

# Estudio de la accidentabilidad laboral para gestionar la prevención en la mina Uchucchacua

Occupational labor accident study for accident prevention management at The Uchucchacua Mine

**Carlos Rodríguez Vigo\***

RECIBIDO: 02/07/2012 - APROBADO: 18/11/2012

---

## RESUMEN

La presente investigación busca conocer las razones que influyen en la accidentabilidad en la mina Uchucchacua, que presenta una alta ocurrencia de accidentes laborales en los últimos años. La investigación se orienta a seguir una metodología para reconocer los peligros y riesgos críticos que afronta la Unidad, con el fin de adoptar medidas de control acertadas. Ello implica determinar aquellas pocas características del personal y del trabajo que influyeron en la mayor proporción de los resultados, utilizando el Principio de Pareto. Lo indicado es posible al analizar las estadísticas que derivan de los reportes de investigación de accidentes.

Luego de haberse evaluado el 100% de los accidentes en los tres últimos años se identificó que cinco son los tipos de accidentes que generaron el 79% de los accidentes; cinco son los peligros por actos subestándar que generaron el 83% de los accidentes, los que a su vez generaron el 86% de los factores de trabajo registrados. También se estableció que son seis los peligros por condiciones subestándar que generaron el 80% de los accidentes, los que influyeron en el 88% de los factores del trabajo que contribuyeron a su ocurrencia.

**Palabras claves:** Accidentabilidad en minas, prevención de accidentes

## ABSTRACT

This research tries to find reasons for the high frequency accident occurrence at Uchucchacua mine during recent years. The study follows a methodology to recognize hazards and critical risks at the mine in order to set sound control actions. For the above objective we applied the Pareto rule which for this case consists in identifying the few personal and job characteristics having a bearing influence in most of the consequences. It is possible to use the Pareto rule if we analyze accident statistics based on accident reports.

After evaluating all the accident occurrence during the latest 3 years, we identified five accident types accountable for 79% of all accidents; additionally we found that five are the hazards of substandard acts which generated 83% of the accidents. This in turn are responsible for 86% work-related registered factors. It was also found that 6 are the unsafe substandard conditions which generated 80% of the accidents. This at the same time, generated 86% of work related factors which contributes to accident occurrence.

**Keywords:** Mine high frequency accident occurrence, accident prevention.

---

\* Docente de la EAP Ingeniería de Minas, UNMSM. E-mail: crodriguez@buenaventura.com.pe

## I. INTRODUCCIÓN

La mina Uchucchacua presenta estadísticas de seguridad con una alta ocurrencia de accidentes laborales en los últimos años.

Esta situación obliga a la empresa a desarrollar efectivos planes de trabajo que permitan su reducción. Para ello se debe planificar adecuadamente las actividades de prevención de riesgos.

La presente investigación utiliza la información de los reportes de investigación de accidentes para identificar y establecer acciones que prevengan las características del personal, de las operaciones y de la organización que causan los accidentes. Permitirá enfocar las actividades para prevenir los diferentes tipos de accidentes y sus características más saltantes, poniendo especial énfasis en atender aquellas pocas que generan el mayor número de pérdidas, siguiendo el Principio de Pareto.

## II. MARCO CONCEPTUAL

Los reportes de investigación de accidentes contienen valiosa información de los hechos y características del trabajo y del personal, así como del actual manejo de la gestión de los riesgos laborales en esta empresa, que está adecuadamente evaluada mediante la elaboración y análisis de las estadísticas de seguridad que permitirá reconocer las características de los accidentes, en especial de aquellos pocos que son responsables de la mayor cantidad de pérdidas. Para ello se utilizó el Principio de Pareto, elaborando diagramas que facilitan el análisis y evaluación señalados [1,4,5,8,9,11,12].

Los diagramas permiten visualizar aquellos pocos vitales, que son a los que se les debe prestar la mayor atención con el objetivo de establecer e implementar acciones preventivas utilizando los recursos necesarios sin malgastar esfuerzos.

Estos diagramas permitirán conocer los problemas más críticos, posibilitando establecer prioridades.

## III. METODOLOGÍA

La investigación es a nivel explicativo. Utiliza el método mixto. Implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos, obtenidos del análisis de los reportes de accidentes y de la elaboración de las estadísticas de Seguridad, así como del análisis de datos cualitativos. [3,9,10]

La metodología materia de esta investigación será validada en la propia Unidad utilizando la información que se obtenga con el objeto de desarrollar planes y programas de trabajo.

La investigación utilizará el total de los reportes de investigación de accidentes registrados en la mina en los últimos tres años (2009-2011).

Los datos para esta investigación se obtuvieron según se indica:

- Colección de los reportes de investigación de accidentes e identificación y clasificación de las características principales.
- Elaborar estadísticas de Seguridad utilizando el Principio de Pareto, con el objeto de identificar las pocas características de los accidentes que originan la mayoría de las pérdidas.
- Establecer las interrelaciones que existen entre las diversas características identificadas.
- Establecer las actividades que permitan guiar la gestión de la prevención.
- Uso de herramientas informáticas para la administración y generación de la información.

La información obtenida de los reportes de accidentes permitirá:

- Identificar las tendencias en la gestión que deberán ser corregidas y atendidas para optimizar la prevención en la Empresa.
- Definir las características del personal que se accidenta, reconociendo cuál es el público objetivo que deberá intervenir en las actividades de prevención.
- Identificar las características del trabajo y de la organización que también influyen en la ocurrencia de los accidentes y que debe atenderse definiendo medidas sistemáticas de prevención.

## IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La evaluación de las estadísticas permite señalar que aproximadamente un 20% de los tipos de accidentes son los que generan el 80% de los mismos.

La hipótesis se validará evaluando los resultados de la implementación de las actividades planificadas que buscan reducir la siniestralidad en la Empresa.

El análisis de la información obtenida en esta investigación se aprecia en las Figs. 1, 2, 3, 4 y 5.

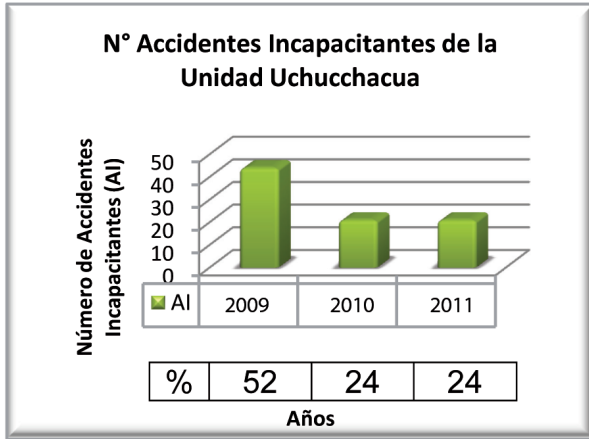


Figura N° 1. Número de Accidentes Incapacitantes de la Unidad Uchucchacua.

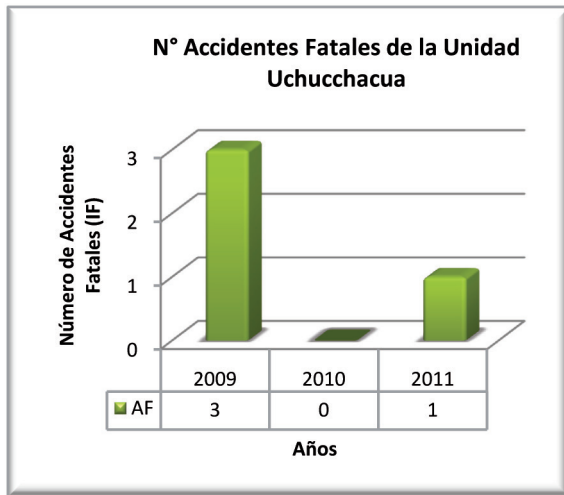


Figura N° 2. Número de Accidentes Fatales de la Unidad Uchucchacua.

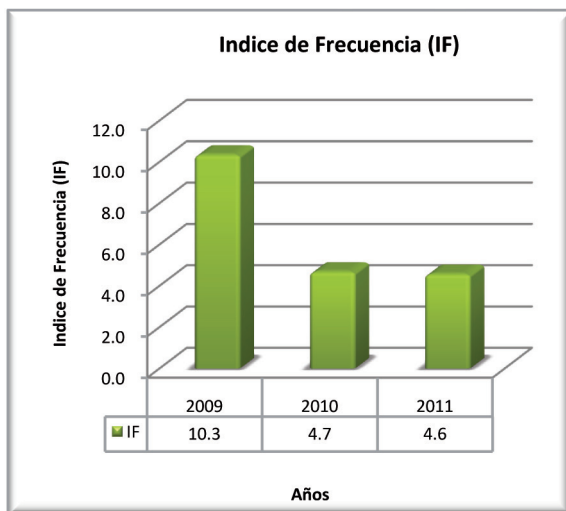


Figura N.° 3. Índice de Frecuencia.

Los índices de frecuencia señalan que en los años evaluados el porcentaje de la fuerza laboral que se accidentó osciló entre el 2 y 1%.

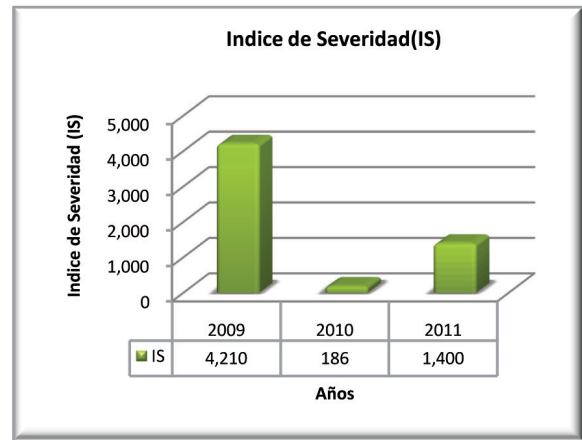


Figura N.° 4. Índice de Severidad.

Apréciase la influencia de los accidentes fatales en los valores registrados en los años evaluados.

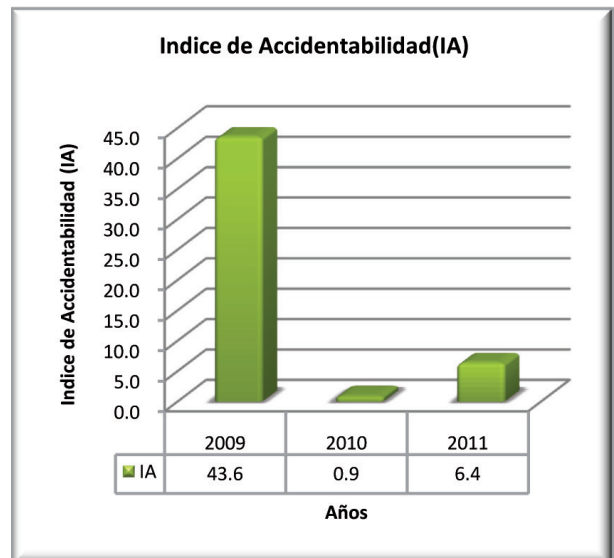


Figura N.° 5. Índice de Accidentabilidad.

En la evolución del índice de accidentabilidad apréciase la influencia en último año del índice de severidad, por la ocurrencia del accidente fatal y por la mayor severidad de los accidentes incapacitantes registrados.

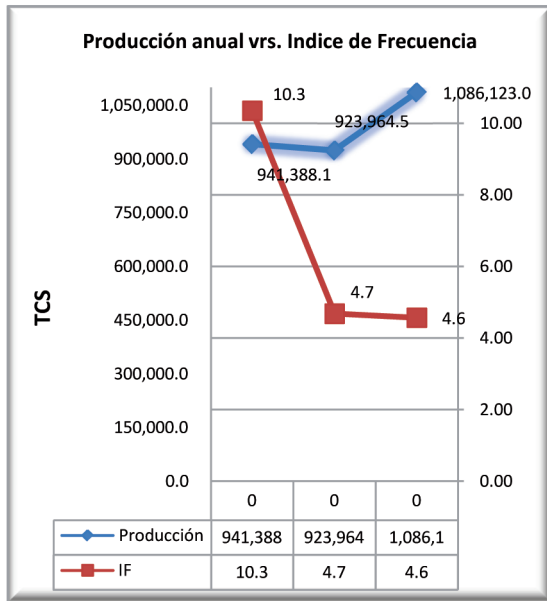


Figura N.º 6. Producción anual vs. Índice de Frecuencia

Apréciase la tendencia ascendente de la producción en los años evaluados (ver fig. 6). Lo ideal será que a mayor producción el valor del índice de frecuencia será menor. Ello mostraría el impacto positivo de las medidas preventivas de gestión adoptadas. La figura 7 muestra un cuadro por tipología de accidentes

Tabla N.º 1. Tipo de Accidentes

Cod. Tipo de Accidente	Tipo de Accidente
DR	Desprendimiento de rocas
PT	Perforación de taladros
MM	Manipulación de materiales
OM	Operación de maquinarias
AT	Acarreo y transporte
CP	Caídas de personas
CD	Carga y descarga
HR	Herramientas
OT	Otros
EE	Energía eléctrica
TR	Tránsito
SD	Succión de mineral/desmonte
	Total

El 79% de los accidentes ocurridos en el periodo 2009-2011 responden solo a cinco tipos de accidentes.

Siguiendo lo señalado por el Principio de Pareto, estos son los tipos de accidentes en los cuales debemos centrar con prioridad nuestras acciones de prevención. Si logramos controlarlos podríamos reducir drásticamente el número de accidentes que han venido ocurriendo.

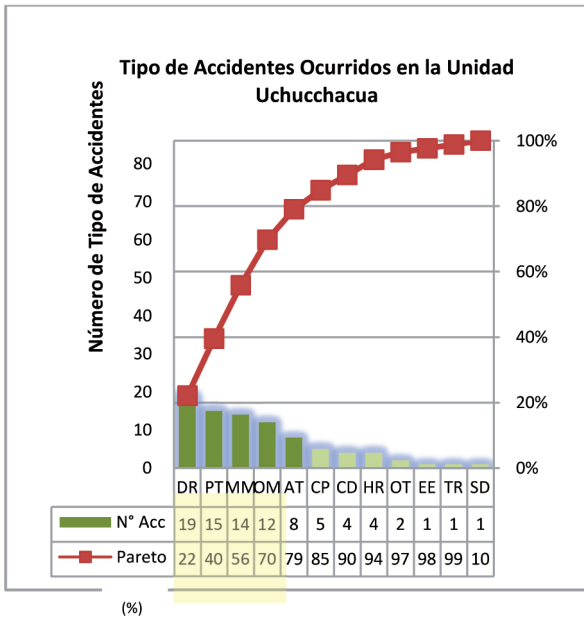


Figura N.º 7. Tipo de Accidentes Ocurridos en la Unidad Uchucchacua.

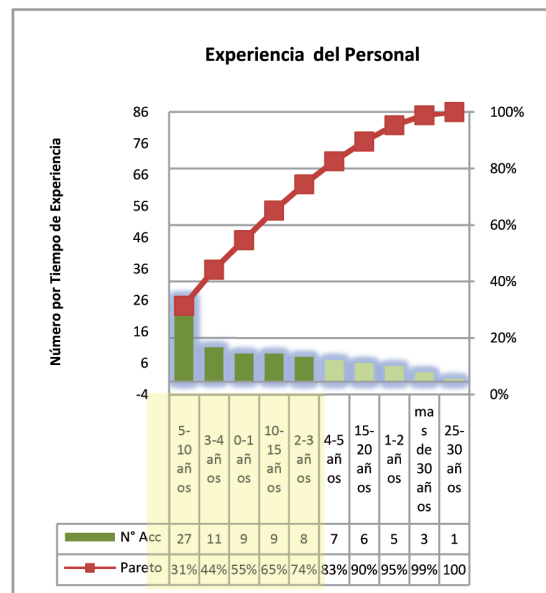


Figura N.º 8. Experiencia del Personal de la Unidad Uchucchacua.



Tabla N.º 3. Por ocupación del accidentado

Código	Ocupación
MP	Maestro Perforista
AP	Ayudante Perforista
MM	Maestro Motorista
AM	Ayudante Motorista
OD	Operador de Dumper
OS	Operador de scooptram
AS	Ayudante Soldador
CZ	Capataz
ME	Maestro Electricista
SM	Supervisor Mina
TE	Técnico Electricista
AM	Ayudante de mina
AJ	Ayudante Jumbo
AM	Ayudante Mecánico
AOP	Ayudante Operador Planta
CF	Chofer
CN	Coordinador de Negociones
FL	Flotadora
MMM	Maestro Muestrero Mina
MOP	Maestro Operador Planta
MS	Maestro Shotcrete
MC	Operador Comprensoras
OCA	Operador de cisterna de agua
OJ	Operador de jumbo
OB	Operador de Bomba
PN	Peón
SL	Soldador
SH	Supervisor Hidroeléctrica
TM	Topógrafo de mina
<b>Total</b>	

Los puntos de trabajo es una característica importante del público objetivo que debemos considerar como prioritaria, para planificar las actividades de prevención (ver fig. 11 y tabla n° 3).

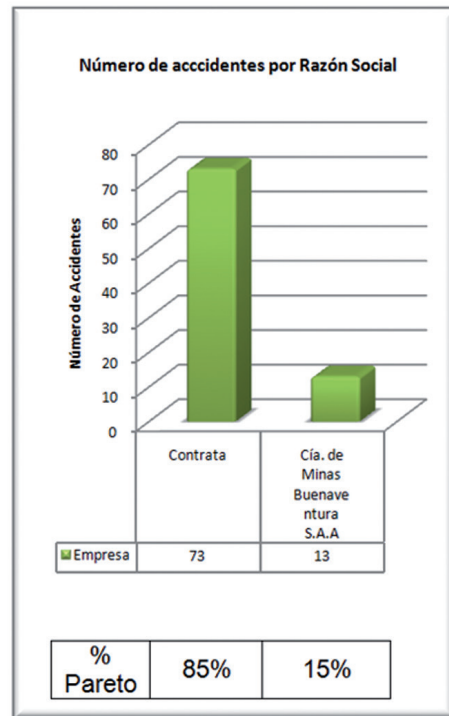


Figura N.º 12. Número de accidentes por Razón Social.

El 85% de los accidentes ocurrió al personal de contrata. Ello significa que dentro del personal que labora en la empresa, este es el que tiene la prioridad. Deberá considerarse esta característica junto a las adicionales ya detalladas, de manera que el público objetivo se va particularizando a un punto tal, que permitirá lograr tener listados específicos del personal que requiere considerarse atender dentro de las actividades a planificar (ver fig. n°12).

#### 4.1 CAUSAS INMEDIATAS

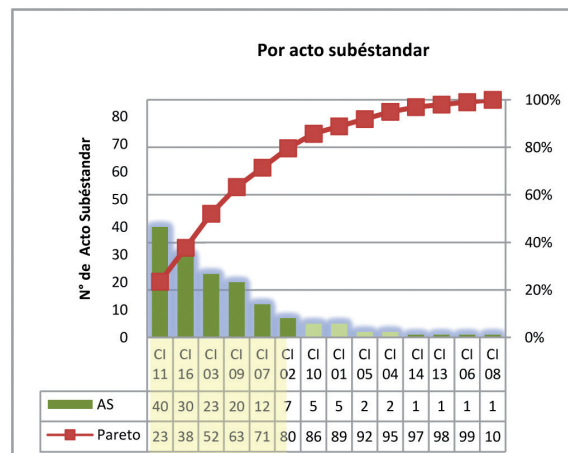


Figura N.º 13. Por acto subestandar.

Tabla N.º 4. Por acto subestándar.

Cód. Acto Subestándar	Acto Subestándar	N.º de cantidades	%	Pareto
CI 11	Posición inadecuada para el trabajo/tarea	40	27%	23%
CI 16	Omisión de advertir	30	20%	38%
CI 03	Omisión de asegurar la labor - sostener	23	15%	52%
CI 09	Ubicación incorrecta	20	13%	63%
CI 07	Usar inadecuadamente y/o inapropiadamente el EPP	12	8%	71%
CI 01	Operar equipo sin autorización	5	3%	89%
CI 05	Desactivar Dispositivos de Seguridad	2	1%	92%
CI 04	Operar a velocidad inadecuada	2	1%	95%
CI 14	Trabajar bajo la influencia del alcohol u otra droga	1	1%	97%
CI 13	Jugueteo, bromas	1	1%	98%
CI 06	Usar equipo defectuoso	1	1%	99%
CI 08	Carga incorrecta	1	1%	100%
CI 02	Otros tipos de accidentes	7	5%	80%
CI 10	Levantar incorrectamente	5	3%	86%
Total		150	100%	

Cinco son los actos subestándares que generan el 83% de los accidentes (ver fig 13 y tabla n° 4).

Esta información nos permite establecer acciones específicas de prevención, las que deberán estar orientadas al público objetivo ya identificado.

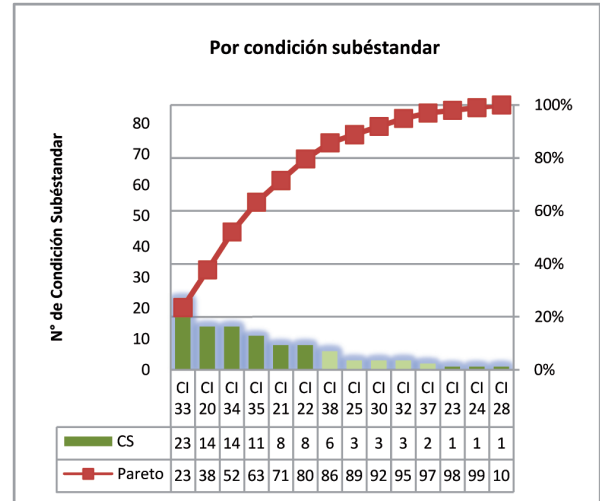


Figura N.º 14. Por condición subestándar.

Tabla N.º 5. Por condición subestándar

Cod. Condición Subestándar	Condición subestándar
CI 33	Coronas, hastiales, paredes, etc. Inestables
CI 20	Falta o inadecuadas barreras, guardas, bermas, barricadas, etc.
CI 34	Caminos, pisos, superficies inadecuadas
CI 35	Niveles sobre los LMP de polvo, humos, vapores, gases, etc.
CI 21	Herramientas / equipos de protección inadecuada
CI 22	Herramientas, equipos, o materiales defectuosos

Seis son las condiciones subestándares que generan el 80% de los accidentes (ver fig. 14 y tabla n° 5).

Lo identificado nos permitirá establecer acciones específicas de prevención, en las labores y áreas de trabajo, para controlar los riesgos que se generan.

4.2 CAUSAS BÁSICAS

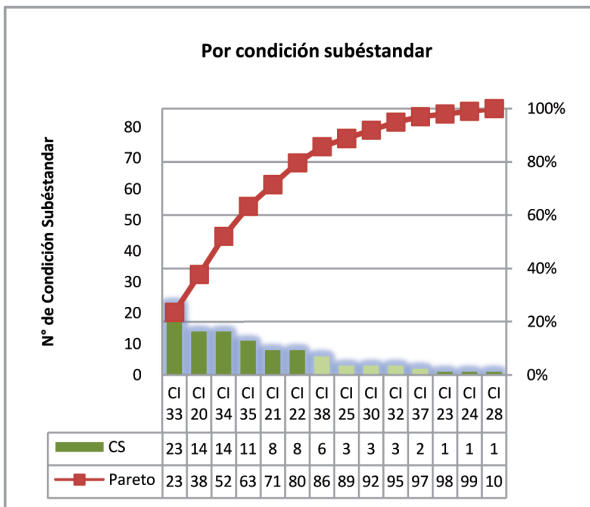


Figura N.º 15. Por factores personales.

Tabla N.º 6. Por factores personales

Código de factores personales	Factores personales
CB 7	Motivación inapropiada
CB 6	Falta de habilidad
CB 5	Falta de conocimiento

Tres son los factores personales que contribuyen a generar el 86% de los accidentes. Estos están interrelacionados y deben evaluarse conjuntamente con los actos subestándar establecidos, para tener éxito al establecer las acciones de prevención a adoptar con el público objetivo identificado (fig 15 y tabla n° 6).

Tabla N.º 7. Por factores de trabajo

Código de factores de trabajo	Factores de trabajo	N.º	%	Pareto
CB 8	Liderazgo y/o supervisión inadecuada	142	60%	60%
CB 9	Ingeniería inadecuada	42	18%	78%
CB 13	Estándares de trabajo inadecuados	23	10%	88%
CB 11	Mantenimiento inadecuado	14	6%	94%
CB 12	Herramientas/Equipos/Materiales inadecuados	10	4%	98%
CB 14	Uso/Desgaste excesivo	3	1%	100%
CB 10	Compras inadecuadas	1	0%	100%
Total		235		

Tres son los factores de trabajo que generan el 88% de los accidentes. Sin embargo, por la importancia de los demás, deberíamos considerar los otros cuatro adicionales que tienen una influencia significativa para corregir las causas que originaron los accidentes, más aún cuando es conocido que es necesario identificar las causas básicas que provocan los accidentes para lograr su real control. (ver fig. 16 y tabla n° 7).

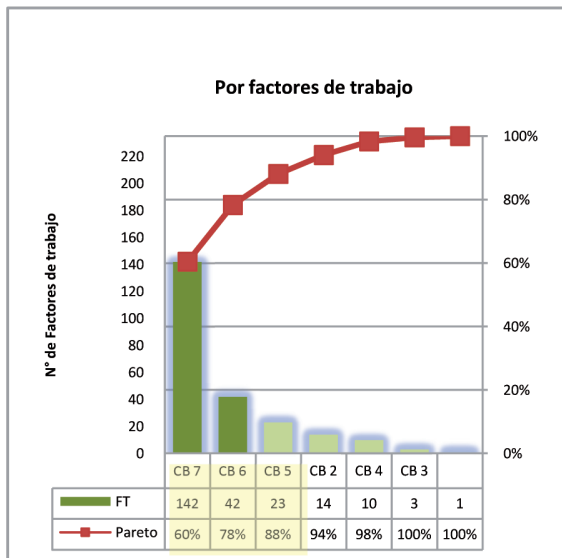


Figura N.º 16. Por factores de trabajo



Tabla N.º 8. Matriz de control

	DESCRIPCIÓN	% DE ACCIDENTES			
Tipo de Accidente	Desprendimiento de roca	79%			
	Perforación de taladro				
	Manipulación de materiales				
	Operación de maquinarias				
	Acarreo y transporte				
			<b>ACTO SUBESTÁNDAR (83%)</b>	<b>FACTORES PERSONALES (86%)</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
Características del personal	Experiencia: 0-15 años	89%	Posición inadecuada para el trabajo/tarea	Motivación Inapropiada	Definir estándares de capacitación, entrenamiento, autorización y señalización o información; incluyendo registros, para uso, en: Geomecánica, incluyendo equipos y materiales de sostenimiento
	Edad: 21 - 45 años	91%	Omisión de advertir	Falta de habilidad	Prácticas para el diseño, implementación y uso de infraestructura que incluya la manipulación de materiales y equipos requeridos para el acarreo y transporte.
	Grado de Instrucción: Secundaria	82%	Omisión de asegurar la labor - sostener	Falta de conocimiento	Requerimiento y criterios ergonómicos para seleccionar equipos de
	Por ocupación:	80%	Ubicación incorrecta		protección personal, incluyendo criterios de uso, cambio y
	Maestro Perforista		Usar inadecuadamente y/o inapropiadamente el EPP		mantenimiento.
	Ayudante Perforista				Para reconocer los logros por el cumplimiento de estándares y
	Maestro Motorista				prácticas que contribuyen a la reducción de accidentes
	Ayudante Motorista				Para la difusión de resultados de las Inspecciones planificadas de control para evaluar el cumplimiento de las medidas consideradas.
	Operador de Dumper				Evaluación de los registros y establecimiento de estadísticas para
	Operador de Scooptram				adoptar decisiones o medidas correctivas
	Ayudante Soldador				Acciones de auditoría y de seguimiento de cumplimiento
	Capataz				Observaciones de trabajo para verificar el cumplimiento de prácticas
	Maestro Electricista				de trabajo
	Supervisor Mina				
	Técnico Electricista				
Ayudante de Mina					
Por razón social: Contrata	85%				
			<b>CONDICIÓN SUBESTÁNDAR (80%)</b>	<b>FACTORES DE TRABAJO (88%)</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
		Característica del trabajo	Falta o inadecuadas barreras, guardas, bermas, barricadas, etc.	Liderazgo y/o supervisión inadecuada	Definir estándares, incluyendo registros de inspección, para:
			Caminos, pisos, superficies inadecuadas	Ingeniería inadecuada	Trabajos de sostenimiento, incluyendo diseños y verificación de la calidad de los mismos
			Niveles sobre los LMP de polvo, humos, vapores, gases, etc.	Estándares de trabajo inadecuados	Aspectos de orden y limpieza de las áreas, incluyendo la asignación de responsabilidades
			Herramientas/equipos de protección inadecuada.		Estudios e implementación de infraestructura para controlar la salud de las personas por condiciones de trabajo. Definir y evaluar periódicamente al personal que trabaje en puestos críticos.
			Herramientas, equipos o materiales defectuosos.		Selección, operación, mantenimiento y reemplazo de equipos. Debe considerarse recomendaciones de los fabricantes
					La selección, almacenamiento y manipulación de materiales. Incluir criterios de reemplazo, compatibilidad y atención a posible contacto.
					Sistemas de protección de equipos, instalaciones, incluyendo la revisión y funcionamiento de dispositivos de seguridad.

Las medidas de control a adoptar son descritas en la Matriz considerada buscando sistematizar su aplicación y seguimiento para medir su efectividad (ver tabla n° 8).

## V. CONCLUSIONES

Esta investigación ha definido que es posible:

1. Identificar las características del personal y del trabajo que están influyendo en la accidentabilidad de la empresa.
2. Reconocer los peligros (actos y condiciones subestándar) que generan aquellos pocos riesgos que ocasionan el mayor número de pérdidas (tipos de accidentes).
3. Establecer medidas sistemáticas de control para atender las deficiencias encontradas, para un determinado público objetivo, áreas específicas de trabajo y atendiendo las características de la organización del trabajo.
4. En consecuencia, la presente investigación permitió identificar las características de la accidentabilidad en la empresa. Que es posible establecer las características principales de la población laboral que debe atenderse, conocer los peligros y los riesgos que son los que inciden en los resultados de la gestión, así como definir medidas sistemáticas de control que permitirán reducir los accidentes.

## VI. RECOMENDACIONES

Es importante realizar una constante actualización de las estadísticas, es que permitirá disponer de información para atender las características de los accidentes y evaluar y establecer las medidas preventivas requeridas.

Será necesario hacer seguimiento de la efectividad de las medidas adoptadas con el propósito de optimizar la gestión preventiva.

## VII. AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a los colegas de la Unidad de Uchucchacua y los miembros de esta investigación por sus valiosos aportes.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Análisis de Pareto (n.d). Registrado el 24 de octubre del 2007, FUNDIBEQ. [http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama\\_de\\_pareto.pdf](http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_de_pareto.pdf)
2. Asociación para la Prevención de Accidentes (2005). Resumen del curso básico de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España: APA.
3. Azcuénaga L.M (E.d). (2006). Manual Práctico para la Investigación de Incidentes Laborales. Madrid: Fundación Confemetal.
4. Diagrama de Pareto (n.d) Registrado 2010. Ana Queraltó, [aqueralto@investigalog.com](mailto:aqueralto@investigalog.com)
5. Diagrama de Pareto. (n.d). Registrada 2004, Fundibeq (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad). [http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama\\_de\\_pareto.pdf](http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_de_pareto.pdf)
6. Jurán, J. M. (ed.) (2011), Manual de Calidad de Juran. Madrid: Juran's Quality Handbook.
7. Jurán, J. M. (ed.) (1996), Juran y la calidad por el diseño. Madrid: Díaz de Santos S.A.
8. Parameter D.T. (ed.) (2007). Pareto's 80/20 Rule for Corporate Accountants. New York: Bicentennial.
9. Patino O.A. (2010) Probabilidad y estadística (Pareto). 1-2.
10. Piqué T. A. (1992). Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento. Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales España e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1-7.
11. Stachú S. (2003) Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa. 1-11.
12. Walker S. (2006). Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa.1-2.