



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN  
DE SEGURIDAD HOC DNV - GL, EN LA EMPRESA  
ESPECIALIZADA BCL INGENIEROS CONTRATISTAS S.A.C.**

**EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. RENE RAUL CAIRA ZENTENO**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE MINAS**

**PUNO – PERÚ**

**2019**



## DEDICATORIA

A mis padres Domingo Caira Cansaya y Eustaquia Zenteno de Caira, que me han dado la existencia; y en ella la capacidad por superarme y desear lo mejor en cada paso por este camino y arduo de la vida. Gracias por ser como son, porque su presencia y persona han ayudado a construir y forjar la persona que ahora soy.

A Dalia Morada y Harlon Bradley mis dos grandes amores de mi vida que son los motores y motivos de mi día a día; gracias por enseñarme a ser más humano.

**Raúl Caira Zenteno**



## AGRADECIMIENTO

Mis padres, quiero darles las gracias por haberme dado la educación, un hogar donde crecer, equivocarme, desarrollarme, aprender y donde adquirí los valores que hoy definen mi vida.

Mi sincero y profundo agradecimiento a la Universidad Nacional del Altiplano Puno, mi alma mater, a los docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas, por brindarme la formación profesional.

Mi agradecimiento al Ing. Álvaro Torres Cornejo, Gerente de Seguridad de la U.O. Arcata, por el apoyo la confianza depositada en mi persona.

**Raúl Caira Zenteno**



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURA**

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	8
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	10
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	12
<b>IV. CONCLUSIONES</b> .....	16
<b>V. REFERENCIAS</b> .....	17

**TEMA:** Implementación del SIG HOC DNV - GL

**AREA:** Ingeniería de Minas

**FECHA DE SUSTENTACION:** 07 de noviembre del 2019



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Indicadores del grado de implementación de los procesos del DNV .....	13
<b>Tabla 2.</b> Evaluación del control interno de procesos – CPI .....	15



## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Índice de frecuencia, severidad y accidentabilidad.....	14
--	----



## **Implementación del sistema integrado de gestión de seguridad HOC DNV – GL en la empresa especializada BCL ingenieros contratistas S.A.C.**

Implementation of the integrated security management system HOC DNV -  
GL in the specialized company BCL engineers contractors S.A.C.

Bach. Rene Raúl, Caira Zenteno

Facultad de Ingeniería de minas, UNA – PUNO

E-mail: [Raulito.15.viento@gmail.com](mailto:Raulito.15.viento@gmail.com)

### **RESUMEN**

En el presente trabajo detalla el proceso realizado en la implementación del sistema integrado de gestión de seguridad HOC DNV – GL, aplicado en la empresa especializada BCL ingenieros contratistas SAC, el cual se realizó desde el mes de agosto 2018 hasta enero del año 2019, en la U.O. Arcata. Planteando como objetivo desarrollar y aplicar la implementación de dicho sistema integrado de gestión de seguridad, con la finalidad de dirigir las operaciones en función a una correcta identificación de los peligros, evaluación y control de riesgos, para la disminución de incidentes y accidentes en la E.E. BCL – Unidad Operativa Arcata.

El sistema DNV – GL consta de 15 procesos diseñados para su implementación, por lo que en el desarrollo no se consideraron los procesos N° 11 (Gestión de contratistas y compras) y N° 15 (Resultados y revisión), la aplicación de este sistema de gestión de riesgos HOC DNV – GL nos permitirá tener un índice de accidentabilidad mínimo para lo cual se buscare las mejores prácticas y un adecuado uso de las herramientas de gestión como: IPERC base, IPERC continuo, PETAR, Orden de trabajo, check list pre-uso, formato reporte de acto-condición sub-estándar y formatos OTO – OPT, que permitirá identificar peligros, evaluar sus riesgos y poderlos controlar.

Al realizar la correspondiente evaluación después del implementado se obtuvo un resultado de 93.99%; podemos concluir que este sistema de gestión ha sido efectivo y eficaz al disminuir la incidencia de accidentes en la unidad, para lo cual los procesos implementados deben estar en constante evaluación a fin de que se desarrolle de la mejor



manera y en condiciones óptimas, proporcionando un sólido respaldo a las operaciones mineras.

**Palabras clave:** procesos del DNV-GL, gestión, control, seguridad.

## ABSTRACT

This work details the process carried out in the implementation of the integrated security management system HOC DNV - GL, applied in the specialized company BCL engineers contractors SAC, which was carried out from the month of August 2018 to January of the year 2019, in the UO Arcata With the objective of developing and applying the implementation of said integrated security management system, with the purpose of directing operations based on a correct identification of hazards, evaluation and control of risks, for the reduction of incidents and accidents in the E.E. BCL - Arcata Operating Unit.

The DNV-GL system consists of 15 processes designed for its implementation, so that in development the processes No. 11 (Management of contractors and purchases) and No. 15 (Results and review), the application of this system were not considered of risk management HOC DNV - GL will allow us to have a minimum accident rate for which we will seek the best practices and an adequate use of management tools such as: IPERC base, IPERC continuous, PETAR, Work order, check list pre -use, sub-standard act-condition report format and OTO-OPT formats, which will identify hazards, assess their risks and control them.

When performing the corresponding evaluation after implementation, a result of 93.99% was obtained; We can conclude that this management system has been effective and effective in reducing the incidence of accidents in the unit, for which the processes implemented must be constantly evaluated in order to adapt in the best way to the conditions and dynamics, providing strong support for mining operations.

**Keywords:** DNV-GL processes, management, control, security.



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad tenemos dispersadas a lo largo del país, unidades mineras en donde se explotan diversos minerales metálicos y no metálicos, el desarrollo de las mismas hace necesario el empleo del personal y tecnologías que hacen del trabajo más simple pero no por ello menos arriesgado; la interacción exposición de los trabajadores a los riesgos propios de la actividad, hacen que la minería sea en el Perú la segunda en registrar accidentes fatales.

La minería es una actividad de alto riesgo, razón por la cual se exige a las empresas mineras implementar Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, que consiste en el conjunto de elementos interrelacionados que tienen por finalidad establecer una política de seguridad y salud ocupacional minera, con la hipótesis de que reducirá la incidencia de accidentes; a fin de prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos, a partir de la mejora de las condiciones de trabajo en la actividad, así como los mecanismos y acciones necesarias para alcanzar tales fines con el objeto de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores de esta actividad.

Existen muchas similitudes entre los conceptos de gestión de la calidad, gestión medioambiental y gestión de seguridad y la prevención de riesgos laborales, ya que los principios de una buena gestión son los mismos, así como sus implantaciones y puntos normativos. Hasta hace muy poco tiempo las funciones de seguridad han seguido un desarrollo independiente y paralelo en el sector minero. La seguridad ha sido impulsada por el establecimiento de regulaciones gubernamentales y por la presión de las organizaciones sindicales.

### 1.1 OBJETIVOS.

- Implementar el sistema integrado de gestión de seguridad HOC DNV-GL.
- Evaluar y monitorear la eficiencia del sistema integrado de gestión de seguridad implementado.

Los sistemas integrados de gestión, aunque tienen desventajas relacionadas sobre todo con la implementación y certificación también presentan ventajas como son la reducción de documentos y registros, el incremento de la eficacia y la facilidad de operación,



mantenimiento y control por lo que constituyen una alternativa para aumentar la efectividad de la gestión empresarial. El requisito fundamental para la implementación de un sistema integrado, o de cualquier tipo de sistema, en la organización es el obtener el compromiso del personal el cual, debidamente capacitado y motivado, otorgue ideas y puntos de vista que faciliten la adaptación a los cambios. Sin embargo, son muchas las instituciones que no implementan en forma consciente un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional y es mayor aún la cantidad de mineras informales e ilegales que no aplican en absoluto la seguridad en sus labores, lo cual tiene influencia negativa directa en los trabajadores, sus familias y claro está en su economía, bienestar y clima laboral del personal. Para el desarrollo del presente trabajo, se analizaron trabajos similares implementados en diversas empresas mineras del Perú, entre las cuales podemos mencionar, Mallqui-Shicshe (2009), “Consorcio Minero Horizonte, que durante los años 2006 y 2007 desarrollaron el Programa de Gestión Integral de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, con esta implementación se logró indicadores como reducción del índice de accidentabilidad en un 12.5%, se obtuvo también una mejor comunicación entre Supervisores y trabajadores en todas las actividades. Se logró el incremento de la producción en un 35% sin accidentes de personas”.

Según Anuario Minero (2018), del Perú en los dos últimos años, los índices de seguridad han tenido un ligero incremento. Por ejemplo, el índice de frecuencia de accidentes de trabajo aumentó de 2.57 en el año 2017 a 2.58 en el año 2018; en tanto que, los accidentes fatales en minería se redujeron en 66% al pasar de 41 en el 2017 a 27 en el 2018.

El sistema de seguridad y salud ocupacional se implementaría con la finalidad de dirigir las operaciones en función a una correcta identificación de los peligros, evaluación y control de riesgos, desarrollando capacidades a fin de mejorar el desempeño laboral de los trabajadores, y regulándolo, optimizando con ello la utilización de los recursos.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 MATERIALES**

- Libro de los contextos propios del sistema HOC DNV – GL.
- Programa de capacitaciones y evaluaciones de desempeño.
- Data proyector y PC.



- Herramientas de gestión de seguridad.

La presente investigación tiene por finalidad aplicativa, puesto que realiza procedimientos de implementación del sistema integrado de gestión de seguridad DNV en las operaciones de la E.E. BCL ingenieros contratistas SAC en la U.O. Arcata, de esta forma lograr practicas seguras en los trabajos.

En tanto se considera que el método de la investigación es del tipo analítico (observación directa, capacitación, evaluación, documentación y estadísticas de seguridad de la E, E, BCL Contratistas SAC.), porque consiste en establecer y ver las ventajas que ofrece este sistema de gestión en la aplicación de estándares, procedimientos, permisos, check list de pre-uso, reglas y reglamentos internos de HOC DNV. En cuanto al diseño de investigación, es del tipo transversal descriptivo, ya que el registro de la base de datos de cada herramienta de gestión de seguridad servirá para un mejor análisis, evaluación y control de los riesgos encontrados en las actividades operaciones de toda la empresa.

El nivel de trabajo de investigación consiste en un estudio de alcance descriptivo, ya que el propósito del presente artículo es especificar los procesos de implementación del SIG- HOC–DNV para establecer prácticas y actividades seguras en los distintos trabajos.

## 2.2 MÉTODOS

La implementación se desarrolló en las operaciones de la E.E. BCL en la U.O. Arcata, tomando como muestra según el SIG HOC DNV el 10% de toda la población para las distintas evaluaciones. Se utilizó como materiales las herramientas de gestión de seguridad como: IPERC base, IPERC continuo, PETAR, Orden de trabajo, check list pre-uso, formato reporte de acto-condición sub-estándar y formatos OTO – OPT, en base al manual de funciones de cada operación; estos basados en el sistema aplicado por HOC DNV y el DS-024-2016-EM y su modificatoria el DS-023-2017-EM.

Se realizó una recopilación de información necesaria y relacionada a la seguridad y salud ocupacional, a través de la observación directa, documentación, encuestas y evaluación de las capacitaciones de la E.E. BCL ingenieros contratistas SAC. Luego los datos recolectados son sistematizados a través de herramientas informáticas.



### **2.2.1 PROCESOS HOC DNV - GL**

Los 13 procesos implementados del sistema integrado de gestión de seguridad HOC DNV – GL, son los siguientes:

- 01.- Liderazgo.
- 02.- Planificación y gestión.
- 03.- Evaluación de riesgos.
- 04.- Recursos Humanos.
- 05.- Aseguramiento del cumplimiento.
- 06.- Gestión de proyectos.
- 07.- Entrenamiento y competencia.
- 08.- Comunicaciones y promoción.
- 09.- Controles de peligros en salud.
- 10.- Gestión de activos.
- 12.- Preparación ante emergencias.
- 13.- Aprender de los eventos.
- 14.- Monitoreo de riesgos.

### **III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El presente trabajo de investigación (implementación del sistema integrado de gestión de seguridad HOC DNV GL), plantea desarrollar y aplicar los procesos de gestión de seguridad DNV GL, lograr la mejora continua en las operaciones mineras y obtener una cultura de prevención en la E. E. BCL S.A.C, teniendo en cuenta que los accidentes de trabajo ocurren de actos y condiciones encontrados en el desarrollo de cualquier actividad/tarea, ya sea como consecuencia de una formación tanto teórica como práctica generalmente inadecuada.

Los resultados obtenidos son presentados en la tabla N° 1, este análisis data desde el mes de agosto hasta diciembre del 2018, y está referido al objetivo de la presente

investigación, con la finalidad de disminuir la ocurrencia de accidentes e incidentes y el cumplimiento del SIG-HOC DNV GL en la E. E. BCL ingenieros contratistas.

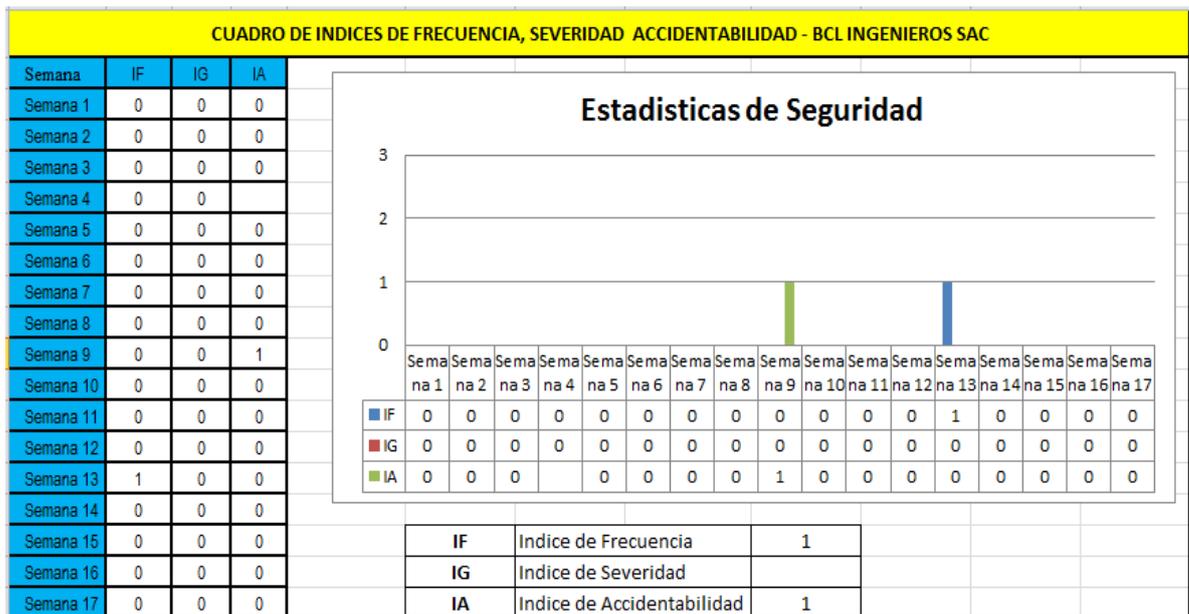
**Tabla 1. Indicadores del grado de implementación de los procesos del DNV**

<b>ESTATUS DEL GRADO DE IMPLEMENTACION GL 7 th - 8 th</b>	<b>DEL SIG HOC DNV</b>
<b>PROCESOS</b>	<b>BCL</b>
01. Liderazgo	100.00%
02. Planificacion y Gestion	95.00%
03. Evaluacion de riesgos	95.00%
04. Recursos Humanos	100.00%
05. Aseguramiento del cumplimiento	85.00%
6. Gestión de Proyectos	99.00%
07. Entrenamiento y competencia	94.75%
08. Comunicaciones y promocion	97.40%
09. Controles de peligros en Salud	91.13%
10. Gestion de Activos	85.00%
11. Gestion de Contratistas y Compras	NA
12. Preparacion ante Emergencias	100.00%
13. Aprender de los Eventos	89.59%
14. Monitoreo de Riesgos	90.00%
15. Resultados y Revision	NA
<b>TOTAL</b>	<b>93.99%</b>

**Fuente.** Área de seguridad E. E. BCL ingenieros SAC, U.O. Arcata.

En la tabla N° 1, podemos observar que los procesos del SIG HOC DNV GL, fueron implementados en un buen grado porcentual, estos serán reflejados en los índices de accidentabilidad.

**Figura 1. Índice de frecuencia, severidad y accidentabilidad.**



Según la figura N° 1, las estadísticas son reflejantes al grado de implementación, vemos que durante los cuatro meses de desarrollar el DNV, se tuvieron resultados favorables en cuanto a los índices de accidentabilidad, frecuencia y severidad teniendo un mínimo afecto.

**Tabla 2. Evaluación del control interno de procesos – CPI.**

AREA: PROYECTOS E.E. BCL INGENIEROS			EVALUADOR: LILIANA SOTOMAYOR REPRESENTANTE DEL AREA: RENE RAUL CAIRA ZENTENO						
MES: DICIEMBRE			DES MON TERA				PROMEDIO 1	PROMEDIO 2	PROMEDIO FINAL
FECHA: 11/12/2018			1	2	3	4			
<b>I. CUMPLIMIENTO A LOS CONTROLES</b>			30.00%						
1	Cumplimiento IPERC: Estandares, PETS, autorizaciones de trabajo, permisos de trabajo, Reglas de oro, uso y limpieza de EPP.	campo	85	85	85	85	85	85	25.5
2	Condiciones físicas: Orden y limpieza, condiciones de los activos y áreas.	campo	85	85	85	85	85		
<b>II. SEGUIMIENTO A LOS CONTROLES</b>			30.00%						
3	Hallazgos: Verificación de cierre de hallazgos S.H.	campo	98	98	98	98	98	92.67	27.8
4	Inspecciones: Verificación levantamiento de todas las inspecciones planeadas (CSSQ, mensual, equipos de emergencia)	campo	85	85	85	85	85		
5	Lecciones aprendidas: Cumplimiento de los planes de acción de los Accidentes e Incidentes, y su implementación	campo	95	95	95	95	95		
<b>III. ENTREVISTAS: Colaboradores y supervisión</b>			20.00%						
6	Sistema de gestión: Según programa mensual.	campo	85	85	85	85	85	84.17	16.83
7	Emergencias: Primeros Auxilios, Lugares de Evacuación, Procedimientos de comunicación de una Emergencia.	campo	85	85	85	85	85		
8	IPERC: Riesgos a la Salud y a su Seguridad.	campo	80	85	80	85	82.5		
<b>IV. REVISIÓN DOCUMENTARIA</b>			20.00%						
9	Capacitación: Verificación de temas y asistencia	oficina	90	90	90	90	90	92.5	18.5
10	Herramientas de gestión: Se verificará el cumplimiento y el correcto llenado de IPERC, PETAR, Check list, orden de trabajo, actualización de documentos.	campo/ oficina	90	90	90	90	90		
11	IPERC BASE y Gestión del Cambio: Se verificará la matriz IPERC Base, actualización del mismo si hubieran cambios.	campo/ oficina	95	95	95	95	95		
12	EPP (Kardex): Se verificara entrega mediante el Kardex y el correcto llenado del mismo	oficina	95	95	95	95	95		
<b>TOTAL</b>			<b>89</b>						

**Fuente.** Área de seguridad E. E. BCL ingenieros SAC, U.O. Arcata.

En la tabla N° 2, se observa logros importantes al medir el cumplimiento, desempeño, efectividad y acciones de mejora para el sistema integrado de gestión de seguridad HOC DNV GL, generando así una mejora continua y cultura de seguridad de todos nuestros colaboradores en las distintas actividades/áreas de operaciones de la E. E. BCL ingenieros SAC.



De esta forma también se revisaron resultados de otras investigaciones, como: Estela-Rivera (2018) menciona los “Beneficios de usar el SGR – DNV, fortalecer la estrategia de responsabilidad corporativa y el desempeño de la gestión de riesgos a todas las áreas de negocios, inversionistas, reguladores y otras partes interesadas. Proporciona validación externa de su capacidad para manejar los riesgos relacionados con su responsabilidad corporativa. Puede ayudar a manejar las expectativas de accionistas y otras partes interesadas y a establecer un compromiso con normas nacionales, internacionales o industriales de responsabilidad corporativa, el Sistema DNV puede localizar las áreas problemáticas y ayudar a cambiarlas por activos estratégicos, organizacionales y operacionales, comprender los riesgos relacionados con negocios específicos puede reducir el tiempo de reacción y mejorar el equilibrio entre adversidad por riesgos y toma consciente de riesgos. Ofrece soluciones de responsabilidad corporativa que se adapten a cada organización. Ayuda al enfoque en lo que es realmente primordial para el desempeño y reputación de la organización”.

Díaz-Vega & Rodríguez-bobadilla (2016), indican los “Beneficios de la implementación de un sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional en la UEA SECUTOR, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 055-2010-EM Reglamento de Seguridad Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería, disminución de los accidentes incapacitantes, reducción de los costos generados por accidentes incapacitantes, ambiente de trabajo más seguro, mejoramiento del desempeño de la seguridad en la unidad minera, aplicación de controles efectivos para minimizar los riesgos propios de la explotación minera, generación de normativa interna así como estándares y procedimientos que mejoran el autocuidado de los colaboradores en la unidad, desarrollo de capacidades de los colaboradores en referencia a los trabajos que se realizan en la unidad”.

#### **IV. CONCLUSIONES**

Con la implementación del SIG HOC DNV – GL en la empresa especializada BCL ingenieros contratistas SAC, se obtuvo cero accidentes durante sus operaciones, por lo que podemos afirmar que el SIG HOC DNV – GL es confiable, dinámico, comprensible y sobre todo accesible para todos los trabajadores de la empresa BCL ingenieros, de tal forma ha generado incrementar las competencias, rendimiento, motivación y la moral de



todo el personal dando un mejor ambiente de trabajo a todo el personal y un sólido respaldo en las operaciones mineras que aseguran el cuidado del factor humano.

La aplicación de los procesos del HOC DNV permitió a los colaboradores el mejor y adecuado uso de las herramientas de gestión de seguridad, estas están agrupadas bajo estándares y procedimientos que guardan relación con la seguridad en la industria minera, con el que se identifican los peligros, evalúan y controlan los riesgos para cada actividad a realizarse.

Finalmente es muy necesario desarrollar y aplicar sistemas de gestión de seguridad que permitan ejecutar proyectos sin ningún tipo de accidentes/incidentes, y que este tipo de investigación sirva para que tomen en cuenta lo valioso e importante que es contar con un sistema integrado de gestión de seguridad.

## V. REFERENCIAS

- Anuario Minero 2018, M. de E. de M. (2018, December). *Anuario Minero 2018*, Ministerio de Energía de Minas. p. 99.
- Diaz, J. A., & Rodríguez, J. L. (2016). *Facultad de ingeniería* (Universidad Privada del Norte).
- Estela, L. M. (2018). *Implementación del sistema de gestión de riesgos DNV en la empresa ZICSA contratistas generales S.A. de la unidad Minera Inmaculada - grupo Hochschild mining* (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna).
- Mallqui, L. A. (2009). *Implementación del sistema de gestión integrado de salud, seguridad ocupacional, medio ambiente y calidad para lograr una mejor continua en la empresa especializada Interlagos E.I.R.L.* (Universidad Nacional del Centro del Perú).
- Vega, F. J. (2014). *Implementación de la ley N° 29783 en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su beneficio en la productividad en una unidad minera.* (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna).
- Flores, P. G. (2013). *Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea.* (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna).
- Calcin, A. M. (2018). *Evaluación y control de riesgos aplicando el sistema gestión DNV GL en DCR Minería y Construcción S.A.C. Unidad Minera Inmaculada Oyolo –*



- Ayacucho. (Universidad Nacional San Agustín de Arequipa).*
- Ccopacondori, M. W. (2018). *Gestión de riesgos aplicando el sistema internacional Safety Rating System (ISRS) mediante el proceso 9: Control de riesgos y sus subprocesos en DCR Minería y Construcción S.A.C. Unidad Minera Inmaculada.* (Universidad Nacional San Agustín de Arequipa).
- Sevillano, E. J. (2018). *Implementación del sistema integrado de gestión de riesgos DV en la administración para el control de pérdidas – el Árabe Compañía Minera Ares.* (Universidad Nacional San Agustín de Arequipa).
- Jiménez, M. A. (2011). *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en CIA Minera Caraveli S.A.C.* (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna).