUIPO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.      ANTES DE UTILIZAR ESTA GRÚA CERCA DE LÍNEAS O EQUIPO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA, NOTIFIQUE A LA EMPRESA DE SERVICIOS DE ENERGÍA. EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEBE CORTARSE.      SIGA LAS INSTRUCCIONES EN EL MANUAL DEL OPERADOR Y DE SEGURIDAD.</p>	<p>Respete los mensajes preventivos en los stickers de la máquina.      Cada pictograma tiene su origen en accidentes previos en esta especialidad de la industria.</p>
<p><b>⚠ DANGER</b>  <b>ELECTROCUTION HAZARD</b>  <b>DEATH OR SERIOUS INJURY</b> will result from contact with the load, the crane or the vehicle if the boom or loadline should become electrically charged.  <b>KEEP CLEAR OF TRUCK AND LOAD</b></p>		<p>Si llega a entrar en contacto con líneas energizadas se debe pedir ayuda a la empresa eléctrica para la desconexión. Trate de mantener la calma y manténgase en la cabina. La última opción es saltar de la cabina con ambos pies.</p>
		<p>Los aparejadores suelen usar escaleras para llegar a las partes altas de ciertas cargas. Manténgase alerta a los cables aéreos en cercanía.</p>
		<p>En el izaje de personas tener mucha más precaución respecto a la cercanía a líneas eléctricas aéreas.</p> <p>Revise los efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano en la sección de seguridad eléctrica.</p>

## Términos y elementos en Izaje de cargas

	<p>Accesorios o aparejos de izaje: Grilletes, cables, eslingas de acero, fajas, cáncamos.</p>
	<p>Alambre o cable para grúas y aparejos de izaje</p>
	<p>Lineas o cuerdas para guía de la carga durante el izaje. En ingles se las conoce como “taglines”. Permiten guiar la carga durante el izaje y evitar que corrientes de viento la desplacen hacia lugares que no se desea llevar la carga.</p>
	<p>Eslingas de fibra textil. Son muy versátiles para los izajes y no lastiman las cargas como lo podrían marcar los cables de acero.</p>
	<p>Gancho principal y gancho auxiliar con su respectiva bola. Se usa la sección del gancho con la bola para maniobras especiales y para nivelación de la carga.</p>
	<p>Grillete para izaje, existen grilletes con perno atornillado y perno pasante con tuerca y hoquilla de seguridad.</p>

	<p>Puente grúa usado en talleres e instalaciones industriales. Trabajan bajo techado y permiten gran versatilidad de izajes y operaciones de mantenimiento, montaje y desmontaje en talleres y fábricas.</p>
	<p>Montacargas hidráulico, suelen ser operados por motores diesel o gasolina, o incluso de GLP o eléctricos para zonas donde se debe reducir emisiones.</p>
	<p>Operador certificado: Es la persona competente y autorizada con su licencia vigente que se asegura de mantener su equipo verificado y certificado y lo opera dentro de sus capacidades, respetando normas y procedimientos.</p>
	<p>Aparejador o rigger: Es la persona competente y autorizada para asistir y dirigir las maniobras de izaje junto con el operador de la grúa. Es responsable de la inspección y buen uso de todos los recursos para el izaje.</p>
	<p>Patatas estabilizadoras y placas de asiento. Permiten dar la estabilidad necesaria a las grúas o máquinas de izaje para permitir asegurar una superficie estable y calculada para realizar maniobras de levantamiento seguras. No se debe improvisar placas con material de encofrado o restos de basura de madera en las áreas de construcción.</p>

	<p>Izaje crítico: maniobra de izaje con ciertas complicaciones que requiere involucrar mas de una grúa en su ejecución. Por lo general se debe aplicar este tipo de izajes en situaciones de estructuras extremadamente grandes o pesadas. O en el caso de cargas de peculiar forma y especial configuración de montaje. Se puede requerir izajes críticos en montaje de plantas, ensamble de puentes o edificios. Se requiere un plan de izaje específico para esta maniobra.</p>
	<p>Un izaje de personas es un izaje crítico. Tener en cuenta que estar dentro de una jaula no te exime de usar arnés de seguridad anclado a un punto seguro de anclaje.</p> <p>Mantener todo el tiempo brazos y piernas dentro de la jaula.</p>
	<p>Anemómetro para grúas: Instrumento que permite medir la velocidad del viento. Este factor debe ser controlado. En zonas muy ventosas se puede dar el riesgo de volcamiento de la grúa por inestabilidad de la carga movida por las corrientes de viento.</p>
	<p>Asegure que los estabilizadores se colocan sobre las placas de asiento. Revise previamente planos o bosquejos de la zona de parqueo para la ubicación de la grúa antes del izaje. Existen sistemas de tuberías, alcantarillas, tapas o suelos con pobre cimentación que pueden ceder y provocar un volcamiento de la grúa con la carga.</p>
	<p>Nunca se posiciona debajo de una carga suspendida o en proceso de izaje. No ignore que las condiciones del izaje pueden cambiar o algún elemento bajo tensión puede colapsar. Evite personas en la cercanía del izaje y de ser necesario delimite con acordonamiento el área de la maniobra</p>
	<p>Al usar líneas de viento (taglines) tenga cuidado de no exagerar en la tensión al jalar la carga y si se usan dos aparejadores debe haber un tercero que de las señales adecuadas al operador.</p>

	<p>Etiquetas de identificación de los elementos de izaje. Deben mantenerse en su lugar legibles y no permitir que se eliminen o se pierdan. No cubrir con pinturas ni quemar con soldadura u oxicorte.</p>
	<p>Tags de inspección periódica de aparejos. El equipo de izaje debe ser inspeccionado y marcado adecuadamente por personal competente cada 6 meses y debe ser revisado exhaustivamente antes de cada uso.</p>
	<p>Se debe anclar de forma correcta el gancho a los grilletes, una configuración errónea puede soltar el perno de anclaje y provocar la caída de la carga.</p>
	<p>Nunca reemplace los pernos originales de los grilletes. Un perno común de ensamble mecánico no tendrá la resistencia mecánica para soportar la carga de diseño del grillete.</p>
	<p>Examine sus aparejos de izaje y elimine de inmediato aquerllos que presenten averías, cortes y deformaciones que pueden conducir a una caída súbita durante la maniobra de izaje.</p>
	<p>Asegurar que los ganchos se alinean de forma adecuada con los aparejos y la geometría de la carga. Muchos aparejos traen marcas que indican el máximo ángulo de trabajo de los aparejos en los ganchos.</p>
	<p>Considere la geometría de la carga y el centro de gravedad para la configuración de uso de los lazos con eslingas o fajas de fibra textil.</p>

# Permiso de Trabajo para izaje de cargas

El personal a cargo del izaje debe ser competente en el llenado del PTR de Izaje de cargas. Es importante que se considere una revisión integral de los parámetros para empezar la tarea. Si evaluando el sitio del trabajo en el checklist se detecta una de estas consideraciones especiales, se deberá considerar como un izaje crítico.



**Permiso de Trabajo de Riesgo  
Izaje & Soporte de Cargas**

Planta: \_\_\_\_\_ O.T. No.: \_\_\_\_\_  
 ATS No.: \_\_\_\_\_ Fecha Inicio: \_\_\_\_\_  
 Empresa Contratista: \_\_\_\_\_ Fecha Fin: \_\_\_\_\_

Datos del trabajo y lugar donde se realiza: \_\_\_\_\_

<p><b>Requisitos obligatorios</b></p> <p>Se realizó el análisis de trabajo según:                  (El personal tiene la suficiente experiencia, habilidades, entrenamiento y conocimiento del trabajo)                  (El personal de área está comunicado del trabajo a realizar y sus riesgos involucrados)                  (El área de trabajo se encuentra señalada y señalizada (andamios de área tipo 3))                  Se ha comunicado el contenido de este permiso de trabajo a todos los implicados a través de un andamio tipo 3                  Existe un alerta personal preparado para ejecutar un plan de rescate y emergencia                  La iluminación es adecuada                  Está visible la Carga Segura de Trabajo en todos los elementos                  Se ha revisado la estabilidad del terreno o de la estructura de fijación                  Se ha verificado que el equipo no ha sido sobrecargado en su uso anterior</p> <p>Capacidad de los cables: _____ Cantidad: _____ Longitud: _____                  Capacidad de los grúas: _____ Cantidad: _____</p> <p><b>Inspección general</b>                  Todos los cables tienen su etiqueta o placa de certificación o inspección?                  Están libres de presentar fisuras, cortes o deformaciones permanentes?                  Cordeles no presentan fisuras, deformaciones?                  Todos los cables de acero tienen su respectivo guardacables?</p> <p><b>Inspección de la colocación</b>                  No existen contactos de cables de acero con líneas cortantes o esquinas?                  Existe una correcta orientación entre el grúas y el elemento de fijación del objeto?                  El grúas es de elemento mayor que la carga (último cable de acero)?                  Los equipos de colocación están objeto y carga menores los 65°?                  Si una de las consideraciones anteriores es negativa, eliminar y corregir condiciones antes de autorizar el trabajo</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Consideraciones Generales</b></p> <p>(El equipo presenta fugas de aceite o fluidos)                      Se ha verificado correcta utilización de estabilizadores?                      Existen líneas eléctricas cerca del izaje?                      Existe viento o vibración que pueda causar riesgo en el trabajo?                      La brida de carga está en un lugar visible?                      El operador tiene licencia para operación de grúas                      El andamio cubre todo el rango de acción de la grúas?                      El andamio realizado es para "Prohibición de Paso" (Tipo 3-Crítico)                      Se ha realizado una reunión práctica.                      Existe un control de emergencia de parada de grúas</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Consideraciones Especiales</b></p> <p>La carga bruta es mayor a 30 Tons.                      Menores a marcas de 5 mt. de líneas eléctricas                      El levantamiento excede el 80% de capacidad                      Existe la participación de 2 o más grúas                      Hay factores climáticos que puedan mover la carga                      Si una de estas consideraciones es positiva, se deberá adjuntar el diagrama de plan de izaje detallado (ubicación de grúas, capacidades, distancias a estructuras)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Calcular de izaje:</b></p> <p>Carga Bruta: _____ Tons.                      (Peso de carga + Aparatos)                      Capacidad Bruta menor: _____ Tons.                      % de capacidad: _____ %                      Carga Bruta / Cap. Bruta * 100</p> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<p><b>Consideraciones Generales</b></p> <p>(El equipo presenta fugas de aceite o fluidos)                      Se ha verificado correcta utilización de estabilizadores?                      Existen líneas eléctricas cerca del izaje?                      Existe viento o vibración que pueda causar riesgo en el trabajo?                      La brida de carga está en un lugar visible?                      El operador tiene licencia para operación de grúas                      El andamio cubre todo el rango de acción de la grúas?                      El andamio realizado es para "Prohibición de Paso" (Tipo 3-Crítico)                      Se ha realizado una reunión práctica.                      Existe un control de emergencia de parada de grúas</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Consideraciones Especiales</b></p> <p>La carga bruta es mayor a 30 Tons.                      Menores a marcas de 5 mt. de líneas eléctricas                      El levantamiento excede el 80% de capacidad                      Existe la participación de 2 o más grúas                      Hay factores climáticos que puedan mover la carga                      Si una de estas consideraciones es positiva, se deberá adjuntar el diagrama de plan de izaje detallado (ubicación de grúas, capacidades, distancias a estructuras)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Calcular de izaje:</b></p> <p>Carga Bruta: _____ Tons.                      (Peso de carga + Aparatos)                      Capacidad Bruta menor: _____ Tons.                      % de capacidad: _____ %                      Carga Bruta / Cap. Bruta * 100</p> </td> </tr> </table>	<p><b>Consideraciones Especiales</b></p> <p>La carga bruta es mayor a 30 Tons.                      Menores a marcas de 5 mt. de líneas eléctricas                      El levantamiento excede el 80% de capacidad                      Existe la participación de 2 o más grúas                      Hay factores climáticos que puedan mover la carga                      Si una de estas consideraciones es positiva, se deberá adjuntar el diagrama de plan de izaje detallado (ubicación de grúas, capacidades, distancias a estructuras)</p>	<p><b>Calcular de izaje:</b></p> <p>Carga Bruta: _____ Tons.                      (Peso de carga + Aparatos)                      Capacidad Bruta menor: _____ Tons.                      % de capacidad: _____ %                      Carga Bruta / Cap. Bruta * 100</p>
<p><b>Consideraciones Generales</b></p> <p>(El equipo presenta fugas de aceite o fluidos)                      Se ha verificado correcta utilización de estabilizadores?                      Existen líneas eléctricas cerca del izaje?                      Existe viento o vibración que pueda causar riesgo en el trabajo?                      La brida de carga está en un lugar visible?                      El operador tiene licencia para operación de grúas                      El andamio cubre todo el rango de acción de la grúas?                      El andamio realizado es para "Prohibición de Paso" (Tipo 3-Crítico)                      Se ha realizado una reunión práctica.                      Existe un control de emergencia de parada de grúas</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Consideraciones Especiales</b></p> <p>La carga bruta es mayor a 30 Tons.                      Menores a marcas de 5 mt. de líneas eléctricas                      El levantamiento excede el 80% de capacidad                      Existe la participación de 2 o más grúas                      Hay factores climáticos que puedan mover la carga                      Si una de estas consideraciones es positiva, se deberá adjuntar el diagrama de plan de izaje detallado (ubicación de grúas, capacidades, distancias a estructuras)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Calcular de izaje:</b></p> <p>Carga Bruta: _____ Tons.                      (Peso de carga + Aparatos)                      Capacidad Bruta menor: _____ Tons.                      % de capacidad: _____ %                      Carga Bruta / Cap. Bruta * 100</p> </td> </tr> </table>	<p><b>Consideraciones Especiales</b></p> <p>La carga bruta es mayor a 30 Tons.                      Menores a marcas de 5 mt. de líneas eléctricas                      El levantamiento excede el 80% de capacidad                      Existe la participación de 2 o más grúas                      Hay factores climáticos que puedan mover la carga                      Si una de estas consideraciones es positiva, se deberá adjuntar el diagrama de plan de izaje detallado (ubicación de grúas, capacidades, distancias a estructuras)</p>	<p><b>Calcular de izaje:</b></p> <p>Carga Bruta: _____ Tons.                      (Peso de carga + Aparatos)                      Capacidad Bruta menor: _____ Tons.                      % de capacidad: _____ %                      Carga Bruta / Cap. Bruta * 100</p>		
<p><b>Consideraciones Especiales</b></p> <p>La carga bruta es mayor a 30 Tons.                      Menores a marcas de 5 mt. de líneas eléctricas                      El levantamiento excede el 80% de capacidad                      Existe la participación de 2 o más grúas                      Hay factores climáticos que puedan mover la carga                      Si una de estas consideraciones es positiva, se deberá adjuntar el diagrama de plan de izaje detallado (ubicación de grúas, capacidades, distancias a estructuras)</p>	<p><b>Calcular de izaje:</b></p> <p>Carga Bruta: _____ Tons.                      (Peso de carga + Aparatos)                      Capacidad Bruta menor: _____ Tons.                      % de capacidad: _____ %                      Carga Bruta / Cap. Bruta * 100</p>				

**Izaje & Soporte de Cargas**

Trabaja con grúas. Adjuntar con trabajo de grúas, tanto grúas o grúas múltiples.

**Personal autorizado con este permiso**

Nombre	Toma
Operador 1: _____	_____
Operador 2: _____	_____
Apareador 1: _____	_____
Apareador 2: _____	_____

**Observaciones adicionales:**

**Observaciones:**

**Personal autorizado con este permiso**

Nombre	Toma
Operador 1: _____	_____
Operador 2: _____	_____
Apareador 1: _____	_____
Apareador 2: _____	_____

**Observaciones adicionales:**

**Autorización y aceptación**

Autorizado por: \_\_\_\_\_  
 Nombre y Firma

Ejecutor (Contratista y/o Mantenimiento): \_\_\_\_\_  
 Nombre y Firma

Extensión: \_\_\_\_\_

**Seguimiento de las condiciones del trabajo de riesgo**

Nombre	Fecha	Hora	Firma

**Cierre del permiso**

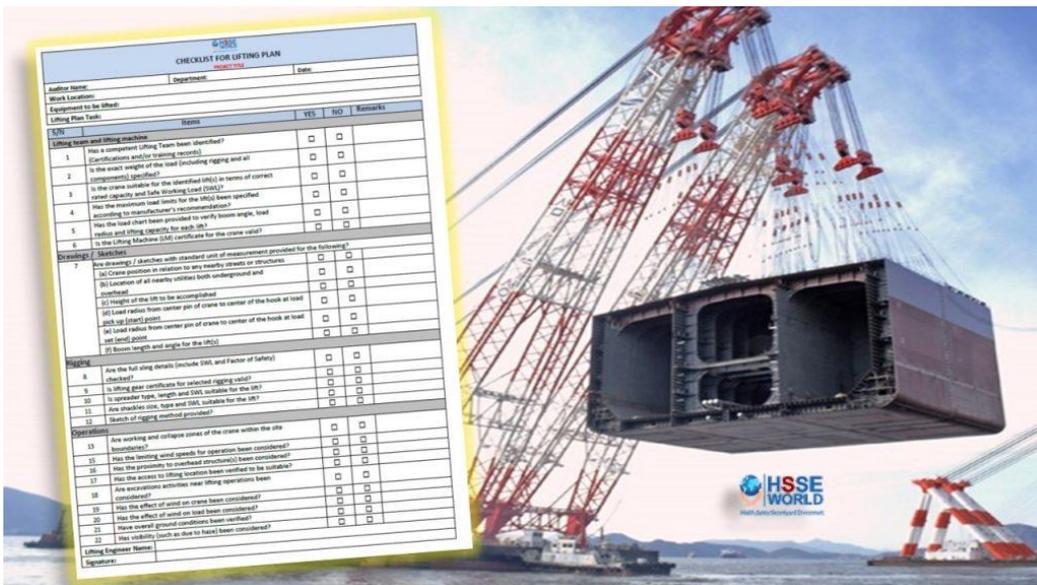
El trabajo se terminó completamente?  
 El equipo / área queda listo para ser operado?  
 Se realizó orden y limpieza del área después del trabajo?

Recepción Final: \_\_\_\_\_  
 Nombre y Firma

	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>
--	--

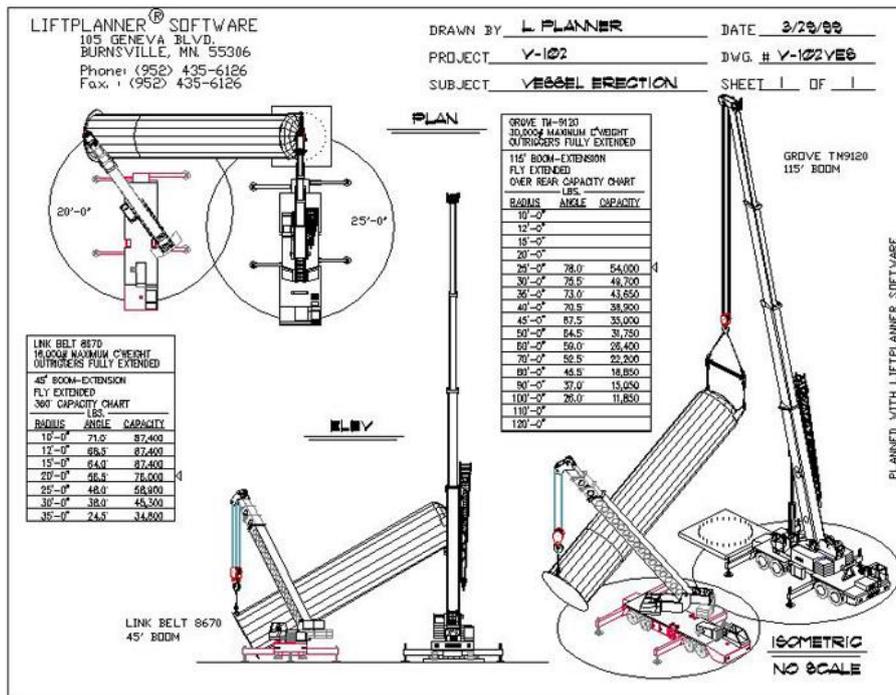
**La responsabilidad del trabajo recae sobre la persona que emite el permiso de trabajo**

Si el izaje se considera crítico se deberá preparar con especialistas un documento conocido como Plan de Izaje: <https://hsseworld.com/lifting-plan-audit-checklist/>



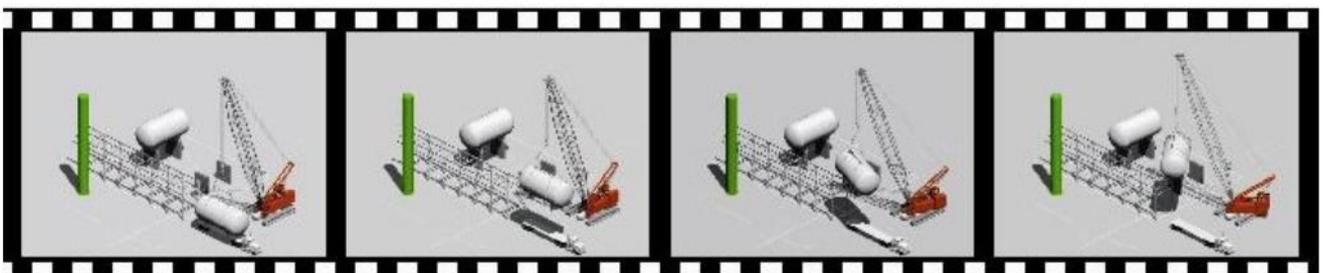
Existe software especializado para este diseño de planes de izaje. Se puede simular en videos de animación la situación planeada para asegurar un izaje seguro y exitoso.

<https://liftplanner.com/twocranelift.html>



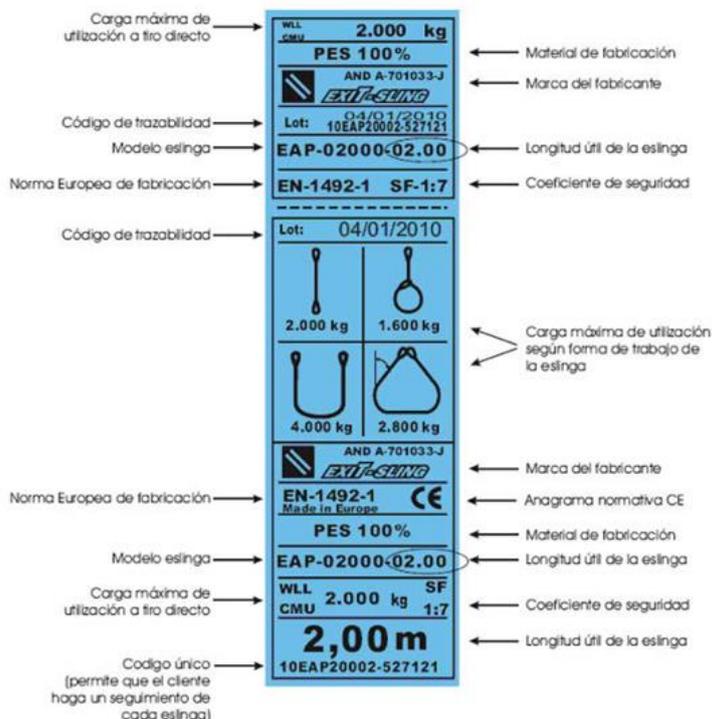
Ejemplo de video para plan de izaje: [https://liftplanner.com/TransportFrameLift\\_liftmovie.html](https://liftplanner.com/TransportFrameLift_liftmovie.html)

Puede encontrar el video en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=IAPjiAHkAgs>



## Capacidad de carga de las eslingas de fibra textil

Las eslingas de fibra textil vienen con su etiqueta de fábrica, esta nos indica los datos específicos de este aparejo: <https://prevencioneolico.tesicnor.com/identificacion-eslingas/>



Capacidad: 2000 Kg.



Considere las configuraciones de los aparejos para el izaje. Recuerde que cada uno de los usos le confiere la capacidad de carga, tal como un factor multiplicador.

		CARGA MÁXIMA DE UTILIZACIÓN (C.M.U. en toneladas)								
		Elevación directa	Elevación estrangulada	Eslingado en cesto		Eslinga de 2 ramales		Eslinga de 3 y 4 ramales		
				Paralelo	$\beta = 0^\circ \text{ a } 45^\circ$	$\beta = 46^\circ \text{ a } 60^\circ$	$\beta = 0^\circ \text{ a } 45^\circ$	$\beta = 46^\circ \text{ a } 60^\circ$	$\beta = 0^\circ \text{ a } 45^\circ$	$\beta = 46^\circ \text{ a } 60^\circ$
C.M.U.	Color de la eslinga	M=1	M=0,8	M=2	M=1,4	M=1	M=1,4	M=1	M=2,1	M=1,5
1,0	violeta	1,0	0,8	2,0	1,4	1,0	1,4	1,0	2,1	1,5
2,0	verde	2,0	1,6	4,0	2,8	2,0	2,8	2,0	4,2	3,0
3,0	amarillo	3,0	2,4	6,0	4,2	3,0	4,2	3,0	6,3	4,5
4,0	gris	4,0	3,2	8,0	5,6	4,0	5,6	4,0	8,4	6,0
5,0	rojo	5,0	4,0	10,0	7,0	5,0	7,0	5,0	10,5	7,5
6,0	marrón	6,0	4,8	12,0	8,4	6,0	8,4	6,0	12,6	9,0
8,0	azul	8,0	6,4	16,0	11,2	8,0	11,2	8,0	16,8	12,0
10,0	anaranjado	10,0	8,0	20,0	14,0	10,0	14,0	10,0	21	15,0
más de 10,0	anaranjado									

M = Factor de forma para carga simétrica

## Seguridad en excavaciones y zanjas

Una excavación es la remoción de una porción del suelo hacia otra zona donde sea más productiva. Una zanja es una excavación estrecha. En esta zona de trabajo existen diversidad de riesgos que amenazan la

seguridad y la vida de los trabajadores. Por ello es necesario conocer los peligros y controlar los riesgos que se plantean al inicio de las tareas, ya ejecutada la excavación al interior de la misma y al finalizar el trabajo.



Trabajar en zanjas puede ser peligroso, cuando las excavaciones son inseguras, los trabajadores se exponen a diversas energías y diversos riesgos de lesiones e incluso fatalidades. Se debe considerar el tipo de suelo. Los trabajadores pueden encontrar líneas eléctricas, tuberías de gas, agua, vapor o demás fluidos al iniciar excavaciones.

En el interior de la excavación esta puede inundarse de agua de alguna tubería rota y presentar el riesgo de ahogamiento o puede colapsar ante el peso de cargas en la periferia de la misma. Objetos y maquinas e incluso personas pueden caer dentro de la excavación golpeando a otros trabajadores o sufrir graves lesiones e incluso empalamiento en varillas.



## Emisión de un permiso de excavaciones y zanjas

Se debe establecer el proceso para la emisión de permisos de excavación. Este proceso cubre todas excavaciones y zanjas realizadas fuera de una cantera. Este permiso de excavación debe direccionar los siguientes temas claves: Fuente: Elemento de prevención de fatalidades para excavaciones y Zanjas sección recomendaciones (2012).

- Tipo de trabajo a ejecutar

- Identificación de utilidades y servicios subterráneos por personas competentes
- Tipo de suelo (condiciones de la tierra) Roca dura, arcilla, tierra o arena.
- Barricadas para acordonamiento y señalización en el perímetro de la excavación
- Distancias de segregación o barreras entre el personal y el equipo móvil y el frente de la excavación
- Ubicación de los equipos operados por motores a diésel/gasolina
- Configuraciones de excavación / zanja con una profundidad > 1 metro y ancho > 0,5 metros
- La excavación se realizará para que el personal pueda ingresar a intervenir servicios utilitarios subterráneos
- Nombre y firma de la persona que autoriza, detallando hora y fecha de la emisión

Para diseñar los taludes de la excavación se debe considerar las características del suelo que será excavado. Los suelos se clasifican generalmente por sus propiedades físicas y su tipo. Como ejemplo, los suelos son generalmente clasificados en tipos comunes, estos son A, B, C y roca estable.

Fuente: <https://jblamarck.files.wordpress.com/2014/01/horizonte-suelo.jpg>



**Tipo A:**

Suelos cohesivos con una resistencia a la compresión de 1,5 toneladas/pie<sup>2</sup> (144 kPa) o más.  
Las arcillas, arcilla limosa, arcillas arenosas, greda.

**Tipo B:**

Suelos cohesivos con una resistencia a la compresión a 0,5 toneladas/pie<sup>2</sup> pero menos de 1,5 ((48 a 144 kPa).

Grava, grava limosa, conglomerados

**Tipo C:**

Suelos cohesivos con una resistencia a la compresión de 0.5 toneladas/pie<sup>2</sup> (48 kPa) o menos.

Gravilla arenosa, arena arcillosa, cascajo.

**Roca estable o roca madre sin alterar**

Materia mineral sólida natural que se puede excavar con lados verticales y permanecer intacta. mientras está expuesto. Por lo general, se identifica con un nombre de roca como Caliza.



## Tabla de taludes de acuerdo al tipo de suelo.

Considerar los ángulos de talud recomendados para cada tipo de suelo

Fuente: <https://es.slideshare.net/yanetyolanda/seguridad-en-excavaciones-y-zanjas-49013576>

Tipo de Suelo	Ejemplos	Relación H/V	Angulo
Roca Estable	Granito, andesita, arenisca	Vertical	90°
Tipo A	Arcilla, arcilla limosa, arcilla arenácea, greda y en algunos casos, greda de arcilla limosa y greda de arcilla arenácea.	¾:1	53°
Tipo B	Grava, limo, tierra negra de limo, conglomerados.	1:1	45°
Tipo C	Grava, arena y arena arcillosa, gravilla, cascajo, suelo sumergido, suelo del cual filtra agua.	1½:1	34°

## Rescates de accidentes en excavaciones y zanjas

Todos los organismos de rescate siempre estarán listos para atender situaciones de emergencia, los accidentes leves en las zanjas podrán ser atendidos rápidamente, sin embargo, debemos ser realistas y considerar que un derrumbe en una excavación es la peor situación para rescatar víctimas. En caso de emergencias tener lista la brigada de rescate y llamar de inmediato al ECU 911.

Muchas de las veces los mismos rescatistas son los afectados y víctimas mortales o desmembrados en el intento de escarbar manualmente para extraer a los primeros accidentados. La mejor manera de evitar rescates es una efectiva planeación y una adecuada prevención a cada paso de la ejecución del trabajo.

Disponer de los equipos necesarios para el entibado correcto, los analizadores de gases para controlar atmósfera adecuada para preservar la vida. Recuerde que al ser atrapado en una excavación gran peso del material oprimirá su cuerpo y le impedirá respirar.

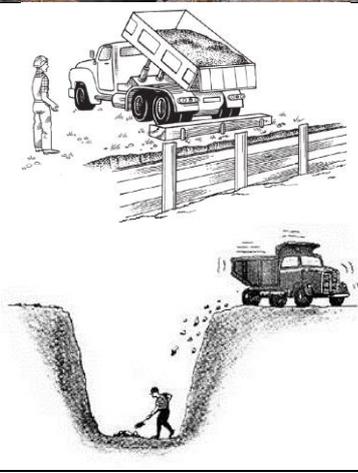
Las personas suelen desesperarse e intentan excavar con maquinaria o jalar con fuerza las líneas o cuerdas que mantenían sus compañeros antes del derrumbe, solo empeorando la situación.

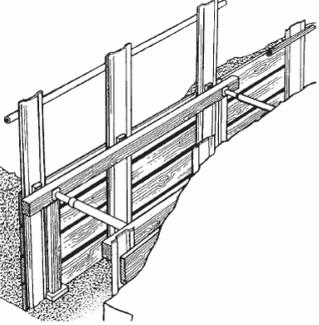
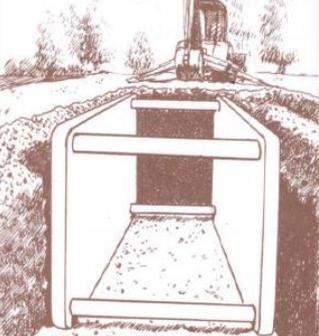
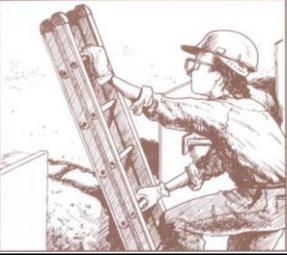
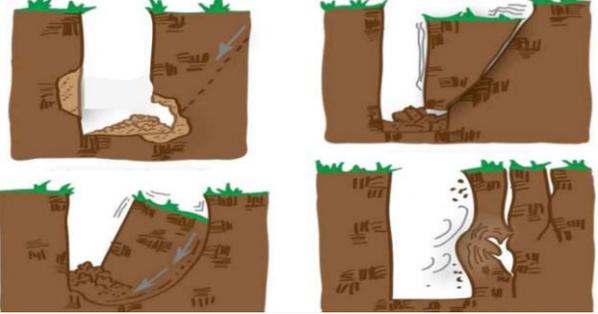
<https://www.youtube.com/watch?v=IFhlZQpwpk>

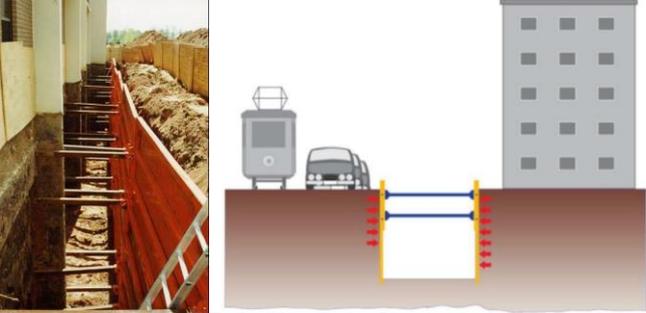
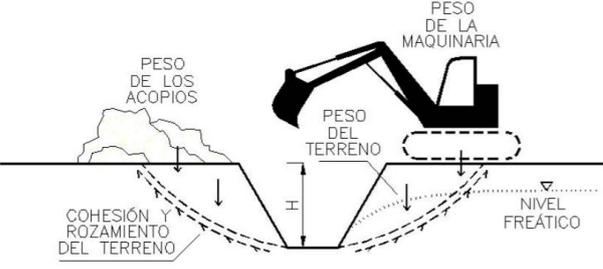
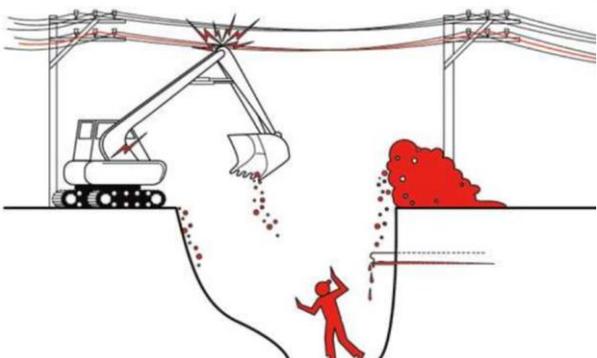


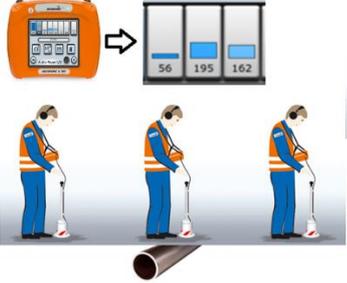
## Seguridad en excavaciones y zanjas

En una excavación las paredes son soportadas por fuerzas horizontales y verticales propias de la estructura del suelo. La suma de factores externos o internos a la excavación la vuelven más peligrosa. Un metro cúbico de suelo excavado puede pesar entre 1.6 a 2.0 toneladas. Puede imaginarse ese peso que puede llegar a atrapar a uno o varios trabajadores dentro de una zanja. Las principales causas de accidentes en las excavaciones son las siguientes:

	<p>Determine el trazo de las líneas eléctricas enterradas y marque los puntos donde no se deberá perforar el suelo.</p>
	<p>Evaluar las condiciones del suelo. Si es un suelo muy arcilloso se debe controlar la humedad del mismo. Si es necesario evacuar agua previo al ingreso a la excavación use equipos eléctricos y no de motor de combustión.</p>
	<p>En caso de detectar instalaciones subterráneas no se debe ingresar a trabajar con maquinaria. Para iniciar la excavación se debe preparar con una excavación manual</p>
	<p>Vehículos que se acercan hasta el borde de la excavación, (sobre todo en reversa, para descarga de materiales). El peso sobre el terreno se traslada a las paredes de la excavación.</p>

		<p>Asfixia o intoxicación por gases que penetran en la excavación. Si se usan máquinas de construcción con motores de combustión interna diésel y de gasolina.</p>
		<p>Entibado insuficiente lo que deja al azar el soporte de las paredes. Considere los tipos de suelo para instalar el entibado.</p>
		<p>Caídas por no contar con medios adecuados para ingresar o salir de la excavación</p>
		<p>Tener cuidado con los refuerzos de los taludes y los izajes de materiales dentro de la excavación.</p>
	<p>Asegure que el área de trabajo de la excavación o zanja se mantenga acordonada para evitar el acercamiento de personas o trabajadores no autorizados.</p>	
	<p>Desprendimientos pueden darse de no tomar precauciones respecto al tipo del suelo y el reforzamiento de las paredes de la excavación.</p>	
		<p>Si a pesar de los entibados no se mantienen las distancias adecuadas del material excavado o cercanía de equipo pesado a menos de la distancia requerida del borde de la zanja se puede dar un colapso de los taludes.</p>

 <p><b>ESTABILIDAD DE TALUDES</b></p> <p>Más tendido más estable</p> <p>TALUD NATURAL</p>	<p>El talud tendido es la configuración más estable para poder trabajar. Si tendemos a p</p>
	<p>Las excavaciones junto a estructuras existentes deben ser soportadas con un buen entibado mecánico o hidráulico.</p>
	<p>Se debe prevenir la inundación de la excavación y de preferencia usar bombas eléctricas, no usar bombas operadas por motor de combustión interna.</p>
	<p>Se debe mantener alejados los equipos pesados de los bordes de la excavación. El personal debe mantenerse alejados</p>
 <p>PESO DE LOS ACOPIOS</p> <p>PESO DE LA MAQUINARIA</p> <p>PESO DEL TERRENO</p> <p>COHESIÓN Y ROZAMIENTO DEL TERRENO</p> <p>NIVEL FREÁTICO</p>	<p>Tenga en cuenta las distancias de los acopios y los equipos en cercanía a la cara del talud y el diseño del mismo.</p>
	<p>No descuide las líneas eléctricas aéreas que puedan existir sobre el área de la excavación y el riesgo de contacto con las máquinas. Proteja y aléjese de los postes eléctricos y no acumule acopios de material junto a ellos.</p>

	<p>A pesar de que una excavación no es precisamente un espacio confinado se debe controlar la presencia de gases nocivos o reducción de los niveles de oxígeno con medidores de gases adecuadamente calibrados y mantenidos.</p>
	<p>Utilice los medios que la tecnología moderna le facilita para detectar líneas eléctricas subterráneas y otras facilidades. Ha habido casos de excavaciones que provocan riesgosos y costosos corte de energía y servicios utilitarios.</p>



## Un mensaje final:

- *Valora la vida*
- *Anticipa la prevención en cada tarea*
- *Agradece cada día*
- *Valora a tu familia*
- *Valora a tu equipo de trabajo*
- *Compromiso es palabra de honor*

Tu misión es formar a la gente y empoderar a cada uno en su trabajo para hacerlo de forma segura, debes dejarles claro que ante la violación de procedimientos importantes y críticos existen procesos sancionatorios.

Debes hacer sentir valorado y reconocer los aspectos positivos en seguridad, reforzar el reconocimiento y el esfuerzo que la gente dedica para que se motive y edifique al personal.

Un concepto siempre válido:

- Si no sabes, puedes aprender, te enseñaremos
- Si no comprendes, puedes asimilar, te explicaremos

Pero si no tienes la actitud para escuchar y cumplir los procedimientos no existen otras opciones de ayuda al trabajador a la luz de los reglamentos.

Cada acción positiva genera una reacción no siempre positiva. Ya sea como supervisor o como ejecutor de una tarea desempeñas trabajos con liderazgo. Sin embargo, talvez nunca podrás cuantificar cuántas vidas has salvado con cada intervención para corregir una situación, condición o actitud insegura en el trabajo.

Como líder de equipos siempre evalúa al más importante gestor de seguridad que es Ud. con su ejemplo y modelo a seguir.

Ud. desde su puesto de trabajo es el líder que lleva adelante la tarea y su éxito o fracaso dependen de este liderazgo. Cada día se aprende algo nuevo, por lo tanto, cada día es posible mejorar su sistema de prevención de accidentes.

La mayor influencia que puede ejercer con su liderazgo para con su equipo es su buen o mal ejemplo.

La gente escuchará SIEMPRE lo que UD. haga, no tanto lo que les diga que se debe de hacer.

- Tu compromiso,
- Tu empoderamiento,
- Tu involucramiento,

**Son el mejor estándar de Seguridad que puedes aplicar.**





ANEXO 1

SOLOCITUD A EXPERTOS PARA VALIDACIÓN

Latacunga, mayo 5, 2021

**Ing. LUIS CUNUHAY Mg.**

Docente de la carrera de Seguridad e Higiene del Trabajo  
Instituto Técnico Superior Vicente León  
Presente

De mi consideración:

A través del presente expreso un cordial y efusivo saludo, a la vez; conocedor de su alta capacidad profesional, me permito solicitar de la manera más comedida, su valiosa colaboración en la VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO a utilizarse en la recolección de datos para mi investigación sobre **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”**

Mucho agradeceré seguir las instrucciones que se anexan al presente: matriz de operacionalización de variables, los objetivos, instrumentos y los formularios.

Por la atención favorable al presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

DENNYS FERNANDO GUERRERO U.  
RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 2  
**INSTRUCCIONES PARA VALIDACIÓN**

**INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**SOBRE:**

**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

Lea detenidamente los objetivos, la matriz de operacionalización de variables y el cuestionario de opinión.

1. Concluir acerca de la pertinencia entre objetivos, variables, e indicadores con los ítems del instrumento.
2. Determinar la calidad técnica de cada ítem, así como la adecuación de éstos a nivel cultural, social y educativo de la población a la que está dirigido el instrumento.
3. Consignar las observaciones en el espacio correspondiente.
4. Realizar la misma actividad para cada uno de los ítems, utilizando las siguientes categorías.

**A. Correspondencia de las preguntas del instrumento con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores e ítems.**

**P** PERTINENCIA

**NP** NO PERTINENCIA

En caso de marcar **NP**, por favor pase al espacio de observaciones y justifique su opinión.

**B. Calidad técnica y representatividad**

Marque en la casilla correspondiente:

**O** OPTIMA

**B** BUENA

**R** REGULAR

**D** DEFICIENTE

En caso de marcar **R** o **D**, por favor justifique su opinión en el espacio de observaciones.

**C. Lenguaje**

Marque en la casilla correspondiente:

**A** ADECUADO

**I** INADECUADO

En caso de marcar **I**, por favor justifique su opinión en el espacio de observaciones



### ANEXO 3

#### OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO PARA LA FASE DE DIAGNÓSTICO

##### Objetivo General

- Recoger información para identificar y **Evaluar los riesgos laborales y presentar la propuesta de un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta.**

##### Objetivos específicos

Recabar información para:

- Analizar el marco teórico y conceptual tanto nacional como internacional que respalda los principios de prevención y evaluación de los riesgos laborales para demarcar el alcance de la investigación y ajustar el cumplimiento dentro de tal referencia.
- Evaluar las condiciones y acciones riesgosas en las maniobras a desarrollar en el proyecto de montaje y construcción para identificar las situaciones con potencial de provocar lesiones y fatalidades en los trabajadores del proyecto.
- Proponer un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales y evitar pérdidas en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta.



**ANEXO 4**  
**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ÍTEMS
<p><b><u>Independiente</u></b></p> <p>Evaluación e identificación de los riesgos laborales en el montaje de la cantera Loma Alta.</p>	<p>Condiciones de trabajo</p> <p>Desviaciones de los estándares de seguridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desorden e insuficiente "housekeeping" en el ambiente de trabajo.</li> <li>➤ Costo de reposición de equipos, materiales o instalaciones</li> <li>➤ Reporte de hallazgos de seguridad y oportunidades de mejora</li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Registro de Observaciones de seguridad (VPC's)</p>	<p>1-2-3- 4-5-6- 7-8-9</p>
<p><b><u>Dependiente</u></b></p> <p>Reducción de accidentes por control de los riesgos laborales</p>	<p>Daño o pérdida material</p> <p>Lesión o fatalidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cantidad de incidentes y accidentes en el proyecto</li> <li>➤ Horas perdidas por lesiones</li> <li>➤ Cantidad de fatalidades</li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Estadística de eventos no deseados en el proyecto</p>	<p>10-11- 12-13- 14-15</p>



<b>ENCUESTA A LOS TRABAJADORES</b>	
<b>No.</b>	<b>PREGUNTAS</b>
1	¿Mi empresa tiene claramente escrito un conjunto de procedimientos de Salud y Seguridad?
2	¿Mis supervisores se mantienen cerca de mi trabajo y me brindan feedback sobre Salud y Seguridad en mis tareas diarias?
3	¿Mis supervisores intentan distribuir la carga de trabajo de manera uniforme entre todos los trabajadores?
4	¿Mis supervisores toleran a los trabajadores que violan los procedimientos de Salud y Seguridad y callan ante los desvíos de seguridad?
5	¿Mis supervisores alientan a los trabajadores a detener los trabajos que no son seguros?
6	¿La salud y Seguridad es una prioridad en mi empresa hasta que sube la presión por los resultados?
7	¿Los jefes son conscientes y conocen de los problemas que enfrentamos los trabajadores en los sitios de trabajo?
8	¿Los trabajadores reciben suficiente capacitación para realizar su trabajo de manera segura?
9	¿Mis supervisores siempre hacen responsables a los trabajadores por actuar de manera insegura, incluso si tales acciones ahorran tiempo o dinero?
10	¿Mis supervisores nunca firman evaluaciones de riesgos, análisis de tareas o permisos de trabajo que son inexactos o están incompletos?
11	¿Nuestros Check List y procedimientos de trabajo seguro son fáciles de entender y usar?
12	¿Se informa a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados con las actividades laborales?
13	¿Las acciones de mis supervisores contra los trabajadores que participan en conductas inseguras son efectivas para alentar a otros trabajadores a comportarse de manera segura?
14	¿Los nuevos trabajadores reciben orientación y guía en sus sitios de trabajo?
15	¿Cuándo los trabajadores informan un problema de Salud y Seguridad, mis supervisores actúan rápidamente para corregir el problema?



ANEXO 5

**RELACIÓN ENTRE VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E ÍTEMS**

RELACIÓN ENTRE VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E ÍTEMS		
P = PERTINENTE		NP = NO PERTINENTE
ITEMS	A	OBSERVACIONES
1	P	
2	P	
3	P	
4	P	
5	P	
6	P	
7	P	
8	P	
9	P	
10	P	
11	P	
12	P	
13	P	
14	P	
15	P	

LUIS HUMBERTO CUNUHAY CHUSIN  
Firmado digitalmente por LUIS HUMBERTO CUNUHAY CHUSIN  
Fecha: 2021.05.06 21:46:37 -05'00'

f.....  
VALIDADOR

CC 0501378103



ANEXO 6  
CALIDAD TÉCNICA Y REPRESENTATIVIDAD

CALIDAD TÉCNICA Y REPRESENTATIVIDAD			
O= OPTIMA	B= BUENA	R= REGULAR	D= DEFICIENTE
ITEMS	B	OBSERVACIONES	
1	O		
2	O		
3	O		
4	O		
5	O		
6	O		
7	O		
8	O		
9	O		
10	O		
11	O		
12	O		
13	O		
14	O		
15	O		

LUIS HUMBERTO CUNUHAY CHUSIN  
Firmado digitalmente por LUIS HUMBERTO CUNUHAY CHUSIN  
Fecha: 2021.05.06 21:47:25 -05'00'

f.....  
VALIDADOR  
CC 0501378103



ANEXO 7

LENGUAJE

LENGUAJE		
A= ADECUADO		I= INADECUADO
ITEMS	C	OBSERVACIONES
1	A	
2	A	
3	A	
4	A	
5	A	
6	A	
7	A	
8	A	
9	A	
10	A	
11	A	
12	A	
13	A	
14	A	
15	A	

f. LUIS HUMBERTO CUNUHAY CHUSIN  
VALIDADOR  
CC 0501378103

Firmado digitalmente por LUIS  
HUMBERTO CUNUHAY CHUSIN  
Fecha: 2021.05.06 21:48:08  
-05'00'



ANEXO 1

SOLOCITUD A EXPERTOS PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Latacunga, mayo 5 del 2021.

**Ing. LUIS CUNUHAY Mg.**

Docente de la carrera de Seguridad e Higiene del Trabajo  
Instituto Técnico Superior Vicente León  
Presente

De mi consideración:

A través del presente expreso un cordial y efusivo saludo, a la vez; conocedor de su alta capacidad profesional investigativa, me permito solicitar de la manera más comedida, su valiosa colaboración en la **VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA** como un mecanismo a la solución del problema planteado en el siguiente tema de investigación: **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”**

Mucho agradeceré seguir las instrucciones que se anexan al presente.

Por la atención favorable al presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

DENNYS FERNANDO GUERRERO U.  
RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 2  
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

TÍTULO DE LA PROPUESTA: "EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES."

3 = MUY SATISFACTORIO	2 = SATISFACTORIO	1 = POCO SATISFACTORIO
-----------------------	-------------------	------------------------

ASPECTOS	3	2	1	OBSERVACIONES
<b>1. EL TEMA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificación de la propuesta.</li><li>Originalidad.</li><li>Impacto.</li></ul>	3			
<b>2. OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Determinación clara y concisa.</li><li>Factibilidad.</li><li>Utilidad.</li></ul>	3			
<b>3. JUSTIFICACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Contribuye a mejorar la organización.</li><li>Contribuye un aporte para la institución o empresa.</li></ul>	3			
<b>4. FUNDAMENTACIÓN TEORICA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Se fundamenta en teorías científicas contemporáneas.</li><li>Los conceptos son de fácil comprensión.</li><li>Utiliza terminología básica y específica.</li></ul>	3			
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Presenta un orden lógico.</li><li>Tiene coherencia entre si los componentes de la propuesta.</li><li>Se ajusta a la realidad del contexto social.</li><li>Es sugestivo e interesante.</li><li>Es de fácil manejo.</li></ul>	3			
<b>TOTAL</b>	15			

<b>VALIDADO POR:</b>	Nombre: Luis Humberto Cunuhay Chusin		
<b>Área de Trabajo.</b> Carrera de Seguridad e Higiene del Trabajo	<b>Título Profesional.</b> Magister en seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo	<b>Cargo u Ocupación.</b> Docente	<b>Año de Experiencia.</b> 17 años
<b>Observaciones:</b>			
<b>Fecha:</b> 06/05/2021	<b>Telf.:</b> 0987955953	<b>Dirección del Trabajo:</b> Calle Belisario Quevedo y General Maldonado-Latacunga	<b>C.I:</b> 0501378103



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS

---

LUIS HUMBERTO  
CUNUHAY  
CHUSIN

Firmado digitalmente  
por LUIS HUMBERTO  
CUNUHAY CHUSIN  
Fecha: 2021.05.06  
21:26:42 -05'00'

f.....  
VALIDADOR.



ANEXO 1

SOLOCITUD A EXPERTOS PARA VALIDACIÓN

Latacunga, mayo 5, 2021

Ingeniero MSc.  
**MAURICIO BUSTOS**  
JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
Presente

De mi consideración:

A través del presente expreso un cordial y efusivo saludo, a la vez; conocedor de su alta capacidad profesional, me permito solicitar de la manera más comedida, su valiosa colaboración en la VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO a utilizarse en la recolección de datos para mi investigación sobre **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”**

Mucho agradeceré seguir las instrucciones que se anexan al presente: matriz de operacionalización de variables, los objetivos, instrumentos y los formularios.

Por la atención favorable al presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

DENNYS FERNANDO GUERRERO U.  
RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 2  
INSTRUCCIONES PARA VALIDACIÓN

**INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**SOBRE:**

**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

Lea detenidamente los objetivos, la matriz de operacionalización de variables y el cuestionario de opinión.

1. Concluir acerca de la pertinencia entre objetivos, variables, e indicadores con los ítems del instrumento.
2. Determinar la calidad técnica de cada ítem, así como la adecuación de éstos a nivel cultural, social y educativo de la población a la que está dirigido el instrumento.
3. Consignar las observaciones en el espacio correspondiente.
4. Realizar la misma actividad para cada uno de los ítems, utilizando las siguientes categorías.

**A. Correspondencia de las preguntas del instrumento con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores e ítems.**

**P** PERTINENCIA

**NP** NO PERTINENCIA

En caso de marcar **NP**, por favor pase al espacio de observaciones y justifique su opinión.

**B. Calidad técnica y representatividad**

Marque en la casilla correspondiente:

**O** OPTIMA

**B** BUENA

**R** REGULAR

**D** DEFICIENTE

En caso de marcar **R** o **D**, por favor justifique su opinión en el espacio de observaciones.

**C. Lenguaje**

Marque en la casilla correspondiente:

**A** ADECUADO

**I** INADECUADO

En caso de marcar **I**, por favor justifique su opinión en el espacio de observaciones



### **ANEXO 3**

## **OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO PARA LA FASE DE DIAGNÓSTICO**

### **Objetivo General**

- Recoger información para identificar y **Evaluar los riesgos laborales y presentar la propuesta de un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta.**

### **Objetivos específicos**

Recabar información para:

- Analizar el marco teórico y conceptual tanto nacional como internacional que respalda los principios de prevención y evaluación de los riesgos laborales para demarcar el alcance de la investigación y ajustar el cumplimiento dentro de tal referencia.
- Evaluar las condiciones y acciones riesgosas en las maniobras a desarrollar en el proyecto de montaje y construcción para identificar las situaciones con potencial de provocar lesiones y fatalidades en los trabajadores del proyecto.
- Proponer un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales y evitar pérdidas en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta.



**ANEXO 4**  
**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ÍTEMS
<p><b><u>Independiente</u></b></p> <p>Evaluación e identificación de los riesgos laborales en el montaje de la cantera Loma Alta.</p>	<p>Condiciones de trabajo</p> <p>Desviaciones de los estándares de seguridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desorden e insuficiente "housekeeping" en el ambiente de trabajo.</li> <li>➤ Costo de reposición de equipos, materiales o instalaciones</li> <li>➤ Reporte de hallazgos de seguridad y oportunidades de mejora</li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Registro de Observaciones de seguridad (VPC's)</p>	<p>1-2-3- 4-5-6- 7-8-9</p>
<p><b><u>Dependiente</u></b></p> <p>Reducción de accidentes por control de los riesgos laborales</p>	<p>Daño o pérdida material</p> <p>Lesión o fatalidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cantidad de incidentes y accidentes en el proyecto</li> <li>➤ Horas perdidas por lesiones</li> <li>➤ Cantidad de fatalidades</li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Estadística de eventos no deseados en el proyecto</p>	<p>10-11- 12-13- 14-15</p>

Elaboración: Autor



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS

<b>ENCUESTA A LOS TRABAJADORES</b>	
<b>No.</b>	<b>PREGUNTAS</b>
1	¿Mi empresa tiene claramente escrito un conjunto de procedimientos de Salud y Seguridad?
2	¿Mis supervisores se mantienen cerca de mi trabajo y me brindan feedback sobre Salud y Seguridad en mis tareas diarias?
3	¿Mis supervisores intentan distribuir la carga de trabajo de manera uniforme entre todos los trabajadores?
4	¿Mis supervisores toleran a los trabajadores que violan los procedimientos de Salud y Seguridad y callan ante los desvíos de seguridad?
5	¿Mis supervisores alientan a los trabajadores a detener los trabajos que no son seguros?
6	¿La salud y Seguridad es una prioridad en mi empresa hasta que sube la presión por los resultados?
7	¿Los jefes son conscientes y conocen de los problemas que enfrentamos los trabajadores en los sitios de trabajo?
8	¿Los trabajadores reciben suficiente capacitación para realizar su trabajo de manera segura?
9	¿Mis supervisores siempre hacen responsables a los trabajadores por actuar de manera insegura, incluso si tales acciones ahorran tiempo o dinero?
10	¿Mis supervisores nunca firman evaluaciones de riesgos, análisis de tareas o permisos de trabajo que son inexactos o están incompletos?
11	¿Nuestros Check List y procedimientos de trabajo seguro son fáciles de entender y usar?
12	¿Se informa a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados con las actividades laborales?
13	¿Las acciones de mis supervisores contra los trabajadores que participan en conductas inseguras son efectivas para alentar a otros trabajadores a comportarse de manera segura?
14	¿Los nuevos trabajadores reciben orientación y guía en sus sitios de trabajo?
15	¿Cuándo los trabajadores informan un problema de Salud y Seguridad, mis supervisores actúan rápidamente para corregir el problema?



ANEXO 5

RELACIÓN ENTRE VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E ÍTEMS

RELACIÓN ENTRE VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E ÍTEMS		
P = PERTINENTE		NP = NO PERTINENTE
ITEMS	A	OBSERVACIONES
1	P	
2	P	
3	P	
4	P	
5	P	
6	P	
7	P	
8	P	
9	P	
10	P	
11	P	
12	P	
13	P	
14	P	
15	P	

f.....

VALIDADOR

CC... 040075888-4





ANEXO 6  
CALIDAD TÉCNICA Y REPRESENTATIVIDAD

CALIDAD TÉCNICA Y REPRESENTATIVIDAD			
O= OPTIMA	B= BUENA	R= REGULAR	D= DEFICIENTE
ITEMS	B	OBSERVACIONES	
1	B		
2	0		
3	0		
4	0		
5	0		
6	0		
7	0		
8	0		
9	B		
10	0		
11	0		
12	0		
13	0		
14	0		
15	0		

f.....

MARCELO BUSTOS C

VALIDADOR

CC 040075888-4





ANEXO 7

LENGUAJE

		LENGUAJE	
		A= ADECUADO	I= INADECUADO
ITEMS	C	OBSERVACIONES	
1	A		
2	A		
3	A		
4	A		
5	A		
6	A		
7	A		
8	A		
9	A		
10	A		
11	A		
12	A		
13	A		
14	A		
15	A		

f.....  
VALIDADOR  
CC..... 010075888-4





ANEXO 1

SOLOCITUD A EXPERTOS PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Latacunga, mayo 5 del 2021.

Ingeniero MSc.

**MAURICIO BUSTOS**

JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Presente

De mi consideración:

A través del presente expreso un cordial y efusivo saludo, a la vez; conocedor de su alta capacidad profesional investigativa, me permito solicitar de la manera más comedida, su valiosa colaboración en la **VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA** como un mecanismo a la solución del problema planteado en el siguiente tema de investigación: **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”**

Mucho agradeceré seguir las instrucciones que se anexan al presente.

Por la atención favorable al presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

DENNYS FERNANDO GUERRERO U.  
RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS

ANEXO 2  
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

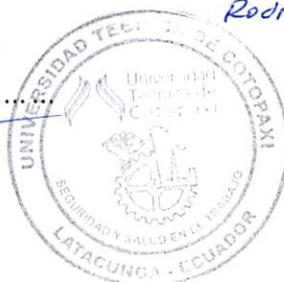
TÍTULO DE LA PROPUESTA: "EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES."

3 = MUY SATISFACTORIO	2 = SATISFACTORIO	1 = POCO SATISFACTORIO
-----------------------	-------------------	------------------------

ASPECTOS	3	2	1	OBSERVACIONES
<b>1. EL TEMA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificación de la propuesta.</li><li>Originalidad.</li><li>Impacto.</li></ul>	X			
<b>2. OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Determinación clara y concisa.</li><li>Factibilidad.</li><li>Utilidad.</li></ul>	X			
<b>3. JUSTIFICACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Contribuye a mejorar la organización.</li><li>Contribuye un aporte para la institución o empresa.</li></ul>	X			
<b>4. FUNDAMENTACIÓN TEORICA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Se fundamenta en teorías científicas contemporáneas.</li><li>Los conceptos son de fácil comprensión.</li><li>Utiliza terminología básica y específica.</li></ul>	X			
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Presenta un orden lógico.</li><li>Tiene coherencia entre si los componentes de la propuesta.</li><li>Se ajusta a la realidad del contexto social.</li><li>Es sugestivo e interesante.</li><li>Es de fácil manejo.</li></ul>	X			
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>			

<b>VALIDADO POR:</b>	Nombre: ... MAURICIO ... JAVIER ... BUSTOS ... CEDEÑO ...		
<b>Área de Trabajo.</b>	<b>Título Profesional.</b>	<b>Cargo u Ocupación.</b>	<b>Año de Experiencia.</b>
Seg. y Salud Ocup	Magíster Seg. y Pred.	Jefe SSD	10
<b>Observaciones:</b>	Riesgos Trabajo		
<b>Fecha:</b>	<b>Telf.:</b>	<b>Dirección del Trabajo:</b>	<b>C.I:</b>
06-Mayo-2021	0998379474	UTC. (Av. Simón - Rodríguez y Jamsico).	040075888-4

f.....  
VALIDADOR





ANEXO 1

SOLOCITUD A EXPERTOS PARA VALIDACIÓN

Latacunga, mayo 5, 2021

Magíster

**Ing. RODRIGO HERRERA**

Coordinador de la Carrera de Seguridad e Higiene del Trabajo

Instituto Tecnológico Superior “Vicente León”

Presente

De mi consideración:

A través del presente expreso un cordial y efusivo saludo, a la vez; conocedor de su alta capacidad profesional, me permito solicitar de la manera más comedida, su valiosa colaboración en la VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO a utilizarse en la recolección de datos para mi investigación sobre **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”**

Mucho agradeceré seguir las instrucciones que se anexan al presente: matriz de operacionalización de variables, los objetivos, instrumentos y los formularios.

Por la atención favorable al presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

DENNYS FERNANDO GUERRERO U.  
RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 2  
INSTRUCCIONES PARA VALIDACIÓN

**INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

**SOBRE:**

**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

Lea detenidamente los objetivos, la matriz de operacionalización de variables y el cuestionario de opinión.

1. Concluir acerca de la pertinencia entre objetivos, variables, e indicadores con los ítems del instrumento.
2. Determinar la calidad técnica de cada ítem, así como la adecuación de éstos a nivel cultural, social y educativo de la población a la que está dirigido el instrumento.
3. Consignar las observaciones en el espacio correspondiente.
4. Realizar la misma actividad para cada uno de los ítems, utilizando las siguientes categorías.

**A. Correspondencia de las preguntas del instrumento con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores e ítems.**

**P** PERTINENCIA

**NP** NO PERTINENCIA

En caso de marcar **NP**, por favor pase al espacio de observaciones y justifique su opinión.

**B. Calidad técnica y representatividad**

Marque en la casilla correspondiente:

**O** OPTIMA

**B** BUENA

**R** REGULAR

**D** DEFICIENTE

En caso de marcar **R** o **D**, por favor justifique su opinión en el espacio de observaciones.

**C. Lenguaje**

Marque en la casilla correspondiente:

**A** ADECUADO

**I** INADECUADO

En caso de marcar **I**, por favor justifique su opinión en el espacio de observaciones



### ANEXO 3

#### OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO PARA LA FASE DE DIAGNÓSTICO

##### Objetivo General

- Recoger información para identificar y **Evaluar los riesgos laborales y presentar la propuesta de un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta.**

##### Objetivos específicos

Recabar información para:

- Analizar el marco teórico y conceptual tanto nacional como internacional que respalda los principios de prevención y evaluación de los riesgos laborales para demarcar el alcance de la investigación y ajustar el cumplimiento dentro de tal referencia.
- Evaluar las condiciones y acciones riesgosas en las maniobras a desarrollar en el proyecto de montaje y construcción para identificar las situaciones con potencial de provocar lesiones y fatalidades en los trabajadores del proyecto.
- Proponer un plan de seguridad para la prevención de accidentes laborales y evitar pérdidas en el montaje de la planta de agregados áridos Loma Alta.



**ANEXO 4**  
**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ÍTEMS
<p><b><u>Independiente</u></b></p> <p>Evaluación e identificación de los riesgos laborales en el montaje de la cantera Loma Alta.</p>	<p>Condiciones de trabajo</p> <p>Desviaciones de los estándares de seguridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desorden e insuficiente "housekeeping" en el ambiente de trabajo.</li> <li>➤ Costo de reposición de equipos, materiales o instalaciones</li> <li>➤ Reporte de hallazgos de seguridad y oportunidades de mejora</li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Registro de Observaciones de seguridad (VPC's)</p>	<p>1-2-3- 4-5-6- 7-8-9</p>
<p><b><u>Dependiente</u></b></p> <p>Reducción de accidentes por control de los riesgos laborales</p>	<p>Daño o pérdida material</p> <p>Lesión o fatalidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cantidad de incidentes y accidentes en el proyecto</li> <li>➤ Horas perdidas por lesiones</li> <li>➤ Cantidad de fatalidades</li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Estadística de eventos no deseados en el proyecto</p>	<p>10-11- 12-13- 14-15</p>



<b>ENCUESTA A LOS TRABAJADORES</b>	
<b>No.</b>	<b>PREGUNTAS</b>
1	¿Mi empresa tiene claramente escrito un conjunto de procedimientos de Salud y Seguridad?
2	¿Mis supervisores se mantienen cerca de mi trabajo y me brindan feedback sobre Salud y Seguridad en mis tareas diarias?
3	¿Mis supervisores intentan distribuir la carga de trabajo de manera uniforme entre todos los trabajadores?
4	¿Mis supervisores toleran a los trabajadores que violan los procedimientos de Salud y Seguridad y callan ante los desvíos de seguridad?
5	¿Mis supervisores alientan a los trabajadores a detener los trabajos que no son seguros?
6	¿La salud y Seguridad es una prioridad en mi empresa hasta que sube la presión por los resultados?
7	¿Los jefes son conscientes y conocen de los problemas que enfrentamos los trabajadores en los sitios de trabajo?
8	¿Los trabajadores reciben suficiente capacitación para realizar su trabajo de manera segura?
9	¿Mis supervisores siempre hacen responsables a los trabajadores por actuar de manera insegura, incluso si tales acciones ahorran tiempo o dinero?
10	¿Mis supervisores nunca firman evaluaciones de riesgos, análisis de tareas o permisos de trabajo que son inexactos o están incompletos?
11	¿Nuestros Check List y procedimientos de trabajo seguro son fáciles de entender y usar?
12	¿Se informa a los trabajadores sobre los riesgos potenciales asociados con las actividades laborales?
13	¿Las acciones de mis supervisores contra los trabajadores que participan en conductas inseguras son efectivas para alentar a otros trabajadores a comportarse de manera segura?
14	¿Los nuevos trabajadores reciben orientación y guía en sus sitios de trabajo?
15	¿Cuándo los trabajadores informan un problema de Salud y Seguridad, mis supervisores actúan rápidamente para corregir el problema?



ANEXO 5

**RELACIÓN ENTRE VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E ÍTEMS**

RELACIÓN ENTRE VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E ÍTEMS		
P = PERTINENTE		NP = NO PERTINENTE
ITEMS	A	OBSERVACIONES
1	P	Ninguna
2	P	Ninguna
3	P	Ninguna
4	P	Ninguna
5	P	Ninguna
6	P	Ninguna
7	P	Ninguna
8	P	Ninguna
9	P	Ninguna
10	P	Ninguna
11	P	Ninguna
12	P	Ninguna
13	P	Ninguna
14	P	Ninguna
15	P	Ninguna

VICTOR  
RODRIGO  
HERRERA  
CHANCUSI

Firmado digitalmente  
por VICTOR RODRIGO  
HERRERA CHANCUSI  
Fecha: 2021.05.06  
13:48:33 -05'00'

f.....  
VALIDADOR

CC. 0502156748



ANEXO 6  
CALIDAD TÉCNICA Y REPRESENTATIVIDAD

CALIDAD TÉCNICA Y REPRESENTATIVIDAD			
O= OPTIMA	B= BUENA	R= REGULAR	D= DEFICIENTE
ITEMS	B	OBSERVACIONES	
1	O	Ninguna	
2	O	Ninguna	
3	O	Ninguna	
4	O	Ninguna	
5	O	Ninguna	
6	O	Ninguna	
7	O	Ninguna	
8	O	Ninguna	
9	O	Ninguna	
10	O	Ninguna	
11	O	Ninguna	
12	O	Ninguna	
13	O	Ninguna	
14	O	Ninguna	
15	O	Ninguna	

VICTOR  
RODRIGO  
HERRERA  
CHANCUSI

Firmado digitalmente  
por VICTOR RODRIGO  
HERRERA CHANCUSI  
Fecha: 2021.05.06  
13:48:53 -05'00'

f.....

VALIDADOR  
CC 0502156748



ANEXO 7

**LENGUAJE**

<b>LENGUAJE</b>		
<b>A= ADECUADO</b>		<b>I= INADECUADO</b>
ITEMS	C	OBSERVACIONES
1	A	Ninguna
2	A	Ninguna
3	A	Ninguna
4	A	Ninguna
5	A	Ninguna
6	A	Ninguna
7	A	Ninguna
8	A	Ninguna
9	A	Ninguna
10	A	Ninguna
11	A	Ninguna
12	A	Ninguna
13	A	Ninguna
14	A	Ninguna
15	A	Ninguna

VICTOR  
RODRIGO  
HERRERA  
CHANCUSI

Firmado digitalmente  
por VICTOR RODRIGO  
HERRERA CHANCUSI  
Fecha: 2021.05.06  
13:49:11 -05'00'

f.....  
VALIDADOR

CC. 0502156748



ANEXO 1

SOLOCITUD A EXPERTOS PARA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Latacunga, mayo 5 del 2021.

Magíster

**Ing. RODRIGO HERRERA**

Coordinador de la Carrera de Seguridad e Higiene del Trabajo

Instituto Tecnológico Superior Vicente León

Presente

De mi consideración:

A través del presente expreso un cordial y efusivo saludo, a la vez; conocedor de su alta capacidad profesional investigativa, me permito solicitar de la manera más comedida, su valiosa colaboración en la **VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA** como un mecanismo a la solución del problema planteado en el siguiente tema de investigación: **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”**

Mucho agradeceré seguir las instrucciones que se anexan al presente.

Por la atención favorable al presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

DENNYS FERNANDO GUERRERO U.

RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 2  
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

**TÍTULO DE LA PROPUESTA: “EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA DE AGREGADOS ARIDOS LOMA ALTA. PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.”**

3 = MUY SATISFACTORIO	2 = SATISFACTORIO	1 = POCO SATISFACTORIO
-----------------------	-------------------	------------------------

ASPECTOS	3	2	1	OBSERVACIONES
<b>1. EL TEMA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de la propuesta.</li> <li>Originalidad.</li> <li>Impacto.</li> </ul>	X			Ninguna
<b>2. OBJETIVO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación clara y concisa.</li> <li>Factibilidad.</li> <li>Utilidad.</li> </ul>	X			Ninguna
<b>3. JUSTIFICACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuye a mejorar la organización.</li> <li>Contribuye un aporte para la institución o empresa.</li> </ul>	X			Ninguna
<b>4. FUNDAMENTACIÓN TEORICA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se fundamenta en teorías científicas contemporáneas.</li> <li>Los conceptos son de fácil comprensión.</li> <li>Utiliza terminología básica y específica.</li> </ul>	X			Ninguna
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta un orden lógico.</li> <li>Tiene coherencia entre sí los componentes de la propuesta.</li> <li>Se ajusta a la realidad del contexto social.</li> <li>Es sugestivo e interesante.</li> <li>Es de fácil manejo.</li> </ul>	X			Ninguna
<b>TOTAL</b>				

<b>VALIDADO POR:</b>	Nombre: Víctor Rodrigo Herrera Chancusi		
<b>Área de Trabajo.</b>	<b>Título Profesional.</b>	<b>Cargo u Ocupación.</b>	<b>Año de Experiencia.</b>
Docencia/Consultoría	Ing. Industrial / Magister en prevención de Riesgos Laborales	Coordinador de la Carrera de Seguridad e Higiene del Trabajo del Instituto Superior Tecnológico “Vicente León”	15 años
<b>Observaciones:</b> Ninguna			
<b>Fecha:</b> 06-05-2021	<b>Telf.:</b> 0995462889	<b>Dirección del Trabajo:</b> Latacunga, calle Belisario Quevedo y Gral. Maldonado	<b>C.I:</b> 0502156748

VICTOR RODRIGO HERRERA CHANCUSI  
Firmado digitalmente por VICTOR RODRIGO HERRERA CHANCUSI  
Fecha: 2021.05.06 13:47:58 -05'00'

f.....  
VALIDADOR.