



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



**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
EN MINA - SAN ROQUE FM 2017.**

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

Bach. ALFREDO CHURA QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERÚ

2019



DEDICATORIA

A Mis padres:

Narciso Eusebio Chura y

Lucila Quispe Huanca.

Mis hermanos Yaneth, Héctor, Fredy y Yudith.

A mis sobrinos Greessy, Sandra, Carlos, Yoselin Zhianith, kristell, Adrian y Rafael.

A mi primo Juan Quispe Salazar

A:

Ing. Zenón Quispe Arpasi.

Ing. Esteban Aquino Halanoca

Ing. Eugenio Araucano Domínguez.

A todos Ustedes es una satisfacción y un privilegio dedicarles con alegría y entusiasmo personal, profesional e intelectual, el tiempo invertido en este trabajo de investigación que es una evidencia de la muestra de mi amor y cariño hacia Ustedes.

Chura



AGRADECIMIENTO

A mis padres por obsequiarme la vida, por su apoyo incondicional, por los valores que impartieron en mi persona, al amor único de los padres hacia sus hijos. Como también por el sacrificio que ellos realizaron para que yo culmine mi carrera profesional de Ingeniera de Minas.

Agradezco a los docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas, que fueron parte de mi formación académica-profesional, y que estuvieron siempre dispuestos a resolver mis dudas, impartiendo conocimiento y experiencias que fueron de mucha importancia en mi formación profesional.

A la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, mi Alma Mater que me tuvo en sus aulas durante los años de mi formación profesional, otorgándome la oportunidad de educarme para mejorar mi calidad de vida.

Chura



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

	Pág.
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. MÉTODO	9
III. RESULTADOS.....	10
IV. DISCUSIÓN	12
V. CONCLUSIONES.....	15
REFERENCIAS.....	16

Área : Ingeniería de Minas.

Tema : Sistema de Gestión de Calidad de Medio Ambiente y Responsabilidad Social.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 07 de noviembre 2019



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Generación ruido en decibeles en los cuatro primeros trimestres entre el año 2016 y 2017.	11
Figura 2: Generación de polvo en los tres primeros trimestres entre el año 2016 y 2017	11
Figura 3: Consumo de energía eléctrica (Kw/mes) de enero a diciembre. entre el año 2016 y 2017	11
Figura 4: Implementación del SGA e identificación de actividades y servicios de la empresa San Roque FM. Fuente: propia.....	11

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

SGA : Sistema de gestión ambiental.

ISO : Organización de normalización internacional.

U.T.M : Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator.

PHVA : Planear, hacer, verificar, actuar.



**Implementación del sistema de gestión ambiental en Mina - San Roque FM 2017.
Implementation of the environmental management system in Mine - San Roque
FM 2017.**

Bach. Alfredo Chura Quispe

Facultad de Ingeniería de Minas - Universidad Nacional del Altiplano UNA-Puno.
Av. Floral 1153, Ciudad Universitaria
alfred.chura.q@gmail.com
51 - 917688144

RESUMEN

En la actualidad toda empresa está vinculada con el medio ambiente y el uso de los recursos naturales, de ahí la particular importancia de orientar sus actividades hacia un manejo sostenido, las actividades y prácticas involucradas en cada etapa de la producción de la empresa se desarrollen buscando minimizar los impactos negativos que pudiesen generar al ambiente, con el propósito de demostrar la mejora y el desempeño ambiental, donde se muestran los tipos de indicadores medioambientales que puedan utilizarse para realizar la evaluación del desempeño y verificar el cumplimiento de la mejora continua del sistema de gestión ambiental, el objetivo general es determinar los beneficios al implementar el sistema de gestión ambiental en la industria minera que cumpla con la norma internacional ISO 14001:2015, (Mina San Roque FM – Ancash). el nivel de la investigación es cuantitativo descriptivo esto debido a que el objetivo específico es conocer y mostrar los beneficios de implementar el sistema de gestión ambiental. el diseño es no experimental aplicativo porque no se manipulan intencionalmente las variables de estudio. encontramos que los beneficios de la implementación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 son: ahorro de costos, reputación y mejora continua que promueve consciencia ambiental y que permite la actuación de todos los colaboradores para obtener mejores resultados. así también se detalla cada etapa de la implementación siendo satisfactorio para disminuir los aspectos ambientales que genera la industria minera.

Palabras Clave: Sistema de gestión ambiental, Política Ambiental, Mejora continua, Minería responsable.



ABSTRACT

At present, every company is linked to the environment and the use of natural resources, hence the particular importance of directing its activities towards sustained management, the activities and practices involved in each stage of the company's production are developed looking for To minimize the negative impacts that could generate to the environment, the subject of the following investigation is to implement an environmental management system in the mining industry that complies with the international standard ISO 14001: 2015, (San Roque FM mine – Ancash – 2017). in order to demonstrate the improvement and environmental performance, which shows the types of environmental indicators that can be used to perform the performance evaluation and verify compliance with the continuous improvement of the environmental management system, the general objective is to determine the benefits of implementing the environmental management system. the level of research is descriptive of this because the specific objective is to know and show the benefits of implementing the environmental management system. the design is non-experimental, because the study variables are not intentionally manipulated. we found that the benefits of the implementation of the ISO 14001 environmental management system are: cost savings, reputation, staff participation and continuous improvement that promotes environmental awareness and allows the performance of all employees to obtain better results. thus, each stage of the implementation is detailed, being satisfactory to reduce the environmental aspects generated by the mining industry.

Keywords: Environmental Management System, Environmental Policy, Continuous improvement, Responsible mining.



I. INTRODUCCIÓN

En esta década toda empresa está vinculada con el medio ambiente y el consumo de los recursos naturales, que a su vez genera contaminación ambiental, donde las actividades y prácticas involucradas en cada etapa de la producción que la empresa desarrolle busque mitigar los impactos negativos que genera al medio ambiente.

Se han reportado estudios de implementación de sistema de gestión ambiental que ayudan lograr un desarrollo sostenible; social, ambiental y económico, disminuyendo los costos, minimizando la sobre explotación de los recursos naturales y los impactos negativos de la actividad minera, tener un sistema de gestión implementado reduce impactos negativos teniendo en cuenta las técnicas modernas para mejorar los procesos y tener un manejo ambiental adecuado (Asturimac, 2015).

Un sistema de gestión ambiental es la metodología de trabajo que sigue una organización para alcanzar y mantener un comportamiento ambiental de acuerdo con las metas y objetivos previamente trazados las cuales debe de incluir los requisitos legales aplicables, los riesgos ambientales, las presiones sociales, financieras, económica y

competitivas a las que se tiene que enfrentar (Candiotti, 2009).

Organización Internacional de Normalización (ISO) en 1996 creó una serie de normas conocidas como ISO 14000, que comprende; sistemas de gestión ambiental, auditoría ambiental, evaluación del desempeño ambiental, etiquetado ecológico, la evaluación del ciclo de vida y aspectos ambientales del producto, en la norma se menciona los requisitos para implementar eficientemente un sistema de gestión ambiental, guiando a la empresas en el desarrollo de mejores políticas ambientales (Gomez & Rodriguez, 2011).

La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan (Ministerio del ambiente, 2005). por desgracia, muchas empresas optan por ser galardonado con un certificado ISO 14001 para que pueda ser utilizado principalmente como una herramienta de marketing, algunos incluso creen que cumplirá todos los requisitos ambientales necesarios (Tamborino & Gonzales, 2008).



El certificado de un Sistema de Gestión Ambiental cuenta con un periodo de vigencia de 3 años, luego de cumplido esta fecha la organización tiene que recertificar con lo cual la ISO se asegura de que exista una administración constante del sistema (Candiotti, 2009).

Es importante tener en cuenta el enfoque PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar); El modelo promueve un proceso interactivo usando las organizaciones para conseguir la mejora continua. (Puma, 2018)

Planificar: establece todos los objetivos ambientales y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la empresa.

Hacer: implantar los procesos como se encontraba prevista.

Verificar: establece procesos de seguimiento y medir la política ambiental, incluyendo los compromisos, los objetivos ambientales y los criterios de operación.

Actuar: establecer decisiones para mejorar de forma continua.

El principal problema en un proceso es la falta de gestión de los mismos procesos de ahí la protección del medio ambiente compromete a la

sociedad por ello el SGA. ISO 14001 es una herramienta estratégica que tiene como propósito proteger el medio ambiente e incrementa beneficios a la industria minera, que será útil para controlar el aspecto ambiental frente a las actividades que realiza; disminuyendo costos de reparación del medio ambiente y reducir los impactos ambientales adversos (Asturimac, 2015).

El objetivo de la investigación fue Determinar los beneficios de la implementación actualizada de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 a fin de que la Mina San Roque FM S.A.C., para así tener un manejo y control medioambiental satisfecho en sus diferentes operaciones mineras, cumpliendo las leyes y normas nacionales e internacionales.

II. MÉTODO

Ubicación:

El sitio de estudio fue en la minera San Roque FM S.A.C. Ubicado en el flanco occidental de la cordillera blanca, en el paraje denominado Cerro Cancán Apachico, del distrito de Mancos, provincia de Yungay, Departamento de Ancash. Con coordenadas UTM Norte: 8 984 000, Este: 206 000 corresponden a la



carta nacional 19h – Zona 18. Su altitud es de 2,575 metros sobre el nivel del mar.

Descriptiva

La investigación será no experimental debido a que en esta no habrá ningún tipo de manipulación de la variable independiente.

Entrevistas - (Dialogar)

Se realizó diálogos individuales y grupales con todos los colaboradores.

Se realizó entrevistas estructuradas y formales de temas ambientales con todo el personal de la empresa San Roque FM S.A.C. Con el fin de recabar información puntual.

Encuestas y/o Cuestionarios – (Leer)

A través de cuestionarios relacionados a pruebas estandarizadas.

Se planteó preguntas estructuradas sobre de aspectos y metas ambientales.

Observación – (Verificar)

Registro de opiniones expectativas variables específicas cuantitativas y cualitativas. El objeto de estudio son conductas, actitudes, manifestaciones adquiridas por uno o varios individuos en la mina

Lista de criterios de comportamiento interno de la empresa San Roque FM.

Notas de campo en prevención de la contaminación medioambiental.

Revisión de la línea base de los impactos ambientales de la empresa San Roque FM S.A.C. (antes - durante - futuro).

Los datos informativos reales directamente del campo.

Las informaciones tomadas son irrepetibles en todas las áreas.

Inspección de registros existentes y/o contenidos documentales

Revisión del programa de Sistema de Gestión Ambiental SGA ISO 14001 de diferentes empresas.

Revisión de tesis sobre implementación de Sistema de Gestión Ambiental SGA ISO 14001 de diferentes empresas a nivel nacional e internacional.

Requisitos legales y otros requisitos que obliga la ley.

Instrucciones de trabajos y/o informes existentes.

Revistas y/o manuales de procedimientos ambientales existente.

III. RESULTADOS

La Figura 1, representa la generación de ruido por los equipos mineros entre los años 2016 y 2017, en la mina San Roque FM.

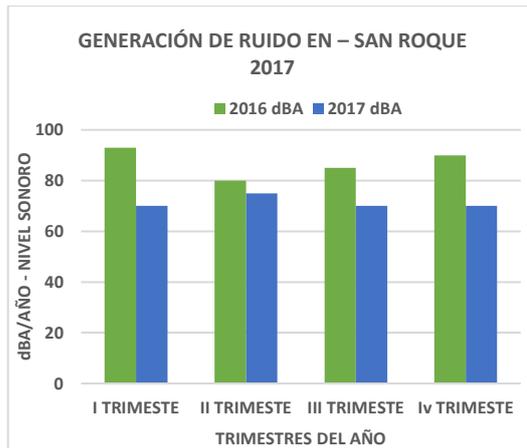


Figura 1: Generación ruido en decibeles en los cuatro primeros trimestres entre el año 2016 y 2017.

La Figura 2, representa la generación de polvo en ug/m³ en los cuatro primeros trimestres en los años 2016 y 2017

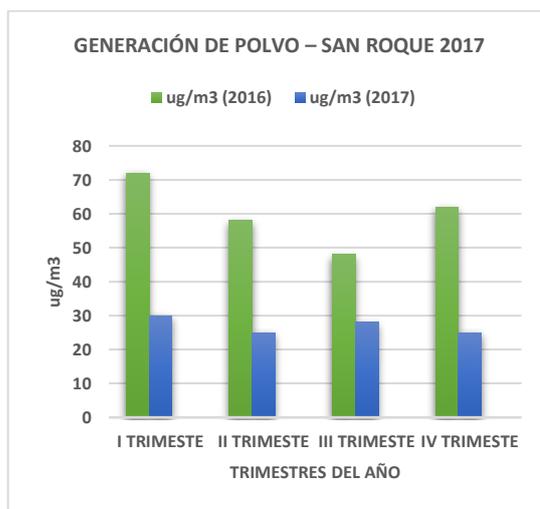


Figura 2: Generación de polvo en los tres primeros trimestres entre el año 2016 y 2017.

La Figura 3, representa el consumo de energía eléctrica en Kw/mes. Se representa los doce meses de los años 2016 y 2017

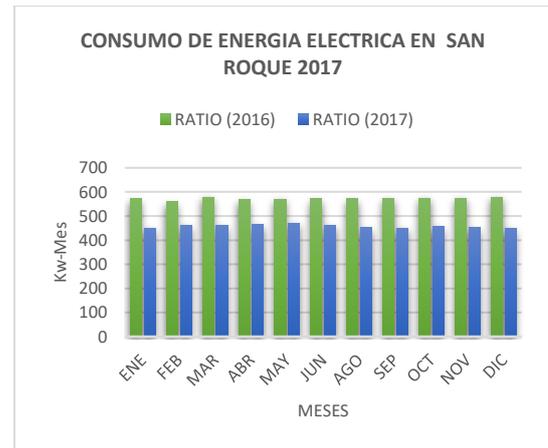


Figura 3: Consumo de energía eléctrica (Kw/mes) de enero a diciembre. entre el año 2016 y 2017

Relación entre el modelo establecido en la norma internacional ISO 14001:2015 y la gestión ambiental en la empresa minera san roque FM S.A.C.

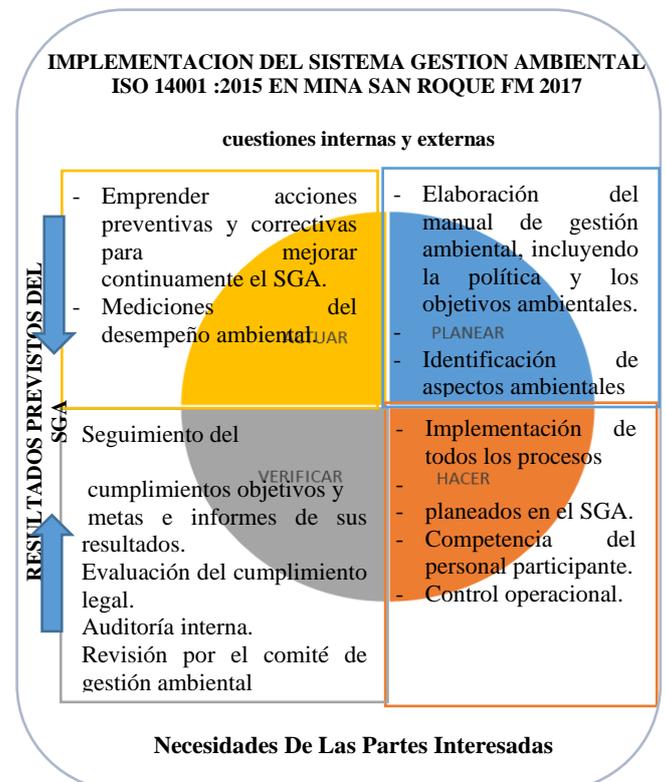


Figura 4: Implementación del SGA e identificación de actividades y servicios de la empresa San Roque FM. Fuente: propia.



IV. DISCUSIÓN

1.1. Discusión cuantitativa

Se midió la generación de ruido en decibelios en los cuatro primeros trimestres del año 2016 fueron en promedio 90dB esto fue antes de que se implemente el sistema de gestión ambiental en la empresa minera San Roque FM, una vez implementado el sistema de gestión ambiental se midió en los cuatro primeros trimestres del año 2017 donde la generación promedio de ruido fue de 70dB, se redujo en un 23%.

Al medir la generación de polvo en los cuatro primeros trimestres del año 2016 fueron en promedio 59.5 ug/m³ esto antes de que se implemente el sistema de gestión ambiental en la empresa minera San Roque FM, una vez implementado el sistema de gestión ambiental se midió en los cuatro primeros trimestres del año 2017 donde la generación promedio de polvo es 27ug/m³, se redujo en un 23.5% la generación de polvo

1.2. Discusión cualitativa.

La información cualitativa obtenida de la implementación del sistema de gestión ambiental SGA en mina San Roque FM, según las hipótesis generales esperados “los beneficios de implementar el sistema de gestión

ambiental ISO 14001 en mina San Roque FM” son: una mejor organización y planificación que permite una gestión ambiental activa y de mejora continua de las operaciones, con grandes beneficios como son: reducción de costos, reputación de la empresa, aplicación y cumplimiento de normas y bases científicas que mejoran la salud, seguridad y calidad medio ambiental. Ante esto Salazar, (2011), en su Tesis “Implementación Del Sistema De Gestión Ambiental ISO 14001 En una mina subterránea” nos afirma que, los beneficios de implementar el SGA en una mina subterránea son invaluable porque proporcionan las bases tecnológicas y científicas que mejoran la salud, seguridad y calidad medio ambiental asimismo con la implantación de un SGA se consigue una mejora de la calidad de los servicios que presta la administración local.

De esta forma los resultados obtenidos en la minera San Roque FM, sobre el consumo de energía eléctrica notoriamente “El consumo de energía eléctrica en el año 2016 fue de 580 Kw/mes y en el año 2017 después de la implementación del SGA fue de 450 Kw/mes reduciendo el consumo de energía eléctrica en un 23%” se corroboran uno de los beneficios de la



implementación del sistema de gestión ambiental en una empresa.

Unos de los beneficios de la implementación del sistema de gestión ambiental en la mina San Roque FM, es reputación de la empresa minera y mejora continua en cada proceso, ante ello Asturimac, (2015), menciona en su tesis “La implementación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 para la Empresa Minera los Quenuales Unidad Minera Yauliyacu” lo siguiente: El sistema de gestión ambiental ISO 14001 permite una gestión ambiental activa y de mejora continua de las operaciones, con grandes beneficios como son: ahorro de costos, reputación, participación del personal, mejora continua, cumplimiento que proporcionan las bases tecnológicas y científicas que sostienen la salud, seguridad y calidad medio ambiental. Asimismo, ante estos beneficios la Norma ISO 14001, (2015), nos refiere que el SGA contribuye con la mejora de la imagen de la empresa, aumenta la productividad, disminuye costos, promueve la mejoría de la empresa, integra la calidad ambiental a la gestión de los negocios de la empresa, compromete a todos y minimiza riesgos. Del mismo modo Morales, (2019), en su tesis titulado “Implementación del Sistema Integral de Gestión en la

empresa conexas Tecwel contratista de la Unidad Minera San Rafael Puno” los beneficios obtenidos al implementar el sistema de gestión ambiental ISO 14001 son ahorro de costos, reputación, participación del personal y mejora continua a su vez promueve conciencia ambiental y que permite la participación de todos los colaboradores para obtener mejores resultados.

El sistema de gestión ambiental ISO 14001 para la Empresa minera San Roque FM se implementó con éxito en cinco etapas que son: requisitos generales, contexto y política ambiental, planificación, implementación y operación, control-acción correctiva y revisión por la dirección satisfactoriamente. Se siguió la secuencia para mejorar la eficiencia de la implementación del SGA y mejorar beneficios para la empresa como para la sociedad en general puesto que si uno de las etapas no es considerada se estaría vulnerando e infringiendo con el estándar de calidad y mejora que se desea obtener, que se logra a través del compromiso y el trabajo en equipo que abarca desde la alta dirección hasta el último trabajador, A esto el autor Salazar, J. (2011), en su Tesis “implementación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 en una mina



subterránea” nos refiere la secuencia lógica para la implementación del SGA debe ser en cinco etapas cumpliendo adecuadamente para tener mejor resultado, donde se debe respetar el procedimiento y cumpliendo con las leyes y normas ambientales que contribuirá a lograr los objetivos propuestos. Como, por ejemplo Soto, (2014), en su tesis “Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental y comportamiento Pro Ambiental en la Empresa minera Cedimin S.A.C.” realiza la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en 5 etapas: Mejoramiento continuo consta de la etapa 1; compromiso y política ambiental, etapa 2; *planificación* aspectos e impactos ambientales, requisitos legales y corporativos, objetivos y metas, programas de gestión, capacitación ambiental. Etapa 3; *implementación* y *operación* comunicaciones, documentación del sistema de gestión, control operacional programas de gestión específico, respuestas a emergencias. Etapa 4. *Verificación* y *acción correctiva* monitoreo y mediciones, no conformidad, registro, auditorías de sistema de gestión. etapa 5; análisis crítico por la administración.

Implementación del ciclo de Deming en la empresa minera San Roque FM, se dio en 4 grupos que es: planear, hacer, verificar y actuar. En el planeamiento lo más importante es la política ambiental (voluntario) e identificación de aspectos e impactos ambientales. En la etapa hacer: es implementación de todos los procesos y el control de ellos. En la etapa verificar: seguimiento de los objetivos y auditoría ambiental. Y por último en la etapa actuar: emprender las acciones correctivas y preventivas. Ante ello Yamuca, E (2010), en su tesis “Diseño De Un Sistema De Gestión Ambiental Basado En La Norma ISO 14001:2004, para una fábrica De Cemento” que, el compromiso es fundamental para cumplir con las etapas de implementación de acuerdo al sistema de gestión ambiental que contribuirá a la mejora interna y externa de la organización como también Buela, (2002), nos menciona que los estándares de implementación son voluntarios, no tienen obligación legal y no establecen un conjunto de metas cuantitativas en cuanto a niveles de emisiones o métodos específicos de medir esas emisiones. Asimismo, Urrutia, (2018), en investigación titulada “Implementación del ciclo de Deming en el sistema integrado de gestión de seguridad, salud



ocupacional y medio ambiente en la unidad minera la Ricotona distrito de Lambrama- Apurímac” nos menciona que, es necesario utilizar criterios como magnitud, frecuencia, peligrosidad, gravedad, sensibilidad al medio, toxicidad, entre otros y se combinan varios de estos criterios y los valores para su mejora continua

V. CONCLUSIONES

El sistema de gestión ambiental ISO 14001 para la Empresa minera San Roque FM. se implementó con éxito en cinco etapas que son: requisitos generales - contexto y política ambiental, planificación, implementación y operación, control-acción correctiva y revisión por la dirección satisfactoriamente cumpliendo la secuencia para tener mejor eficacia en su implementación del sistema de gestión ambiental SGA, hay una mejora en el cuidado ambiental y las metas económicas trazadas por la organización, ya que se enfoca en la búsqueda de un desarrollo sostenible bajo un esquema ecoeficiente, aplicado a todos los procesos productivos.

El sistema de gestión ambiental ISO 14001 para la empresa minera San Roque FM S.A.C. al final de su implementación trajo mejor organización

y planificación que permite una gestión ambiental activa y de mejora continua de las operaciones, con grandes beneficios como son: reducción de costos, reputación de la empresa, aplicación y cumplimiento de normas y bases científicas, ayuda y asegura el cumplimiento de la legalidad en materia medioambiental, diferenciación con la competencia, disminuye los costes a través de la minimización de los residuos, impulsa el crecimiento. que mejoran la salud, seguridad y calidad medio ambiental, Ayuda y asegura el cumplimiento de la legalidad en materia medioambiental, Sistematización de los métodos de trabajos para para la empresa. Que abarca desde la Gerencia hasta todos los niveles de la empresa, para la protección, recuperación y mejoramiento del medio ambiente. se consiguió también aplicar un sistema de mejora continua, definiéndose una política ambiental, proceso de planificación, implementación y operación, control y acciones correctivas y preventivas, revisiones anuales del sistema por la gerencia.

Agradecimientos

El autor se encuentra agradecido la universidad Nacional del Altiplano, y a los docentes de la Escuela profesional de Ingeniería de Minas que hicieron posible este artículo de investigación.



REFERENCIAS

- Asturimac, M. (2015). *Sistema de gestión ambiental ISO 14001 para la empresa minera los Quenuales unidad minera Yauliyacu*. Universidad Nacional del Centro del Peru.
- Buela, J. (2002). *Implantación Y Desarrollo De Un Sistema De Gestión Ambiental En ENCE-Pontevedra*. *Revista Galega de Economía*, 11(1132–2799), 1–10.
- Candiotti, S. (2009). *Implementación del sistema de gestión ambiental ISO 14001:2004 en Compañía Minera Condestable S.A.* Universidad Nacional de Ingeniería.
- Gomez, A., & Rodriguez, M. A. (2011). *The effect of ISO 14001 certification on toxic emissions: An analysis of industrial facilities in the north of Spain*. *Journal of Cleaner Production*, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.01.012>
- Ministerio del ambiente. (2005). *Ley 28611 Ley General del Ambiente*. Lima, Peru.
- Morales, P. (2019). *Implementación del Sistema Integral de Gestión en la empresa conexa Tecwel contratista de la Unidad Minera San Rafael Puno*. Universidad Nacional Del Altiplano.
- Norma Internacional. (2015) ISO 14001 :2015, *Sistema de gestion ambiental*
- Puma Luna, M. Y. (2018). *Diseño e implementacion del Sistema de Gestion Ambiental en la Empresa Minera Bateas S.A.C. para la obtencion de la Certificacion ISO 14001:2015*. Universidad Nacional de San Agustin.
- Salazar, J. R. (2011). *Implementación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 en una mina subterránea*. Pontificia Universidad Catolica del Peru.
- Soto, M. R. (2014). *Implementacion de un Sistema de Gestion Ambiental y comportamiento pro-ambiental en la empresa minera Cedimin S.A.C.* Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa.
- Tamborino, G., & Gonzales, J. (2008). *Auditoria interna medioambiental basada en la gestion del riesgo corporativo: un caso de estudio*.
- Urrutia, R. (2018). *Implementación del ciclo de deming en el sistema integrado de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en la unidad minera la*



*Ricotona distrito de Lambrama-
Apurímac. Universidad Nacional
Micaela Bastidas de Apurímac.*

Yamuca, E. (2010). *Diseño De Un
Sistema De Gestión Ambiental*

*Basado en la Norma ISO
14001:2004, para una fábrica de
cemento. Pontificia Universidad
Catolica del Peru.*