

Gestión de Riesgos de Fatalidad

Ing. Fernando Guerrero Valqui

Minera Yanacocha S.R.L.

Objetivos

- Gestionar sistemáticamente los riesgos con más probabilidad de generar una fatalidad.
- Generar conciencia en los diferentes niveles de la organización para verificar los controles críticos de los riesgos de fatalidad.



¿Qué es la gestión Riesgos de Fatalidad?

- *Es una metodología basada en identificar eventos con mayor probabilidad de generar una fatalidad, determinando los controles críticos y verificando su efectividad a través de criterios de desempeño, con el fin de evitar su ocurrencia.*



¿Cómo se determinaron los Riesgos de Fatalidad?

- *A través de talleres, en los que participaron especialistas de distintas áreas, empresas y regiones, se identificaron los riesgos con mayor probabilidad de generar un fatalidad.*



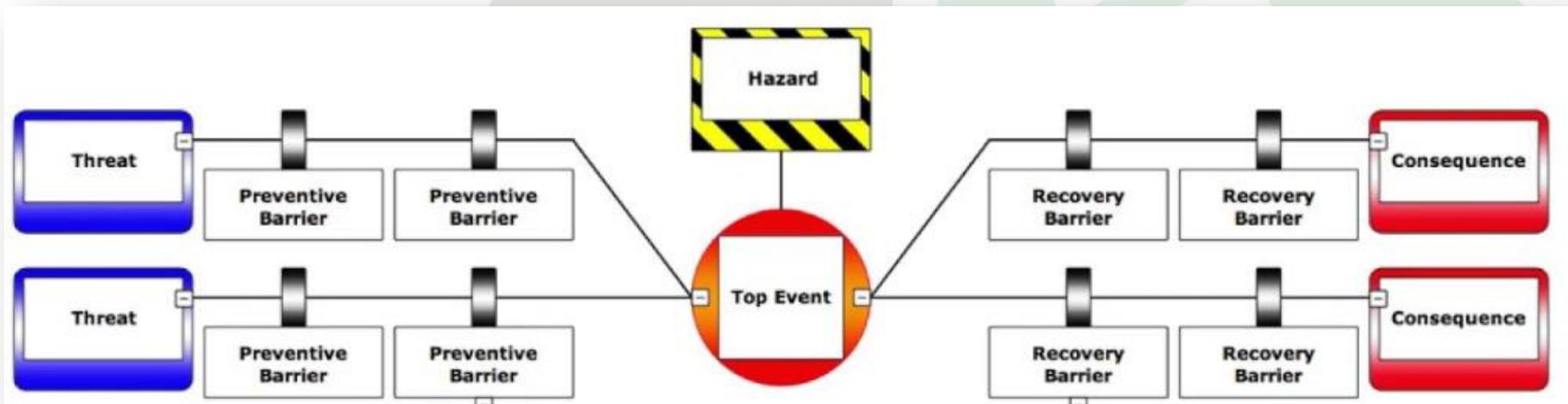
Riesgos de Fatalidad

- *Se identifican diferentes escenarios y se evalúan cuantitativamente tomando en cuenta controles pre y post evento.*

1 Evento en Espacio Confinado 	2 Carga descontrolada durante el izaje 	3 Contacto con Electricidad 	4 Liberación descontrolada de Energía 	5 Caída de Altura 	6 Deslizamiento de Terreno - Superficie 	7 Deslizamiento de Terreno - Subterránea 
8 Evento de vehículo pesado - Volcadura 	9 Colisión entre vehículo pesado y liviano - Superficie 	10 Interacción entre vehículo y peatones - Subterránea 	11 Atrapado por Equipo en Movimiento 	12 Golpeado por caída de objetos 	13 Incidente durante la manipulación de llantas 	14 Interacción entre vehículos y peatones - Superficie 
15 Incidente vehicular fuer: de mina 	16 Fuego o Explosión en Subterránea 	17 Afectado por Agresión de Terceros 	18 Impactado por rayo - Exposición a vientos fuertes 	19 Exposición a Gases Tóxicos 	20 Caída a fuentes: de agua 	21 Exposición a polvo respirable y silice 

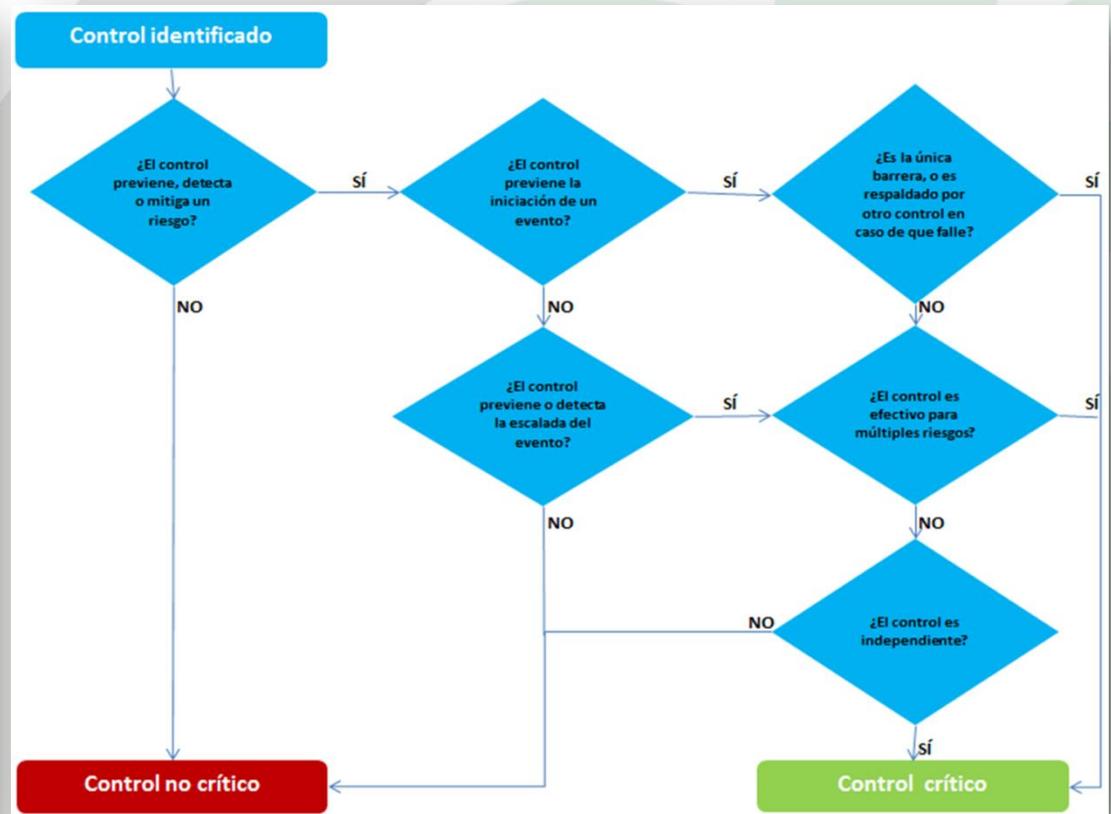
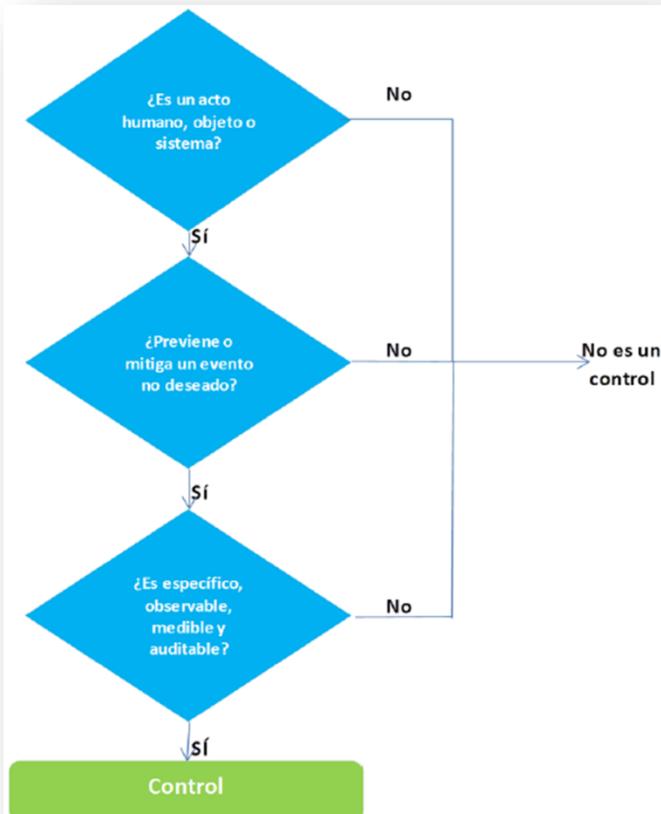
¿Cómo se determinaron los Controles Críticos?

- *Se realizó una evaluación detallada de cada riesgo, con un equipo multidisciplinario, para establecer causas, consecuencias y los controles pre y post evento, utilizando la metodología BOW TIE.*

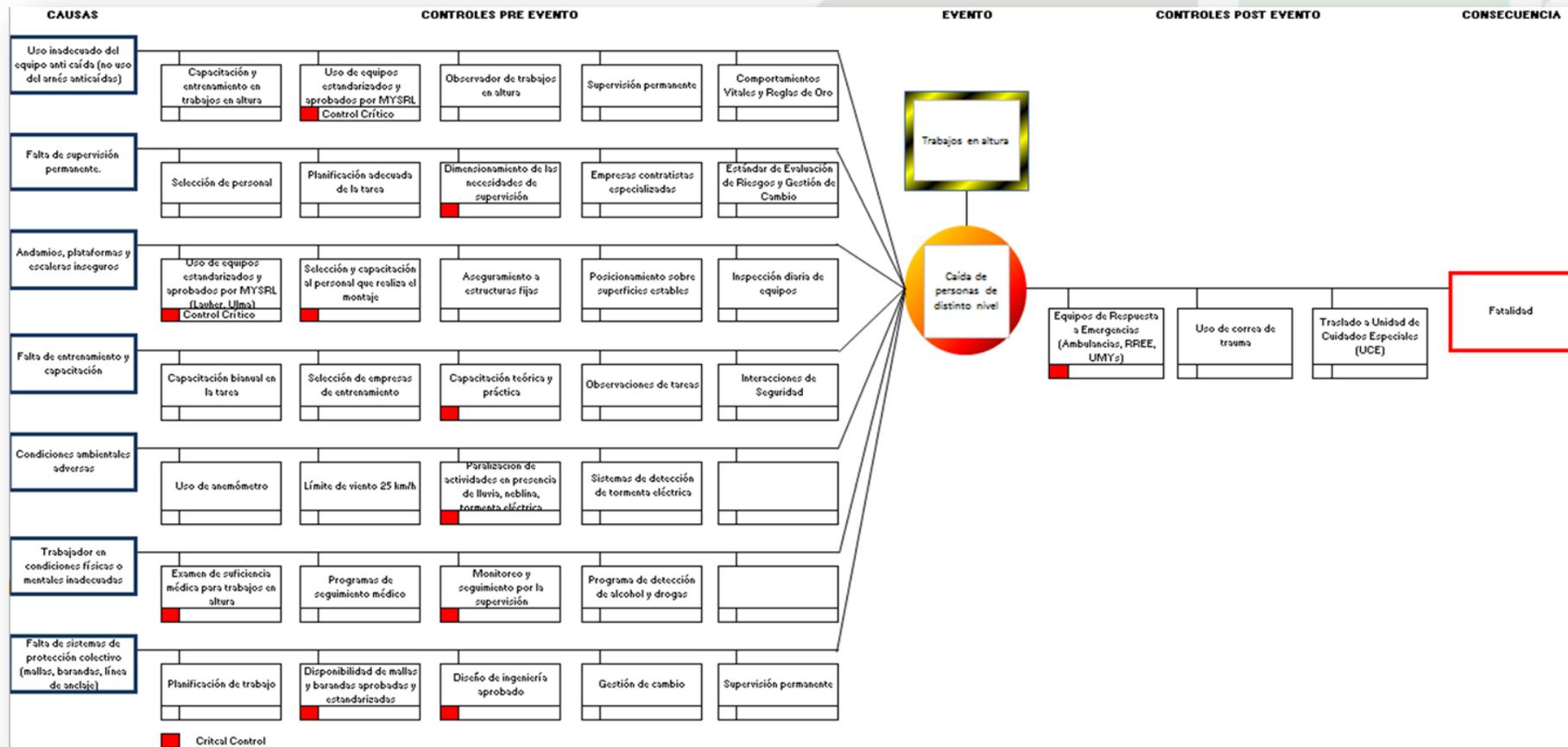


¿Cómo se determinaron los Controles Críticos?

- *Los controles fueron analizados para determinar cuáles eran críticos.*



¿Cómo se determinaron los Controles Críticos?



Riesgos de Fatalidad y sus Controles Críticos

	RIESGOS	CONTROLES CRÍTICOS
	Evento en espacio confinado	Prueba y monitoreo atmosférico Aislamiento de energía Limpiar o lavar a fondo Vigía
	Contacto con electricidad	Aislamiento eléctrico Dispositivos de protección eléctrica – Equipo portátil Vigía – Líneas eléctricas de alto voltaje
	Caída de altura	Prevención de caída/Sistemas de restricción Protección de caída/Equipo anti-caídas Inspección y mantenimiento preventivo
	Liberación descontrolada de energía	Aislamiento de energía Sistemas de liberación de sobrepresión Barricadas y zonas de exclusión Inspección integral mecánica, Pruebas y mantenimiento preventivo
	Deslizamiento de terreno/roca(s) - Superficie	Infraestructura de aguas superficiales Limpieza de paredes/taludes Soporte del terreno Bancos de Contención (Catch Bench) Detección de desplazamiento de terreno Barricadas y zonas de exclusión
	Interacción vehículo - peatón – Superficie	Frenos, sistemas de dirección y llantas Segregación de vehículos y peatones Estacionamiento estable
	Incidente vehicular fuera de mina	Frenos, sistemas de dirección y llantas Dispositivos críticos de seguridad del vehículo

Riesgos de Fatalidad y sus Controles Críticos

	Colisión entre vehículo pesado y liviano - Superficie	Frenos, sistemas de dirección y llantas Separación de vehículos Segregación vehicular Dispositivos críticos de seguridad del vehículo
	Evento de vehículo pesado – Volcadura	Frenos, sistemas de dirección y llantas Límites de operación de vehículo pesado Dispositivos críticos de seguridad del vehículo Bermas
	Carga descontrolada durante el izaje	Zonas de barricadas y exclusión Inspección de rutina, mantenimiento preventivo y aparejos Análisis de carga Preparación del área de trabajo – Izaje y Traslado
	Atrapado por equipo en movimiento	Protección del equipo Aislamiento de energía
	Incidente durante la manipulación de llantas	Barricadas y zonas de exclusión Inspección de componentes Diseño – Equipo de manipulación de llantas Contención para inflado/desinflado
	Golpeado por caída de objetos	Dispositivos de contención y aseguramiento de objetos Gatas y estabilizadores Sistemas de contención Limpieza y lavado Barricadas y zonas de exclusión
	Deslizamiento de terreno - subterráneo	Soporte/sostenimiento del terreno – Aseguramiento de la calidad Gestión de diseño – Planificado versus actual Soporte/sostenimiento del terreno – Control de Calidad Barricadas y zonas de exclusión

¿Cómo se verifica la efectividad de los Controles Críticos?

- Cada control crítico fue evaluado para determinar las preguntas necesarias que permiten identificar su efectividad.
- Si alguna pregunta tenía una respuesta negativa, el control no era efectivo y, por tanto, no se trabajaría.

Evento en un espacio confinado



Persona(s) realizando la verificación:

Fecha y hora de la verificación:

Ubicación de la verificación/Tarea llevada a cabo:

		SI	No
Prueba y monitoreo atmosférico	¿Evaluado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han realizado los monitoreos atmosféricos y se evidencia que no hay gases explosivos presentes?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han realizado los monitoreos de la atmosfera y han demostrado que el aire es seguro para respirar o se está utilizando el EPP apropiado?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El equipo de monitoreo tiene una calibración vigente?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aislamiento de energía	¿Evaluado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han identificado y aislado todas las fuentes de energía?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cada persona involucrada en el trabajo ha aplicado un bloqueo personal en la ubicación correcta?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Las fuentes de energía o materiales peligrosos han sido probadas y verificadas, para confirmar su desactivación/aislamiento?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpiar o lavar a fondo	¿Evaluado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se encuentra el área de trabajo libre de materiales que pudieran caer y lesionar personas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se ha retirado el material que pudiera crear una atmósfera explosiva?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se ha retirado el material que puede crear una atmósfera tóxica o se está usando el EPP apropiado para este peligro?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigía	¿Evaluado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Está presente un vigía y controla los puntos de entrada y salida?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Mantiene el vigía un registro de las personas que ingresan y salen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Comprende el vigía su función en el Plan de respuesta de Emergencia?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Usa el vigía un medio de comunicación efectivo con el personal?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acciones:			
#	Qué	Quién	Cuando
1			
2			
Notas:			

¿Cómo se hace seguimiento a la Verificación de los Controles Críticos?

- *Jefes, superintendentes, gerentes y directores tienen cumplimientos mensuales de Verificación de los Controles Críticos; asegurarse de la efectividad de éstos es primordial.*



¿Cómo se hace seguimiento a la Verificación de los Controles Críticos?

- *La información se ingresa en una Plataforma virtual y se hace un seguimiento semanal de cumplimiento que afecta al KPI del área.*

FATALITY RISK MANAGEMENT VERIFICATION REGISTER

AFRICA AUSTRALIA NORTH AMERICA SOUTH AMERICA

Verification Completion Report



388 340 1590 603 259

COMPLETION PERCENTAGES OF PLANNED VERIFICATIONS



System Tools

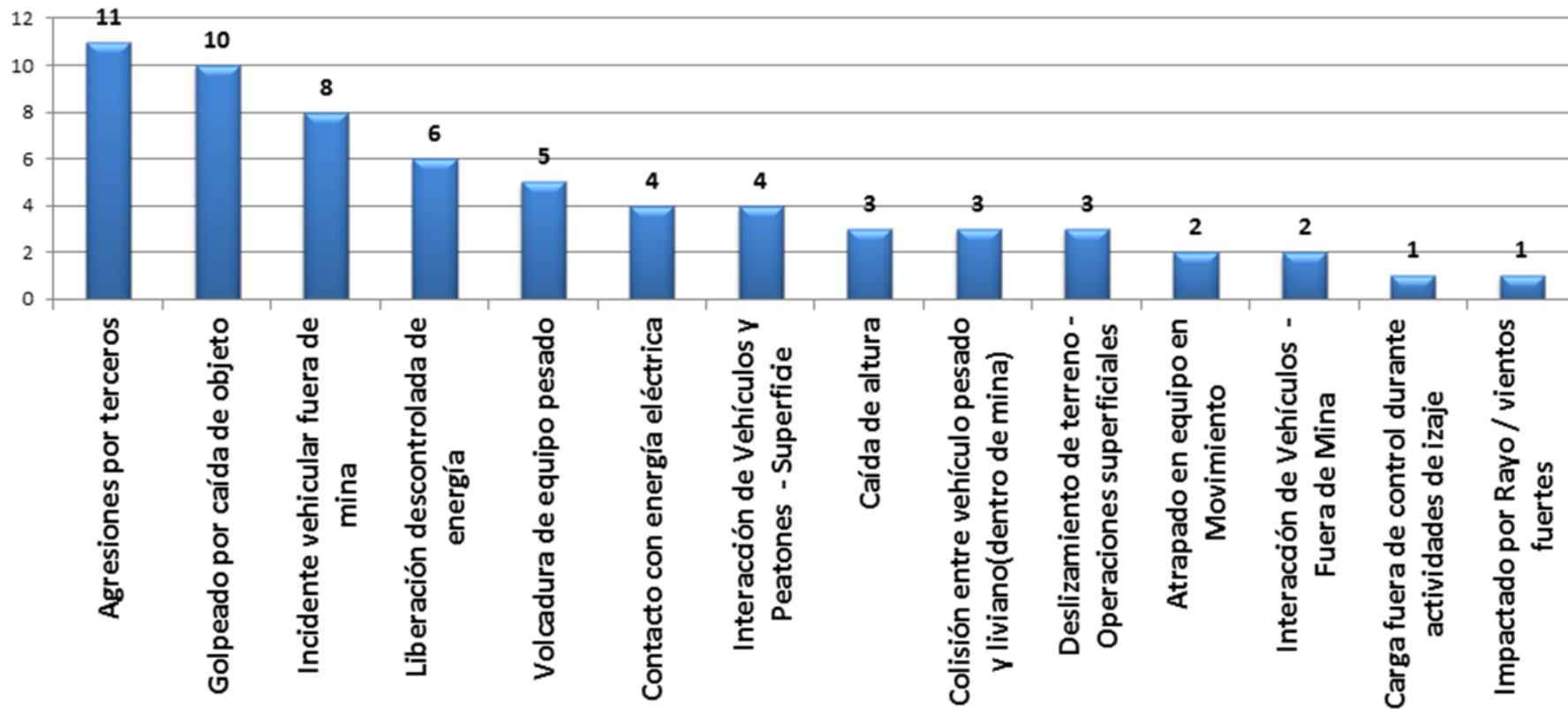


Month December

	Effective	Not Effective	Total												
	8	1	9		10	0	10		18	2	20		11	0	11
	9	0	9		30	1	31		2	0	2		1	0	1
	27	2	29		10	3	13		13	5	18				0
	30	5	35		40	2	42		4	0	4				0
	4	1	5		18	1	19								0
	5	1	6		34	2	36						3	0	3

Estadísticas de Riesgos de Fatalidad

Eventos de nivel 3,4 y 5 por Riesgos de Fatalidad (2017)



Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo



Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo



Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo

Riesgos de Fatalidad

	RIESGOS	CONTROLES CRÍTICOS
	Evento en espacio confinado	Prueba y monitoreo atmosférico Aislamiento de energía Limpiar o lavar a fondo Vigía
	Contacto con electricidad	Aislamiento eléctrico Dispositivos de protección eléctrica – Equipo portátil Vigía – Líneas eléctricas de alto voltaje
	Caída de altura	Prevención de caída/Sistemas de restricción Protección de caída/Equipo anti-caídas Inspección y mantenimiento preventivo
	Liberación descontrolada de energía	Aislamiento de energía Sistemas de liberación de sobrepresión Barricadas y zonas de exclusión Inspección integral mecánica, Pruebas y mantenimiento preventivo
	Deslizamiento de terreno/roca(s) - Superficie	Infraestructura de aguas superficiales Limpieza de paredes/taludes Soporte del terreno Bancos de Contención (Catch Bench) Detección de desplazamiento de terreno Barricadas y zonas de exclusión
	Interacción vehículo - peatón - Superficie	Frenos, sistemas de dirección y llantas Segregación de vehículos y peatones Estacionamiento estable
	Incidente vehicular fuera de mina	Frenos, sistemas de dirección y llantas Dispositivos críticos de seguridad del vehículo
	Colisión entre vehículo pesado y liviano - Superficie	Frenos, sistemas de dirección y llantas Separación de vehículos Segregación vehicular Dispositivos críticos de seguridad del vehículo
	Evento de vehículo pesado – Volcadura	Frenos, sistemas de dirección y llantas Límites de operación de vehículo pesado Dispositivos críticos de seguridad del vehículo Bermas
	Carga descontrolada durante el izaje	Zonas de barricadas y exclusión Inspección de rutina, mantenimiento preventivo y aparos Análisis de carga Preparación del área de trabajo - Izaje y Traslado
	Atrapado por equipo en movimiento	Protección del equipo Aislamiento de energía

Yanacocha

H&S

	Incidente durante la manipulación de llantas	Barricadas y zonas de exclusión Inspección de componentes Diseño - Equipo de manipulación de llantas Contención para inflado/desinflado
	Golpeado por caída de objetos	Dispositivos de contención y aseguramiento de objetos Gatas y estabilizadores Sistemas de contención Limpieza y lavado Barricadas y zonas de exclusión
	Deslizamiento de terreno - subterráneo	Soporte/sostenimiento del terreno – Aseguramiento de la calidad Gestión de diseño – Planificado versus actual Soporte/sostenimiento del terreno – Control de Calidad Barricadas y zonas de exclusión
	Interacción entre vehículo y peatones - Subterránea	Frenos, sistemas de dirección y llantas Segregación de vehículos y peatones Estacionamiento estable
	Fuego o Explosión en Subterránea	Supresión de fuego en equipo pesado Sistema de ventilación de mina Resguardo de fuentes de combustible contra elementos calientes
	Fuego o Explosión en Subterránea	Retiro/protección de material combustible/inflamable
	Afectado por agresión de terceros	Mapa de identificación de problemas sociales Protocolo de comunicación Rondas móviles y/o equipo de respuesta rápida Medio de comunicación (Uso de radio, teléfono, teléfono satelital, botón de pánico, GPS, SPOT)
	Impactado por rayo / Exposición a vientos fuertes	Mantenimiento preventivo bimensual y correctivo del sistema de detección de tormenta eléctrica Mantener constante el abastecimiento de energía eléctrica y combustible en sensores Instalación de refugios según diseño aprobado de Ingeniería Pararrayos en estructuras fijas Verificación de viento Anemómetro Dosificación adecuada de insumos químicos
	Exposición a Gases Tóxicos	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos críticos Alarma de presencia de niveles de gases mayores a los establecidos Sistema de Respuesta a Emergencias (Kit de primeros auxilios, personal capacitado, RREE)
	Caída a fuentes de Agua	Observador Sistema de Protección contra caídas Barreras, barricadas, barandas y zonas de exclusión Diseño de balsas y plataformas Sistema de rescate
	Exposición a polvo respirable y sílice	Aspersores Ambiente hermetizado con sistema de extracción y Ventilación Sistemas de extracción y ventilación Baghouse (mangas de extacción de polvo) Mantenimiento de Vías Vigilancia médica (Examen médico preocupacional y anual)

Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo

FORMATO IPERC CONTINJO

LOGO EMPRESA: FECHA:

DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO:

RIESGO:

CONTROLER EXISTENTES:

CONTROLER FUTUROS:

VERIFICACIÓN DE RIESGOS DE FATALIDAD: Marque con una "X" los Riesgos de Fatalidad asociados con el trabajo que se va a realizar.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<input type="checkbox"/>																				

EVALUACIÓN DE RIESGOS		NIVEL DE CONSECUENCIA					
LOGO DE LA EMPRESA RIESGOS	TIPO DE CONSECUENCIA	NIVEL DE CONSECUENCIA					
		Daños Personales	Lesiones de bajo nivel a corto plazo, que no afectan el rendimiento laboral y que requieren a lo sumo de un tratamiento de primeros auxilios (FAI).	Lesión que requiera tratamiento médico (MT) o que implique restricciones temporales de las tareas normales de trabajo (RVA).	Lesión que resulta en días de trabajo perdidos (LT).	Una sola víctima mortal, incapacidad permanente o múltiples lesiones con tiempo perdido.	Múltiples víctimas mortales o incapacidad permanente a varias personas.
PERÍODO EN EL PROCESO	Daño Material	<1% de producción diferida del plan	1-3% de producción diferida del plan	3-5% de producción diferida del plan	5-10% de producción diferida del plan	>10% de producción diferida del plan	
		< \$10,000	\$10,000 - \$250,000	\$250,000 - \$1,000,000	\$1,000,000 - \$10,000,000	>\$10,000,000	
NIVEL DE PROBABILIDAD	CRITERIOS (léelos como yo)	NIVEL	NIVEL DE CONSECUENCIA				
		DESCRIPCIÓN	1 Insignificante	2 Menor	3 Moderada	4 Mayor	5 Catastrófico
5	El evento ocurrirá	Siempre	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	El evento podría ocurrir de manera diaria a mensual		11	16	20	23	25
	> 90% de probabilidad de que ocurra el evento						
	Se espera que el evento ocurra		7	12	17	21	24
	El evento podría ocurrir de manera mensual a anual	Muy Probable	Moderado	Alto	Alto	Alto	Alto
	60-90% de probabilidad de que ocurra el evento						
	El evento ocurrirá bajo determinadas circunstancias		4	8	13	18	22
	El evento podría ocurrir de manera anual o dentro de un período de 5 años.	Probable	Bajo	Moderado	Alto	Alto	Alto
	30-60% de probabilidad de que ocurra el evento						
	El evento ha ocurrido en algún otro lugar		2	5	9	14	19
El evento podría ocurrir dentro de un período de 5 a 10 años.	Poco Probable	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Alto	
10-30% de probabilidad de que ocurra el evento							
El evento rara vez ha ocurrido en la industria o podría ocurrir bajo circunstancias excepcionales		1	3	6	10	15	
El evento podría ocurrir dentro de un período de 10 a 30 años.	Rara vez	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Alto	
<10% de probabilidad de que ocurra el evento							

LISTA DE RIESGOS DE FATALIDAD

1	Evento en Espacio Confinado	2	Carga descontrolada durante el taje	3	Contacto con Electricidad	4	Liberación descontrolada de Energía	5	Caída de Altura	6	Deslizamiento de Terreno - Superficie	7	Deslizamiento de Terreno - Subterránea
8	Evento de vehículo pesado - Volcadura	9	Colisión entre vehículo pesado y buzo - Superficie	10	Interacción entre vehículo y personas - Subterránea	11	Atrapado por Equipo en Movimiento	12	Golpeado por caída de objetos	13	Incidente durante la manipulación de lantanas	14	Interacción entre vehículos y personas - Superficie
15	Incidente vehicular fuera de mina	16	Fuego o Explosión en Subterránea	17	Afectado por Agresión de Terceros	18	Impactado por Equipo - Exposición a vientos fuertes	19	Exposición a Gases Tóxicos	20	Caída a Fuentes de agua	21	Exposición a polvo respirable y alite

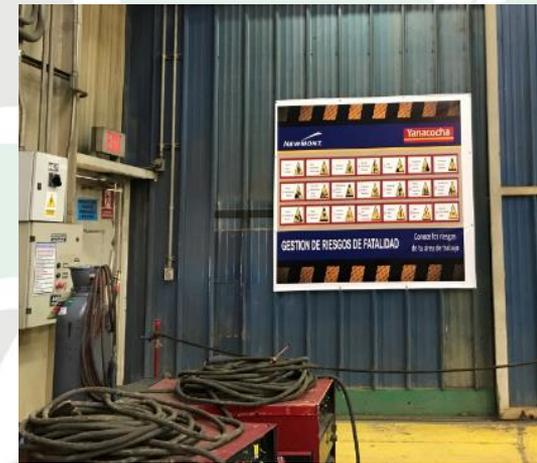
Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo

Yanacocha		Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo		CODIGO: PP-F-08.01-01	
SALUD Y SEGURIDAD		PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO		Versión: 10 28 de Diciembre del 2016 Página 4 de 5	
MINERA YANACOCHA S.R.L.				PETS- AA00# Pg. # de #	
PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO					
Tarea	:		Fecha de Revisión		
Cargo	:		Fecha de Publicación		
Gerencia	:				
Area	:		Sub-Area:		
<p>Objetivo: Contar con un PETS que permita desarrollar la tarea de manera correcta y segura desde el comienzo hasta el final. Es una medida de control administrativo dentro de la aplicación de la Jerarquía de Controles en el IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos).</p>					
1. Personal:					
1.1 Prerrequisitos de Competencia:			1.2 Referencias relacionadas:		
2. Equipo de Protección Personal (EPP):					
3. Herramientas, Equipos y Materiales:					
3.1 Herramientas:			3.2 Equipos y Materiales:		
4. Riesgos de Fatalidad			4.1 Controles Críticos		
1. Evento en espacio confinado.			<ul style="list-style-type: none"> > Prueba y monitoreo atmosférico > Aislamiento de energía > Vigía > Limpiar o lavar a fondo 		
2. Carga descontrolada durante el izaje			<ul style="list-style-type: none"> > Zonas de barricadas y exclusión > Inspección de rutina, mantenimiento preventivo y aparejos > Análisis de carga > Preparación del área de trabajo – Izaje y Traslado 		
3. Contacto con electricidad			<ul style="list-style-type: none"> > Aislamiento eléctrico > Dispositivos de protección eléctrica – Equipo portátil > Vigía – Líneas eléctricas de alto voltaje 		

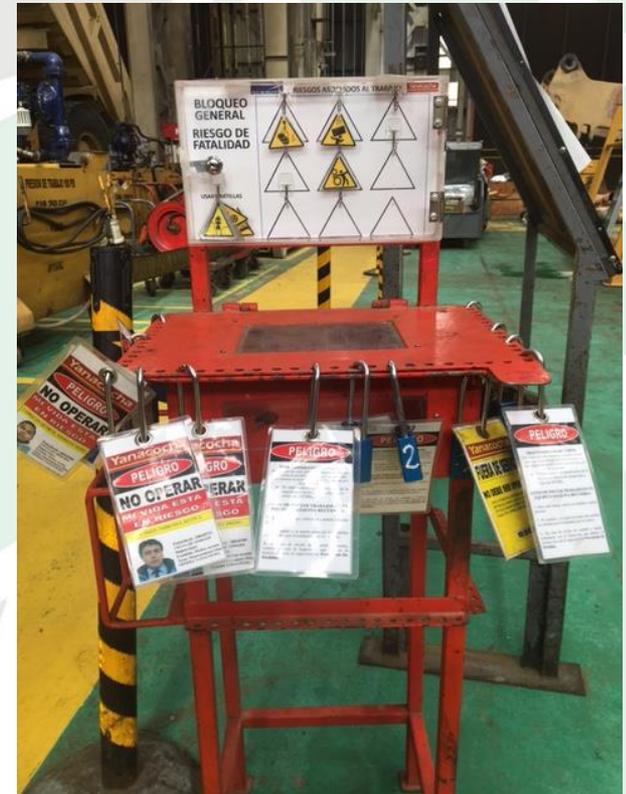
Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo



Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo



Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo



Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo



ANTES

DESPUES



Ejemplos de aplicación de Gestión de Riesgos de Fatalidad en Campo



ANTES

DESPUÉS

Yanacocha

Descripción del Accidente

Durante: 03.50 p.m.
Viernes 24 de Febrero del 2017:

El pulmón de freno impacta con el turbo compresor haciéndole caer e impactando en la espalda y finalmente en el dorso de la mano derecha del líder, provocándole un corte.



GRACIAS

