

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**TESIS**

**“EVALUACIÓN DE RIESGOS FUNDAMENTADA EN LA OBSERVACIÓN  
COMPORTAMENTAL Y COMUNICACIÓN EFECTIVA EN CONTRATISTAS  
MINEROS ALVAREZ – COMPAÑÍA MINERA ARES S.A. - U.O. PALLANCATA - AÑO  
2019”**

**Presentado por:**

**Bach. Harold Damián Vera**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO DE MINAS**

**Abancay – Perú**

**2020**



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



Tesis

“EVALUACIÓN DE RIESGOS FUNDAMENTADA EN LA OBSERVACIÓN  
COMPORTAMENTAL Y COMUNICACIÓN EFECTIVA EN CONTRATISTAS  
MINEROS ALVAREZ – COMPAÑÍA MINERA ARES S.A. - U.O. PALLANCATA - AÑO  
2019”

Presentado por **HAROLD DAMIÁN VERA**, para optar el Título de INGENIERO DE  
MINAS

Sustentado y aprobado el 27 de agosto de 2020, ante el jurado:

**Presidente:**

\_\_\_\_\_  
*Mtro. Feliciano Escobedo Silva*

**Primer Miembro:**

\_\_\_\_\_  
*Ing. Walquer Huacani Calsin*

**Segundo Miembro:**

\_\_\_\_\_  
*Ing. Darwin Duhamel Loayza Encalada*

**Asesor :**

\_\_\_\_\_  
*Ing. José A. Cárdenas Catalán*

## **Agradecimiento**

*Agradezco a todos los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión a los cuales retribuyo con la presente investigación.*



## **Dedicatoria**

*A mis padres Eulogio y Noemí por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.*



**“EVALUACIÓN DE RIESGOS FUNDAMENTADA EN LA OBSERVACIÓN  
COMPORTAMENTAL Y COMUNICACIÓN EFECTIVA EN CONTRATISTAS  
MINEROS ALVAREZ – COMPAÑÍA MINERA ARES S.A. - U.O. PALLANCATA - AÑO  
2019”**

**Minería y procesamiento de minerales**

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



## ÍNDICE DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN .....                                      | 1  |
| ABSTRACT .....                                     | 2  |
| CAPÍTULO I .....                                   | 3  |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS .....       | 3  |
| 1.1. Descripción del Problema .....                | 3  |
| 1.1.1. Enunciado del problema .....                | 4  |
| 1.1.2. Objetivos.....                              | 4  |
| 1.1.3. Justificación .....                         | 5  |
| 1.1.4. Delimitación .....                          | 6  |
| CAPÍTULO II .....                                  | 7  |
| MARCO TEÓRICO.....                                 | 7  |
| 2.1. Antecedentes .....                            | 7  |
| 2.1.1. A Nivel internacional.....                  | 7  |
| 2.1.2. A nivel nacional.....                       | 10 |
| 2.1.3. A nivel regional .....                      | 15 |
| 2.2. Marco referencial .....                       | 17 |
| 2.2.1. Seguridad basada en el comportamiento ..... | 17 |



|  |    |
|--|----|
| 2.2.2. Condiciones para que una persona trabaje segura (teoría tricondicional del comportamiento seguro) ..... | 20 |
| 2.2.3. Los siete principios y fundamentos básicos de la SBC .....  | 21 |
| 2.2.4. Las claves del éxito en un programa de SBC .....  | 25 |
| 2.2.5. Directrices básicas para el diseño de un programa de seguridad basada en el comportamiento (SBC).....   | 26 |
| 2.2.6. Definición de la estructura y directrices del programa de SBC .....                                     | 28 |
| 2.2.7. Definición de los comportamientos clave .....   | 29 |
| 2.2.8. Proceso de visita de observación y feedback.....  | 30 |
| 2.3. Teorías del comportamiento.....   | 33 |
| 2.3.1. Principales exponentes .....  | 33 |
| 2.4. Marco Conceptual .....  | 53 |
| 2.4.1. ¿Qué es seguridad y salud en el trabajo?.....   | 53 |
| 2.4.2. Marco normativo según la ley 29783 .....  | 54 |
| 2.4.3. Definición del accidente de trabajo según la Ley 29783.....   | 55 |
| 2.4.4. Prevención de riesgos laborales (PRL).....  | 56 |
| 2.4.5. Comunicación efectiva .....   | 58 |
| 2.5. Aspectos generales: Compañía Minera Ares S.A. ....  | 62 |
| 2.5.1. Ubicación geográfica del estudio .....  | 62 |
| 2.5.2. Clima .....   | 64 |



|   |           |
|---|-----------|
| 2.5.3. Vegetación .....                                   | 64        |
| 2.5.4. Suelos.....  | 64        |
| 2.5.5. Geomorfología.....                                 | 65        |
| 2.5.6. Recursos hídricos.....                             | 65        |
| 2.5.7. Recursos minerales .....                           | 66        |
| 2.5.8. Recursos minerales identificados .....             | 66        |
| 2.5.9. Tipo de depósito .....                             | 62        |
| 2.5.10. Mineralización .....                              | 62        |
| 2.5.11. Geología local.....                               | 64        |
| 2.5.12. Geología regional .....                           | 66        |
| 2.5.13. Estratigrafía .....                               | 66        |
| 2.5.14. Depósitos cuaternarios.....                       | 73        |
| 2.5.15. Rocas intrusivas.....                             | 73        |
| 2.5.16. Geología estructural.....                         | 74        |
| 2.5.17. Historia .....                                    | 75        |
| 2.6. Diagnóstico de la U. M. Pallancata .....             | 76        |
| 2.6.1. Seguridad en la U.M. Pallancata .....              | 76        |
| 2.6.2. Sistema integrado de gestión DNV-GL.....           | 77        |
| 2.6.3. Estadísticas de seguridad de U.M. Pallancata ..... | 79        |
| <b>CAPÍTULO III.....</b>                                  | <b>80</b> |





|   |    |
|---|----|
| DISEÑO METODOLÓGICO.....                    | 80 |
| 3.1. Definición de variables.....           | 80 |
| 3.1.1. Operacionalización de variables..... | 81 |
| 3.2. Hipótesis de la investigación.....     | 82 |
| 3.2.1. Hipótesis general.....               | 82 |
| 3.2.2. Hipótesis específicas.....           | 82 |
| 3.3. Tipo y Diseño de la investigación..... | 82 |
| 3.3.1. Tipo de investigación.....           | 82 |
| 3.3.2. Diseño de investigación.....         | 83 |
| 3.4. Población y muestra.....               | 83 |
| 3.4.1. Población.....                       | 83 |
| 3.4.2. Muestra.....                         | 83 |
| 3.5. Procedimiento de la investigación..... | 85 |
| 3.6. Material de investigación.....         | 86 |
| 3.7. Instrumentos de investigación.....     | 86 |
| CAPÍTULO IV.....                            | 88 |
| RESULTADOS.....                             | 88 |
| 4.1. Descripción de los resultados.....     | 88 |



|  |     |
|--|-----|
| 4.1.1. Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional antes de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata.....   | 88  |
| 4.1.2. Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional después de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata.....   | 90  |
| 4.1.3. Método estadístico utilizado.....   | 92  |
| 4.2. Ejecución del programa “Seguridad basada en el comportamiento” .....  | 99  |
| 4.2.1. Observación de Actividades .....  | 99  |
| 4.2.2. Comparativa de los índices de seguridad antes de la aplicación del programa seguridad basado en el comportamiento en los meses julio, agosto, setiembre y después de la aplicación del programa de seguridad basado en el comportamiento en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2018 en la Unidad Minera Pallancata-Contratistas Mineros Alvarez S.A.C..... | 102 |
| 4.2.3. Procesamiento, análisis multitemporal e interpretación de las variables .....   | 114 |
| 4.3. Contratación de hipótesis (si corresponde por el tipo de investigación) .....   | 128 |
| 4.3.1. Hipótesis general .....   | 128 |
| 4.3.2. Hipótesis específica .....  | 129 |
| 4.3.3. Hipótesis específica .....  | 130 |
| 4.4. Discusión de resultados.....  | 131 |
| CAPÍTULO V.....  | 135 |



|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... | 135 |
| 5.1. Conclusiones .....              | 135 |
| 5.2. Recomendaciones.....            | 136 |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....       | 137 |
| ANEXOS .....                         | 139 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1: Comparativa entre la Teoría X y Y.....   | 40  |
| Tabla 2: Acceso a la U.O. Pallancata.....   | 63  |
| Tabla 3: Recursos minerales identificados .....   | 62  |
| Tabla 4: Estadísticas de Seguridad de U.M. Pallancata.....  | 79  |
| Tabla 5: Operacionalización de Variables .....  | 81  |
| Tabla 6: Porcentaje de Confianza .....  | 85  |
| Tabla 7: Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional antes de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata. ....   | 88  |
| Tabla 8: Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional después de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata. .... | 90  |
| Tabla 9: Cálculo de la Prueba de Wilcoxon.....  | 94  |
| Tabla 10: Cuadro comparativo de grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC ..  | 97  |
| Tabla 11: Índice de seguridad antes de la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento .....   | 103 |
| Tabla 12: Índice de seguridad después de la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento .....   | 104 |
| Tabla 13: Cuadro comparativo de índice de seguridad antes y después de la aplicación del PSBC .....   | 106 |
| Tabla 14: Cálculo de la Prueba T de Student.....  | 112 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 15: Valores de interpretación del coeficiente de Pearson .....   | 112 |
| Tabla 16: Determinación de la tendencia.....   | 115 |
| Tabla 17: Data de análisis, índice de seguridad y grado de riesgo entre los meses de octubre a diciembre del 2018..... | 118 |
| Tabla 18: Resumen Estadístico.....   | 119 |
| Tabla 19: Intervalos de confianza del 95% .....  | 120 |
| Tabla 20: Correlaciones .....  | 120 |
| Tabla 21: Correlación ordinal de Spearman .....  | 121 |
| Tabla 22: Covarianzas.....   | 122 |
| Tabla 23: Correlaciones parciales.....   | 122 |
| Tabla 24: Comparación de Desviaciones Estándar.....  | 125 |
| Tabla 25: Grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC .....  | 132 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| <i>Figura 1:</i> Condiciones para que una persona trabaje segura .....  | 20  |
| <i>Figura 2:</i> Modelo básico de aprendizaje ABC .....   | 22  |
| <i>Figura 3:</i> Método “DOIT” .....  | 23  |
| <i>Figura 4:</i> Fases del Ciclo de Deming o Circulo PDCA.....  | 24  |
| <i>Figura 5:</i> Condiciones que deben darse para un trabajo seguro (SBC).....  | 26  |
| <i>Figura 6:</i> Elementos de un programa de SBC .....  | 27  |
| <i>Figura 7:</i> Nuevas proposiciones sobre motivación humana.....  | 34  |
| <i>Figura 8:</i> Comparación de los modelos de motivación de Maslow y de Herzberg.....  | 35  |
| <i>Figura 9:</i> Solución integral de la prevención de riesgos laborales .....  | 58  |
| <i>Figura 10:</i> Comunicación efectiva .....   | 61  |
| <i>Figura 11:</i> Representación de variables .....   | 80  |
| <i>Figura 12:</i> Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad de Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. antes de la implementación del Programa de seguridad basada en el comportamiento....     | 89  |
| <i>Figura 13:</i> Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad de Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. después de la implementación del Programa de seguridad basada en el comportamiento. .... | 91  |
| <i>Figura 14:</i> Comparativa de grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC.....   | 92  |
| <i>Figura 15:</i> Representación de rechazo y aceptación de hipótesis con la prueba de Wilcoxon. ....   | 96  |
| <i>Figura 16:</i> Comparativa de grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.....   | 98  |
| <i>Figura 17:</i> Herramienta de gestión “Observación diaria de tarea ODT” .....  | 101 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Figura 18:</i> Primer paso cálculo de t student en excel.....   | 108 |
| <i>Figura 19:</i> Segundo paso cálculo de t student en excel.....  | 109 |
| <i>Figura 20:</i> Tercer paso cálculo de t student en excel .....  | 110 |
| <i>Figura 21:</i> Cuarto paso cálculo de t student en excel.....   | 111 |
| <i>Figura 22:</i> Representación de rechazo y aceptación de hipótesis con la prueba de T de Student<br>.....                                 | 113 |
| <i>Figura 23:</i> Comparativa de índice de seguridad antes y después de la aplicación del PSBC en<br>Contratistas Mineros Alvarez S.A.C..... | 113 |
| <i>Figura 24:</i> Variaciones mensuales de los índices de seguridad durante el periodo de análisis..   | 117 |

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas las organizaciones adoptaron diversos modelos de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, con la finalidad de mejorar su asertividad en la disminución de los accidentes e incidentes laborales. Sin embargo, la mayoría de estos modelos de gestión tradicionales han estado limitados por su carácter reactivo y temporal. Uno de los enfoques de mayor importancia en la superación de todas estas limitaciones tiene que ver con en el proceso de gestión de seguridad basada en los comportamientos (PGSBC), que se basa en el desarrollo de observaciones a las personas en el cumplimiento de las tareas y retroalimentación de información y reforzamiento positivo en tiempo real, con el propósito de eliminar los comportamientos y riesgos observados, así como, en algunos de los casos más avanzados, modificar los factores ambientales y organizativos que los originan.

La esencia de este proceso radica en la realización de observaciones enfocadas en situaciones o sobre la base de un inventario de comportamientos críticos utilizados en el desarrollo de las tareas por los empleados. La observación se realiza por un personal que se gestiona y capacita minuciosamente, y luego se responsabiliza con las observaciones sistemáticas de los comportamientos durante la ejecución de las tareas críticas, registrando las acciones seguras y de riesgo que describen el nivel de ejecución.

El proceso de gestión de seguridad basada en el comportamiento es, ante todo, un proceso fundamentado en influenciar al comportamiento humano, por medio de un compromiso integral que impulsa la participación de la gerencia, mandos medios, supervisores y empleados en general. La aplicación de este proceso no se limita a un tipo de sector o grupo industrial determinado. Es universal, como otros modelos de gestión, y basa su efectividad no exactamente





en la disminución de los accidentes, sino en el aumento de los comportamientos seguros, como la base fundamental para disminuir los accidentes del trabajo.

Es así como este proceso impacta positivamente las tasas de incidentes de la forma más rentable, fundamentado en componentes tales como: a) identificación de los comportamientos inseguros, b) una adecuada observación por medio de observaciones enfocadas en las situaciones de trabajo o a través de listas de verificación, retroalimentando a las personas observadas, y reforzando los comportamientos de aquellos que posee una ejecución segura, c) educando a los observadores y empleados, d) evaluando el comportamiento de seguridad, y e) propiciando una amplia e ilimitada participación en el proceso de cambio cultural y de gestión de la seguridad.

La excelencia de la seguridad requiere de un cambio de cultura importante, que permita una participación activa de los empleados de una compañía, así como un alto compromiso de la alta gerencia en los procesos de transformación, que animan todo tipo de proceso que necesite de estas características.

Existe una amplia pero dispersa información sobre algunas de las experiencias obtenidas con la aplicación de este proceso, y no precisamente en idioma español, por lo que es importante que los interesados en profundizar en estos temas, posean un material de referencia como este que les relacione las mejores experiencias alcanzadas y motive a generalizar su aplicación en cualquier empresa que posea las condiciones más apropiadas.

El objetivo del presente trabajo de investigación es optimizar los comportamientos seguros y una mejor comunicación reduciendo así la probabilidad de que sucedan accidentes e incidentes mediante la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento.

## RESUMEN

Compañía Minera Ares S.A. dedicada a la extracción y procesamiento de minerales metálicos de origen hidrotermal de alta sulfuración. Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. empresa que presta servicios a Cía. Minera Ares. Como todo trabajo en mina, tiene sus diversos peligros y riesgos, por tanto el objetivo de la presente tesis es optimizar los comportamientos seguros y una mejor comunicación reduciendo así la probabilidad de los incidentes mediante el programa de seguridad basada en el comportamiento, utilizando como tipo de investigación: prospectivo, nivel de investigación: explicativo y método de investigación deductivo, la ejecución del trabajo de investigación se realizó con una comparación de indicadores de seguridad obtenidos entre los meses de julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2018 donde se observa una notable disminución de accidentes e incidentes en los 3 últimos meses; llegando a los siguientes resultados positivos: el grado de riesgo después de la implementación del PSBC en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. fue: alto (2,63%), moderado (57,89%), tolerable (39,48%) y el índice de seguridad después de la implementación del PSBC en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C., en promedio fue de 85,04 % y finalmente se concluye que se encontró un cambio notorio entre los datos obtenidos de grado de riesgo e índice de seguridad antes y después de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. y la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. demostró eficacia y efectividad para disminuir el grado de riesgo e incrementar el índice de seguridad de manera notoria en Compañía Minera Ares S.A-U.O. Pallancata.

**Palabras clave:** Peligro, riesgo, comportamiento seguro, comunicación, programa de seguridad, comportamiento.

## ABSTRACT

Company Mining Ares S.A. Dedicated to the extraction and processing of metallic minerals in a conventional, semi-mechanized and mechanized manner of reservoirs of high sulfur hydrothermal origin. Contractors Miners Alvarez S.A.C. company that provides services to Company Mining Ares and that is dedicated to perform civil and metalworking works both indoors and in mine surface. Like all mine work, it has its various dangers and risks, therefore the objective of this thesis is to optimize safe behaviors and better communication thus reducing the probability of incidents through the behavior-based safety program, using as a type of research: prospective, research level: explanatory and deductive research method, the execution of the research work was carried out with a comparison of safety indicators obtained between the months of July, August, September, October, November and December of the year 2018 where there is a notable decrease in accidents and incidents in the last 3 months; reaching the following positive results: the degree of risk after the implementation of the behavior-based safety program in Contractors Miners Alvarez S.A.C. It was: high (2.63%), moderate (57.89%), tolerable (39.48%) and the safety index after the implementation of the behavior-based safety program at Alvarez SAC Mining Contractors, on average It was 85.04% and finally it is concluded that a noticeable change was found between the data obtained from the degree of risk and the safety index before and after the implementation of the behavior-based safety program in Contractors Miners Alvarez SAC and the implementation of the behavior-based safety program in Contractors Miners Alvarez S.A.C. demonstrated effectiveness and effectiveness to reduce the degree of risk and increase the security index in a notable way in Company Mining Ares S.A.-U.O. Lever

**Keywords:** Danger, risk, safe behavior, communication, safety program, behavior.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

#### 1.1. Descripción del Problema

La presente investigación se fundamenta en la observación comportamental y comunicación efectiva del trabajador en el área de desempeño. Habiendo precedentes de pérdidas materiales, incidentes, accidentes leves, graves y mortales, cercanos en otras empresas que laboran para Cía. Minera Ares S.A. – U.O. Pallancata con los que se tiene influencia directa del área de trabajo, misma área donde acontecieron estos eventos desafortunados.

Uno de los pilares de Cía. Minera Ares S.A. que hace mención en su Política de Seguridad y Salud Ocupacional es “Prevenir y controlar cualquier acción que pudiera afectar la seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, proponer soluciones para que no se repitan las acciones que las hubiesen afectado”. La empresa Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en responsabilidad e identificación con la seguridad, ha determinado e identificado los factores que han sido causales de estos eventos no deseados, que son exceso de confianza, no uso de EPPS, falta de seriedad en el trabajo, no uso de dispositivos de seguridad, falta en el cumplimiento de estándares y procedimientos, incumplimiento de las reglas de tolerancia cero y comunicación deficiente; identificadas las causas se procede a proponer alternativas de solución para evitar más pérdidas tanto humanas así como materiales, de esta manera realizando la “Evaluación de Riesgos Fundamentada en la Observación Comportamental y Comunicación Efectiva en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019”.

### **1.1.1. Enunciado del problema**

#### **1.1.1.1. General**

¿De qué manera la observación comportamental y comunicación efectiva influye en la Evaluación de Riesgos en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019?

#### **1.1.1.2. Específicos**

¿Cuál es el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, antes y después de la implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez – Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019?

¿De qué manera la evaluación de riesgos con la implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento incrementa el índice de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019?

### **1.1.2. Objetivos**

#### **1.1.2.1. General**

Optimizar los comportamientos seguros y una mejor comunicación reduciendo así la probabilidad de los accidentes e incidentes mediante el programa de seguridad basada en el comportamiento.

### 1.1.2.2. Específicos

Evaluar el grado de riesgo antes y después de la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez – U.O. Pallancata - Año 2019.

Evaluar la manera de incrementar el índice de seguridad, con la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata - Año 2019.

### 1.1.3. Justificación

La seguridad en minería es fundamental, es más importante ante cualquier otra actividad; prevenir, anticiparse al acontecimiento de un accidente prácticamente es controlar la seguridad en su totalidad. Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. como parte de las empresas especializadas de ejecución de obras en Cía. Minera Ares S.A. y en cumplimiento del segundo compromiso de la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo que menciona “Cumplir con la legislación u otras disposiciones aplicables de cada país donde Hochschild Mining opera y, de la misma forma, con las exigencias que la corporación suscribe, referidas a seguridad y salud en el trabajo” es de responsabilidad y obligación de Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. estar dentro de los estándares de seguridad; se infiere las siguientes justificaciones:

- Prevenir y controlar riesgos.
- Comunicación eficiente.
- Ambiente seguro de trabajo.

- Cambio de conducta negativa del trabajador.
- Producción eficaz y segura de la empresa.

#### **1.1.4. Delimitación**

**1.1.4.1. Delimitación espacial:** El estudio se limitará a Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata.

**1.1.4.2. Delimitación temporal:** La investigación cubrirá el tiempo desde la presentación del proyecto de tesis hasta la sustentación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. A Nivel internacional

(Martinez, 2014), en la investigación titulada: *“El Proceso de Gestión de la Seguridad Basada en los Comportamientos: Actuación de los Supervisores en Empresas de Manufactura”*, el trabajo esta basado en El Proceso de Gestión de la Seguridad Basada en los Comportamientos desde la actuación de los supervisores, surge al modificar las responsabilidades y formas en que intervienen mandos medios y supervisores respecto a la seguridad; a diferencia de los enfoques tradicionales que obligaban al uso de observadores en la consecución de las observaciones y los reforzamientos positivos. Para muchas organizaciones que convocan a numerosos observadores en las tareas más importantes de este proceso, ha pasado a ser una prioridad comenzar a contrarrestar los altos consumos de tiempo y mejorar la eficiencia en todas las etapas o fases de su implementación, mantenimiento y desarrollo. Las labores de supervisión implican conocimiento técnico y conductual, el supervisor se constituye en un factor fundamental para el logro de seguridad en la empresa. Su gestión lidera el proceso, ofreciendo al trabajador la asesoría necesaria para desarrollar hábitos que soportan los sistemas y procedimientos de trabajo seguros, y apoyándose en nuevos estilos de liderazgo que le facilitan la comunicación, que propician un mejor clima laboral, donde es posible lograr un mayor compromiso de sus colaboradores hacia el trabajo, la seguridad y el medio ambiente. La investigación, permitió diseñar un nuevo modelo y formas de evaluación proactivas de un mayor alcance, para medir el desarrollo o consistencia del proceso de



Seguridad Basado en Comportamientos, garantizando una mayor efectividad y eficiencia general del proceso.

(Davis, 1999), en la investigación titulada: “*Comportamiento Humano en el Trabajo*”, El comportamiento organizacional es el estudio y aplicación de los conocimientos sobre la manera en que las personas actúan en las organizaciones. Su meta es hacer más eficaces a los administradores en la descripción, comprensión, predicción y control de la conducta humana. El comportamiento organizacional surgió como un campo interdisciplinario valioso para los administradores. Se apoya en ideas y modelos conceptuales de muchas de las ciencias de la conducta. Los conceptos fundamentales del comportamiento organizacional tienen que ver con la naturaleza de las personas y con la naturaleza de las organizaciones. Las acciones administrativas deben orientarse para el cumplimiento de las metas de empleados, organización y sociedad. La administración eficaz es más fácil de conseguir si se comprenden y usan los enfoques de recursos humanos, contingencias y de sistemas.

Modelos de comportamiento organizacional, todas las organizaciones poseen un sistema de comportamiento organizacional que incluye filosofía, valores, visión, misión y metas de la organización, ya sean expresos o tácitos; la calidad del liderazgo, la comunicación y la dinámica de grupo; la naturaleza de las organizaciones, tanto formal como informal, y la influencia del entorno social. Todos estos elementos se combinan entre sí para crear una cultura en que las actitudes personales de los empleados y los factores situacionales puedan producir motivación. Cuatro de los modelos de comportamiento organizacional

son el autocrático, la custodia, el de apoyo y el colegial. Los modelos de apoyo y colegial son más compatibles con las actuales necesidades de los empleados. Los administradores deben examinar el modelo que usan, determinar si es el más adecuado y mantener flexibilidad en el uso de nuevos y diferentes modelos. Administración de las comunicaciones: La comunicación es la transferencia de información y comprensión de una persona a otra. Las organizaciones precisan de una comunicación eficaz en dirección descendente, ascendente y lateral. Para vencer las barreras a la comunicación los administradores deben prestar atención a los símbolos de comunicación, como palabras, imágenes y acciones no verbales. Los sistemas informales de comunicación, llamados redes naturales, se desarrollan bajo la forma de cadenas de grupo, que suelen ser veraces, rápidas e influyentes. El rumor es la información de las redes naturales que se comunica sin evidencias seguras y su objetivo básico debe ser integrar los intereses de los sistemas formal e informal de comunicación. (Davis, 1999)

(Hellriegel, 2009), en la investigación titulada: “*Comportamiento Organizacional*” El comportamiento organizacional es el estudio de los individuos y los grupos dentro del contexto de una organización y el estudio de los procesos y las prácticas internas que influyen en la efectividad de los individuos, los equipos y las organizaciones. La División de Comportamiento Organizacional de la Academy of Management, una asociación profesional líder que se dedica a crear y difundir conocimiento sobre la administración y las organizaciones, identifica así los temas principales del comportamiento organizacional: las características del individuo, como sus creencias, valores y personalidad; los procesos del individuo, como la percepción, la motivación, la toma de

decisiones, el juicio, el compromiso y el control; las características del grupo, como su tamaño, composición y propiedades estructurales; los procesos del grupo, como la toma de decisiones y el liderazgo; los procesos y las prácticas de la organización, como el establecimiento de metas, la evaluación, la retroalimentación, las recompensas y el desempeño, la rotación, el ausentismo y el estrés. En este libro se abordan todos estos temas y muchos más. Un tema general del mismo es demostrar la importancia del comportamiento organizacional para usted y su efectividad. Es probable que, dentro de su carrera, trabaje como empleado de una organización y, seguramente, trabaje en varias. Con el tiempo quizá llegue a ser líder de un equipo, gerente o directivo. El estudio del comportamiento organizacional le ayudará a adquirir el conocimiento y las competencias necesarias para ser un empleado, líder de equipo, gerente y/o directivo efectivo. El conocimiento y las competencias que adquiera le servirán para diagnosticar, entender, explicar lo que está sucediendo en torno a usted en el trabajo, y para actuar en consecuencia. En la primera sección de este capítulo se presentó el marco de aprendizaje para mejorar la efectividad del individuo, el líder, el equipo y la organización. En las secciones restantes del mismo se explicará cada una de las siete competencias clave que están entrelazadas en el contenido de todos los demás capítulos del libro.

### 2.1.2. A nivel nacional

(Ruesta, 2013), en la investigación titulada: *“Implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la empresa textil Coats Cadena S.A.”*, el trabajo está basado en La Seguridad Basada en el Comportamiento es relativamente nueva en la gestión de seguridad con fines de prevención de accidentes. Hay que buscar sus raíces en

los inicios del pasado siglo en Rusia, donde el psicólogo Ivan Pavlov (1849- 1936) estudió la respuesta en la generación de la saliva de los perros ante la oferta de comida. Pavlov formuló la teoría del reflejo condicionado como respuesta a un estímulo. Otro psicólogo ruso: Vladimir Bechterev (1857-1927), creó el concepto de psicología objetiva donde solo se estudiaba y se generaban teorías sobre el comportamiento humano a partir del estudio de la conducta objetiva, es decir, aquella que puede observarse y registrarse. Parece ser que el norteamericano Burrhus Frederic Skinner (1904 – 1990) es quien más ha contribuido a la teoría de la modificación del comportamiento. El concepto central de Skinner consiste en su propuesta de que el operar del ser humano sobre un ambiente dado, podría producir consecuencias sobre el comportamiento. Si las consecuencias son positivas, el comportamiento se refuerza, si son negativas el comportamiento se desestimula. El paso del individuo al grupo o colectivo se produce por vez primera con el descubrimiento del “Efecto Hawthorne”. El “Efecto Hawthorne” toma su nombre de la unidad de fabricación de componentes eléctricos de una fábrica, donde se efectuó un experimento en 1938, en el cual se manipularon factores ambientales tales como la iluminación y prácticas organizativas, tales como la extensión de los periodos de descanso. Mientras tanto, se medía el efecto que los cambios en estos efectos producían en la productividad de los trabajadores. Los resultados sorprendentemente mostraron que la productividad aumentaba a pesar de aumentar o disminuir la iluminación, o a pesar de aumentar o disminuir la extensión de los períodos de descanso. La explicación estuvo dada en que los trabajadores respondieron a su interacción con los investigadores participantes, más que a los cambios que se producían en los factores y prácticas seleccionadas. Por primera vez se demostró experimentalmente que podía mejorarse la

productividad a partir de interactuar con el comportamiento humano en vez de solamente hacer cambios en las condiciones de trabajo. Por lo tanto, la naturaleza social de los trabajadores fue reconocida como un importante factor en el desempeño del trabajo.

A finales de los años 70 se publican los primeros experimentos que utilizan las técnicas de modificación del comportamiento, midiendo como indicador específicamente el comportamiento hacia la seguridad. A través de los años 80 se replican los resultados de los primeros experimentos y se demuestra el potencial para mejorar el desempeño hacia los accidentes y reducir los accidentes ocupacionales. En los años 90 los principios de la Dinámica de Grupos fueron propuestos como componentes importantes de la efectividad de los procesos de Seguridad Basada en el Comportamiento. El aprendizaje o modificación de los comportamientos a partir de construir nuevos conocimientos y motivaciones partiendo de los propios conocimientos y experiencias de las personas, enriquecidas a través de la interacción con otras personas y con el ambiente, presupone que se pueden desarrollar cualidades superiores a las iniciales. Actualmente la psicología de la seguridad es un campo emergente en el tema organizacional, y es mediante la aplicación de la Seguridad Basada en el Comportamiento donde el análisis conductual aplicado incrementa su preponderancia; el cual aplicado a casi todas las interacciones humanas, es en el campo de la prevención y la gestión de seguridad que demuestra su efectividad y donde su futuro inmediato es muy promisorio, en cuanto se interrelacione con disciplinas como la ingeniería de la seguridad, la higiene industrial, la ergonomía y otras. Se invierte tiempo de formación explicando los riesgos de cada puesto, planificando los mejores formatos de diagnóstico, promoviendo los grupos de mejora

preventiva, favoreciendo la implicación de los trabajadores en su propia Seguridad, etc. Se invierte tiempo de trabajo y de “creación” de un clima preventivo que luego no encuentra una plataforma apropiada para producir los cambios esperados. Por lo tanto, se aprecia el deseo de modificar los viejos hábitos de riesgo, pero no se encontraba la forma de introducirlos de forma real en la actividad productiva. Cabe señalar que, lamentablemente en nuestro país no es muy promovida la tendencia a la experimentación de investigaciones en el campo de la psicología. Muchas veces el término de “Seguridad Basada en el Comportamiento” es utilizado como un cliché, como un programa que realizan varias organizaciones y profesionales de nuestro medio sin tener en cuenta la rigurosidad, tanto de los principios en que se sustenta, como del diseño para su implementación y seguimiento, la convierten en una práctica instintiva e improvisada. En la actualidad, según la cultura de seguridad observada en los colaboradores de Coats Cadena S.A. se puede concluir que los comportamientos inseguros pueden aparecer con cierta frecuencia, tanto a nivel operacional como a nivel de jefaturas. Dado que, en general, aproximadamente el 90% de accidentes provienen de actos inseguros; y que, de estos actos inseguros, un 80% provienen de consecuencias repetitivas de comportamientos inseguros, surge la necesidad de que la empresa implemente un programa serio de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), a través de observaciones sobre determinadas tareas estandarizadas de la empresa. La presente tesis tiene como tema central el comportamiento de los colaboradores, así como el clima de seguridad que serán medidos mediante Focus Group y encuestas cuantitativas; tal como se desarrolló en IESA S.A. (2011) empresa dedicada a brindar servicios de minería y construcción, la cual en base a sus resultados del Focus Group planteó planes de acción

que ayuden a mejorar los aspectos débiles encontrados. Planes de acción tales como reforzar el desarrollo de habilidades de liderazgo, de comunicación, identificación de estados críticos. En el 2007, en la empresa Nestlé en su sede en Chile, entendieron que el Sistema de Gestión de Seguridad debía buscar la mejora del comportamiento de su personal a través del Stop de Dupont; el proceso de implementación tomó varios meses y luego tuvo que ser sostenido a través de los años para poder encontrar grandes cambios en el comportamiento de las personas. Actualmente, en Nestlé se puede evidenciar un clima de seguridad sólido donde se involucra personal de todos los niveles. (Ruesta, 2013)

(Yomona, 2017), en la investigación titulada: *“Implementación del Programa Piloto Seguridad Basada en el Comportamiento en el Área Mantenimiento - Mina La Arena S.A”*, la tesis desarrollada se sustenta en las conclusiones arribadas luego de una evaluación y comparación de los resultados obtenidos en las pruebas de campo, porque es reconocido internacionalmente, que la inmensa mayoría de los incidentes laborales, en las diferentes actividades mineras dependen fuertemente del comportamiento humano, en razón de que los problemas de conducta del personal difieren en su importancia, debiendo tenerse en cuenta los que son relevantes para la seguridad y que constituyen riesgos de daño para el trabajador o para otros, el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento se rige fundamentalmente en la observación, retroalimentación positiva para reforzar las prácticas seguras y retroalimentación correctiva para las prácticas preocupantes.

La implementación de este programa se desarrolla en el área Mantenimiento Mina – La Arena, mediante el cual se evaluará el comportamiento de los colaboradores y buscará minimizar los comportamientos inseguros de los colaboradores a través de la aplicación de la metodología brindada por la consultora Quality Safety Edge, empresa dedicada a brindar servicios en minería, construcción petróleo y gas. La muestra está constituida por los 150 trabajadores del área Mantenimiento Mina y de Seguridad y Salud Ocupacional.

La investigación se inicia con la formación del equipo de diseño (representantes del área mantenimiento mina y de seguridad y salud ocupacional, tanto por los líderes y representantes de trabajadores) para capacitarlos y elaborar en conjunto la misión, visión, valores, declaración de compromiso, check list del SBC, plan de reconocimientos y celebraciones, lanzamiento del programa y la ejecución del programa.

Después se procede la formación del equipo guía, el cual estará formado por representantes del área mantenimiento mina y de seguridad y salud ocupacional, tanto por los líderes y representantes de trabajadores para la ejecución del programa.

### 2.1.3. A nivel regional

(Villegas, 2016), en la investigación titulada: “Implementación del programa yo aseguro basado en el comportamiento humano para la reducción de accidentes - ALS PERU S.A. - Las Bambas”, las conclusiones de esta investigación son:

- Tras la Implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento “Yo Aseguro”, en la semana 9, al cabo de la semana 26 la fluctuación del PCS fue



desde un 61.61% inicial hasta un 85.07% final de PCS en el Área de Procesamiento de Muestras, incrementándose con un 24.25%. En el Área de Análisis Geoquímico. La fluctuación del PCS fue de 62.50% inicial hasta un 85.86% de PCS, incrementándose con un 23.36%, logrando desarrollar estas actividades por encima del mínimo de 80% PCS, minimizando las condiciones y comportamientos subestándar, al minimizar los comportamientos no seguros, disminuye la probabilidad de ocurrencia de incidente y accidentes.

- En la etapa inicial de la implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento “Yo aseguro” se pudo observar una resistencia a la implementación del programa de seguridad por parte de los supervisores de trabajo y los trabajadores, debido a los cambios y el tiempo que requiere implementar el “Yo aseguro”, pero al transcurrir los días, se notó la aceptación del programa debido a la disminución de las condiciones y comportamientos sub-estándares.
- Para la implementación de un programa de seguridad se requiere que las gerencias, tanto de la empresa especializada y de la compañía, deban estar comprometidas con la seguridad de los trabajadores, promoviendo las acciones de mejora de la seguridad en el ambiente laboral.
- La implementación del “Yo aseguro” incrementa el protagonismo del trabajador en el Seguridad del trabajo, los trabajadores dirigen rotativamente las reuniones diarias “Yo aseguro”, pueden reportar actos o condiciones sub-estándar y toman la iniciativa proponiendo acciones de mejora en la seguridad.

- El programa se realizó observando tareas críticas ya estandarizadas. Estas tareas críticas fueron plasmadas en cartillas de observación, según sus respectivos procedimientos.
- El “Yo aseguro” actúa como un sistema de alerta ya que pone en advertencia a la empresa especializada ante la ocurrencia significativa de conductas inseguras de tal forma que se defina un plan de acción, se cumpla, se corrijan las observaciones y se mejore continuamente, ello conlleva a la reducción de incidentes, accidentes, lesiones producidas por actos o comportamientos inseguros.
- El proceso de implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento es relativamente corto, hablando de 3 a 6 meses; sin embargo, los beneficios que pueden obtenerse son muchos y elevan a la organización hacia un nuevo nivel de competitividad.

## 2.2. Marco referencial

### 2.2.1. Seguridad basada en el comportamiento

Nos dejan atónitos y nos hacen preguntarnos entre otras cuestiones ¿Por qué asume el trabajador ese riesgo? ¿Por qué lo hace así y no de manera segura, en las debidas condiciones de seguridad? ¿Podríamos hablar de que las condiciones de trabajo per sé, no son seguras, pero y cuando las condiciones de trabajo son seguras? ¿Por qué cuando las condiciones organizativas de trabajo lo permiten, decidimos actuar fuera de las normas de prevención? Hoy a 20 años de la ley de prevención y su reglamentación de desarrollo, la información y formación de los trabajadores en materia de prevención es un hecho (aunque también podríamos debatir sobre la calidad y eficacia de esa formación, su

reciclaje). Además, existe una mayor sensibilización en esta materia a nivel social, a nivel empresarial y también a nivel de los propios trabajadores. ¿No estamos lo suficientemente motivados en PRL todavía? (Rico, 2016, págs. 1-2)

El escenario actual en PRL es un escenario con un repunte importante de la siniestralidad laboral, donde existe una extensa legislación, donde todavía se pone el foco en el cumplimiento normativo y donde hacemos una prevención basada en técnicas tradicionales (seguridad, higiene). Entonces ¿Estamos haciendo todo lo posible, todo lo que está en nuestra mano para reducir los accidentes y enfermedades profesionales? (Rico, 2016, págs. 1-2)

Hoy dedicaremos esta entrada a una metodología de intervención y prevención de riesgos que se ha mostrado también eficaz en la medida en que todavía hoy muchos accidentes dependen también (aunque no de forma exclusiva obviamente) del comportamiento humano; la Seguridad Basada en la Comportamiento. Veremos sobre qué fundamentos o principios se asienta esta metodología y las claves del éxito de un programa de Seguridad Basada en la Comportamiento, en adelante (SBC). Esta metodología ha demostrado su eficacia en numerosas empresas de diferentes sectores de actividad y se perfila como una herramienta que debe ser especialmente considerada tanto por las organizaciones como por los prevenicionistas no sólo para reducir y prevenir accidentes sino también para integrar la prevención e instaurar una verdadera cultura preventiva entre los trabajadores, principales destinatarios de esta metodología (aunque no los únicos). (Rico, 2016, págs. 1-2)

“La SBC es una herramienta de gestión basada en la observación de las conductas seguras en el lugar de trabajo, cuya finalidad es reforzar y mejorar el desempeño de comportamiento seguro de todos los componentes de una organización”. (Rico, 2016, págs. 1-2)

Las conductas y las actitudes que tenemos las personas, son un tema verdaderamente complejo y a la vez de gran importancia por cuanto que las empresas y organizaciones están constituidas por personas. En la gestión de la prevención deberíamos dar más importancia a este capítulo. Existen unas condiciones materiales de seguridad, un medio ambiente físico de trabajo, contaminantes químicos y biológicos que pueden estar presentes en el medio ambiente de trabajo, una determinada carga de trabajo, una determinada organización del trabajo. Sin embargo, una correcta gestión de la prevención de riesgos laborales no sólo debe influir en las condiciones materiales, ambientales y organizativas del trabajo, sino que también debe contemplar una intervención en el “subsistema social de la empresa” (NTP 415 del INSHT, Actos inseguros en el trabajo: guía de intervención, esto es, en las personas). (Rico, 2016, págs. 1-2)

Según la teoría tricondicional del comportamiento seguro, para que una persona trabaje segura ¿qué condiciones deben darse?:

## 2.2.2. Condiciones para que una persona trabaje segura (teoría tricondicional del comportamiento seguro)

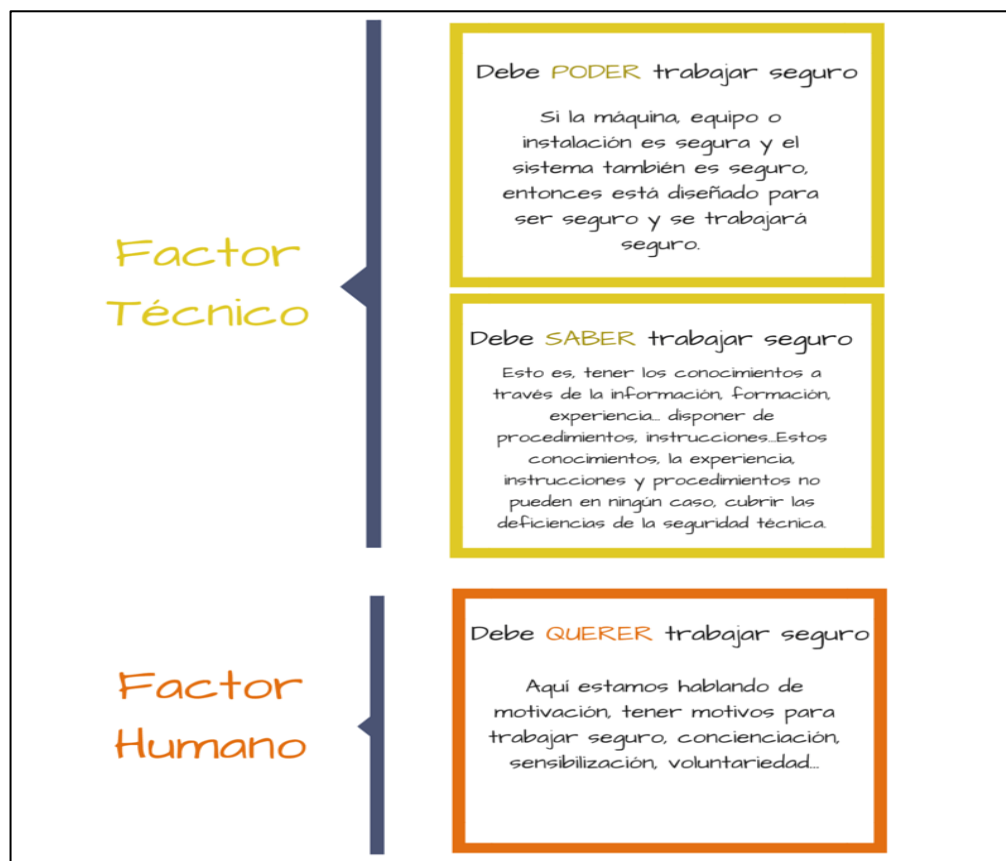


Figura 1: Condiciones para que una persona trabaje segura

Fuente: “Seguridad basada en el comportamiento: Poder, saber y querer trabajar seguro” (Rico, 2016)

Las tres condiciones son necesarias y ninguna de ellas condición suficiente. Este “sencillo” modelo, nos permite diagnosticar e intervenir para realizar una correcta integración y planificación de la PRL. Nos permite detectar e identificar en qué condiciones debemos actuar y qué acciones preventivas podemos desarrollar de manera eficaz.

La SBC, desde el ámbito de la Psicología de la Seguridad y Salud Laboral es una metodología o herramienta de gestión dirigida establecer, mantener y aumentar el comportamiento seguro. La SBC nos permite actuar sobre el Factor Humano, sobre el “Querer trabajar seguro”. Trata de “Educar” a los trabajadores y arraigarles en los principios básicos de la PRL de forma que la seguridad y salud sea un valor en las personas y como un valor de la organización.

Entonces, esta metodología puede aplicarse en organizaciones donde dispongan de un Sistema de Gestión de la Prevención consolidado, donde las condiciones de seguridad e higiene estén superadas, donde se haya “Empoderado” a los trabajadores sobre los riesgos, su identificación, las medidas preventivas y protectoras aplicables. Es decir, organizaciones donde se puede trabajar seguro y donde sus trabajadores saben trabajar seguro. Esta metodología no tiene mucho sentido en organizaciones con equipos, maquinaria, condiciones ambientales deficientes, métodos de trabajo inseguros o para suplir las deficiencias en materia de información y formación.

### **2.2.3. Los siete principios y fundamentos básicos de la SBC**

#### **2.2.3.1. Basada en la observación de la conducta/comportamiento**

Los programas de SBC se basan en observar el comportamiento real, tangible y observable de los trabajadores y esto incluye tanto observar lo que la gente hace como aquello que deja de hacer. La observación debe permitir diferenciar entre comportamientos seguros e inseguros. (Montero, 2003, págs. 4-11).

El proceso de observación en un programa de SBC debe ser permanente, e incluir observaciones planeadas y no planeadas.

### 2.2.3.2. Basada en la observación de factores externos

Debemos observar aquellos elementos tangibles, medibles, factores externos que afectan al comportamiento como la interacción social, la supervisión, la gestión directiva, el liderazgo...ya que estos factores pueden promover o aceptar comportamientos de riesgo y por tanto inseguros.

### 2.2.3.3. Dirigir con activadores y motivar con consecuentes

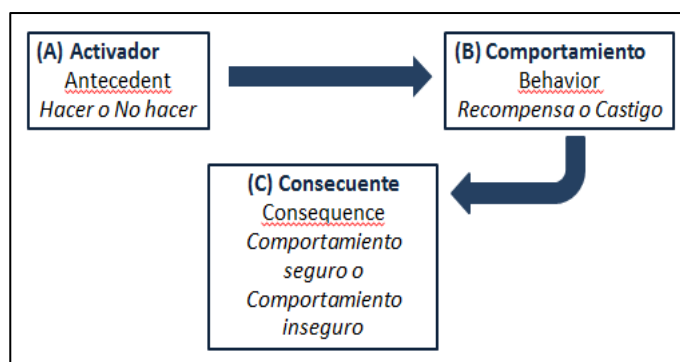


Figura 2: Modelo básico de aprendizaje ABC

Fuente: “Seguridad basada en el comportamiento: Poder, saber y querer trabajar seguro” (Rico, 2016)

Un activador es un estímulo que, percibido por el usuario, desencadena una determinada conducta o comportamiento. El activador funciona porque el usuario ha aprendido que si realiza esa conducta después de presentarse ese activador obtendrá una recompensa o evitará un castigo. Los activadores son de especial importancia ya que su fuerza o poder viene de la fuerza de las consecuencias que desencadene.

Los programas de SBC tienen como objetivo diseñar y trabajar secuencias ABC.

#### 2.2.3.4. Orientada a consecuencias positivas

Se trata de motivar el comportamiento seguro a través de consecuencias positivas. La SBC trata de identificar las consecuencias que están reforzando a los comportamientos inseguros y eliminarlas o reducirlas. En otro orden, la SBC tendrá que crear o potenciar a aquellas consecuencias que refuercen a los comportamientos seguros.

#### 2.2.3.5. Aplicar método científico de control

Aplicar un método de control cuantificable, riguroso y de manera continua que permita determinar objetivamente si los resultados obtenidos con el programa son positivos, en qué términos, incluso su valor económico.

Ésta es una característica imprescindible de esta herramienta de gestión, la medición del desempeño.

Para ello se puede emplear la secuencia DOIT;

- D Definir las conductas objetivo, las conductas clave
- O Observar las conductas para tener la línea base
- I Intervenir sobre las conductas
- T Realizar test, esto es, medir el impacto del método

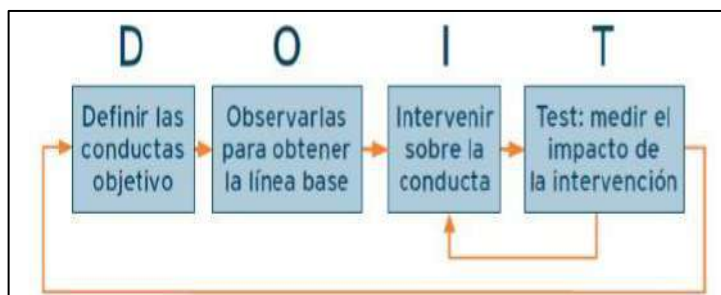


Figura 3: Método “DOIT”

Fuente: “Seguridad basada en el comportamiento: Poder, saber y querer trabajar seguro” (Rico, 2016)



### 2.2.3.6. Basada en la mejora continua

Utilizar los resultados para retroalimentar el sistema, los resultados deben servir para la mejora continua del programa. Un programa de SBC debe ser flexible e ir adaptándose según los resultados en aras a una mayor eficacia del mismo. La secuencia DOIT, es similar al conocido ciclo de mejora continua PDCA (Plan, Do, Check, Act) permitiendo introducir o adaptar no solo la fase de intervención sino también en el reenfoque de las observaciones o en las conductas objetivo.

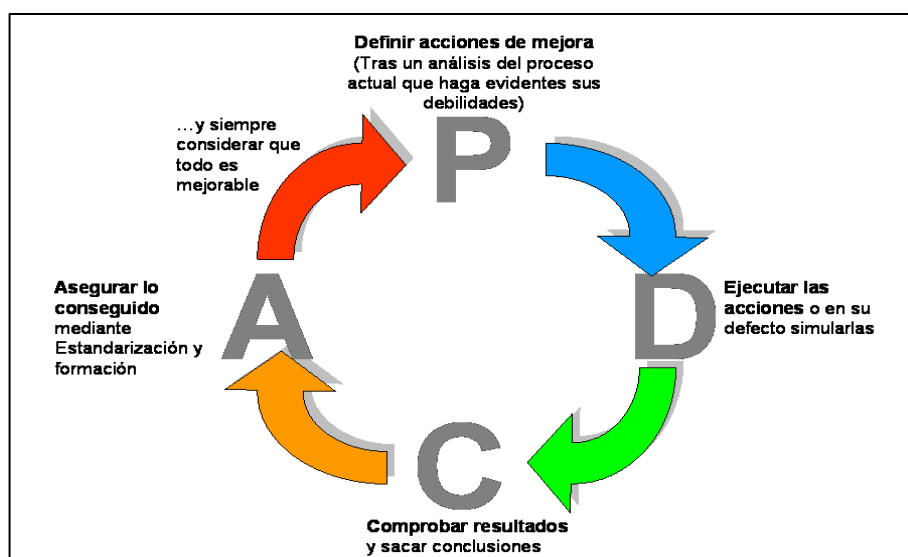


Figura 4: Fases del Ciclo de Deming o Circulo PDCA

Fuente: “Seguridad basada en el comportamiento: Poder, saber y querer trabajar seguro” (Rico, 2016)

### 2.2.3.7. Considerar los sentimientos y emociones

Un cambio en el comportamiento es eficaz si éste es sostenido en el tiempo. Para que sea sostenible en el tiempo el nuevo comportamiento debe inducir a su vez a un cambio

en la conducta cognitiva y sus actitudes. Por ello es importante enfatizar y desarrollar sentimientos positivos, consolidar las actitudes positivas y estimular el aprendizaje y participación favoreciendo el autocontrol de la seguridad.

#### **2.2.4. Las claves del éxito en un programa de SBC**

Para que un programa de SBC tenga éxito se debe:

- Ejercer un liderazgo visible y ejemplar por parte de la dirección de la organización
- Contar con el compromiso de la dirección de la organización
- Observar y escuchar de forma activa y proactiva
- Influnciar
- Realizar acciones
- Medir
- Contar con los recursos necesarios para su diseño, desarrollo, implantación y seguimiento.
- Contar con la participación de las personas de la organización a nivel estratégico (Gerencia, Dirección), a nivel táctico (Mandos intermedios, Supervisores.) y a nivel operativo (trabajadores).

Esta metodología y los principios sobre los que se asienta. Es una metodología eficaz para intervenir a nivel de psicología de la Seguridad y Salud en la siniestralidad laboral pero que tiene cierto grado de complejidad en su diseño, desarrollo, implantación y seguimiento por lo que es recomendable contar con expertos con conocimiento y experiencia en el desarrollo de programas de SBC. Sin duda una metodología de gran interés para los prevencionistas.

### 2.2.5. Directrices básicas para el diseño de un programa de seguridad basada en el comportamiento (SBC)

Una metodología de intervención y prevención de riesgos que se ha mostrado también eficaz en la medida en que todavía hoy, en muchos accidentes interviene también el factor humano, aunque no de forma exclusiva. En ella vimos que para que esta metodología se fundamenta en la teoría tricondicional de comportamiento seguro; poder trabajar seguro (Máquinas, instalaciones equipos seguros), saber trabajar seguro (tener la formación, experiencia, los procedimientos, instrucciones) y querer trabajar seguro (Motivación, sensibilización, voluntariedad). Las tres condiciones son necesarias y ninguna condición suficiente.

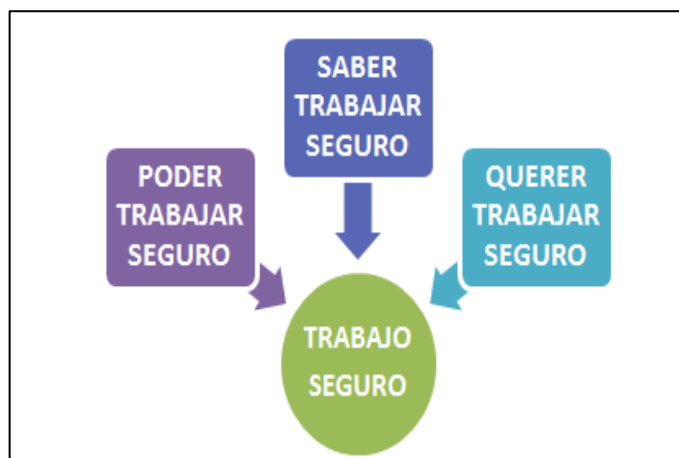


Figura 5: Condiciones que deben darse para un trabajo seguro (SBC)

Fuente: “Seguridad basada en el comportamiento: Poder, saber y querer trabajar seguro” (Rico, 2016)

Los siete principios que rigen esta metodología a continuación:

- Está basada en la observación de la Conducta/comportamiento
- Está basada en la observación de factores externos
- Dirige con activadores y motiva con consecuentes

- Está orientada a consecuencias positivas
- Aplica método científico de control
- Está basada en la mejora continua, esto es, utiliza los resultados para retroalimentar el sistema
- Considera los sentimientos y emociones

Directrices básicas sobre cómo diseñar un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento y siempre partiendo de la base de cuáles son sus fundamentos y sus principios.



Figura 6: Elementos de un programa de SBC

Fuente: “Seguridad basada en el comportamiento: Poder, saber y querer trabajar seguro” (Rico, 2016)

### 2.2.6. Definición de la estructura y directrices del programa de SBC

En primer lugar, debemos realizar un diagnóstico de la situación, conocer cuál es nuestro punto de partida. Para realizar este diagnóstico podemos obtener inputs a través de diferentes vías:

- Comparativa con empresas del sector
- Análisis de las causas básicas de la accidentalidad de nuestra organización
- Auditorías internas o externas
- Análisis FODA (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades).

En segundo lugar, deberá existir el compromiso real, firme de la Dirección (ya vimos en la anterior entrada que era una de las claves del éxito en un programa de SBC). Para este compromiso, la Dirección deberá ser más líder que mando.

Deberá constituirse un Comité de SBC o Grupo de trabajo donde estén representados todos los niveles de la organización (trabajadores, mandos) y donde se establezcan las directrices y estructura del programa como por ejemplo la población observada y áreas o departamentos a observar, el procedimiento de observación, las herramientas informáticas de tratamiento y explotación de datos a utilizar, los criterios de selección de observadores así como el coordinador del programa, las técnicas y estrategias de observación a emplear (nº visitas, duración, programadas, no programadas), planificación de las visitas. El Comité o Grupo de Trabajo de SBC será el que realice el seguimiento de la implantación del programa.

En este punto tiene especial importancia la selección y la formación/adiestramiento de los observadores. Son pieza fundamental debido fundamentalmente a su intervención con el observado generando motivación hacia el cambio de comportamiento. Por ello se deben considerar algunas cuestiones a la hora de seleccionar a los observadores:

- Deben estar bien vistos por los integrantes de la organización.
- Deben ser proactivos, colaboradores, con “Fe” en el programa.
- Deben practicar la escucha activa, ser comunicativos, comunicar eficazmente.

Los observadores deben ser formados no sólo a nivel técnico (qué observar, cómo observar, técnicas de observación no intrusivas) sino que deben ser formados y entrenados en habilidades como la comunicación y la escucha activa.

### **2.2.7. Definición de los comportamientos clave**

En esta fase se elaborará una Lista de Comportamientos Clave (LCC) y aquellos que se incluirán en el programa de SBC. Se trata de establecer de un lado los comportamientos inseguros y de otro los estándares de seguridad, es decir, los comportamientos seguros, aquellos que queremos fomentar y consolidar.

Es preferible definir una lista que no incluya muchos Comportamientos Clave, en este caso es mejor la calidad que la cantidad. Deben ser observables, claramente definidos e importantes. La evaluación de riesgos, los procedimientos e instrucciones de trabajo, las investigaciones de accidentes son algunas de las fuentes de información que nos ayudarán a elegir la LCC (Peligrosidad, posibilidad de repetición, consecuencias).

Una vez definida la estructura y directrices del programa y definidos los comportamientos claves se debe iniciar la campaña de información a toda la organización, por qué. ¿Cómo te sentirías si de repente una mañana una persona “armada” con papel y bolígrafo te observa cómo trabajas, tu comportamiento durante tu trabajo? Sin duda nos sentiríamos violentos, poco receptivos y proactivos a cambiar nuestra conducta, poco motivados para el cambio. Por ello es necesario informar y formar a toda la organización sobre el programa, sus directrices, la constitución del Comité de SBC, sobre los objetivos del programa, su gestión, metodología de visitas, los comportamientos clave.

### **2.2.8. Proceso de visita de observación y feedback**

En esta fase podemos distinguir tres subfases; las fases de la visita y feedback, el registro de la visita y el cierre del /los acuerdos con el observado.

#### **2.2.8.1. Fases de la visita y feedback**

Aunque los observadores pertenezcan a la organización deberán siempre identificarse, presentarse y recordar los objetivos que se persiguen con el programa y la visita. Durante la visita de observaciones conveniente reforzar algo positivo que se haya visto. De hecho, ésta es palanca de éxito en un programa de SBC (el refuerzo positivo). Es fundamental fomentar la participación del observado; que explique los motivos por los que actúa de una determinada manera y que incluso facilite las claves para actuar o corregir el comportamiento.

¿Por qué es tan importante el feedback?

- Influye en el comportamiento
- Aporta información sobre el desempeño

- Comunica un patrón
- Ayuda en la percepción del riesgo
- Favorece la propia observación
- Fortalece la cultura de seguridad
- Es de doble vía. No trata de imponer, concilia
- Motiva al observado

a) Toma de datos

Es un mal necesario, registrar las conductas (comportamientos conscientes y comportamientos inconscientes-lo que hacemos cuando no nos ven) para poder tratar la información, analizarla.

b) Cierre del acuerdo

Como hemos dicho el refuerzo positivo y el feedback son importantísimos y en esta fase de la visita también. Sólo se puede cerrar acuerdos con refuerzos positivos y si el observado participa de él.

#### 2.2.8.2. Registro de datos

El registro de datos, es necesario y tiene como finalidad poder tratar y analizar la información obtenida de la visita. Para ello pueden emplearse formularios o formatos de registro que nos permitan documentar las conductas, comportamientos, el cómo, los acuerdos alcanzados etc. in situ (durante la propia visita).

Por otro lado, es más que aconsejable disponer de alguna herramienta informática que facilite y permita explotar los datos obtenidos de las visitas y registrados por el



observador. Y aquí tampoco hay que complicar en exceso las cosas, unos Excel con unas macros pueden ser una solución eficaz para nuestro programa.

### **2.2.8.3. Explotación y tratamiento de los datos**

Recordemos que dos de los principios de esta metodología son aplicar un método científico de control y que está basada en la mejora continua, esto es, utiliza los resultados para retroalimentar el sistema. Esto se hace con la explotación y tratamiento de los datos. A tal efecto deberemos establecer indicadores que nos permitan evaluar, medir y mejorar. Que nos digan si se están cumpliendo los objetivos del programa, si se cambian los comportamientos, algunos indicadores pueden ser:

- N° de Accidentes ocasionados por actos inseguros
- % de comportamientos seguros que fueron observados
- % de comportamientos inseguros que fueron observados
- Indicador de participación de los trabajadores

De la explotación que hagamos de los datos obtendremos necesariamente la información para mejorar nuestro programa de SBC (definiendo nuevos comportamientos clave o redefiniendo los existentes, acciones de mejora, etc.).

La periodicidad con la que evaluar el programa de SBC dependerá de la organización, las directrices que se hayan establecido, lo ambicioso que sea... En mi opinión y por lo menos con carácter inicial puede ser bueno evaluar el programa cada 2 meses y cuando éste tenga un grado de madurez suficiente pasar a una periodicidad mayor. En esta fase,

la explotación de los datos debe servir también para informar a toda la organización (dirección, mandos, trabajadores) de los resultados del programa y de su desempeño.

### **2.3. Teorías del comportamiento**

La fuerte y definitiva oposición a la teoría de las relaciones humanas llevo hacia el conductismo (estudio psicológico de la conducta: aprendizaje, estímulo y respuesta, hábitos, etc. a partir de una metodología objetiva y científica). Surge con el libro: Conducta Administrativa de Herbert. A. Simon. (Simon, 1988)

#### **2.3.1. Principales exponentes**

- Abraham Maslow, motivación humana
- Douglas McGregor: teoría x y teoría y
- Herbert Simon: el comportamiento administrativo
- Chester Barnard: organización como sistema social cooperativo
- Rensis Likert: sistemas de la administración



*Figura 7: Nuevas proposiciones sobre motivación humana*

*Fuente: Teoría del comportamiento pág. 4 (Maslow, 2011)*

### 2.3.1.1. Motivación humana (Maslow, 2011)

Psiquiatra y psicólogo - Impulsor de la psicología humanista - Propone una teoría del crecimiento y desarrollo partiendo del hombre sano, en la cual el concepto clave para la motivación es el de necesidad.

Obras escritas: - Motivación y personalidad (1954) - Psicología del ser (1962) - La Psicología de la ciencia (1966).

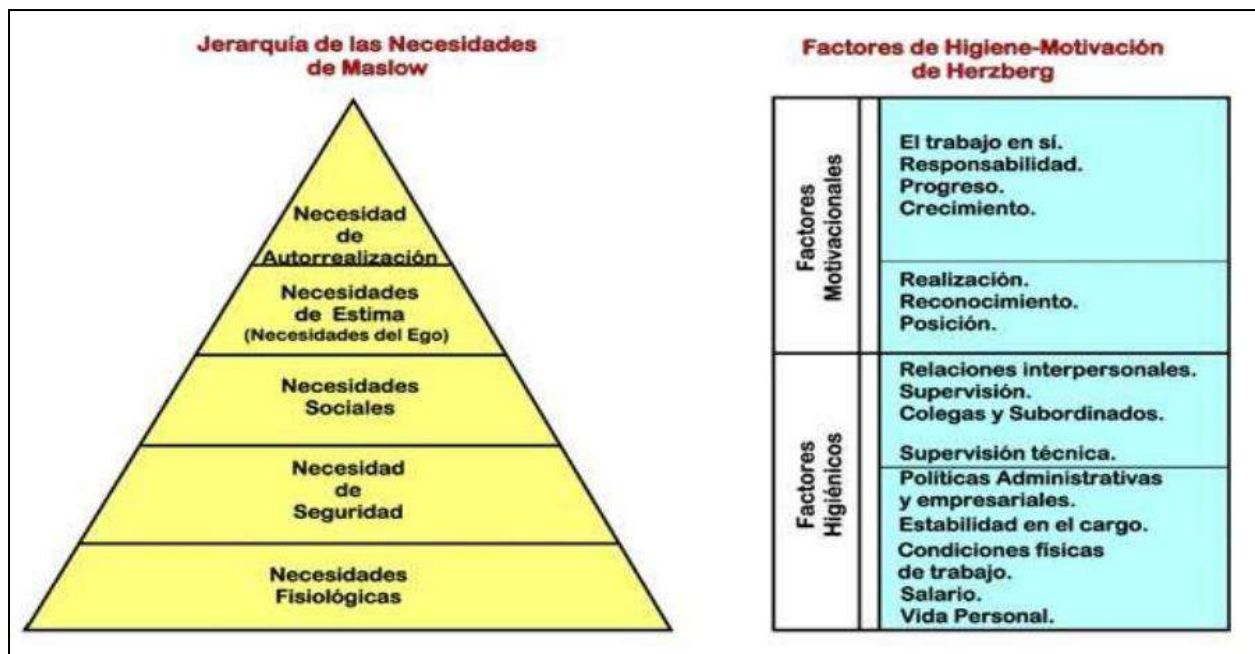


Figura 8: Comparación de los modelos de motivación de Maslow y de Herzberg

Fuente: *Teoría del comportamiento* pág. 7 (Maslow, 2011)

a) Las necesidades fisiológicas

- Impulsos fisiológicos (hemostasis y apetitos)
- Localización somática
- Producen estados psicológicos
- Determinan comportamientos

b) Las necesidades de seguridad

- Organizadoras del pensamiento
- Determinan la perspectiva actual y futura del mundo, de la vida
- Opera de manera diferente en niños y en adultos (trabajo estable, ingresos económicos, seguros, el sentido de lo familiar, lo conocido frente a lo

desconocido, una cosmovisión/cosmogonía del mundo, conocimiento de las cosas).

- Movilizador activo y dominante de los recursos del organismo en casos de amenaza o peligro grave (guerras, catástrofes, accidentes).

c) Las necesidades de posesividad y amor

Su satisfacción favorece procesos de ajuste y adaptación social:

- Amistad
- Amor (diferente de la sexualidad)
- Afecto
- Posesión (de un determinado vínculo humano-social)

d) Las necesidades de estima

- Confianza frente al mundo, independencia y libertad
- Estructurar la personalidad
- Auto respeto
- Auto aprecio

e) Deseo de reputación, prestigio

- Aprecio de otros
- Reconocimiento
- Importancia
- Atención

- f) La insatisfacción de estas necesidades produce
- Sentimientos de inferioridad
  - Debilidad
- g) Las necesidades de self-actualization
- Realización de todas las potencialidades y posibilidades
  - Llegar a ser, cada vez más, lo que uno es.
- h) Principales críticas a la teoría de Maslow
- ¿Se requiere de una secuencialidad lineal para el tránsito de un nivel de necesidad inferior hacia otro superior?
  - Aspectos metodológicos respecto de la muestra poblacional estudiada y la inferencia de resultados

#### 2.3.1.2. Teoría X y teoría Y (Sahin, 2012)

La teoría X y la teoría Y son dos teorías contrapuestas de dirección definidas por Douglas McGregor en su obra *El lado humano de las organizaciones*, en la década de 1960 en la MIT Sloan School of Management. Esta teoría ha sido usada en el sistema de administración de recursos humanos, el comportamiento organizacional, la comunicación organizacional y el desarrollo organizacional. En ella se describen dos modelos contrastantes de motivación basada en la fuerza laboral. Representan dos visiones distintas del trabajo y las formas de dirección.

El creador de las teorías "X" y "Y", McGregor, es uno de los personajes más influyentes en la gestión de recursos humanos. Sus enseñanzas tienen aún hoy bastante aplicación a pesar de haber soportado el peso de más de cinco décadas de teorías y modelos gerenciales. En su obra *El lado humano de las organizaciones* (1960) describe dos formas de pensamiento en los directivos a las que denominó "teoría X" y "teoría Y". Son dos teorías contrapuestas de dirección; en la primera, los directivos consideran que los trabajadores sólo actúan bajo amenazas, y en la segunda, los directivos se basan en el principio de que la gente quiere y necesita trabajar.

a) Teoría x

La teoría x lleva implícitos los supuestos del modelo de Taylor, y presupone que el trabajador es pesimista, estático, rígido y con aversión innata al trabajo evitándolo si es posible. El director piensa que, por término medio, los trabajadores son poco ambiciosos, buscan la seguridad, prefieren evitar responsabilidades, y necesitan ser dirigidos.

b) Teoría y

La teoría Y, por el contrario, se caracteriza por considerar al trabajador como el activo más importante de la empresa. A los trabajadores se les considera personas optimistas, dinámicas y flexibles. Se cree que los trabajadores disfrutan su trabajo físico y mental, actuando como si fuera un juego o mejor dicho como algo que se disfruta para ellos. Los trabajadores también poseen la habilidad para resolver cualquier tipo de problema que se dé, de una manera creativa, pero este tipo de

talento es desaprovechado en muchas de las organizaciones al dar estas las normas, reglas y restricciones de cómo trabajar dejando al trabajador sin libertad.

El directivo piensa que, por término medio, los trabajadores:

- La inversión de esfuerzo físico y mental en el trabajo es tan natural como el descanso y el juego.
- Las personas ejercen autodirección y autocontrol al servicio de objetivos con los que se sienten comprometidos.
- El grado de compromiso con los objetivos se da en proporción con la magnitud de las recompensas que se asocian con sus logros.
- Los seres humanos aprenden a aceptar y a buscar responsabilidades.
- Capacidad de las personas de ejercer un grado elevado de imaginación y creatividad en la solución de problemas.
- En las condiciones de la vida industrial moderna solo se utiliza de forma parcial las potencialidades de los seres humanos.

Y considera que, para alcanzar los objetivos de la empresa, él debe:

- Considerar al individuo maduro y responsable.
- Considerar que el trabajador ejercerá un estilo de dirección participativo, democrático, basado en la autodirección y autocontrol y con escaso control externo.

La teoría Y está basada en que la persona que se encuentre al mando cree que dando las condiciones apropiadas para trabajar la mayoría de las personas trabajarán bien y



tendrán un buen desempeño. También cree que la satisfacción que deja el realizar bien un trabajo ya sea mental o por el uso de fuerza, es un factor de motivación.

c) Comparativa entre la teoría X y la teoría Y

McGregor identificó la teoría X y la teoría Y como diferentes por las características antes mencionadas en las dos secciones pasadas. La teoría X asume que a los individuos no les gusta su profesión y se debe tener una supervisión en las acciones realizadas por los trabajadores. Por otra parte, en la teoría Y se asume que a los individuos les gusta su profesión y están dispuestos a tomar ciertas responsabilidades, al contrario que en la teoría X los trabajadores, no necesitan de supervisión y se espera que se conviertan en una buena fuerza productiva laboral.

Tabla 1

*Comparativa entre la Teoría X y Y*

| Supuestos de la teoría X  | Supuestos de la teoría Y  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajan lo menos posible.</li> <li>• Carecen de ambición.</li> <li>• Evitan responsabilidades.</li> <li>• Prefieren que las manden.</li> <li>• Se resisten a los cambios.</li> <li>• Son crédulas y están mal informadas.</li> <li>• Haría muy poco por la empresa si no fuera por la dirección.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideran al trabajo natural como el juego.</li> <li>• Se auto dirigen hacia la consecución de los objetivos que se les confían.</li> <li>• En ciertas condiciones, buscan responsabilidades.</li> <li>• Tienen imaginación y creatividad.</li> <li>• Sienten motivación y desean perfeccionarse.</li> <li>• Asumen los objetivos de la empresa si reciben compensaciones por lograrlos.</li> <li>• Asumen los objetivos de la empresa si reciben compensación por lograrlos, sobre todo reconociendo los méritos.</li> </ul> |

Fuente: The mediating effect of leader-member exchange on the relationship between Theory X and Y management styles and effective commitment: A multilevel analysis. (Sahin, 2012).

En la tabla 1 podemos observar las diferencias que hay entre supuestos de la teoría x e y, características, bondades e inconvenientes que son útiles a la hora de decidir a qué teoría seguir.

### **2.3.1.3. El comportamiento administrativo: estudio de los procesos decisorios en la organización administrativa. (pág. 1 – 20 y 59 – 117) (Simon, 1988)**

#### a) La toma de decisiones y la organización administrativa

La administración se define como el arte de “conseguir que se hagan las cosas”. Se da importancia especial a los procesos y métodos encaminados a asegurar una acción expeditiva. Por otro lado, no se atiende mucho, a la determinación de lo que hay que hacer más bien que a la acción misma. Una teoría de la administración debe ocuparse de los procesos de decisión tanto como de los procesos de acción. La tarea de “decidir” se extiende a la organización administrativa total. Una teoría general de la administración debe incluir principios de organización que aseguren una toma de decisiones correcta, de la misma manera que debe incluir principios que aseguren una acción efectiva.

#### b) La toma de decisiones y la ejecución de las mismas

En una organización el personal no operativo participa en el cumplimiento de los objetivos de la organización en cuanto influye en las decisiones del personal, es decir, en las personas del nivel jerárquico más bajo. Si estamos de acuerdo con la

descripción anterior la construcción de una organización administrativa eficaz es un problema de psicología social que consiste en establecer un personal operativo y superponer a este otro personal supervisor, capaz de “influir” en el primero inclinándolo hacia un tipo de comportamiento coordinado y eficaz. La mejor manera de lograr una visión intensa de la estructura y del funcionamiento de una organización es analizar la manera en que las decisiones y el comportamiento de esos empleados se ven influidos dentro de y por la organización.

### c) Elección y comportamiento

Todo comportamiento implica una selección (que significa que al seguir una determinada línea de acción, se renuncia a otras líneas de acción) consciente o inconsciente, de determinadas acciones, entre todas las físicamente posibles, para el que actúa y para aquellas personas sobre las cuales este ejerce influencia o autoridad. En algunos casos, el proceso selectivo consiste, simplemente, en una acción refleja establecida. En otros casos, la selección es producto de una compleja cadena de actividades, llamadas actividades de “planificación” o de “diseño”. Todos los procesos de selección tienen en común algunas características, como una multitud de acciones alternativas posibles cualquiera de las cuales puede ser emprendida por un individuo determinado, donde las alternativas quedan reducidas, por algún proceso, a aquella que, en realidad, es llevada a cabo.

d) Valor y hecho en la decisión

Una gran parte del comportamiento dentro de las organizaciones administrativas, es intencionado; es decir, está orientado hacia metas u objetivos. Esta intencionalidad trae como consecuencia una integración en el modelo de comportamiento. La administración consiste en “conseguir que se hagan las cosas”, así, la finalidad proporciona un primer criterio para determinar cuáles son las cosas que hay que hacer. Cada decisión comprende la selección de una meta y un comportamiento relacionado con la misma. Cuando las decisiones lleven a la selección de finalidades últimas, las llamaremos “juicios de valor”; cuando impliquen el logro de tales finalidades, las llamaremos “juicios de hecho”.

e) La toma de decisiones en el proceso administrativo

La actividad administrativa es actividad de grupo y las técnicas que facilitan esta aplicación son los procesos administrativos. Los procesos administrativos son procesos decisorios: consisten en segregar determinados elementos en las decisiones de los miembros de la organización y establecer procedimientos regulares de organización para seleccionar y determinar estos elementos y para comunicárselos a los miembros a quienes afectan. Así pues, la organización quita al individuo una parte de su autonomía decisoria y la sustituye por un proceso organizativo de toma de decisiones. La organización administrativa se caracteriza por la especialización; es decir, por la asignación de determinadas tareas a determinadas partes de la organización. La mayoría de los análisis de organización acentúan la importancia de la especificación “horizontal”, pero el autor se ocupa principalmente de la

especialización “vertical”. Existen por lo menos tres razones para la especialización vertical.

- Si existe una especialización horizontal, la especialización vertical es absolutamente necesaria para la coordinación entre los empleados operativos.
- La especialización horizontal permite que el operativo desarrolle mayor habilidad y destreza en la ejecución de tareas, en cambio, la especialización vertical da lugar a una mayor destreza en la toma de decisiones.
- La especialización vertical permite que el personal operativo sea responsable de sus decisiones.

f) Formas de la influencia organizativa

Estas influencias pueden clasificarse en dos categorías:

- La formación, en el empleado operativo, de actitudes, hábitos y un estado de espíritu que conduzca a una decisión ventajosa para la organización.
- La imposición al empleado operativo de las decisiones a que se ha llegado en otro punto de la organización.

El primer tipo de influencia opera entrenándolo. El segundo tipo de influencia depende primariamente de la autoridad y de los servicios consultivo e informativo.

Una definición de autoridad establecida por Barnard dice que un subordinado acepta la autoridad siempre que consiente que su comportamiento sea guiado por la decisión de un superior, sin examinar libremente las razones de esa decisión. En la práctica, la autoridad se encuentra muy mezclada con la sugerencia y la persuasión.

g) La racionalidad en el comportamiento administrativo

La perfección de una decisión administrativa es un asunto relativo: que es correcta si elige los medios apropiados para alcanzar los fines que se le han señalado. Corresponde al administrativo racional seleccionar estos medios eficaces. El presente capítulo se ocupará del ambiente objetivo de la decisión, de las consecuencias reales que se derivan de la elección. Aunque al presente capítulo se le dé una tendencia “racionalista” no debe interpretarse la concentración sobre los aspectos racionales del comportamiento humano como una afirmación de que los seres humanos son siempre, o generalmente, racionales.

h) Medios y Fines

Los fines, con frecuencia, son instrumentos para conseguir objetivos más definitivos. La racionalidad se interesa en la construcción de cadenas medios-a-fines. La jerarquía de fines. Las relaciones de medios-a-fines sirven para integrar el comportamiento. La manera más evidente de determinar qué fines se buscan por sí mismos y cuales por su utilidad de medios para fines más lejanos, consiste en colocar el sujeto en situaciones en que tiene que elegir entre fines en pugna. El hecho de que la fuerza de los objetivos dependa de otros fines más lejanos, lleva a disponer esos objetivos en una jerarquía en la que cada nivel ha de ser considerado como un fin en relación con los niveles que tiene debajo y como un medio en relación con los niveles que tiene por encima. El comportamiento logra integración y coherencia por medio de la estructura jerárquica de los fines. Rara vez se logra en el comportamiento real un alto grado de integración consciente.

## i) Limitaciones del esquema medios-a-fin

- Las finalidades a alcanzar por la elección de una determinada alternativa de comportamiento se exponen con frecuencia de una manera incompleta o incorrecta, porque no se acierta a considerar los fines alternativos que podrían alcanzarse seleccionando otros comportamientos.
- En las situaciones reales es generalmente imposible conseguir una separación completa de los medios y de los fines, porque los medios alternativos no son habitualmente neutrales en su valor.
- La terminología medios-a-fin tiende a oscurecer el papel del elemento tiempo en la toma de decisiones. Cuando un fin resulta ser una condición o una situación a realizar, esta solo puede realizarse en un determinado momento, aunque otras muchas situaciones pueden lograrse a lo largo de un periodo de tiempo; así, la elección está influida no solo por los fines especiales, sino también por las expectativas de los fines que pueden ser realizados en distintos momentos.

## j) Alternativas y consecuencias

La tarea de decidir entraña tres pasos:

- La enumeración de todas las estrategias alternativas (el autor llama estrategia a la serie de decisiones que determina el comportamiento a lo largo de un periodo de tiempo).
- La determinación de todas las consecuencias que se siguen de cada una de ellas.
- La valoración comparativa de estas series de consecuencias.

### k) Valor y Posibilidad

El proceso de determinar las preferencias entre las consecuencias puede denominarse proceso de valoración. El comportamiento racional entraña la enumeración de las consecuencias en su orden de preferencia y la elección de la estrategia que corresponde a la alternativa más elevada de la lista.

### l) Definiciones de la racionalidad

La racionalidad se ocupa de la elección de alternativas preferidas de actividad de acuerdo con un sistema de valores cuyas consecuencias de comportamiento pueden ser valoradas. Es racional en el sentido de que sirve a una finalidad “útil”; pero, desde luego, no es una adaptación ni consciente ni deliberada. Puede llamarse “objetivamente racional” a una decisión si es en realidad el comportamiento correcto para maximizar unos valores dados en una situación dada. Es “subjetivamente” racional si maximiza la consecuencia relativa al conocimiento real del sujeto. Es “conscientemente” racional en la medida en que el ajuste de los medios a los fines sea un proceso consciente. Es “deliberadamente” racional en la medida en que el ajuste de los medios a los fines haya sido realizado deliberadamente. Una decisión es “organizativamente” racional si se orienta hacia las finalidades del individuo.

### m) La psicología de las decisiones administrativas

#### Los límites de la racionalidad

La racionalidad objetiva, implicaría que el sujeto actuante moldease todo su comportamiento a un modelo integrado por:



- La visión de las alternativas de comportamiento, previa a la decisión, de una manera panorámica.
- La consideración del complejo total de consecuencias que seguirá a cada elección. La elección, como el sistema de valores como criterio, de una entre toda la serie de alternativas.

#### n) Comportamiento finalista del individuo

##### Docilidad

El ser humano muestra docilidad para lograr la integración. La docilidad se caracteriza, pues, por una etapa de exploración y de investigación, seguida por una etapa de adaptación.

##### Características de la docilidad humana

La docilidad es, desde luego, una característica del comportamiento de los animales superiores tanto como del comportamiento humano. La facultad del ser humano de observar las regularidades de tipo muy general y de comunicarlas a otros seres humanos le ayuda abreviar materialmente este proceso de aprendizaje.

#### o) Integración del comportamiento

El proceso comprende tres etapas principales

- El individuo (o la organización) toma amplias decisiones relativas a los valores a los que va a dedicar sus actividades, a los métodos general que va a emplear para alcanzar esos valores y a los conocimientos, habilidades e información que

necesitara. La actividad decisoria que acabamos de describir podría llamarse planificación esencia.

- El individuo diseña y establece los mecanismos que dirigirán su atención, canalizarán la información y los conocimientos, etc. Esta actividad decisoria puede llamarse planificación de procedimiento.
- El individuo ejecuta el plan a través de decisiones y actividades diarias. En realidad, el proceso entraña no precisamente tres etapas, sino toda una jerarquía de ellas, y las decisiones de un nivel dado de generalidad proporcionan el medio ambiente para las decisiones más concretas en el próximo nivel inferior.

#### **2.3.1.4. La organización como sistema social cooperativo págs. 215-284 (Barnard, 1971)**

En 1939 Chester Barnard, ejecutivo estadounidense, anticipándose al surgimiento de la teoría del comportamiento, publicó un libro en el que planteaba una teoría de la cooperación para explicar las organizaciones. Según Barnard, las personas no actúan aisladamente, sino a través de interacciones con otras personas para alcanzar sus objetivos con mayor facilidad. En las interacciones humanas, las personas ejercen mutua influencia; así se originan las relaciones sociales.

En virtud de las diferencias individuales, cada persona tiene sus propias características, capacidades y limitaciones. Si desean superar sus limitaciones y ampliar sus capacidades, las personas necesitan cooperar entre sí para alcanzar sus objetivos con mayor facilidad.

Las organizaciones surgen de la participación personal y la cooperación entre las personas. En este sentido, las organizaciones son sistemas cooperativos basados en la racionalidad o, dicho de otra manera, las organizaciones son sistemas sociales basados en la cooperación entre las personas. Una organización sólo existe cuando cumple tres condiciones: interacción entre dos o más personas; deseo y disposición para la cooperación; finalidad de alcanzar un objetivo común. La cooperación es el elemento esencial de la organización, y su grado varía de persona a persona. La contribución de cada persona al logro del objetivo común es variable y depende de las satisfacciones o insatisfacciones obtenidas en realidad o percibidas imaginariamente como resultado de su cooperación; de aquí surge la racionalidad.

Las personas cooperan si su esfuerzo proporciona satisfacciones y ventajas personales que justifiquen tal esfuerzo. La cooperación es una decisión individual que nace de las satisfacciones y ventajas personales. Cuando la organización está compuesta por pocas personas, los objetivos organizacionales se confunden con los objetivos personales de cada una de ellas. Si un grupo de personas se reúne para formar una empresa, los objetivos de ésta son consecuentes con los objetivos personales que llevaron a cada persona a cooperar en su creación. Sin embargo, a medida que la empresa crece y requiere un mayor volumen de actividades y, por ende, de personas, se necesita una mayor división del trabajo y el desdoblamiento de la jerarquía.

De esta manera, los objetivos organizacionales (lucro, productividad, reducción de costos, mantenimiento de la disciplina, orden, horario, etc.) son comunes a los objetivos

personales de quienes crearon la organización, y están en la cúpula de ésta, pero se alejan gradualmente de los objetivos personales de aquellos que están en los niveles inferiores de la escala jerárquica (salarios, beneficios, regalías personales, etc.).

#### **2.3.1.5. Sistemas de administración (Likert, 1984)**

Rensis Likert es un psicólogo social norteamericano. Después de su servicio durante la guerra, estableció en 1946 el Centro de Investigación de Encuestas en la Universidad de Michigan. En 1948 este Centro fue ampliado para convertirse en el Instituto de Investigación Social, con Likert como su primer Director. Él ha estado pues, a la cabeza de una de las mayores instituciones que investigan el comportamiento humano dentro de las organizaciones. Su libro “Nuevos Patrones de Gerencia” es una mezcla de estudios de investigación conducidos por él y sus colegas.

Likert ha proclamado que “los gerentes con los mejores registros de desempeño en el gobierno y los negocios están en el proceso de señalar el camino hacia un sistema gerencial apreciablemente más efectivo que el que existe ahora”. Los estudios de investigación demuestran que los departamentos bajos en eficiencia tienden a estar a cargo de supervisores que son “centrados en el trabajo”. Esto es, ellos “tienden a concentrarse en mantener a sus subordinados ocupadamente involucrados a través de un ciclo de trabajo específico en una forma prescrita y a un ritmo satisfactorio según está determinado por estándares de tiempo”. Al sumar estas conclusiones Likert distingue cuatro sistemas gerenciales:

## a) El sistema 1

Es el tipo explorador – autoritario, donde la gerencia usa el temor y las amenazas, la comunicación es sólo hacia abajo, jefes y subordinados están psicológicamente muy apartados, la mayoría de las decisiones son tomadas por el alto mando, etc.

## b) El sistema 2

Es el tipo autoritario benevolente, donde la gerencia usa la recompensa, hay actitudes de servilismo hacia los jefes, la información que fluye hacia arriba está restringida a lo que el jefe quiere oír, las decisiones sobre políticas son tomadas arriba, pero las decisiones dentro de un marco de referencia prescrito pueden ser delegadas a niveles inferiores, etc.

## c) El sistema 3

Es el tipo consultivo, donde la gerencia usa recompensas y castigos ocasionales, se busca algo de involucración, la comunicación es en ambos sentidos y la comunicación “hacia –arriba” distinta de lo que el jefe quiere oír, se da en cantidades limitadas y solamente con cautela, aunque los subordinados pueden tener una influencia moderada en las actividades de sus departamentos, como política general las decisiones son tomadas arriba y las decisiones más específicas se toman en los niveles inferiores, etc.

d) El sistema 4

Está caracterizado por la gerencia participativa de grupo. La gerencia otorga recompensas económicas y hace uso total de la participación grupal y la involucración en el establecimiento y mejoramiento de elevadas metas de desempeño, en el mejoramiento de métodos de trabajo, etc.; la comunicación fluye en todas direcciones y es precisa; jefes y subordinados están psicológicamente cerca.

## 2.4. Marco Conceptual

### 2.4.1. ¿Qué es seguridad y salud en el trabajo?

Al respecto la Ley N° 29783, (2016), lo define como: Es un derecho fundamental de todos los trabajadores y tiene como objetivo, prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Para eso, las entidades públicas deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

En el Perú, la Seguridad y Salud en el Trabajo está normada por la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo; su Reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 005-2012-TR, y sus respectivas modificatorias. Dicha Ley es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios, comprende a todos los empleadores y los trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y

funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia.

#### **2.4.2. Marco normativo según la ley 29783**

La Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene el propósito de promover la cultura de prevención en el ambiente laboral a partir de los esfuerzos de los empleadores, los sindicatos y el Estado. La normativa contempla mecanismos y procedimientos de gestión para asegurar la integridad del trabajador en casos de accidentes laborales, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.

Para ejecutar el control y la fiscalización de las normas mínimas de seguridad, la Ley 29783 establece el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en Trabajo cuyos principios son:

- Asegurar un compromiso visible del empleador con la salud y seguridad de los trabajadores.
- Lograr coherencia entre lo que se planifica y lo que se realiza.
- Propender al mejoramiento continuo, a través de una metodología que lo garantice.
- Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores.
- Fomentar la cultura de la prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.
- Crear oportunidades para alentar una empatía del empleador hacia los trabajadores y viceversa.

- Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores al empleador en seguridad y salud en el trabajo.
- Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud laboral.
- Evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar los mayores perjuicios a la salud y seguridad de los trabajadores, al empleador y otros.
- Fomentar y respetar la participación de las organizaciones sindicales, en defecto de estas, la de los representantes de los trabajadores- en las decisiones sobre la seguridad y salud en el trabajo.

### 2.4.3. Definición del accidente de trabajo según la Ley 29783

El reglamento de la Ley 29783 establece que el Accidente de Trabajo (AT) es:

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

El reglamento también contempla la diversidad de tipos de accidentes según la gravedad de los mismos. Estos pueden variar entre:

- **Accidente leve:** suceso cuya lesión que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.
- **Accidente incapacitante:** suceso cuya lesión da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Existen tres tipos según el grado de incapacidad.



- **Total, temporal:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo. Se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- **Parcial permanente:** cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- **Total, permanente:** cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.
- **Accidente mortal:** Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso. (www.ceroaccidentes.pe, 2016)

#### 2.4.4. Prevención de riesgos laborales (PRL)

##### 2.4.4.1. La prevención de riesgos laborales(PRL)

Es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un entorno laboral, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo. (Quironprevencion, 2015, págs. 1-2)

Los riesgos laborales son las posibilidades de que un trabajador sufra una enfermedad o un accidente vinculado a su trabajo. Así, entre los riesgos laborales están las enfermedades profesionales y los accidentes laborales. Las enfermedades profesionales fueron recogidas en España en una lista mediante el Real Decreto 1299/2006. Son todas aquellas producidas como consecuencia de las circunstancias psíquicas, físicas,

químicas, geográficas, etc., en que desarrollan los profesionales su trabajo. Se dividen, según ese Real Decreto, en seis grupos. Las enfermedades con origen también laboral pero no incluidas en ese listado, son consideradas como enfermedades derivadas del trabajo o como accidente laboral. A su vez, un accidente laboral es aquel que se produce, por fallo humano o de otra índole, durante la jornada laboral de una persona, así como aquellos accidentes que tienen lugar en el trayecto del trabajador al puesto de trabajo o en el trayecto de vuelta del trabajo a casa (se denominan accidente *sin itinere*). (Quironprevencion, 2015)

La legislación se basa en el *derecho* de los trabajadores a un trabajo en condiciones de seguridad y salud, lo que conlleva el deber del empresario para conseguir esa protección.

Los siniestros laborales suceden por diversas causas: por condiciones físicas del empleo, por falta de precaución del trabajador o de sus compañeros o superiores, por circunstancias medioambientales y climatológicas, por maquinaria cuyo funcionamiento falla, por errores de sistemas de información, por la organización del sistema de trabajo. La prevención de riesgos laborales evalúa los riesgos de cada sector, cada empresa y cada tipo de trabajo y trata de fijar las medidas para minimizar o evitar en cada caso los accidentes y enfermedades profesionales. En algunos casos se actúa sobre la empresa (medidas de prevención que afectan al centro de trabajo y a todos los trabajadores) y en otros, sobre el trabajador (medidas de prevención individuales, como casco, arnés de seguridad, mascarilla). (Quironprevencion, 2015)

Si se realiza una adecuada gestión de la prevención de riesgos laborales, las organizaciones y los trabajadores se anticiparán a los riesgos y serán capaces de minimizar las bajas, accidentes y enfermedades laborales. Pero, además, una buena prevención de riesgos laborales no solo consigue minimizar los daños, sino que también es clave para mejorar la felicidad de los empleados en su día a día y, por ende, mejora su productividad. (Quironprevencion, 2015)



Figura 9: Solución integral de la prevención de riesgos laborales

Fuente: “Prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud”

(www.anteapreencion.com, 2018)

#### 2.4.5. Comunicación efectiva

La comunicación es el proceso a través del cual se transmite información. Tradicionalmente se entendía como comunicación “el intercambio de sentimientos, opiniones, o cualquier otro tipo de información mediante habla, escritura u otro tipo de señales”. Partiendo de esta definición “la comunicación a nivel general para poder ser transmitida de forma eficaz y eficiente necesita ser clara y concisa, ser transmitida de forma objetiva e imparcial”. (Pascual, 2013)

La comunicación en las empresas es uno de los puntos más importantes y críticos, pues de esta depende el desarrollo de todas las actividades y proyectos. Si esta no es efectiva y no cuenta con los métodos correctos y eficientes se corre el riesgo de llegar a puntos críticos como: malos entendidos, notificación inadecuada de las prioridades, órdenes confusas o aplicación de criterios personales mal interpretados (yo pensé que, a mí me dijeron que, yo no sabía qué), todo esto genera un clima organizacional tenso y poco productivo. Uno de los principales obstáculos, es no reconocer que existen barreras. Lo cual va de la mano con la falta de consciencia con relación a la complejidad de la comunicación interpersonal y organizacional. (Pascual, 2013)

Las personas comúnmente creen que comunicarse es tan fácil y natural como hablar y oír, cuando en realidad la comunicación es compleja y representa un reto manejarla eficientemente. Algunos aspectos de la complejidad en la comunicación son:

- Lo “verdadero” no es lo que dice el emisor, sino lo que entiende el receptor.
- El resultado de la comunicación se mide por el efecto en el receptor (no por las intenciones del emisor).
- La responsabilidad de la comunicación efectiva es tanto del emisor como del receptor.
- Cuanto mayor es la identificación del receptor con el emisor tanto mayor será su “voluntad de absorber” el mensaje emitido.
- Cada persona oye y ve selectivamente. Un mensaje que coincide con los valores del receptor resulta ampliado (y viceversa).

- La comunicación requiere que los receptores digan que han recibido un mensaje y que demuestren que lo han entendido realmente.
- Existen además ciertas creencias y paradigmas que impiden la comunicación. Son barreras que se pueden superar o sortear sólo si se toma consciencia de ellas. (Pascual, 2013).

#### **2.4.5.1. Principales barreras en la comunicación (Pascual, 2013)**

- Creemos que lo que comunicamos es tan claro para los demás como lo es para nosotros.
- Creemos que todos damos el mismo significado a las palabras.
- Creemos que la manera en que percibimos las situaciones es igual a como la perciben los demás.
- Creemos que estamos en lo correcto y los demás están equivocados.
- Creemos que sólo hay una manera correcta de hacer las cosas, por supuesto la nuestra.

Y a nivel organizacional:

- Los niveles jerárquicos.
- La autoridad y el estatus.
- La especialización y su jerga relacionada.

A estas barreras se suman algunos puntos críticos que llevan a la comunicación como a presentarse con trabas:

- Generalización. Se obtienen conclusiones universales a partir de una sola experiencia.

- Eliminación. Omisión de información.
- Distorsión. Transformación de la realidad percibida en una representación interna y que se asegura es la única opción verdadera.

En las organizaciones cuando un mensaje va desde una persona que tiene un cargo alto hasta una persona de un nivel medio pasa a través de un número de subestaciones en cada nivel. Cada nivel puede agregar o quitarle enunciados al mensaje original, calificarlo y transformarlo en otro mensaje completamente.



Figura 10: Comunicación efectiva

Fuente: [www.eoi.es](http://www.eoi.es) (escuela de organización industrial). (Pascual, 2013)

Otro de los tantos errores u obstáculos de la comunicación efectiva es pensar que quién habla (emisor) es el único con derecho a hablar, y el oyente es pasivo y no puede emitir ningún juicio de valor, cuando debe ser todo lo contrario, ambas personas deben ser

activos en la conversación para que esta sea efectiva y asertiva, para esto se debe emplear una escucha activa que debe considerar:

- Ser empático (Anímica y físicamente)
- Formular preguntas
- Resumir (Parafrasear)
- Adecuada posición corporal y contacto visual
- Reflejar las emociones del hablante (Reconocer los sentimientos del otro)
- Evitar interrumpir
- No hablar demasiado

Dentro de las empresas debe existir un tipo de comunicación lateral-diagonal, donde se formen equipos interfuncionales para la solución de problemas, que incluyen a personal de diferentes departamentos, se ha convertido en un enfoque cada vez más necesario para tratar con problemas que atraviesan las líneas organizacionales. Para que la comunicación sea efectiva y asertiva dentro y fuera de la empresa, se debe tener en claro que se necesita ser empático, paciente, tener la destreza necesaria para saber manejar las situaciones que se les presenta. (Pascual, 2013).

## **2.5. Aspectos generales: Compañía Minera Ares S.A.**

### **2.5.1. Ubicación geográfica del estudio**

#### **2.5.1.1. Ubicación**

La Unidad Operativa Pallancata de Compañía Minera Ares S.A., se ubica en el distrito de Coronel Castañeda, provincia de Parinacochas, en el departamento de Ayacucho. Esta región de del Perú es rica en depósitos de Ag y Au. La operación minera más cercana es la mina de Ag-Au Explorador (Grupo Hochschild), la cual esta

aproximadamente 7 Km. al Noreste de Pallancata. También al Noreste de Explorador están las minas de Selene y Tumiri, operadas también por el Grupo Hochschild. Algo más alejadas, al Sur de Pallancata se encuentran minas como Orcopampa (Au), Shila (Ag/Au), Arcata (Ag/Au), Caylloma (Ag) y Ares (Au).

- Coordenada WGS 84, zona 18 L:
- Norte: 8 369 448,55; Este: 696 220,49

### 2.5.1.2. Accesibilidad

El acceso a la mina desde la ciudad de Lima-Nazca-Quillcaccasa es aproximadamente 770Km de carretera asfaltada y de allí 45Km de trocha carrozable hasta la unidad minera, el viaje dura aproximadamente 18 horas.

Tabla 2

*Acceso a la U.O. Pallancata*

| <b>RUTA</b>                             | <b>TIPO DE VIA</b> | <b>DISTANCIA</b> | <b>TIEMPO</b> |
|---|--------------------|------------------|---------------|
| <b>Lima-Nazca</b>                       | Asfaltada          | 460Km.           | 9hr           |
| <b>Nazca -Puquio –<br/>Quillcaccasa</b> | Asfaltada          | 310Km.           | 7hr           |
| <b>Quillcaccasa – Pallancata</b>        | Trocha carrozable  | 45Km.            | 2hr           |
| <b>TOTAL</b>                            |                    | 815Km.           | 18hrs         |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se puede observar los lugares y distancias en kilómetros para llegar a la U.O. Pallancata, se puede ver también el tipo de vía y el tiempo en horas.



### 2.5.2. Clima

El clima en Pallancata consiste de una estación seca y otra húmeda. Los meses más húmedos son de diciembre a marzo. Las temperaturas van de menos 5°C a 20°C típico de la región del Altiplano, con una temperatura media anual de 8°C (46°F). La temperatura máxima es 18,8°C (66°F) en noviembre y el promedio mínimo es de menos 7,5°C (18,5°F) en julio. La precipitación es de unos 610 mm (24 pulgadas) anuales de los cuales el 80% cae en los meses de invierno, de noviembre a marzo. La media máxima de las precipitaciones se produce en enero (133,3 mm, 5,25 pulgadas) y mínima, en julio (2,4 mm, 0,1 pulgadas).

### 2.5.3. Vegetación

La flora de la zona es diversa, habiéndose registrado un total de cuarenta especies vegetales dentro de treinta y cuatro géneros y diecinueve familias. Las especies que sobresalen por su uso y como indicadores de alguna característica típica en la vegetación del lugar son: el ichu, tola, yareta y algunos arbustos de queñua.

### 2.5.4. Suelos

El área de La Unidad Operativa pertenece, según la clasificación natural de los suelos del Perú, a la zona alto andina, el cual se caracteriza por presentar un suelo muy húmedo y rocas predominantes de origen volcánico. Estos tipos de suelos se caracterizan por su escasa vegetación, terrenos elevados y poco profundos, con un horizonte superficial conspicuo, pobre en materias orgánicas y ácidas.

### **2.5.5. Geomorfología**

En el área de la Unidad Operativa Pallancata, las diferentes geoformas desarrolladas por los agentes de meteorización, a través del tiempo, sobre el cuerpo rocoso han modelado el relieve que se sostiene en el presente. Las diferentes unidades diferenciadas tienen control litológico y posición geográfica, siendo la altitud uno de los más importantes en el desarrollo geomorfológico. Topográficamente el área de estudio va desde los 4 200 a los 5 000 m.s.n.m., que se caracteriza por presentar colinas y la pendiente del terreno es moderada a fuerte.

#### **2.5.5.1. Unidades geomorfológicas**

Desde la Costa hasta la Sierra, se diferencian siete unidades geomorfológicas:

- Ribera litoral.
- Cordillera de la Costa.
- Penillanura costanera.
- Valles.
- Cordillera occidental.
- Planicie Alta (Puna).
- Nieves perpetuas.

### **2.5.6. Recursos hídricos**

Existen recursos hídricos aprovechables principalmente del río Palca y Huinchuyo, además de lagunas circundantes. El drenaje es preponderantemente dendrítico y pertenece a la cuenca hidrográfica amazónica.

### 2.5.7. Recursos minerales

La U.O. Pallancata, realiza explotación de un yacimiento constituido de cuarzo blanquecino, asociado a la sílice gris, con diseminación de sulfuros y sulfosales de plata; escasa cantidad de pirita y débil presencia de óxidos de hierro. Compañía Minera Ares S.A. en la U.O. Pallancata, se tiene una reserva de explotación de 9 años, las siguientes vetas:

- Pallancata Oeste (fase de explotación).
- Santa Bárbara (preparación).
- Ranichico (explotación).
- Santa Rosa (preparación).
- Pallancata Central (explotación).
- Pallancata Este (explotación).
- Mariana (exploración).
- San Javier y Virgen del Carmen (explotación).

### 2.5.8. Recursos minerales identificados

En el 2016, se ejecutó un programa de exploración y perforación de 19 100 metros de perforación diamantina desde superficie y orientados a la identificación de recursos inferidos y el mapeo geológico también del oeste y el sur del distrito para la nueva definición de destino, en base a la información obtenida se ha identificado recursos inferidos.

Tabla 3

*Recursos minerales identificados*

| <b>Veta</b>    | <b>Toneladas</b> | <b>Ag (g/TM)</b> | <b>Au(g/TM)</b> | <b>Pot.(m)</b> |
|----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|
| <b>Pablo 1</b> | 1640689          | 308              | 1,1             | 12,3           |
| <b>Pablo 2</b> | 95119            | 159              | 0,47            | 3,76           |
| <b>Veta A</b>  | 80799            | 240              | 0,83            | 3,7            |
| <b>Ramal 1</b> | 56054            | 238              | 0,75            | 1,39           |
| <b>Ramal 2</b> | 45865            | 122              | 0,6             | 1,73           |
| <b>Total</b>   | 1918526          | 291              | 1,04            | 10,94          |

Fuente: Área de Mina U.O. Pallancata

En la tabla podemos observar las reservas de mineral en las diferentes vetas haciendo un total de 1918526 toneladas acumuladas en U.O. Pallancata.

### 2.5.9. Tipo de depósito

El yacimiento de Pallancata, corresponde a un sistema epitermal de baja sulfuración de metales preciosos Ag-Au y guarda bastante similitud con los ensambles de mineralización de la Veta Explorador (Mina Selene).

### 2.5.10. Mineralización

La mineralización se distribuye en vetas y brechas; siendo la Veta Pallancata, la estructura más importante reconocida hasta ahora; estructuras de menor envergadura corresponden al sistema Noreste y están representadas por las Vetas Mariana, Virgen del Carmen, Mercedes y “Sistema Diagonales”.

La Veta Pallancata que tiene un rumbo N 65° W y buzamiento 80° SW; aflora en superficie aproximadamente 1,6 km, siendo sus anchos variables, alcanza potencias de hasta 20 m.; principalmente en el sector Noroeste, como consecuencia de las intersecciones estructurales del sistema Noreste. La roca encajonante son Tobas que se muestran intensamente silicificadas.

El relleno mineralizante está constituido de cuarzo blanquecino, asociado a sílice gris, con diseminación de sulfuros y sulfosales de plata, escasa cantidad de pirita y débil presencia de óxidos de hierro (menor a 2%). Los minerales portadores de plata, mayormente corresponde a argentita y platas rojas (pirargirita/proustita); mientras que los minerales portadores de oro son electrum y oro nativo. La Veta Pallancata en interior mina ha sido reconocida como una estructura de reemplazamiento y relleno mineral de aspecto brechado y bandeado, constituida por cuarzo lechoso-hialino asociado a diseminación, nódulos, bandas y venillas de sílice gris con sulfuros y sulfosales de plata; Proustita ( $Ag_3AsS_3$ ) y Pirargirita ( $Ag_3SbS_3$ ), en pátinas e impregnaciones y arcillas (Kaolinita y Dickita) relleno cavidades.

En Pallancata Oeste se observa movimiento Normal y Sinistral, mientras que en Pallancata Central se observa movimiento Normal y Destral. Esta estructura principal presenta cimoides y tensionales mineralizadas principalmente a la caja piso en Pallancata Oeste y en Pallancata central tanto al piso como al techo.

Múltiples eventos de mineralización están a la vista es muy posible que la principal etapa de mineralización de metales se sobre impongan a etapas anteriores. De acuerdo a estudios Mineragráficos y de Difracción de Rayos “X” se tiene los siguientes minerales de Mena: Oro nativo en formas granulares asociado a la argentita, relleno de cavidades en la pirita y diseminado en cuarzo; Argentita reemplazando a galena y calcopirita; Platas Rojas (Proustita y Pirargirita) se encuentra asociada a argentita relleno de micro fracturas y cavidades en cuarzo y pirita, reemplazando a galena y calcopirita. Minerales de Ganga: Esfalerita se encuentra relleno de micro fracturas y cavidades en cuarzo, reemplazando pirita y marcasita, está siendo reemplazada por galena, calcopirita y cuarzo; Covelita reemplazando calcopirita y argentita; Cuarzo, Microclina, Ortoclasa, Anortita, Dragonita, Moscovita, Kaolinita, Dickita, Calcita, Sanidina, Jarosita; Los minerales oxidados como Hematita y Limonita se encuentran relleno de fracturas, intersticios y cavidades, teñido con una coloración amarillenta.

### **2.5.11. Geología local**

Las rocas de base determinadas en la zona de estudio están constituidas por tobas brechoides de la formación Alfabamba, conformando las secuencias riodacíticas, dacíticas, riolíticas, arenisca volcánica, y secuencia subvolcánica riodacítica, encima se expone la formación Saycata con una secuencia andesítica., en el cuaternario se exponen los depósitos morrénicos, glaciofluviales, bofedales y fluviales. En el Terciario Superior intruyeron rocas intrusivas subvolcánicas riolíticas y dacíticas.

### 2.5.11.1. Rocas subvolcánicas

#### a) Riolitas (T-ri)

Las riolitas se localizan en las inmediaciones de la mina Tumire, en los cerros Chahayllo, Parcachata Jatun Anillo, se trata de una roca subvolcánica de color blanco amarillenta, porfírica, de textura fluidal, la composición mineralógica es de cuarzo, plagioclasa, hornblenda, biotita y otros cuyos fenocristales llegan hasta los 2mm. De diámetro, englobaos dentro de una pasta de hasta 80% compuesto de pequeños cristales irregulares de sílice-feldespatos con fuerte tinción, los minerales máficos están alterados, la pasta presenta bandas sílico-feldespáticas con feldespatos potásicosilíceos, Posiblemente tengan relación con la mineralización de la zona. Las riolitas presentan bandeamiento de flujo paralelo a los contactos, de formas alargadas y de paredes subverticales, generalmente está cortando a las ignimbritas basales, a veces se presenta esferulitas de devitrificación, con presencia de obsidiana de color gris claro a negro, deduciendo de su proximidad a la superficie en el momento de la intrusión y que además pudieron formar domos en superficie. Son definidas a estas riolitas como intrusiones tardías y posiblemente posteriores a la mineralización. Se les atribuye una edad Mioceno Superior.

#### b) Dacitas (T-da)

Las dacitas se localizan al fondo del río Pallancata al Este de Aniso, se trata de una roca subvolcánica de color blanco amarillenta, presentando textura porfírica, fluidal, la composición mineralógica es de cuarzo en un porcentaje un poco mayor que las riolitas, plagioclasas, cuyos fenocristales alcanzan alcanzan hasta los 2 mm

de diámetro, se encuentran englobados por una pasta de hasta 70%, compuesto de cristales pequeños e irregulares de sílice y feldespatos. Se encuentra cortando a la estructura intrusiva conformando stockwork y brechas con matriz de cuarzo cristalino, y que ha sido evidenciado por sondajes diamantinos en profundidad. Es considerada del Mioceno Superior.

### **2.5.12. Geología regional**

La zona de estudio se localiza en la cordillera occidental del sur de Perú, que comprende principalmente formaciones volcánicas y subvolcánicas del Cretáceo Superior y Terciario. La roca más antigua se encuentra expuesta conformando la formación Soraya, encima sobreyacen las formaciones Mara, Ferrobamba, Aniso, Saycata, Sencca, en el Pleistoceno se expone el Grupo Barroso con la Unidad Domo –Lava, posteriormente se depositan materiales morrénicos, glaciofluviales y fluviales, en el terciario Medio resaltan las rocas intrusivas pertenecientes a la intrusiva tonalita Yaurimocco, en el Terciario Superior destacan las rocas subvolcánicas riolíticas.

### **2.5.13. Estratigrafía**

#### **2.5.13.1. Formación Soraya (Ki-so)**

Constituye una formación perteneciente al Grupo Yura, sus afloramientos más claros se observan en la margen derecha del río Pacapausa y en la quebrada Yacullamayoc, se encuentra sobre rocas más antiguas que no afloran en el área en discordancia angular, y debajo de la formación Mara en concordancia.



Presenta un grosor promedio de 800 m. La litología está constituida de una serie de areniscas cuarzosas intercaladas con areniscas cuarcíticas de color blanco a blanco amarillentas, de estratificación sesgada y laminar, cuyos estratos se exponen entre 0,50 m a 1,0 m de grosor, son de grano medio, en estratos mayores a 1,0 m sobresalen los niveles de grano grueso, siendo la estratificación plano paralela a algo ondulante, en algunos niveles de areniscas se ha encontrado restos de plantas mal conservadas lo cual es un indicativo de su proximidad al continente o de un ambiente mixto, las areniscas están conformando crestas, se encuentran intercaladas de lutitas de color negro en niveles delgados, se le estima una potencia aproximada de 800 m.

De acuerdo a su posición estratigráfica, y por la edad de las rocas infra y sobreyacentes, se le asigna una edad Neocomiano (Cretáceo Inferior), se correlaciona con la formación Hualhuani perteneciente al Grupo Yura del área de Arequipa.

#### **2.5.13.2. Formación Mara (ki-ma)**

Se encuentra por encima de la formación Soraya en concordancia, y debajo de la formación Ferrobamba en discordancia angular, fue estudiado por W. Jenks en el cuadrángulo de Santo Tomás, sus afloramientos más relevantes se localizan en el pueblo de Mara, como en el fondo del río Iscahuaca, en las cabeceras de la quebrada Sumariahuasi y al noreste del pueblo de Pacapausa, se caracterizan por exponer tonos rojizos, siendo el espesor promedio de 300 m. Su litología consiste de una serie de areniscas de grano medio a fino, presentando una estratificación oblicua, de estratos laminares, paralelos y de granulometría positiva, de tonalidades rojizos a verdosos, se

intercalan con areniscas calcáreas de color rojizas con algunos niveles de yeso y hacia la parte superior presentan calizas arenosas de color gris amarillentas, en parte se encuentra cubierta por rocas volcánicas.

### **2.5.13.3. Formación Ferrobamba (km-fe)**

Se encuentra encima de la formación Mara en discordancia angular, y debajo de la formación Alfabamba también en discordancia angular, sus mejores afloramientos se exponen en las laderas del río Iscayhuanca y al noreste del pueblo de Pacapausa, Está constituido de calizas de color gris oscuro a gris negruzco, se expone en forma masiva, intercaladas con calizas arenosas de color gris claras a amarillentas, las calizas son de tipo mudstone y wackestone en su mayor proporción y de tipo packstone en menor proporción, se presentan bien estratificadas conformando secuencias grano creciente, algunos niveles de calizas contienen nódulos de chert de forma alargada y paralela de hasta 10 centímetros de tamaño.

Se ha podido observar también calizas arenosas las cuales están formando la base o techo de los estratos y son de forma lenticular ondulante. Las calizas biomicritas contienen granos de cuarzo anguloso en porcentajes menores al 5%, englobado en una matriz micrítica con un contenido promedio del 80%, así como fósiles tipo bivalvos, equinodermos y ostrácodos en un promedio del 15% Se le ha estimado en general un grosor promedio a 800 m.

Por su posición estratigráfica y contenido de fósiles tipo ammonites. Lamelibranquios, gasterópodos y equínidos, se le asigna una edad Albiano-Cenomaniano, se correlaciona con la formación Arcurquina de Arequipa. Las calizas se han originado en un ambiente de depositación transgresiva-regresiva y se ha desarrollado en una plataforma carbonatada interna subsidente.

#### **2.5.13.4. Formación Alpabamba (Tm-AI)**

Los afloramientos mejor expuestos se localizan en el fondo del río Pacapausa, conformando una potente sucesión de flujos piroclásticos con alto contenido de fragmentos de pumitas redondeadas pegadas con cristales de feldspatos y cuarzo, los fenocristales y fragmentos líticos es seriado, son angulosos, contenidos en una pasta corroída y con bordes de rotura, son resistentes a la erosión constituyendo grandes escarpas, conformando secuencias irregulares de 80 centímetros de potencia, el espesor promedio es de 400 m. Por su posición estratigráfica se le propone una edad entre 13 y 10 m.a., considerado del Mioceno Medio.

Se encuentra suprayaciendo a la formación Ferrobamba en discordancia angular e nfrayaciendo a la formación Saycata también en discordancia, sus mejores exposiciones se localizan al noreste y al sur de la veta Explorador Pablo, así como al sur, cubierto en parte por bofedales. Están constituidos de tobas brechoides son de composición riolítica a riodacita brechoide, de textura brechoide porfírica, fluidal, vitroclástica, consta de fragmentos líticos entre 25% y 15%, plagioclasas 20% a 15%, alcalinos 5% a 0%, vitroclastos 10-0%, biotita 5% a 0% y otros, englobados en una

pasta 7035% con fuerte tinción, de naturaleza alcalínico- silíceo o vítrea. El tamaño de los fenocristales o fragmentos líticos es seriado, alcanzando hasta 1,2mm en los fenocristales y 5 mm en los líticos, la forma es angulosa, anhedral, corroída por la pasta, se le estima a esta formación un grosor estimado de 1000 m.

#### **2.5.13.5. Formación Aniso (Tm-an)**

Se encuentra suprayaciendo a la formación Alpbamba en concordancia e infrayaciendo a la formación Saycata en discordancia, se trata de una roca volcano-sedimentario cuyo afloramiento claro se localiza en la parte alta del pueblo de Aniso, con un espesor promedio de 500 m. Está constituido de una intercalación de areniscas tobáceas de tonalidades grises a verdosas, areniscas conglomerádicas de fragmentos subredondeados a sub-angulares y tobas redepositadas de color blanco-amarillentas, de estratificación gradada y sesgada, se presenta a manera de cuerpos subvolcánicos de composición riódacítica a dacítica. También se exponen flujos bandeados, cortan depósitos de tobas de bloques, ceniza y lapilli, son intruidos por domos riolíticos.

Las areniscas tobáceas están constituidas de fragmentos de cuarzo en un porcentaje de 30% a 25%, líticos en un 20% a 15%, vitroclastos en un 10% a 5%, feldespatos en un porcentaje de 15% y otros 5%, todos englobados dentro de una pasta de microfragmentos de naturaleza vítrea o feldespática, el tamaño de los fragmentos llega hasta los 2 mm, los líticos son más grandes y de forma subredondeada, los otros fragmentos son irregulares a angulosos. Esta formación se ha depositado en un ambiente lagunar a subaéreo, considerando la presencia de una estratificación sesgada,

gradada, delgada, laminar y por el adelgazamiento de los estratos, la variación lateral en granulometría evidencia cambios en la dirección de aportes como en la energía de transporte. Por su posición estratigráfica y sus relaciones tectónicas se le asigna una edad Mioceno Medio a Superior.

#### **2.5.13.6. Formación Saycata (Tm-sa)**

Su conformación es esencialmente de derrames lávicos, cuyo afloramiento más resaltante se localiza en el volcán Saycata, así como en los alrededores del caserío de Saycata, se expone en las partes más altas de los cerros. Por sus relaciones estratigráficas se le asigna una edad Mioceno Superior- Plioceno Inferior, se correlaciona con la formación Umayo del Altiplano. Constituyen lavas andesíticas basálticas a anfíbol, de color gris oscuras, porfíricas, con contenido de feldespatos y minerales máficos, con textura porfírica, microlítica fluidal, seriada, presenta plagioclasas tipo anortita en su mayor proporción, muy bajo contenido de hornblenda, piroxenos tipo clinopiroxeno, ortopiroxeno y augita, biotita olivino en porcentaje muy bajo que no llega al 2%, se encuentran englobados por una pasta microlítica de plagioclasa y vítrea negra en partes; el tamaño de los fenos es seriado alcanzando hasta 4mm, las plagioclasas presentan maclas de albita. Presenta una potencia estimada de 200 m.

#### **2.5.13.7. Formación Sencca (Tm-se)**

El volcánico aflora en las partes más altas de 4 000 m.s.n.m. donde conforma extensas mesetas. Está conformando una secuencia tobácea de color blanquecina a gris, a veces

verdosa, de composición ácida; las tobas están conformadas por plagioclasas, cuarzo, hornblenda y minerales ferromagnesianos, son de composición riolítica, con textura porfírica, microlítica. Las plagioclasas son del tipo anortita en mayor proporción, alcalinos, piroxenos tipo augita cuyo contenido llegan hasta el 10%, el cuarzo llega hasta 5%, todos ellos englobados en una pasta microlítica de plagioclasas algo fluidal. Su grosor estimado es de 150 m. En los cerros Aycho, Acuycucho y Culluncay se exponen tobas de composición dacítica y riodacítica, textura vitroclástica fluidal, piroclástica, seriada, consta de cuarzo 20% a 10%, plagioclasas tipo anortita entre 20% a 10%, alcalinos 5% a 3%, piroxenos 8%, biotita 10-3%, fragmentos líticos 5-0%, vitroclastos 5-0% y otros 5%, englobados en la pasta es vítrea a vítrea-alcalina, la forma de los fenos es irregular, se observan rotos y corroídos por la pasta. La presencia de fibras arqueadas, irregulares y fibrosas de naturaleza vítrea son indicadores de una baja temperatura y carácter explosivo. De acuerdo a sus relaciones estratigráficas se le considera del Plioceno Medio a Superior, reportando mediante el método K/Ar. una edad de 6.5 m.a., se correlaciona con la formación Umachulco de Orcopampa, formaciones Capillune y Sencca del Suroeste del Perú.

#### **2.5.13.8. Grupo Barroso (Qpi-ba)**

Consiste de un complejo volcánico conformado de antiguos conos erosionados que forman la Cordillera del Barroso, fue estudiado por S. Mendivil (1965), actualmente se encuentra parcialmente cubiertos por nieves perpétuas, algunos han dado lugar a coladas de lava que se circunscriben en los alrededores de estos volcanes. En la zona se expone los Domo-Lava.

#### 2.5.14. Depósitos cuaternarios

Los depósitos cuaternarios más resaltantes son los morrénicos, glaciofluviales y fluviales.

- a) Los depósitos de morrenas están constituidos de acumulaciones de gravas, arenas y arcillas, la forma topográfica ha sido definida por la erosión de abrasión dando lugar al transporte local y captación de sedimentos por el glaciar, su morfología menos conspicua y presenta un drenaje ramificado en lomas alargadas que se exponen en las partes bajas de la cordillera.
- b) Los depósitos glaciofluviales se encuentran conformando materiales que se exponen generalmente en los alrededores de los nevados, están constituidos de materiales volcánicos, sin estratificación, arenas gruesas, gravillas, gravas, bloques grandes y heterogéneos, en algunos casos se extiende hasta las partes planas.
- c) Los depósitos fluviales se encuentran constituidos de acumulaciones de gravas subangulares a subredondeadas, generalmente se encuentran rellenando los lechos de los ríos y quebradas.

#### 2.5.15. Rocas intrusivas

La roca intrusiva plutónica que se expone en la zona es la tonalita Yaurimoco y la roca intrusiva subvolcánica riolita. Se denomina Tonalita Yaurimoco a un cuerpo intrusivo que se expone en la margen derecha de la quebrada del mismo nombre, se trata de una roca intrusiva de composición tonalítica de color gris, textura holocristalina, equigranular, su composición mineralógica es de cuarzo de 10% a 5%, plagioclasas 60%, alcalinos 10%, hornblenda 20% y otros 5%. El tamaño de los fenocristales de

cuarzo llega hasta 0,8 mm, mientras que en las plagioclasas alcanza hasta 1,6 mm. El cuarzo presenta forma irregular, rellenando cavidades, las plagioclasas presentan macla polisintética y zoneada, la roca en parte se encuentra sericitizada y distribuida irregularmente, la hornblenda se presenta aislada y se altera a clorita.

La roca intrusiva subvolcánica riolita se expone en la zona como pequeños stocks generalmente en la parte noreste y sureste, de formas subredondeadas, cuyos diámetros no exceden de los 800 m de diámetro, contiene cuarzo, plagioclasas y hornblenda, dentro de una matriz de sílice.

#### **2.5.16. Geología estructural**

Los volcánicos pertenecientes al Terciario Medio fueron depositados en un ambiente tectónico muy activo. La mineralización pertenece a un sistema de baja sulfuración con contenidos de plata y oro, en un sistema complejo de vetas, brechas y zona silicificadas.

Las principales fallas tienen una orientación similar a la estructura Pallancata NW-SE, pero muchas otras tienen orientación N-S. En los alrededores de la veta Pallancata se observan evidencias de inestabilidad, probablemente la estructura estuvo en una gran zona de colapso, siendo parte de un margen de caldera o de un graben lineal principal. En la falla Pallancata, el bloque Sur ha caído con un desplazamiento de por lo menos 50 m verticales. La estructura de

Pallancata ha sido cortada por una falla con dirección N-S, formando la quebrada Suyamarca, el bloque caído de esta falla está hacia el Este, con un desplazamiento



probable de unos pocos metros. Otra estructura principal es la falla Ranichico con dirección NE-SW, tiene una naturaleza sinuosa y un aparente bloque caído hacia el NW, sin embargo, la exposición pobre de esta falla la hace difícil de establecer una historia.

Las fallas y vetas tienen una naturaleza muy sinuosa vistas en planta. Estas son estructuras sub-verticales, las cuales tienen direcciones entre SE y NE, la similitud entre las orientaciones de falla y veta, sugieren que estuvieron probablemente activos durante el mismo tiempo. Existe una evidencia fuerte de movimiento sinextral a lo largo de toda el área de la mina.

#### **2.5.17. Historia**

Trabajos históricos de la época Colonial se han encontrado a lo largo de las Vetas Pallancata y Mariana como labores a media barreta y pequeñas canchas de mineral. Entre los años 1970 y 1980 el titular Sr. Javier Triveño ha trabajado la Veta Pallancata en pequeña escala esporádicamente.

Las concesiones Pallancata N°1 y Virgen del Carmen N°1 fueron originalmente propiedad del Sr. Javier Triveño Pinto. En el 2002 IMC mediante su subsidiaria Minera Oro Vega S.A.C. firmó un acuerdo con opción de compra con esta persona. La propiedad Pacapausa era controlada por la filial peruana de Southwestern Resources la cual firmó un acuerdo con opción de compra con Oro Vega el 20 de junio de 2005.

Entre julio de 2002 y diciembre del 2005, IMC titular de la propiedad a través de su filial en Perú, Minera Oro Vega S.A.C. ("Oro Vega") ha realizado trabajos de

exploración que han incluido cartografía geológica de superficie y subterránea, muestreo sistemático y dos fases de perforación en el 2003 y 2005.

El 13 de diciembre del 2005, Internacional Mineral Corp. (IMC) y Compañía Minera Ares S.A.C. (Ares); firman una carta de intención para formar un Joint Venture para el Proyecto Pallancata; propiedad de IMC anteriormente. Ares, fue elegida entre otras 4 compañías concursantes previamente seleccionadas por IMC.

## **2.6. Diagnóstico de la U. M. Pallancata**

### **2.6.1. Seguridad en la U.M. Pallancata**

La seguridad hoy en día en una empresa u organización es de vital importancia y nada o ninguna operación esta antes de esta, si la seguridad de una empresa está bien constituida y desarrollada todo lo demás funcionará de manera correlativa por otro lado si no está bien la seguridad o no se le da el lugar primordial que se debería otorgarle nada de las demás operaciones podrán desarrollarse; de la misma forma en Cía. Minera Ares S.A. y en Contratistas Mineros Alvarez S.A. la seguridad es ante todo más que una obligación es parte inicial de la producción. Existen muchos modelos o sistemas integrados de gestión de seguridad aplicables según las características, condiciones y/o facilidades de cada unidad minera, para todas las unidades de Hoschild Mining que opera en Perú donde está incluida la Unidad Operativa Pallancata utilizan el Sistema Integrado de Gestión DNV-GL.

## 2.6.2. Sistema integrado de gestión DNV-GL

El ISRS® (International Sustainability Rating System), es un sistema propio de DNV GL, registrado internacionalmente; consiste en procesos clave que van de la mano con la mejora continua mediante evaluaciones exhaustivas; el alcance de la evaluación es flexible y adecuado para el tamaño y la complejidad de la organización que lo aplica, así como los requisitos de gestión.

La puntuación resultante es el nivel general de rendimiento entre uno y diez, proporcionando una medida detallada del comportamiento de la organización y un análisis GAP contra los niveles deseados por la organización, de esta manera se obtiene la base de mejora para el siguiente periodo, de la mano de los elementos que lo conforman de acuerdo a la versión implementada, ya sea la sexta, séptima u octava. (www.dnvgl.es, 2018)

ISRS® contribuye a:

- El ahorro económico mediante la reducción de los accidentes, las paradas de proceso y otros eventos de pérdida.
- Establecer un sistema de gestión integrado para impulsar la mejora continua.
- Establecer o confirmar el cumplimiento regulatorio.
- Establecer procesos de trabajo optimizados utilizando las mejores prácticas de la industria.
- Proporcionar un sistema de evaluación con conexión a internet en el escritorio de los empleados y directivos.

- Estandarizar el método de evaluación internacional.

El ISRS® 6th se enfoca en la gestión de la Salud y Seguridad; se integra de 20 elementos que son:

- Liderazgo
- Planificación y gestión
- Evaluación de riesgos
- Recursos humanos
- Aseguramiento del cumplimiento
- Gestión de proyectos
- Entrenamiento y competencia
- Comunicación y promociones
- Control de riesgos
- Control de activos
- Gestión de contratistas y compras
- Preparación ante emergencias
- Aprender de eventos
- Monitoreo de riesgos
- Resultados y revisión. (www.dnvgl.es, 2018)

### 2.6.3. Estadísticas de seguridad de U.M. Pallancata

Tabla 4

#### *Estadísticas de Seguridad de U.M. Pallancata*

| Nombre de Titular Minero                                | Concesión / UEA                              | Incidentes |       | Accidentes Leves |       | Acc. Inca-pacitantes |       | Acc. Mortales |     | Días Perdidos |        | Horas Hombre Trabajada |            | Índice de Frecuencia |       | Índice de Severidad |           | Índice de Accidentes |        |
|---|--|------------|-------|------------------|-------|----------------------|-------|---------------|-----|---------------|--------|------------------------|------------|----------------------|-------|---------------------|-----------|----------------------|--------|
|   |  | Mes        | Acum. | Mes              | Acum. | Mes                  | Acum. | Mes           | Acu | Mes           | Acum.  | Mes                    | Acum.      | Mes                  | Acum. | Mes                 | Acum.     | Mes                  | Acum.  |
| Régimen General<br><b>CIA.<br/>MINERA<br/>ARES S.A.</b> | <b>Metálica</b><br>ACUMULACIÓN<br>PALLANCATA | 0          | 34    | 0                | 11    | 0                    | 6     | 0             | 2   | 0             | 12.170 | 0,                     | 2.132.304, | 0,                   | 3,752 | 0,                  | 5.707,441 | 0,                   | 21,413 |

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (www.minem.gob.pe, 2019)

## CAPÍTULO III

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1. Definición de variables

El PSBC es una herramienta de gestión basada en la observación de las conductas seguras en el lugar de trabajo y cuya finalidad es reforzar y mejorar el desempeño, comportamiento seguro de todos los componentes de una organización.

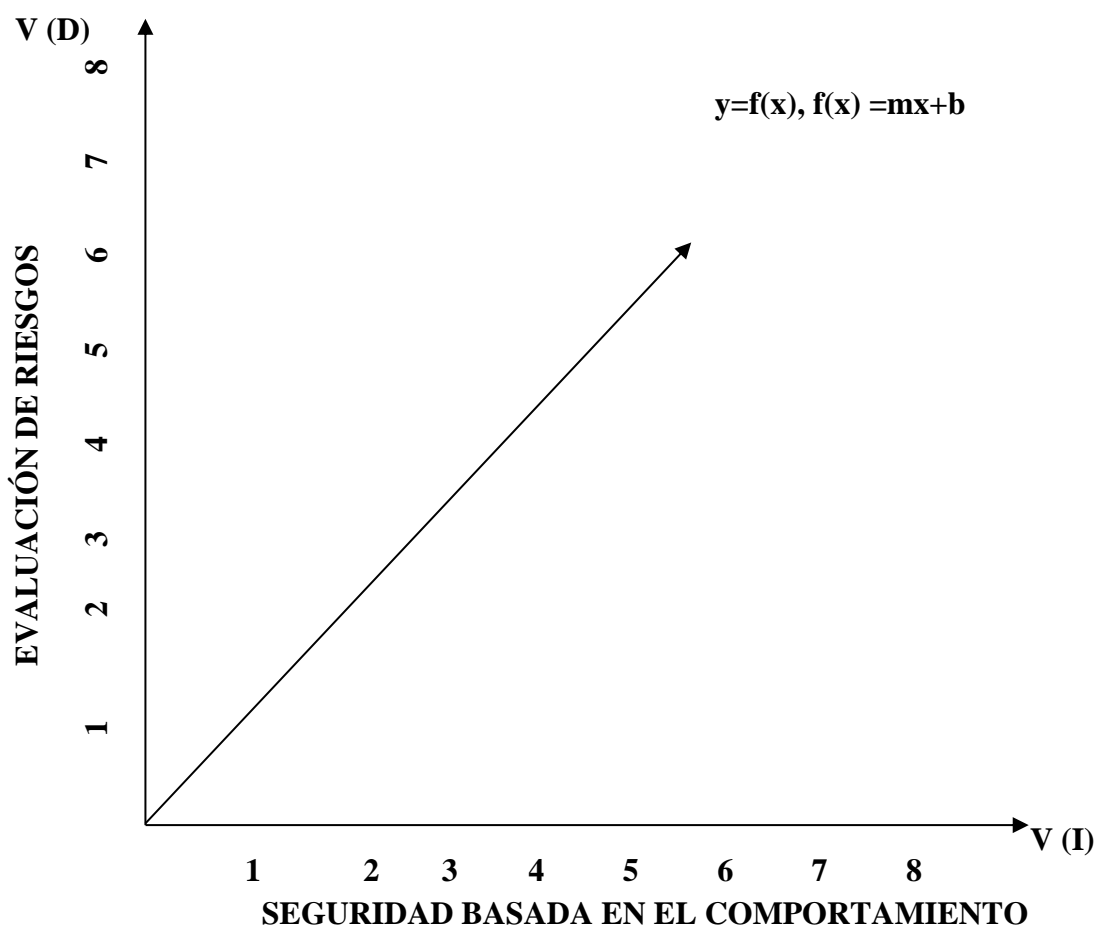


Figura 11: Representación de variables

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.1. Operacionalización de variables

Tabla 5

#### *Operacionalización de Variables*

| VARIABLES   | DIMENSIONES  | INDICADORES  | ÍNDICE  |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Independiente:</li> </ul> Observación Comportamental y comunicación efectiva | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seguridad basada en el comportamiento</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Comportamiento seguro</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Valor numérico</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Dependiente:</li> </ul> Evaluación de Riesgos                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de riesgo</li> <li>Índice de seguridad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Observación diaria de tarea ODT</li> <li>IPERC</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentaje %</li> <li>Valor</li> </ul> Alto (1 -8)<br>Moderado (9-15)<br>Tolerable/Bajo(16-25) |

Fuente: Elaboración propia

## **3.2. Hipótesis de la investigación**

### **3.2.1. Hipótesis general**

La implementación del programa seguridad basada en el comportamiento disminuye el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019.

### **3.2.2. Hipótesis específicas**

La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 disminuye el grado de riesgo de manera significativa.

La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 incrementa el índice de seguridad.

## **3.3. Tipo y Diseño de la investigación**


### **3.3.1. Tipo de investigación**

El estudio se ceñirá a la investigación prospectiva correlacional consignada a conocer los problemas de la seguridad y salud ocupacional, buscando proponer las posibles soluciones mediante el diseño de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional ISO: 45001., transcurrido un tiempo determinado obteniendo resultados en el futuro. Proceso de investigación que requiere mirar sistemáticamente el futuro de largo plazo en ciencia, tecnología, economía y sociedad, con el objetivo de



identificarlas áreas de investigación estratégicas y las tecnologías genéricas emergentes que generaran los mayores beneficios económicos y sociales. (Martin, 1995).

Investigación prospectiva correlacional.

Riesgos  Seguridad

### 3.3.2. Diseño de investigación

Para la ejecución de la investigación se aplicará el diseño “Experimental”: “El diseño experimental es aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas. Su objetivo es describir de qué modo y por qué causa se produce o puede producirse un fenómeno. Busca predecir el futuro, elaborar pronósticos que una vez confirmados, se convierten en leyes y generalizaciones tendentes a incrementar el cumulo de conocimientos pedagógicos y el mejoramiento de la acción educativa. (Palella, 2010).

## 3.4. Población y muestra

### 3.4.1. Población

La población objeto de estudio está dado en la Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata.

### 3.4.2. Muestra

La muestra de la investigación será Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. En la investigación se aplicará el muestreo no probabilístico consecutivo, (Corbetta, 2003)

indica “es muy similar al muestreo por conveniencia, excepto que intenta incluir a todos los sujetos accesibles como parte de la muestra. Esta técnica de muestreo no probabilístico puede ser considerada la mejor muestra no probabilística, ya que incluye a todos los sujetos que están disponibles, lo que hace que la muestra represente mejor a toda la población”.

### 3.4.2.1. Tamaño y cálculo de muestra

Se realizó el cálculo del tamaño de muestra antes del inicio de la investigación, se utilizó la fórmula siguiente: (Gabaldon, 1980)

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{E^2 * (N - 1) + (Z^2 * P * Q)}$$

N: tamaño de la población o universo

P: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $P=Q=0,5$  que es la opción más segura.

Q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir  $1-P$ .

E: error de muestreo, cuanto más alto es el error es menor la encuesta.

N: es el tamaño de la muestra.

F: nivel de confianza, según la siguiente tabla:

Tabla 6

*Porcentaje de Confianza*

| Confianza | 75%  | 80%  | 85%  | 90%  | 95%  | 95,5% | 99%  |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Z         | 1,15 | 1,28 | 1,44 | 1,65 | 1,96 | 2     | 2,58 |

Fuente: (Gabaldon, 1980)

Reemplazando lo datos en la fórmula:

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 1300}{0,16^2 * (1300 - 1) + (1,96^2 * 0,5 * 0,5)}$$

$$n = 37,995$$

$$n = 38$$

Aplicando la fórmula de Gabaldon el número de muestra es de 38, muestra que serán tomadas en general de todas las actividades que Contratistas Mineros Alvarez realiza en U.O. Pallancata, en interior mina y superficie.

### 3.5. Procedimiento de la investigación

El proceso de la investigación sigue la siguiente secuencia:

- Designar un coordinador o un equipo de trabajo.
- Identificar características de cada actividad.
- Identificar necesidades de capacitación y metodologías.
- Elaborar listado de procesos.
- Identificar los peligros.
- Identificar los controles existentes para cada actividad.
- Evaluar los riesgos.

- Decidir si el nivel de los riesgos es aceptable.
- Elaborar plan de acción para el control de riesgos.
- Reevaluar el riesgo residual

### 3.6. Material de investigación

- Herramientas de gestión (Observación de tarea)
- Evidencia fotográfica

### 3.7. Instrumentos de investigación

El instrumento que se utiliza en la presente investigación es el programa de seguridad basada en el comportamiento (SBC) mediante el formato de aplicación de campo usualmente denominado herramienta de gestión en la unidad minera y con nombre de “observación diaria de tarea (ODT)”, original y elaborado de fuente propia, es un formato donde se registra una serie de ítems donde se describe condiciones de seguridad y lineamientos de seguridad general dadas por la compañía minera así como situaciones básicas de seguridad, donde el encargado de llenar el documento (supervisor) hará una observación de toda el área de trabajo y las acciones normales que los trabajadores realizan en la ejecución de la tarea, de tal manera se va llenando los espacios donde corresponde en si cumple o de lo contrario en no cumple según el ítem que hace referencia, seguidamente se procede a informar de lo hecho por el supervisor al líder de labor con las debidas recomendaciones, acciones correctivas y de mejora; posteriormente se lleva a oficina a procesar los datos realizando la sumatoria de acciones positivas y negativas y aplicando la fórmula de índice de seguridad, podemos determinar el porcentaje de seguridad de dicha

labor en observación así sucesivamente en todas las diferentes actividades que la contrata minera realiza.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Descripción de los resultados

##### 4.1.1. Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional antes de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata

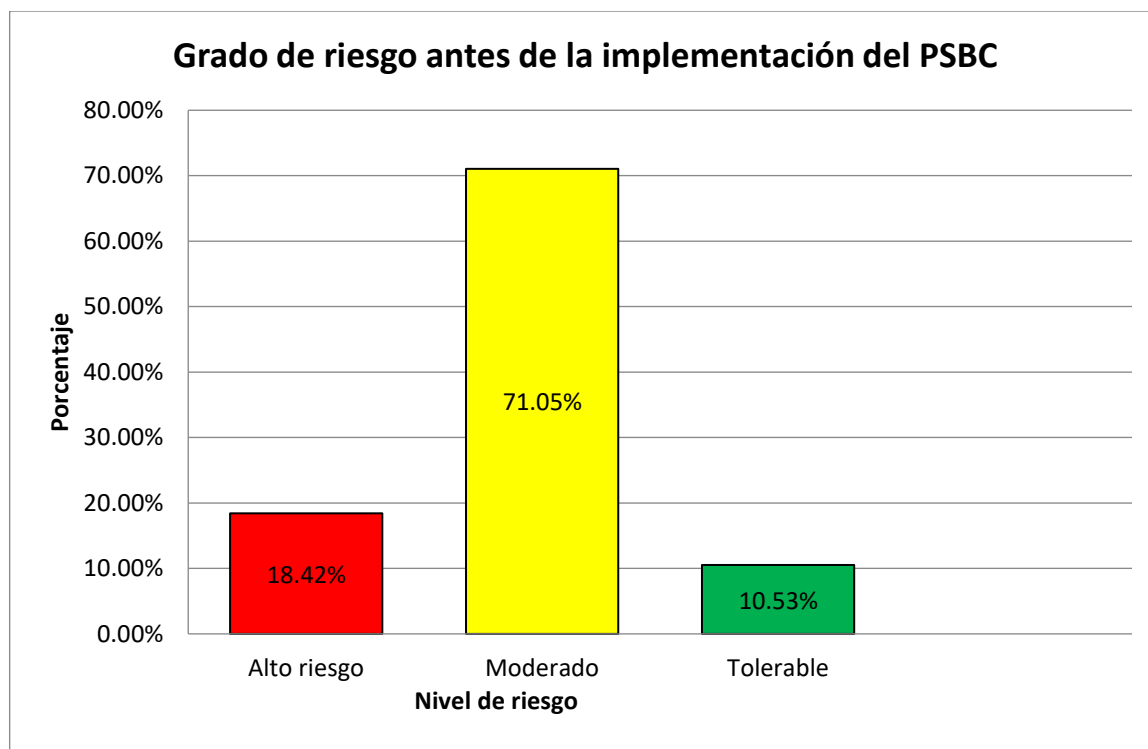
Tabla 7

*Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional antes de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata.*

|                     | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Alto riesgo (1 a 8) | 7                 | 18,42%            |
| Moderado (9 a 15)   | 27                | 71,05%            |
| Tolerable (16 a 25) | 4                 | 10,53%            |
| Total               |                   | 100%              |

Fuente: Área de seguridad Contratistas Mineros Alvares S.A.C.

En la tabla podemos observar del total de muestras halladas según la fórmula de (Gabaldon, 1980) que es de 38, tenemos 7 muestras de alto riesgo que equivalen el 18,42% del total, 27 muestras de moderado riesgo que son el 71,05% del total y 4 muestras de tolerable riesgo que representa el 10,53% del total que es 38.



*Figura 12:* Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad de Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. antes de la implementación del Programa de seguridad basada en el comportamiento.

*Fuente:* Área de seguridad Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.

Según el último estudio de grado de riesgo en Contratistas Mineros Alvarez antes de la implementación del Programa de seguridad basado en el comportamiento en la Unidad Operativa Pallancata, se ha obtenido como resultados un predominio de grado de riesgo moderado con 71,05%, seguidamente de un alto grado de riesgo con 18,42% y un 10,53 % de grado de riesgo tolerable.

**4.1.2. Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional después de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata**

Tabla 8

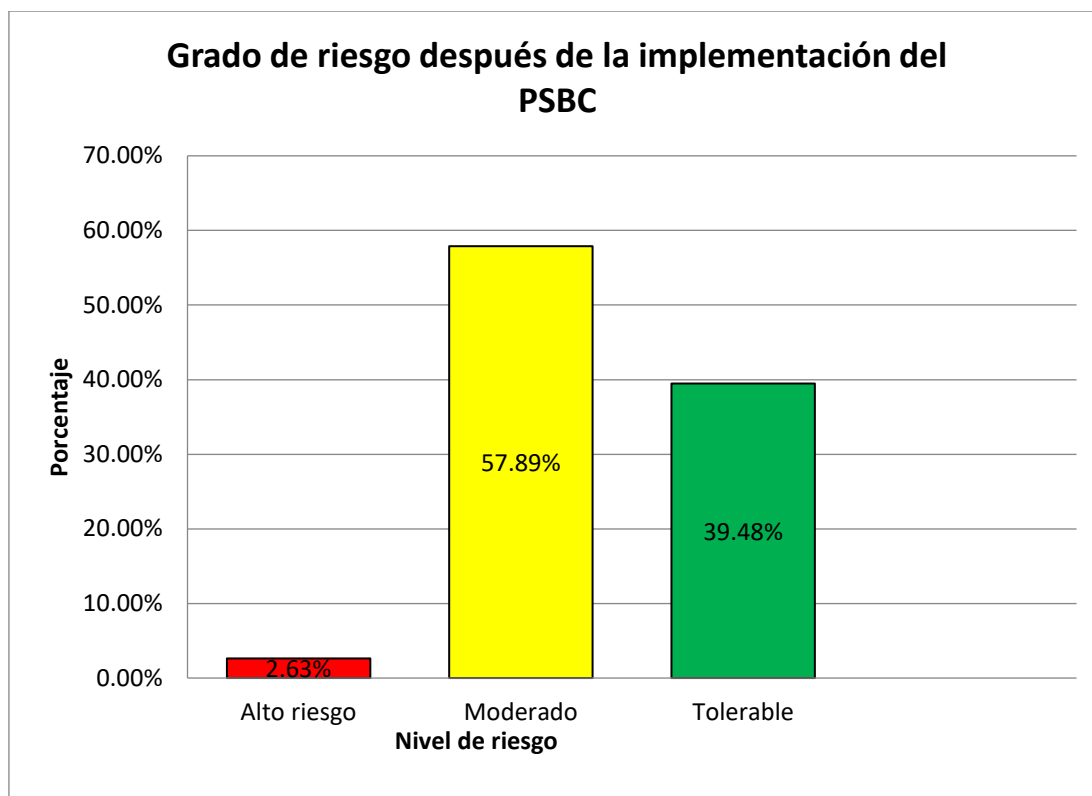
*Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional después de la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. en Compañía Minera Ares S.A U.O. Pallancata.*

|                     | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Alto riesgo (1 a 8) | 1                 | 2,63%             |
| Moderado (9 a 15)   | 22                | 57,89%            |
| Tolerable (16 a 25) | 15                | 39,48%            |
| Total               |                   | 100%              |

Fuente: Área de seguridad Contratistas Mineros Alvares S.A.C.

En la tabla podemos observar del total de muestras halladas según la fórmula de (Gabaldon, 1980) que es de 38, tenemos 1 muestra de alto riesgo que equivale al 2,63% del total, 22 muestras de moderado riesgo que son el 57,89% del total y 15 muestras de tolerable riesgo que representa el 39,48% del total que es 38.

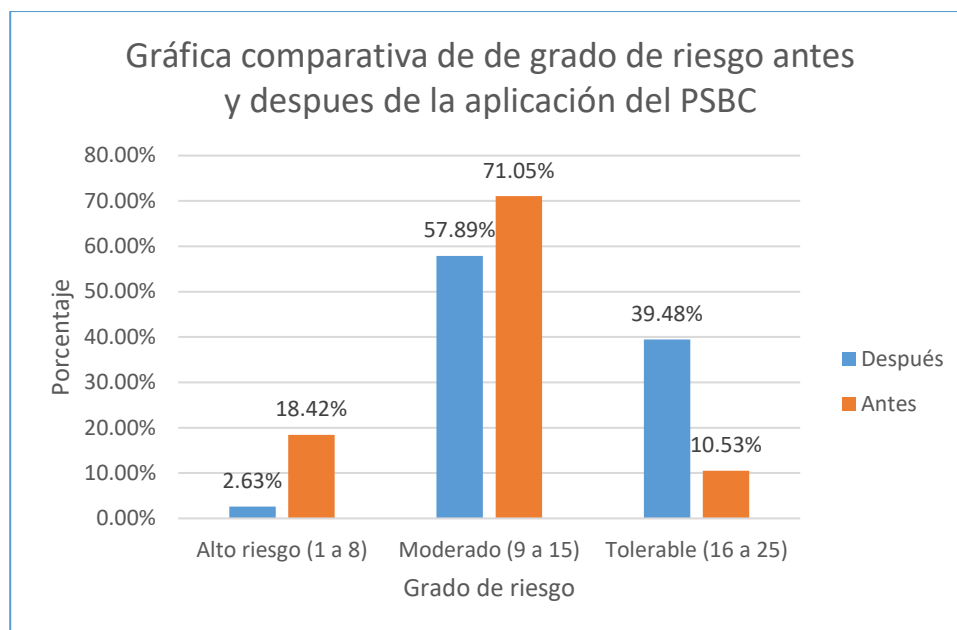




*Figura 13:* Grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad de Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. después de la implementación del Programa de seguridad basada en el comportamiento.

*Fuente:* Área de seguridad Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.

Después de la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. Unidad Operativa Pallancata, los resultados son los siguientes: grado de riesgo moderado con un 57,89%, un 39,48 % de grado de riesgo tolerable y por ultimo solo 2,63% de grado de riesgo alto.



*Figura 14:* Comparativa de grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC

*Fuente:* Elaboración propia

En la gráfica se puede visualizar de mejor manera los cambios positivos producto de la implementación del PSBC donde tenemos una disminución en alto riesgo de 18,42% a 2,63%, en moderado una disminución de 71,05% a 57,89% y en riesgo bajo o tolerable un incremento de 10,53% a 39,48%.

#### 4.1.3. Método estadístico utilizado

Para el cálculo y análisis de los resultados y conclusiones del trabajo de investigación partiendo de los datos recopilados del trabajo de campo, luego su procesamiento y análisis por medio de la estadística descriptiva: tablas dinámicas y gráficos estadísticos. La comprobación estadística del instrumento de medición, la codificación y procesamiento de los datos se realizaron con excel, para el cálculo de la hipótesis general

se utilizará el método de prueba de Wilcoxon y el método adecuado que se ajusta a las condiciones y características de la variable y tipo de investigación para el cálculo de la hipótesis específica es el "t" de Student.

#### 4.1.3.1. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

La prueba de los rangos con signo de Wilcoxon es una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. Se utiliza como alternativa a la prueba t de Student cuando no se puede suponer la normalidad de dichas muestras. Debe su nombre a Frank Wilcoxon, que la publicó en 1945. Es una prueba no paramétrica de comparación de dos muestras relacionadas y por lo tanto no necesita una distribución específica. Usa más bien el nivel ordinal de la variable dependiente. Se utiliza para comparar dos mediciones relacionadas y determinar si la diferencia entre ellas se debe al azar o no (en este último caso, que la diferencia sea estadísticamente significativa). Se utiliza cuando la variable subyacente es continua pero no se presupone ningún tipo de distribución particular.

Ahora para calcular el valor estadístico de prueba Z, reemplazamos en la fórmula:

$$Z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Donde:

T=rango mínimo

n=número de muestras

### 4.1.3.2. Aplicamos la prueba de Wilcoxon

Tabla 9

*Cálculo de la Prueba de Wilcoxon*

| TABLA DE CÁLCULO DE LA PRUEBA DE WILCOXON |                    |                      |      |           |            |           |        |         |
|---|--------------------|----------------------|------|-----------|------------|-----------|--------|---------|
| Nº  | Antes de la aplic. | Después de la aplic. | dif. | Val. Abs. | Rango ord. | Peg. Esp. | Orden. | Promed. |
| 1   | 3                  | 9                    | -6   | 6         | 27,5       | 0         |        |         |
| 2   | 9                  | 15                   | -6   | 6         | 27,5       | 1         | 1      | 1,5     |
| 3   | 4                  | 10                   | -6   | 6         | 27,5       | 1         | 2      |         |
| 4   | 11                 | 14                   | -3   | 3         | 7,5        | 2         | 3      | 3,5     |
| 5   | 17                 | 20                   | -3   | 3         | 7,5        | 2         | 4      |         |
| 6   | 5                  | 11                   | -6   | 6         | 27,5       | 3         | 5      | 7,5     |
| 7   | 10                 | 15                   | -5   | 5         | 19,5       | 3         | 6      |         |
| 8   | 12                 | 12                   | 0    | 0         |            | 3         | 7      |         |
| 9   | 14                 | 19                   | -5   | 5         | 19,5       | 3         | 8      |         |
| 10  | 23                 | 24                   | -1   | 1         | 1,5        | 3         | 9      |         |
| 11  | 9                  | 13                   | -4   | 4         | 12,5       | 3         | 10     |         |
| 12  | 7                  | 15                   | -8   | 8         | 34         | 4         | 11     | 12,5    |
| 13  | 13                 | 21                   | -8   | 8         | 34         | 4         | 12     |         |
| 14  | 15                 | 20                   | -5   | 5         | 19,5       | 4         | 13     |         |
| 15  | 2                  | 8                    | -6   | 6         | 27,5       | 4         | 14     |         |
| 16  | 10                 | 15                   | -5   | 5         | 19,5       | 5         | 15     | 19,5    |
| 17  | 12                 | 17                   | -5   | 5         | 19,5       | 5         | 16     |         |
| 18  | 11                 | 13                   | -2   | 2         | 3,5        | 5         | 17     |         |
| 19  | 22                 | 23                   | -1   | 1         | 1,5        | 5         | 18     |         |
| 20  | 9                  | 14                   | -5   | 5         | 19,5       | 5         | 19     |         |
| 21  | 13                 | 21                   | -8   | 8         | 34         | 5         | 20     |         |
| 22  | 11                 | 15                   | -4   | 4         | 12,5       | 5         | 21     |         |
| 23  | 13                 | 20                   | -7   | 7         | 31,5       | 5         | 22     |         |
| 24  | 9                  | 14                   | -5   | 5         | 19,5       | 5         | 23     |         |
| 25  | 15                 | 18                   | -3   | 3         | 7,5        | 5         | 24     |         |
| 26  | 10                 | 19                   | -9   | 9         | 36,5       | 6         | 25     | 27,5    |
| 27  | 15                 | 24                   | -9   | 9         | 36,5       | 6         | 26     |         |
| 28  | 9                  | 13                   | -4   | 4         | 12,5       | 6         | 27     |         |
| 29  | 14                 | 21                   | -7   | 7         | 31,5       | 6         | 28     |         |
| 30  | 5                  | 10                   | -5   | 5         | 19,5       | 6         | 29     |         |
| 31  | 15                 | 20                   | -5   | 5         | 19,5       | 6         | 30     |         |
| 32  | 12                 | 15                   | -3   | 3         | 7,5        | 7         | 31     | 31,5    |
| 33  | 10                 | 14                   | -4   | 4         | 12,5       | 7         | 32     |         |
| 34  | 20                 | 22                   | -2   | 2         | 3,5        | 8         | 33     | 34      |
| 35  | 7                  | 12                   | -5   | 5         | 19,5       | 8         | 34     |         |
| 36  | 11                 | 14                   | -3   | 3         | 7,5        | 8         | 35     |         |
| 37  | 9                  | 15                   | -6   | 6         | 27,5       | 9         | 36     | 36,5    |
| 38  | 12                 | 15                   | -3   | 3         | 7,5        | 9         | 37     |         |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 podemos observar la aplicación del método de Wilcoxon, observamos en la primera columna esta la cantidad de datos hasta el 38, en la segunda columna están los datos de grado de riesgo obtenidos antes de la aplicación del PSBC, en la tercera columna tenemos los datos de grado de riesgo obtenidos después de la aplicación del PSBC, en la cuarta columna se encuentra los valores de restar los mencionados datos, en la quinta columna está el valor absoluto del valor de la cuarta columna, en la sexta columna se calcula el rango sumando el número de orden según las veces que se repite el valor dividido entre el número de repeticiones.

Calculamos T+ y T-

- T+=Suma de los rangos de orden de las diferencias positivas

$$T+=0$$

- T-= Suma de los rangos de orden de las diferencias negativas

$$T-=703$$

El algoritmo de Wilcoxon indica que se tiene que seleccionar el valor mínimo de los dos T hallados:

$$T=\text{Min}(T+, T-)$$

$$T=0$$

Ahora para calcular el valor estadístico de prueba Z, reemplazamos en la fórmula:

$$Z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$Z = \frac{0 - \frac{38(38+1)}{4}}{\sqrt{\frac{38(38+1)(2(38)+1)}{24}}}$$

$$Z=-5,37$$

Ahora para una mejor interpretación de resultados tenemos este gráfico:

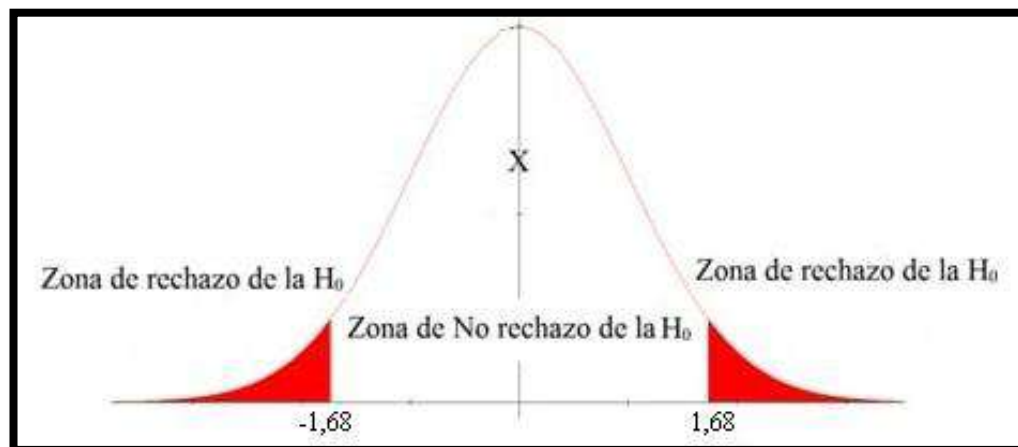


Figura 15: Representación de rechazo y aceptación de hipótesis con la prueba de Wilcoxon.

Fuente: Elaboración propia.

$Z = \pm 5,37$  está en zona de rechazo de  $H_0$  y en zona de aceptación de  $H_1$

Tabla 10

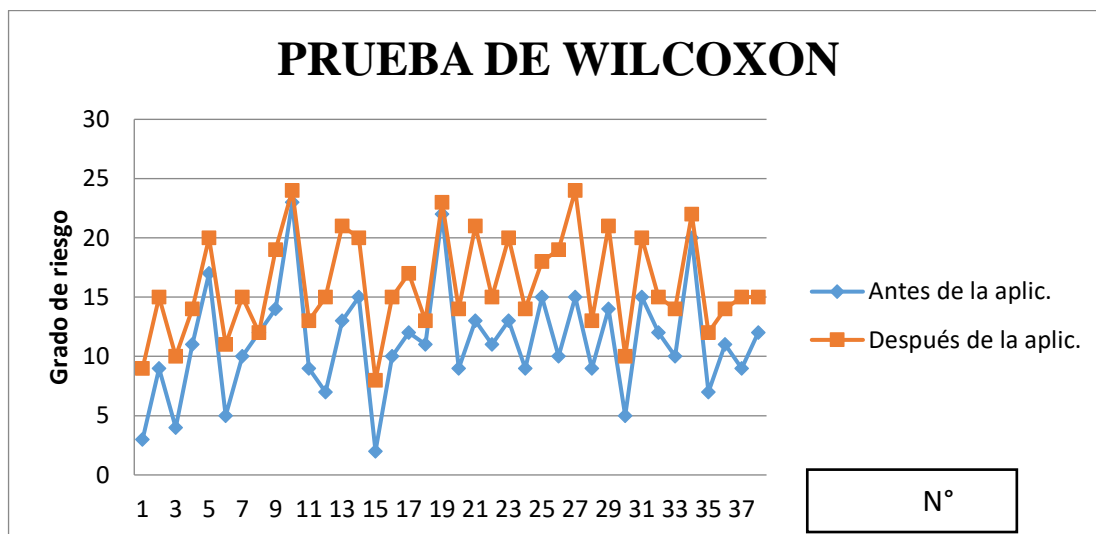
*Cuadro comparativo de grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC*

| CUADRO COMPARATIVO DE GRADO DE RIESGO ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PSBC |            |                       |            |                         |
|---|------------|-----------------------|------------|-------------------------|
| Nº  | Fecha      | Grado de riesgo antes | Fecha      | Grado de riesgo después |
| 1   | 30/07/2018 | 3                     | 01/10/2018 | 9                       |
| 2   | 31/07/2018 | 9                     | 02/10/2018 | 15                      |
| 3   | 01/08/2018 | 4                     | 03/10/2018 | 10                      |
| 4   | 02/08/2018 | 11                    | 05/10/2018 | 14                      |
| 5   | 03/08/2018 | 17                    | 06/10/2018 | 20                      |
| 6   | 04/08/2018 | 5                     | 07/10/2018 | 11                      |
| 7   | 05/08/2018 | 10                    | 08/10/2018 | 15                      |
| 8   | 06/08/2018 | 12                    | 09/10/2018 | 12                      |
| 9   | 07/08/2018 | 14                    | 11/10/2018 | 19                      |
| 10  | 08/08/2018 | 23                    | 12/10/2018 | 24                      |
| 11  | 16/08/2018 | 9                     | 13/10/2018 | 13                      |
| 12  | 17/08/2018 | 7                     | 14/10/2018 | 15                      |
| 13  | 18/08/2018 | 13                    | 22/10/2018 | 21                      |
| 14  | 19/08/2018 | 15                    | 24/10/2018 | 20                      |
| 15  | 20/08/2018 | 2                     | 25/10/2018 | 8                       |
| 16  | 21/08/2018 | 10                    | 26/10/2018 | 15                      |
| 17  | 22/08/2018 | 12                    | 27/10/2018 | 17                      |
| 18  | 23/08/2018 | 11                    | 29/10/2018 | 13                      |
| 19  | 24/08/2018 | 22                    | 30/10/2018 | 23                      |
| 20  | 25/08/2018 | 9                     | 31/10/2018 | 14                      |
| 21  | 26/08/2018 | 13                    | 01/11/2018 | 21                      |
| 22  | 27/08/2018 | 11                    | 02/11/2018 | 15                      |
| 23  | 28/08/2018 | 13                    | 03/11/2018 | 20                      |
| 24  | 29/08/2018 | 9                     | 04/11/2018 | 14                      |
| 25  | 06/09/2018 | 15                    | 12/11/2018 | 18                      |
| 26  | 07/09/2018 | 10                    | 14/11/2018 | 19                      |
| 27  | 08/09/2018 | 15                    | 15/11/2018 | 24                      |
| 28  | 09/09/2018 | 9                     | 16/11/2018 | 13                      |
| 29  | 10/09/2018 | 14                    | 17/11/2018 | 21                      |
| 30  | 11/09/2018 | 5                     | 18/11/2018 | 10                      |
| 31  | 12/09/2018 | 15                    | 19/11/2018 | 20                      |
| 32  | 13/09/2018 | 12                    | 20/11/2018 | 15                      |
| 33  | 14/09/2018 | 10                    | 21/11/2018 | 14                      |
| 34  | 15/09/2018 | 20                    | 23/11/2018 | 22                      |
| 35  | 16/09/2018 | 7                     | 24/11/2018 | 12                      |
| 36  | 17/09/2018 | 11                    | 03/12/2018 | 14                      |
| 37  | 18/09/2018 | 9                     | 05/12/2018 | 15                      |
| 38  | 19/09/2018 | 12                    | 06/12/2018 | 15                      |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla número 10 tenemos los valores obtenidos de grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC, cabe recordar que alto riesgo oscila entre (1 a 8), moderado entre (9 a 15) y tolerable o bajo entre (16 a 25).

Finalmente, para visualizar mejor las mejoras:



*Figura 16:* Comparativa de grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.

*Fuente:* Elaboración propia.

#### 4.1.3.3. Interpretación de resultados

De la prueba se resume  $T=Z= -5.37 < TC=1,68$ , cae en la zona de rechazo, por tanto, se descarta la  $H_0$  y aceptamos  $H_1$ ; es decir La implementación del programa seguridad basada en el comportamiento influye disminuyendo el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019.



## 4.2. Ejecución del programa “Seguridad basada en el comportamiento”

### 4.2.1. Observación de Actividades

#### 4.2.1.1. Preparación: Antes de iniciar la observación directa

- a) Ejecutar las observaciones según el cronograma establecido de comportamiento seguro, realizado previamente y donde especifica ciertos parámetros como, por ejemplo: tipo de actividad, fecha, labor, zona, etc.
- b) Repasa el proceso escrito de trabajo seguro definido para la observación asignada del día.
- c) Llevar la herramienta de gestión correspondiente (observación diaria de tarea).

#### 4.2.1.2. Analizar y observar

a) Observa, lea cada conducta crítica y observa el trabajador durante su tarea el tiempo necesario para estudiar los comportamientos de riesgo y seguros que se conseguirá tratar con el trabajador, respete el proceso que está observando habrá situaciones que demorarán más tiempo de lo previsto, se debe priorizar la calidad con la que cuidamos la vida de las personas. La observación es la clave para la conversación que se establece en la etapa de comunicación, por lo tanto, nunca se comunique sin observar.

b) Índice de Seguridad (IS): Después de realizar la tarea, se contabiliza todos los “comportamientos seguros” y todos los "comportamientos inseguros", para luego calcular el IS según la fórmula:

$$IS = \frac{\Sigma \text{Comportamientos seguros}}{\Sigma \text{Comportamientos observados}} \times 100\%$$

#### 4.2.1.3. Retroalimentación y reforzamiento positivo

Una vez culminada la observación, se cita a las personas observadas y se sigue el siguiente procedimiento:

- a) Cuéntale al trabajador las conductas que cumplió como prácticas seguras felicitándolo de manera cordial.
- b) Cuéntale al trabajador las conductas que no cumplió como oportunidad de mejora.
- c) Comuníquese el resultado final: %IS, siempre con la predisposición de mejorar cada vez más y acercarnos al 100%.

#### 4.2.1.4. Generar compromisos

Lograr en los observados el compromiso de mejorar para las futuras observaciones y por tanto incrementar su IS (índice de seguridad).


| CONMINA   |   | PSO-CONMI09 |     |      |
|---|---|-------------|-----|--|
| OBSERVACIÓN DIARIA DE TAREA (ODT)   |   |             |     |  |
| OBSERVADOR: HAROLD DAMIAN VERA  |   |             |     |  |
| FECHA: 01/10/18   |   |             |     |  |
| ÁREA: MINA  |   |             |     |  |
| TURNO: DIA  |   |             |     |  |
| TAREA OBSERVADA: SOLDADURA  |   |             |     |  |
| CODIGO DE PETS: PSP-CONMI09-16  |   |             |     |  |
| SECTOR/ ZONA: PABLO I   |   |             |     |  |
| GUARDIA: A  |   |             |     |  |
| LIDER DE LABOR: EMETERIO FERRO ESTRADA                                    |   |             |     |  |
| ÍTEM  | DESCRIPCIÓN   | ESTATUS     |     | OBSERVACIÓN Y MEDIDAS ADOPTADAS (Especificar situaciones observadas y medidas a tomar) |
| <b>1 Preparación</b>  |   |             |     |  |
| 1.1   | ¿Existen Procedimientos y estándar aprobados y vigentes?  | X           | NO  |  |
| Nota: Adjunte el Estándar y PETS de la tarea observada (de ser necesario) |   |             |     |  |
| <b>2 OBSERVACIÓN</b>  |   |             |     |  |
| ETAPA PREVIA A OBSERVACIÓN  |   |             |     |  |
| 2.1   | ¿El trabajador fue capacitado en el estándar y procedimiento de la tarea a observar?  | X           |     |  |
| 2.2   | ¿Comprende el estándar y procedimiento de la tarea observada?   | X           |     |  |
| OBSERVACIÓN   |   |             |     |  |
| 2.3   | EPP: ¿Usa adecuadamente el EPP?   | X           |     |  |
| 2.4   | ¿Los EPP's usados estan en perfecto estado de conservación y funcionamiento?  |             | X   |  |
| 2.5   | Herramientas, maquina y equipos: ¿Es inspeccionada?, ¿la usa correctamente?   | X           |     |  |
| 2.6   | Equipos: ¿Realiza su check list Pre-uso?, ¿lo realiza correctamente, ¿cuenta con autorización interna?                          |             | X   |  |
| 2.7   | ¿Sigue el Procedimiento correctamente, cumplimiento los pasos establecidos?   | X           |     |  |
| 2.8   | Reconoce la exposicion a la linea de fuego  | x           |     |  |
| 2.9   | Cumple con los bloqueos de energia  | x           |     |  |
| 3   | Controla sus tiempos y pausas   | x           |     |  |
| 3.1   | Existen buena coordinación y comunicación entre colaboradores   | x           |     |  |
| 3.2   | Al subir o bajar niveles diferentes utiliza los puntos de apoyo   |             | x   |  |
| 3.3   | ¿Esta señalizada y/o bloqueada la labor?  | x           |     |  |
| 3.4   | Tiene permiso de trabajo de alto riesgo   | x           |     |  |
| 3.5   | ¿Realiza movimientos y posturas ergonomicamente correctos?  | x           |     |  |
| 3.6   | ¿No hubo desperdicios de recursos naturales durante la ejecución de la actividad?   |             | x   |  |
| 3.7   | ¿Las personas observadas mantuvieron el comportamiento inicial durante toda la observación?                                     | x           |     |  |
| 3.8   | ¿Las personas observadas no mantuvieron un comportamiento agresivo y/o demostraron resistencia y apatia durante la observación? |             | x   |  |
| 3.9   | ¿Mantiene el orden y la limpieza durante el proceso de la tarea?  |             | X   |  |
| <b>4 Retroalimentación</b>  |   |             |     |  |
| 4.1   | Brinde Refuerzo Positivo sobre las fortalezas identificadas.  | X           |     |  |
| 4.2   | Creo ud. ¿Que puede existir perdidas o lesiones al no seguir los procedimientos?  | X           |     |  |
| 4.3   | ¿Conoce la línea de fuego de la tarea realizada?  | X           |     |  |
| 4.4   | Pregunte :¿Qué cree Ud. que debería incluirse y/o mejorar en el PETS?   |             | X   |  |
| <b>5 CONCLUSION</b>   |   |             |     |  |
| 5.1   | ¿El colaborador cumplió el PETS completo?   | X           |     |  |
| 5.2   | ¿El estándar y procedimiento deben modificarse?   |             | X   |  |
| Firma del Observador: .....   |   |             |     |  |
| <b>5 INDICE DE SEGURIDAD</b>  |   |             |     |  |
| Cumplimiento  |   | 13          | 6   | 19   |
| % de Cumplimiento   |   | 68%         | 32% | 100%   |
| Indice de seguridad   |   | 68.42105    | %   |  |

Figura 17: Herramienta de gestión “Observación diaria de tarea ODT”

Fuente: Elaboración propia.

Índice de comportamiento seguro

$$IS = \frac{\Sigma \text{Comportamientos seguros}}{\Sigma \text{Comportamientos observados}} \times 100\%$$

Reemplazando:

$$IS = \frac{13}{19} \times 100\%$$

$$IS = 68,42\%$$

Como podemos observar en el ejemplo real representado anteriormente, se seleccionó la actividad de soldadura con fecha 01/10/18 en la zona Pablo 1, área de mina, turno día, y como resultado de la evaluación de comportamiento mediante la herramienta de gestión salió como resultado un  $IS=68,42\%$ , siendo un valor aceptable, se tuvo 13 comportamientos seguros y 6 inseguros; 68,42 % valor que se puede mejorar más.

**4.2.2. Comparativa de los índices de seguridad antes de la aplicación del programa seguridad basado en el comportamiento en los meses julio, agosto, setiembre y después de la aplicación del programa de seguridad basado en el comportamiento en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2018 en la Unidad Minera Pallancata-Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.**

Tabla 11

*Índice de seguridad antes de la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento*

| ÍNDICE DE SEGURIDAD ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO |            |  |                    |              |            |             |        |
|---|------------|--|--------------------|--------------|------------|-------------|--------|
| Nº  | Fecha      | TAREA  | Labor              | Zona         | Nº C. Seg. | Nº C. Total | IS (%) |
| 1   | 30/07/2018 | SERVICIO DE SOLDADURA Y OXICORTE                         | Almacén CONMINA    | Campamento   | 10         | 19          | 52.632 |
| 2   | 31/07/2018 | OPERACIÓN CON JACK LEG                                   | Rampa principal    | V.del Carmen | 12         | 19          | 63.158 |
| 3   | 1/08/2018  | ENFIERRADO   | RB 01              | Pablo        | 9          | 19          | 47.368 |
| 4   | 2/08/2018  | PATILLADO DE ROCA  | Nivel 0            | Polvorín     | 11         | 19          | 57.895 |
| 5   | 3/08/2018  | ENCOFRADO DE MADERA Y DESENCOFADO                        | Rampa Fénix        | Selene       | 10         | 19          | 52.632 |
| 6   | 4/08/2018  | IZAJE DE PARARRAYO                                       | Almacén CONMINA    | Campamento   | 5          | 19          | 26.316 |
| 7   | 5/08/2018  | TENDIDO DE GEOMEMBRANA                                   | PTAP               | Selene       | 7          | 19          | 36.842 |
| 8   | 6/08/2018  | VACIADO DE CONCRETO                                      | Campamento         | Selene       | 8          | 19          | 42.105 |
| 9   | 7/08/2018  | MONTAJE E INSTALACIÓN DE PARRILLAS METÁLICAS EN ORE PASS | OP 4354            | Pablo        | 10         | 19          | 52.632 |
| 10  | 8/08/2018  | CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ANILLO                           | Taller CONMINA     | Campamento   | 12         | 19          | 63.158 |
| 11  | 16/08/2018 | DESMONTAJE Y MONTAJE DE COBERTURA                        | Comedor Sodexo     | Campamento   | 8          | 19          | 42.105 |
| 12  | 17/08/2018 | LIMPIEZA DE CUNETAS                                      | Bocamina Ranichico | Carguío 1    | 7          | 19          | 36.842 |
| 13  | 18/08/2018 | EXCAVACIÓN DE ZANJA                                      | RB 02              | Pablo        | 10         | 19          | 52.632 |
| 14  | 19/08/2018 | TRABAJO EN ALTURA  | OP 4322            | Pablo        | 11         | 19          | 57.895 |
| 15  | 20/08/2018 | MURO DE CONCRETO PARA SOSTENIMIENTO DE TAJO              | TJ 1930            | Yurika       | 9          | 19          | 47.368 |
| 16  | 21/08/2018 | CONSTRUCCIÓN DE MURO CORTINA EN ORE PASS                 | OP 4306            | Pablo        | 7          | 19          | 36.842 |
| 17  | 22/08/2018 | MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS                         | Taller CONMINA     | Campamento   | 11         | 19          | 57.895 |
| 18  | 23/08/2018 | CONSTRUCCIÓN DE TRAMPA DE GRASA                          | Taller trackles    | Pablo        | 9          | 19          | 47.368 |
| 19  | 24/08/2018 | INSTALACIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS                      | Campamento IESA    | Campamento   | 9          | 19          | 47.368 |
| 20  | 25/08/2018 | CARGA DE MATERIAL RIPIO Y AGREGADO                       | Cantera            | Selene       | 10         | 19          | 52.632 |
| 21  | 26/08/2018 | TERMOFUSIÓN  | Planta conc.       | Selene       | 12         | 19          | 63.158 |
| 22  | 27/08/2018 | ORDEN Y LIMPIEZA   | Campamento CONMINA | Campamento   | 10         | 19          | 52.632 |
| 23  | 28/08/2018 | HABILITACIÓN DE PANELES                                  | Almacén CONMINA    | Campamento   | 9          | 19          | 47.368 |
| 24  | 29/08/2018 | ENCHAPADO DE MAYÓLICA                                    | Oficina mantto     | Campamento   | 5          | 19          | 26.316 |
| 25  | 6/09/2018  | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMIONETA                      | Carguío 15         | Pablo        | 8          | 19          | 42.105 |
| 26  | 7/09/2018  | DESATE DE ROCAS  | OP 4306            | Pablo        | 7          | 19          | 36.842 |
| 27  | 8/09/2018  | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMIÓN                         | Almacén CONMINA    | Campamento   | 10         | 19          | 52.632 |
| 28  | 9/09/2018  | EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL                           | Taller CONMINA     | Campamento   | 9          | 19          | 47.368 |
| 29  | 10/09/2018 | OPERACIÓN CON ESMERIL DE BANCO                           | Taller CONMINA     | Campamento   | 6          | 19          | 31.579 |
| 30  | 11/09/2018 | TRASLADO DE EXPLOSIVO                                    | Polvorín           | Campamento   | 7          | 19          | 36.842 |
| 31  | 12/09/2018 | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VOLQUETE                       | Cantera            | Selene       | 12         | 19          | 63.158 |
| 32  | 13/09/2018 | OPERACIÓN CON ESMERIL                                    | Taller CONMINA     | Campamento   | 10         | 19          | 52.632 |
| 33  | 14/09/2018 | LUBRICACIÓN DE UNIDADES MÓVILES                          | Taller Quicksa     | Campamento   | 9          | 19          | 47.368 |
| 34  | 15/09/2018 | DESPACHO DE HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS           | Almacén CONMINA    | Campamento   | 5          | 19          | 26.316 |
| 35  | 16/09/2018 | OPERACIÓN CON TALADRO ELÉCTRICO                          | Taller CONMINA     | Campamento   | 11         | 19          | 57.895 |
| 36  | 17/09/2018 | HABILITACIÓN DE ACERO PARA CONSTRUCCIÓN                  | RB 02              | Pablo        | 13         | 19          | 68.421 |
| 37  | 18/09/2018 | PERFORADO E INYECTADO DE VARILLAS DE ACERO EN CHIMENEA   | CH 4354            | Pablo        | 11         | 19          | 57.895 |
| 38  | 19/09/2018 | MURO DE CONCRETO DE CICLOPIO EN CIERRE DE BOCAMINA       | Rampa Fénix        | Selene       | 10         | 19          | 52.632 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

*Índice de seguridad después de la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento*

## INDICE DE SEGURIDAD DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO

| N° | Fecha      | TAREA  | Labor              | Zona         | N° C. Seg. | N° C. Total | IS (%) |
|----|------------|--|--------------------|--------------|------------|-------------|--------|
| 1  | 1/10/2018  | SERVICIO DE SOLDADURA Y OXICORTE                         | Comedor Pablo      | Pablo        | 13         | 19          | 68.421 |
| 2  | 2/10/2018  | OPERACIÓN CON JACK LEG                                   | Carguío 3          | Milagros     | 16         | 19          | 84.211 |
| 3  | 3/10/2018  | ENFIERRADO   | CH 4606            | Valeria      | 14         | 19          | 73.684 |
| 4  | 5/10/2018  | PATILLADO DE ROCA  | Carguío 19         | Pablo        | 15         | 19          | 78.947 |
| 5  | 6/10/2018  | ENCOFRADO DE MADERA Y DESENCOFRADO                       | CH 4307            | Pablo        | 15         | 19          | 78.947 |
| 6  | 7/10/2018  | IZAJE DE PARARRAYO                                       | Bocamina Ranichico | Pablo        | 17         | 19          | 89.474 |
| 7  | 8/10/2018  | TENDIDO DE GEOMEMBRANA                                   | PTAR               | Selene       | 18         | 19          | 94.737 |
| 8  | 9/10/2018  | VACIADO DE CONCRETO                                      | Sub estación 4310  | Pablo        | 16         | 19          | 84.211 |
| 9  | 11/10/2018 | MONTAJE E INSTALACIÓN DE PARRILLAS METÁLICAS EN ORE PASS | Taller CONMINA     | Campamento   | 18         | 19          | 94.737 |
| 10 | 12/10/2018 | CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ANILLO                           | Tj 1929            | Yurika       | 14         | 19          | 73.684 |
| 11 | 13/10/2018 | DESMONTAJE Y MONTAJE DE COBERTURA                        | Coliseo            | Campamento   | 18         | 19          | 94.737 |
| 12 | 14/10/2018 | LIMPIEZA DE CUNETAS                                      | Planta Relleno H.  | Milagros     | 14         | 19          | 73.684 |
| 13 | 22/10/2018 | EXCAVACIÓN DE ZANJA                                      | Sub estación Pablo | Pablo        | 17         | 19          | 89.474 |
| 14 | 24/10/2018 | TRABAJO EN ALTURA  | Comedor Pablo      | Pablo        | 16         | 19          | 84.211 |
| 15 | 25/10/2018 | MURO DE CONCRETO PARA SOSTENIMIENTO DE TAJO              | Poza de bombeo     | Rosmery      | 15         | 19          | 78.947 |
| 16 | 26/10/2018 | CONSTRUCCIÓN DE MURO CORTINA EN ORE PASS                 | OP 4310            | Pablo        | 17         | 19          | 89.474 |
| 17 | 27/10/2018 | MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS                         | OP 4370            | Pablo        | 18         | 19          | 94.737 |
| 18 | 29/10/2018 | CONSTRUCCIÓN DE TRAMPA DE GRASA                          | Taller trackles    | Pablo        | 13         | 19          | 68.421 |
| 19 | 30/10/2018 | INSTALACIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS                      | Comedor Pablo      | Pablo        | 18         | 19          | 94.737 |
| 20 | 31/10/2018 | CARGA DE MATERIAL RIPIO Y AGREGADO                       | Cantera            | Selene       | 17         | 19          | 89.474 |
| 21 | 1/11/2018  | TERMOFUSIÓN  | Planta Manganeso   | Selene       | 16         | 19          | 84.211 |
| 22 | 2/11/2018  | ORDEN Y LIMPIEZA   | Taller CONMINA     | Campamento   | 18         | 19          | 94.737 |
| 23 | 3/11/2018  | HABILITACIÓN DE PANELES                                  | OP 4384            | Pablo        | 16         | 19          | 84.211 |
| 24 | 4/11/2018  | ENCHAPADO DE MAYÓLICA                                    | Comedor Pablo      | Pablo        | 16         | 19          | 84.211 |
| 25 | 12/11/2018 | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMIONETA                      | Almacén CONMINA    | Campamento   | 18         | 19          | 94.737 |
| 26 | 14/11/2018 | DESATE DE ROCAS  | Carguío 4          | Valeria      | 18         | 19          | 94.737 |
| 27 | 15/11/2018 | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMIÓN                         | Almacén CONMINA    | Campamento   | 16         | 19          | 84.211 |
| 28 | 16/11/2018 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL                           | Almacén CONMINA    | Campamento   | 19         | 19          | 100    |
| 29 | 17/11/2018 | OPERACIÓN CON ESMERIL DE BANCO                           | Almacén CONMINA    | Campamento   | 15         | 19          | 78.947 |
| 30 | 18/11/2018 | TRASLADO DE EXPLOSIVO                                    | Nivel 0            | Polvorín     | 16         | 19          | 84.211 |
| 31 | 19/11/2018 | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VOLQUETE                       | Cantera            | Selene       | 17         | 19          | 89.474 |
| 32 | 20/11/2018 | OPERACIÓN CON ESMERIL                                    | Taller CONMINA     | Campamento   | 13         | 19          | 68.421 |
| 33 | 21/11/2018 | LUBRICACIÓN DE UNIDADES MÓVILES                          | Taller CONMINA     | Campamento   | 16         | 19          | 84.211 |
| 34 | 23/11/2018 | DESPACHO DE HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS           | Almacén CONMINA    | Campamento   | 17         | 19          | 89.474 |
| 35 | 24/11/2018 | OPERACIÓN CON TALADRO ELÉCTRICO                          | Rampa principal    | V.del Carmen | 16         | 19          | 84.211 |
| 36 | 3/12/2018  | HABILITACIÓN DE ACERO PARA CONSTRUCCIÓN                  | RB 01              | Pablo        | 15         | 19          | 78.947 |
| 37 | 5/12/2018  | PERFORADO E INYECTADO DE VARILLAS DE ACERO EN CHIMENEA   | Tj 1929-2          | Yurika       | 17         | 19          | 89.474 |
| 38 | 6/12/2018  | MURO DE CONCRETO DE CICLOPIO EN CIERRE DE BOCAMINA       | Rampa Fénix        | Selene       | 16         | 19          | 84.211 |

Fuente: Elaboración propia

### **Promedio de índice de seguridad**

- Antes de la implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento  
48,34 %
- Después de la implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento  
85,04 %

Tabla 13

Cuadro comparativo de índice de seguridad antes y después de la aplicación del PSBC

| CUADRO COMPARATIVO DE ÍNDICE DE SEGURIDAD ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PSBC |            |                        |             |             |            |                          |             |               |
|---|------------|------------------------|-------------|-------------|------------|--------------------------|-------------|---------------|
| N°  | Fecha      | Antes de la aplicación |             |             | Fecha      | Después de la aplicación |             |               |
|   |            | N° C. Seg.             | N° C. Total | IS (%)      |            | N° C. Seg.               | N° C. Total | IS (%)        |
| 1   | 30/07/2018 | 10                     | 19          | 52.63157895 | 1/10/2018  | 13                       | 19          | 68.421052632  |
| 2   | 31/07/2018 | 12                     | 19          | 63.15789474 | 2/10/2018  | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 3   | 1/08/2018  | 9                      | 19          | 47.36842105 | 3/10/2018  | 14                       | 19          | 73.684210526  |
| 4   | 2/08/2018  | 11                     | 19          | 57.89473684 | 5/10/2018  | 15                       | 19          | 78.947368421  |
| 5   | 3/08/2018  | 10                     | 19          | 52.63157895 | 6/10/2018  | 15                       | 19          | 78.947368421  |
| 6   | 4/08/2018  | 5                      | 19          | 26.31578947 | 7/10/2018  | 17                       | 19          | 89.473684211  |
| 7   | 5/08/2018  | 7                      | 19          | 36.84210526 | 8/10/2018  | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 8   | 6/08/2018  | 8                      | 19          | 42.10526316 | 9/10/2018  | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 9   | 7/08/2018  | 10                     | 19          | 52.63157895 | 11/10/2018 | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 10  | 8/08/2018  | 12                     | 19          | 63.15789474 | 12/10/2018 | 14                       | 19          | 73.684210526  |
| 11  | 16/08/2018 | 8                      | 19          | 42.10526316 | 13/10/2018 | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 12  | 17/08/2018 | 7                      | 19          | 36.84210526 | 14/10/2018 | 14                       | 19          | 73.684210526  |
| 13  | 18/08/2018 | 10                     | 19          | 52.63157895 | 22/10/2018 | 17                       | 19          | 89.473684211  |
| 14  | 19/08/2018 | 11                     | 19          | 57.89473684 | 24/10/2018 | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 15  | 20/08/2018 | 9                      | 19          | 47.36842105 | 25/10/2018 | 15                       | 19          | 78.947368421  |
| 16  | 21/08/2018 | 7                      | 19          | 36.84210526 | 26/10/2018 | 17                       | 19          | 89.473684211  |
| 17  | 22/08/2018 | 11                     | 19          | 57.89473684 | 27/10/2018 | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 18  | 23/08/2018 | 9                      | 19          | 47.36842105 | 29/10/2018 | 13                       | 19          | 68.421052632  |
| 19  | 24/08/2018 | 9                      | 19          | 47.36842105 | 30/10/2018 | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 20  | 25/08/2018 | 10                     | 19          | 52.63157895 | 31/10/2018 | 17                       | 19          | 89.473684211  |
| 21  | 26/08/2018 | 12                     | 19          | 63.15789474 | 1/11/2018  | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 22  | 27/08/2018 | 10                     | 19          | 52.63157895 | 2/11/2018  | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 23  | 28/08/2018 | 9                      | 19          | 47.36842105 | 3/11/2018  | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 24  | 29/08/2018 | 5                      | 19          | 26.31578947 | 4/11/2018  | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 25  | 6/09/2018  | 8                      | 19          | 42.10526316 | 12/11/2018 | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 26  | 7/09/2018  | 7                      | 19          | 36.84210526 | 14/11/2018 | 18                       | 19          | 94.736842105  |
| 27  | 8/09/2018  | 10                     | 19          | 52.63157895 | 15/11/2018 | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 28  | 9/09/2018  | 9                      | 19          | 47.36842105 | 16/11/2018 | 19                       | 19          | 100.000000000 |
| 29  | 10/09/2018 | 6                      | 19          | 31.57894737 | 17/11/2018 | 15                       | 19          | 78.947368421  |
| 30  | 11/09/2018 | 7                      | 19          | 36.84210526 | 18/11/2018 | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 31  | 12/09/2018 | 12                     | 19          | 63.15789474 | 19/11/2018 | 17                       | 19          | 89.473684211  |
| 32  | 13/09/2018 | 10                     | 19          | 52.63157895 | 20/11/2018 | 13                       | 19          | 68.421052632  |
| 33  | 14/09/2018 | 9                      | 19          | 47.36842105 | 21/11/2018 | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 34  | 15/09/2018 | 5                      | 19          | 26.31578947 | 23/11/2018 | 17                       | 19          | 89.473684211  |
| 35  | 16/09/2018 | 11                     | 19          | 57.89473684 | 24/11/2018 | 16                       | 19          | 84.210526316  |
| 36  | 17/09/2018 | 13                     | 19          | 68.42105263 | 3/12/2018  | 15                       | 19          | 78.947368421  |
| 37  | 18/09/2018 | 11                     | 19          | 57.89473684 | 5/12/2018  | 17                       | 19          | 89.473684211  |
| 38  | 19/09/2018 | 10                     | 19          | 52.63157895 | 6/12/2018  | 16                       | 19          | 84.210526316  |

Fuente: Elaboración propia.



#### 4.2.2.1. Determinación estadística de la prueba (T-Student)

$$t = \left( \frac{X - \mu}{\delta} \right) \sqrt{n}$$

Donde:

- Media=  $x$
- Desviación estándar=  $\delta$
- Promedio tabla anterior=  $\mu$
- Numero de muestra=  $n$

Para ello se utilizó la función de Excel análisis de datos, específicamente la función DISTR.T.INV que es la extensión de Excel para el cálculo de T de Student para media de dos muestras emparejadas.

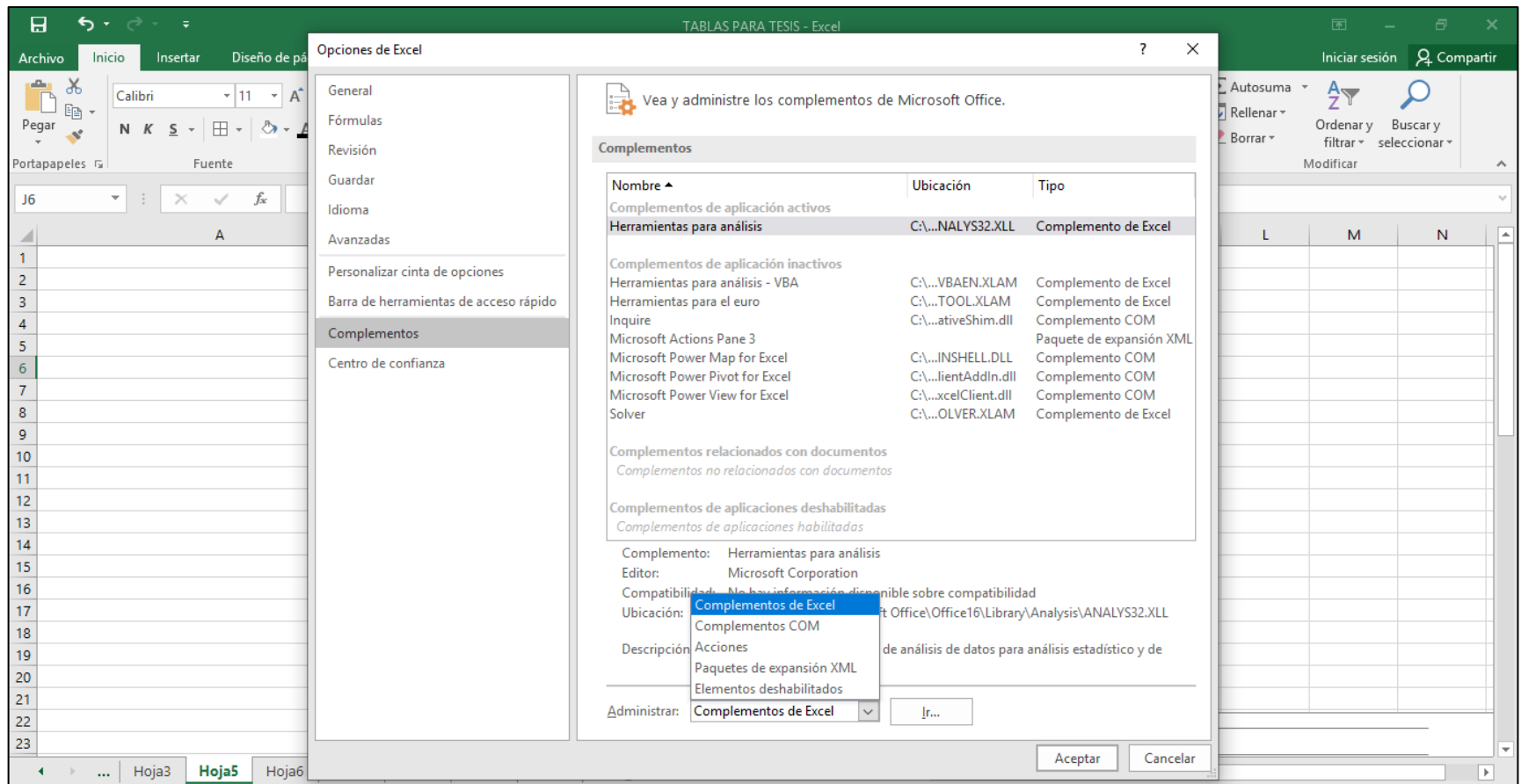


Figura 18: Primer paso cálculo de t student en excel

Fuente: Elaboración propia.

Primero verificamos que el complemento en excel este instalado, damos click en archivo, luego en opciones, complementos y le damos click en ir.

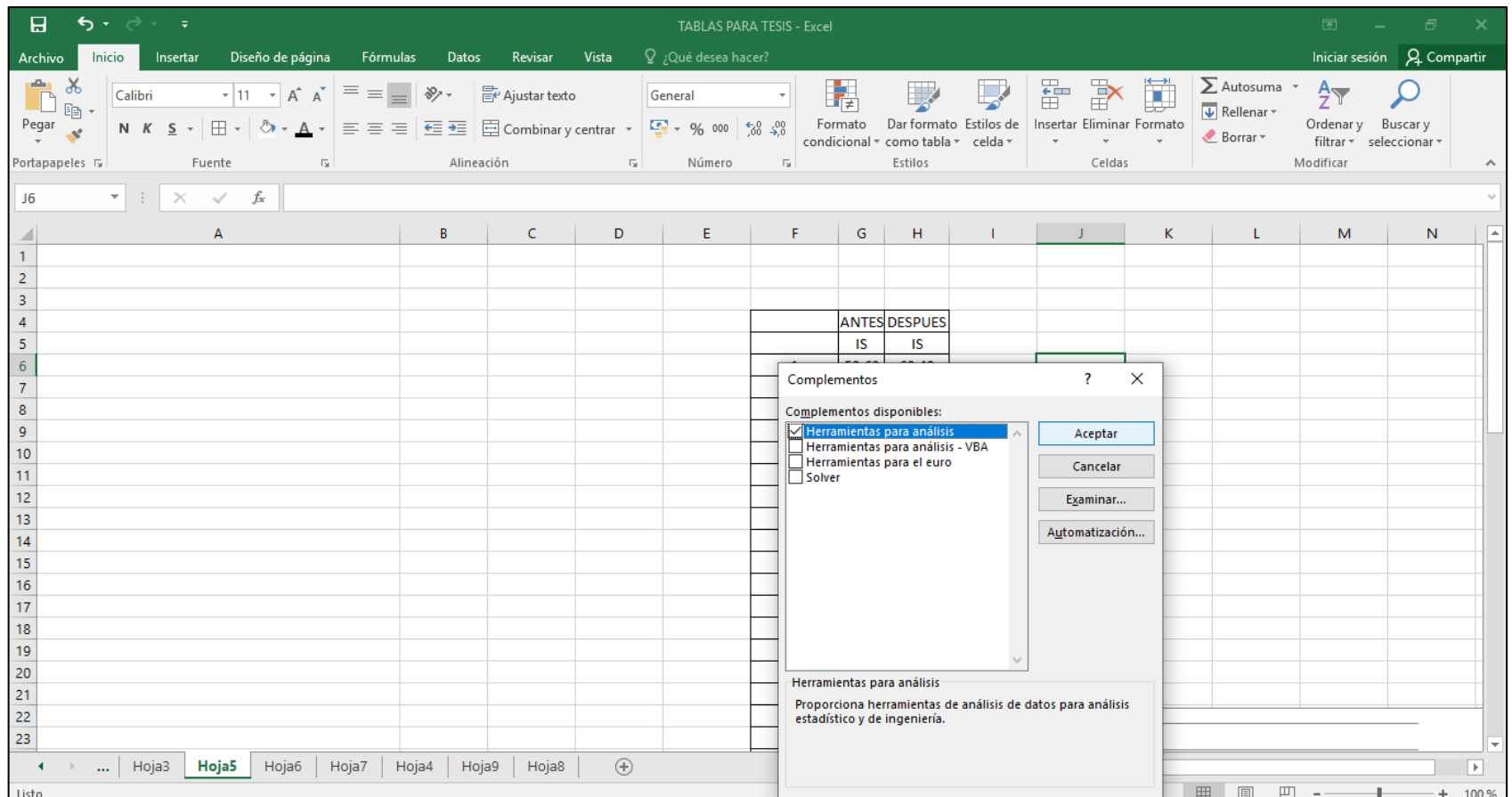


Figura 19: Segundo paso cálculo de t student en excel

Fuente: Elaboración propia.

Nos aparece un cuadro donde nos muestra las herramientas de análisis de datos, por lo general están desactivadas, seleccionamos con un check y damos click en aceptar.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Datos' ribbon selected. The 'Análisis de datos' dialog box is open, displaying a list of analysis functions. The option 'Prueba t para medias de dos muestras emparejadas' is selected. The spreadsheet data is visible in the background, showing two columns labeled 'ANTES' and 'DESPUES' with numerical values.

|    | ANTES | DESPUES     |
|----|-------|-------------|
| 5  |       |             |
| 6  | 1     | 52.63 68.42 |
| 7  | 2     | 63.16 84.21 |
| 8  | 3     | 47.37 73.68 |
| 9  | 4     | 57.89 78.95 |
| 10 | 5     | 52.63 78.95 |
| 11 | 6     | 26.32 89.47 |
| 12 | 7     | 36.84 94.74 |
| 13 | 8     | 42.11 84.21 |
| 14 |       |             |
| 19 | 47.37 | 94.74       |
| 20 | 52.63 | 89.47       |
| 21 | 63.16 | 84.21       |

Figura 20: Tercer paso cálculo de t student en excel

Fuente: Elaboración propia.

Ahora nos aparecerá en la parte superior “datos” la opción “análisis de datos” y le damos click, buscamos prueba t para media de dos muestras emparejadas que es nuestro caso y aceptar.

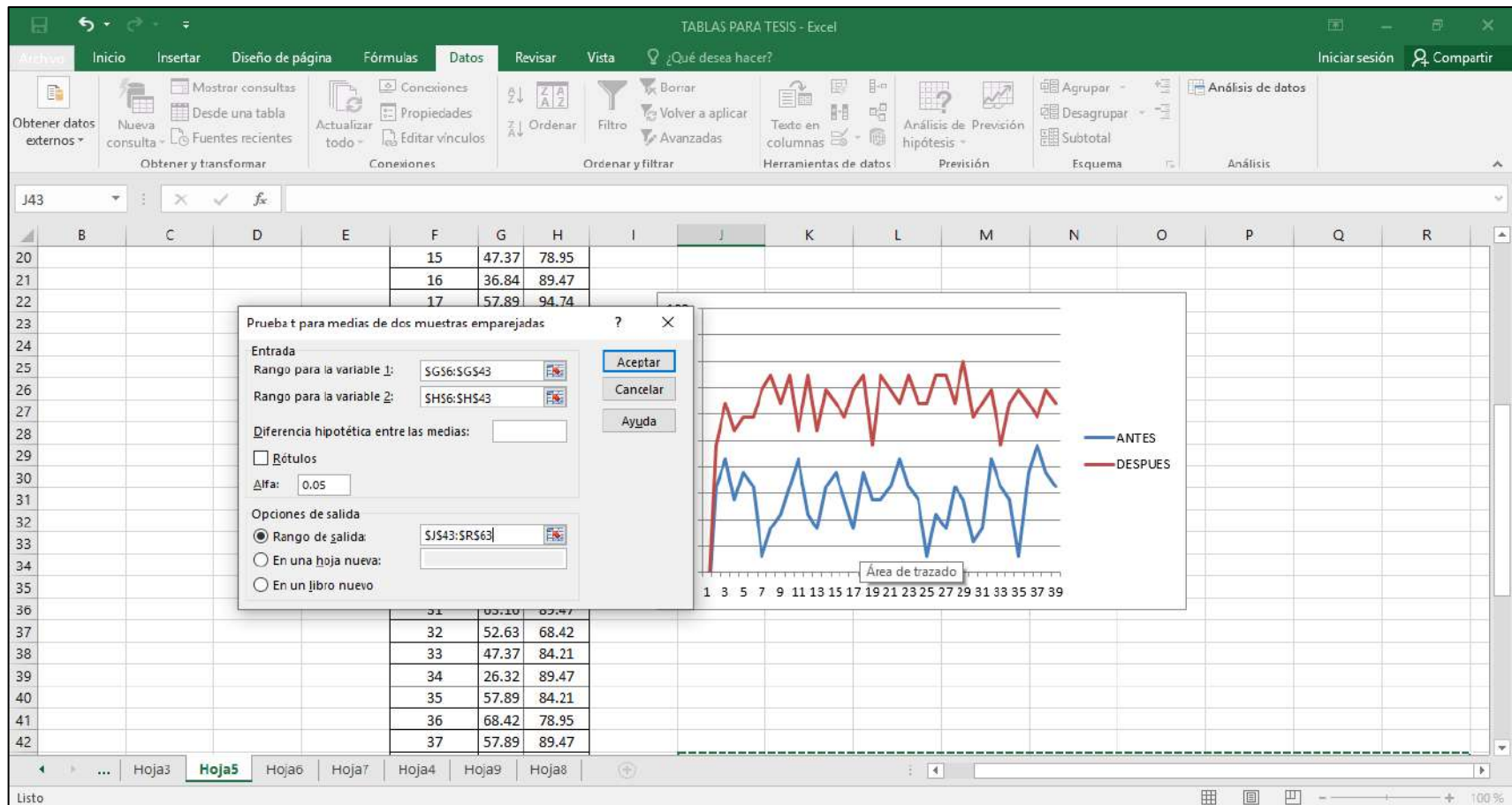


Figura 21: Cuarto paso cálculo de t student en excel

Fuente: Elaboración propia.

Seleccionamos el rango de datos de la variable 1 y 2, colocamos el nivel de significancia 0.05 y destinamos o elegimos donde nos va dar los resultados y aceptar, ahora nos va dar un cuadro con resultados.

Tenemos:

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

Tabla 14

*Cálculo de la Prueba T de Student*

|  | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
|--|-------------------|-------------------|
| Media                                  | 48.3380           | 85.0415512        |
| Varianza                               | 119.5707          | 68.1684746        |
| Observaciones                          | 38.0000           | 38                |
| Coefficiente de correlación de Pearson | -0.1667           |                   |
| Diferencia hipotética de las medias    | 0.0000            |                   |
| Grados de libertad                     | 37.0000           |                   |
| Estadístico t                          | -15.3295          |                   |
| P(T<=t) una cola                       | 0.0000            |                   |
| Valor crítico de t (una cola)          | 1.6871            |                   |
| P(T<=t) dos colas                      | 0.000000          |                   |
| Valor crítico de t (dos colas)         | 2.0262            |                   |

Por lo tanto, tenemos que  $T=2.0262$

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

*Valores de interpretación del coeficiente de Pearson*

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| $r=-1$   | Correlación inversa perfecta |
| $-1<r<0$ | Correlación inversa          |
| $r=0$    | No hay correlación           |
| $0<r<1$  | Correlación directa          |
| $r=1$    | Correlación directa perfecta |

Fuente: (Wikipedia, 2019)

El valor del coeficiente de Pearson hallado está en el intervalo perteneciente a Correlación inversa, la correlación inversa se da cuando al aumentar una de las variables la otra disminuye.

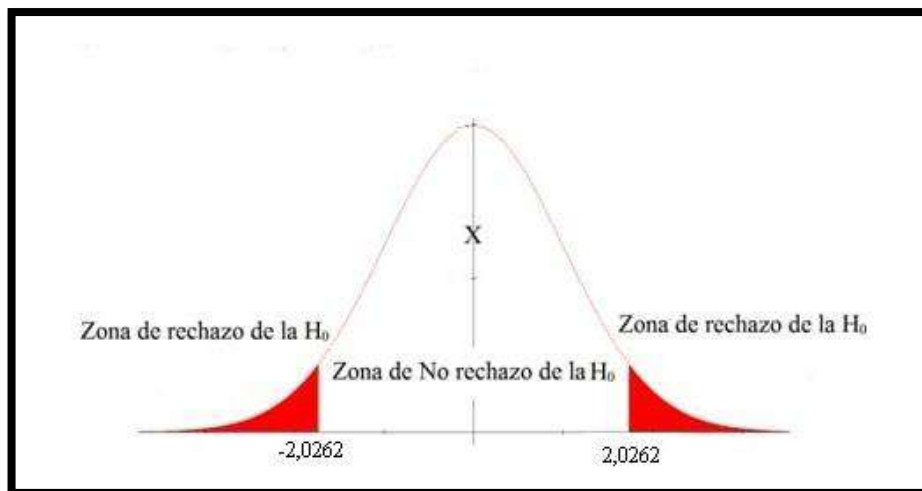


Figura 22: Representación de rechazo y aceptación de hipótesis con la prueba de T de Student

Fuente: Elaboración propia.

$T = \pm 15,3295$  está en zona de rechazo de  $H_0$  y en zona de aceptación de  $H_1$ .

Finalmente, para observar las diferencias:

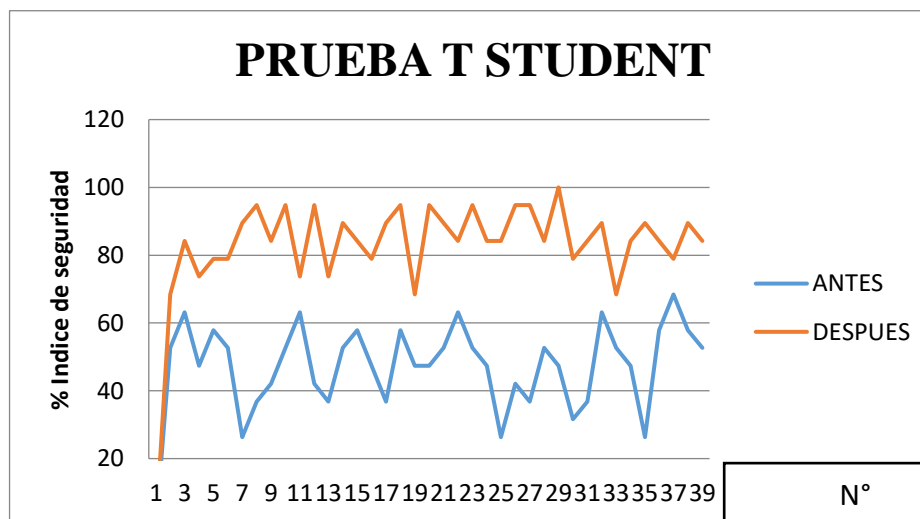


Figura 23: Comparativa de índice de seguridad antes y después de la aplicación del PSBC en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el gráfico 7 los valores de los índices de seguridad antes y después de la aplicación del PSBC una notoria diferencia, la línea azul representa el antes y la línea naranja el después.

#### **4.2.2.2. Interpretación de resultados**

De la prueba se resume  $t = -15.3295 < TC = 2.0262$ , cae en la zona de rechazo, por tanto, se descarta la  $H_0$  y aceptamos  $H_1$ ; es decir la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 incrementa el índice de seguridad.

#### **4.2.2.3. Nivel de significancia**

Nivel de significancia (alfa)  $\alpha = 0.05$

### **4.2.3. Procesamiento, análisis multitemporal e interpretación de las variables**

#### **4.2.3.1. Variable independiente (Seguridad basada en el comportamiento)**

##### **4.2.3.1.1 Tendencia de incremento de índice de seguridad**



Tabla 16

*Determinación de la tendencia*

| MES            | IS (Y)           | X           | Y           | XY          | X2          | Y2          |             |
|----------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>JULIO</b>   | 52.63157895      | 1           | 52.63157895 | 52.63157895 | 1           | 2770.083102 |             |
|                | 63.15789474      | 2           | 63.15789474 | 126.3157895 | 4           | 3988.919668 |             |
| <b>AGOSTO</b>  | 47.36842105      | 3           | 47.36842105 | 142.1052632 | 9           | 2243.767313 |             |
|                | 57.89473684      | 4           | 57.89473684 | 231.5789474 | 16          | 3351.800554 |             |
|                | 52.63157895      | 5           | 52.63157895 | 263.1578947 | 25          | 2770.083102 |             |
|                | 26.31578947      | 6           | 26.31578947 | 157.8947368 | 36          | 692.5207756 |             |
|                | 36.84210526      | 7           | 36.84210526 | 257.8947368 | 49          | 1357.34072  |             |
|                | 42.10526316      | 8           | 42.10526316 | 336.8421053 | 64          | 1772.853186 |             |
|                | 52.63157895      | 9           | 52.63157895 | 473.6842105 | 81          | 2770.083102 |             |
|                | 63.15789474      | 10          | 63.15789474 | 631.5789474 | 100         | 3988.919668 |             |
|                | 42.10526316      | 11          | 42.10526316 | 463.1578947 | 121         | 1772.853186 |             |
|                | 36.84210526      | 12          | 36.84210526 | 442.1052632 | 144         | 1357.34072  |             |
|                | 52.63157895      | 13          | 52.63157895 | 684.2105263 | 169         | 2770.083102 |             |
|                | 57.89473684      | 14          | 57.89473684 | 810.5263158 | 196         | 3351.800554 |             |
|                | 47.36842105      | 15          | 47.36842105 | 710.5263158 | 225         | 2243.767313 |             |
|                | 36.84210526      | 16          | 36.84210526 | 589.4736842 | 256         | 1357.34072  |             |
|                | 57.89473684      | 17          | 57.89473684 | 984.2105263 | 289         | 3351.800554 |             |
|                | 47.36842105      | 18          | 47.36842105 | 852.6315789 | 324         | 2243.767313 |             |
|                | 47.36842105      | 19          | 47.36842105 | 900         | 361         | 2243.767313 |             |
|                | 52.63157895      | 20          | 52.63157895 | 1052.631579 | 400         | 2770.083102 |             |
|                | 63.15789474      | 21          | 63.15789474 | 1326.315789 | 441         | 3988.919668 |             |
|                | 52.63157895      | 22          | 52.63157895 | 1157.894737 | 484         | 2770.083102 |             |
|                | 47.36842105      | 23          | 47.36842105 | 1089.473684 | 529         | 2243.767313 |             |
|                | 26.31578947      | 24          | 26.31578947 | 631.5789474 | 576         | 692.5207756 |             |
|                | <b>SETIEMBRE</b> | 42.10526316 | 25          | 42.10526316 | 1052.631579 | 625         | 1772.853186 |
|                |                  | 36.84210526 | 26          | 36.84210526 | 957.8947368 | 676         | 1357.34072  |
| 52.63157895    |                  | 27          | 52.63157895 | 1421.052632 | 729         | 2770.083102 |             |
| 47.36842105    |                  | 28          | 47.36842105 | 1326.315789 | 784         | 2243.767313 |             |
| 31.57894737    |                  | 29          | 31.57894737 | 915.7894737 | 841         | 997.2299169 |             |
| 36.84210526    |                  | 30          | 36.84210526 | 1105.263158 | 900         | 1357.34072  |             |
| 63.15789474    |                  | 31          | 63.15789474 | 1957.894737 | 961         | 3988.919668 |             |
| 52.63157895    |                  | 32          | 52.63157895 | 1684.210526 | 1024        | 2770.083102 |             |
| 47.36842105    |                  | 33          | 47.36842105 | 1563.157895 | 1089        | 2243.767313 |             |
| 26.31578947    |                  | 34          | 26.31578947 | 894.7368421 | 1156        | 692.5207756 |             |
| 57.89473684    |                  | 35          | 57.89473684 | 2026.315789 | 1225        | 3351.800554 |             |
| 68.42105263    |                  | 36          | 68.42105263 | 2463.157895 | 1296        | 4681.440443 |             |
| 57.89473684    |                  | 37          | 57.89473684 | 2142.105263 | 1369        | 3351.800554 |             |
| 52.63157895    |                  | 38          | 52.63157895 | 2000        | 1444        | 2770.083102 |             |
| <b>OCTUBRE</b> | 68.42105263      | 39          | 68.42105263 | 2668.421053 | 1521        | 4681.440443 |             |
|                | 84.21052632      | 40          | 84.21052632 | 3368.421053 | 1600        | 7091.412742 |             |
|                | 73.68421053      | 41          | 73.68421053 | 3021.052632 | 1681        | 5429.362881 |             |
|                | 78.94736842      | 42          | 78.94736842 | 3315.789474 | 1764        | 6232.686981 |             |
|                | 78.94736842      | 43          | 78.94736842 | 3394.736842 | 1849        | 6232.686981 |             |
|                | 89.47368421      | 44          | 89.47368421 | 3936.842105 | 1936        | 8005.540166 |             |
|                | 94.73684211      | 45          | 94.73684211 | 4263.157895 | 2025        | 8975.069252 |             |
|                | 84.21052632      | 46          | 84.21052632 | 3873.684211 | 2116        | 7091.412742 |             |
|                | 94.73684211      | 47          | 94.73684211 | 4452.631579 | 2209        | 8975.069252 |             |

|           |             |      |             |             |        |             |
|-----------|-------------|------|-------------|-------------|--------|-------------|
|           | 73.68421053 | 48   | 73.68421053 | 3536.842105 | 2304   | 5429.362881 |
|           | 94.73684211 | 49   | 94.73684211 | 4642.105263 | 2401   | 8975.069252 |
|           | 73.68421053 | 50   | 73.68421053 | 3684.210526 | 2500   | 5429.362881 |
|           | 89.47368421 | 51   | 89.47368421 | 4563.157895 | 2601   | 8005.540166 |
|           | 84.21052632 | 52   | 84.21052632 | 4378.947368 | 2704   | 7091.412742 |
|           | 78.94736842 | 53   | 78.94736842 | 4184.210526 | 2809   | 6232.686981 |
|           | 89.47368421 | 54   | 89.47368421 | 4831.578947 | 2916   | 8005.540166 |
|           | 94.73684211 | 55   | 94.73684211 | 5210.526316 | 3025   | 8975.069252 |
|           | 68.42105263 | 56   | 68.42105263 | 3831.578947 | 3136   | 4681.440443 |
|           | 94.73684211 | 57   | 94.73684211 | 5400        | 3249   | 8975.069252 |
|           | 89.47368421 | 58   | 89.47368421 | 5189.473684 | 3364   | 8005.540166 |
| NOVIEMBRE | 84.21052632 | 59   | 84.21052632 | 4968.421053 | 3481   | 7091.412742 |
|           | 94.73684211 | 60   | 94.73684211 | 5684.210526 | 3600   | 8975.069252 |
|           | 84.21052632 | 61   | 84.21052632 | 5136.842105 | 3721   | 7091.412742 |
|           | 84.21052632 | 62   | 84.21052632 | 5221.052632 | 3844   | 7091.412742 |
|           | 94.73684211 | 63   | 94.73684211 | 5968.421053 | 3969   | 8975.069252 |
|           | 94.73684211 | 64   | 94.73684211 | 6063.157895 | 4096   | 8975.069252 |
|           | 84.21052632 | 65   | 84.21052632 | 5473.684211 | 4225   | 7091.412742 |
|           | 100         | 66   | 100         | 6600        | 4356   | 10000       |
|           | 78.94736842 | 67   | 78.94736842 | 5289.473684 | 4489   | 6232.686981 |
|           | 84.21052632 | 68   | 84.21052632 | 5726.315789 | 4624   | 7091.412742 |
|           | 89.47368421 | 69   | 89.47368421 | 6173.684211 | 4761   | 8005.540166 |
|           | 68.42105263 | 70   | 68.42105263 | 4789.473684 | 4900   | 4681.440443 |
|           | 84.21052632 | 71   | 84.21052632 | 5978.947368 | 5041   | 7091.412742 |
|           | 89.47368421 | 72   | 89.47368421 | 6442.105263 | 5184   | 8005.540166 |
|           | 84.21052632 | 73   | 84.21052632 | 6147.368421 | 5329   | 7091.412742 |
| DICIEMBRE | 78.94736842 | 74   | 78.94736842 | 5842.105263 | 5476   | 6232.686981 |
|           | 89.47368421 | 75   | 89.47368421 | 6710.526316 | 5625   | 8005.540166 |
|           | 84.21052632 | 76   | 84.21052632 | 6400        | 5776   | 7091.412742 |
| $\Sigma$  | 5068.421053 | 2926 | 5068.421053 | 222242.1053 | 149226 | 370554.0166 |

Fuente: Elaboración propia

$$a_0 = \frac{\sum y \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum xy}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = 38.15512465$$

$$a_1 = \frac{N \sum XY - \sum x \cdot \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} = 0.741159118$$

La tendencia obtenida es positiva, indica que el índice de seguridad está incrementándose.



Tabla 17

*Data de análisis, índice de seguridad y grado de riesgo entre los meses de octubre a diciembre del 2018*

| Mes (año 2018) | Índice de seguridad | Grado de riesgo |
|----------------|---------------------|-----------------|
| OCTUBRE        | 68.42105263         | 9               |
| OCTUBRE        | 84.21052632         | 15              |
| OCTUBRE        | 73.68421053         | 10              |
| OCTUBRE        | 78.94736842         | 14              |
| OCTUBRE        | 78.94736842         | 20              |
| OCTUBRE        | 89.47368421         | 11              |
| OCTUBRE        | 94.73684211         | 15              |
| OCTUBRE        | 84.21052632         | 12              |
| OCTUBRE        | 94.73684211         | 19              |
| OCTUBRE        | 73.68421053         | 24              |
| OCTUBRE        | 94.73684211         | 13              |
| OCTUBRE        | 73.68421053         | 15              |
| OCTUBRE        | 89.47368421         | 21              |
| OCTUBRE        | 84.21052632         | 20              |
| OCTUBRE        | 78.94736842         | 8               |
| OCTUBRE        | 89.47368421         | 15              |
| OCTUBRE        | 94.73684211         | 17              |
| OCTUBRE        | 68.42105263         | 13              |
| OCTUBRE        | 94.73684211         | 23              |
| OCTUBRE        | 89.47368421         | 14              |
| NOVIEMBRE      | 84.21052632         | 21              |
| NOVIEMBRE      | 94.73684211         | 15              |
| NOVIEMBRE      | 84.21052632         | 20              |
| NOVIEMBRE      | 84.21052632         | 14              |
| NOVIEMBRE      | 94.73684211         | 18              |
| NOVIEMBRE      | 94.73684211         | 19              |
| NOVIEMBRE      | 84.21052632         | 24              |
| NOVIEMBRE      | 100                 | 13              |
| NOVIEMBRE      | 78.94736842         | 21              |
| NOVIEMBRE      | 84.21052632         | 10              |
| NOVIEMBRE      | 89.47368421         | 20              |
| NOVIEMBRE      | 68.42105263         | 15              |
| NOVIEMBRE      | 84.21052632         | 14              |
| NOVIEMBRE      | 89.47368421         | 22              |
| NOVIEMBRE      | 84.21052632         | 12              |
| DICIEMBRE      | 78.94736842         | 14              |
| DICIEMBRE      | 89.47368421         | 15              |
| DICIEMBRE      | 84.21052632         | 15              |

Fuente: Elaboración propia

## d) Cálculo de correlación

Tabla 18

*Resumen Estadístico*

|                           | Índice de Seguridad | Grado de riesgo |
|---------------------------|---------------------|-----------------|
| Recuento                  | 38                  | 38              |
| Promedio                  | 85.0416             | 16.0526         |
| Desviación Estándar       | 8.25642             | 4.26138         |
| Coefficiente de Variación | 9.70869%            | 26.5463%        |
| Mínimo                    | 68.4211             | 8.0             |
| Máximo                    | 100.0               | 24.0            |
| Rango                     | 31.5789             | 16.0            |
| Sesgo Estandarizado       | -1.02808            | 0.46566         |
| Curtosis Estandarizada    | -0.579167           | -1.01957        |

Fuente: (StatPoint Technologies, 2010)

Esta tabla contiene el resumen estadístico para las dos muestras de datos. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar las pruebas que comparan las desviaciones estándar. En este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado. Ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.

## e) Intervalos de confianza al 95%

Tabla 19

*Intervalos de confianza del 95%*

|                     | Media   | Error estadístico | Límite inferior | Límite superior |
|---------------------|---------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Grado de riesgo     | 16.0526 | 0.691286          | 14.6519         | 17.4533         |
| Índice de Seguridad | 85.0416 | 1.33937           | 82.3277         | 87.7554         |

|                     | Sigma   | Límite inferior | Límite superior |
|---------------------|---------|-----------------|-----------------|
| Grado de riesgo     | 4.26138 | 3.47414         | 5.51314         |
| Índice de Seguridad | 8.25642 | 6.73116         | 10.6817         |

Fuente: (StatPoint Technologies, 2010)

Esta tabla muestra intervalos de confianza del 95.0% para las medias y desviaciones estándar de cada una de las variables. Estos intervalos acotan el error de muestreo en los estimados de los parámetros de las poblaciones de las cuales provienen los datos.

## f) Correlaciones

Tabla 20

*Correlaciones*

|                     | Grado de riesgo          | Índice de Seguridad      |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Grado de riesgo     |                          | 0.2130<br>(38)<br>0.1992 |
| Índice de Seguridad | 0.2130<br>(38)<br>0.1992 |                          |

Fuente: (StatPoint Technologies, 2010)

Esta tabla muestra las correlaciones momento producto de Pearson, entre cada par de variables. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1, y miden la fuerza de la relación lineal entre las variables. También se muestra, entre paréntesis, el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente. El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P abajo de 0.05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95.0%.

g) Cálculo de la Correlación Ordinal de Spearman

Tabla 21

*Correlación ordinal de Spearman*

|                     | Grado de riesgo          | Índice de Seguridad      |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Grado de riesgo     |                          | 0.2019<br>(38)<br>0.2194 |
| Índice de Seguridad | 0.2019<br>(38)<br>0.2194 |                          |

Fuente: (StatPoint Technologies, 2010)

Esta tabla muestra las correlaciones por rango de Spearman, entre cada par de variables. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1, y miden la fuerza de la asociación entre las variables. También se muestra, entre paréntesis, el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente. El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas.

Valores-P abajo de 0.05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95.0%.

#### h) Cálculo de covarianzas

Tabla 22

##### *Covarianzas*

|                     | Grado de riesgo | Índice de Seguridad |
|---------------------|-----------------|---------------------|
| Grado de riesgo     | 18.1593<br>(38) | 7.4942<br>(38)      |
| Índice de Seguridad | 7.4942<br>(38)  | 68.1685<br>(38)     |

Fuente: (StatPoint Technologies, 2010)

Esta tabla muestra las covarianzas estimadas entre cada par de variables. Las covarianzas miden qué tanto varían las variables conjuntamente, y se utilizan para calcular las correlaciones momento producto de Pearson. También se muestra, entre paréntesis, el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente.

#### i) Correlaciones parciales

Tabla 23

##### *Correlaciones parciales*

|                     | Grado de riesgo | Índice de Seguridad |
|---------------------|-----------------|---------------------|
| Grado de riesgo     |                 | 0.2130<br>(38)      |
| Índice de Seguridad | 0.2130<br>(38)  | 0.1992              |

Fuente: (StatPoint Technologies, 2010)



Esta tabla muestra los coeficientes de correlación parcial entre cada par de variables. Ayuda a juzgar que tan útil sería una variable para mejorar las predicciones de la segunda variable, dada la información de todas las otras variables que ya han sido consideradas. También se muestra, entre paréntesis, el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente. El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P abajo de 0.05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95.0%.

#### 4.2.3.1.3 Comparación de dos muestras- Índice de seguridad & grado de riesgo

- Muestra 1: Índice de seguridad
- Muestra 2: Grado de riesgo
- Muestra 1: 38 Valores en el rango de 68.42105263 a 100
- Muestra 2: 38 Valores en el rango de 8 a 24

##### a) Comparación de medias

- Intervalos de confianza del 95.0% para la media de índice de seguridad: 85.0416 +/- 2.71382 [82.3277; 87.7554]
- Intervalos de confianza del 95.0% para la media de Grado de riesgo: 16.0526 +/- 1.40068 [14.6519; 17.4533]
- Intervalos de confianza del 95.0% intervalo de confianza para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales: 68.9889 +/- 3.00325 [65.9857; 71.9922]

##### b) Prueba t para comparar medias

- Hipótesis nula:  $\mu_1 = \mu_2$
- Hipótesis Alt.:  $\mu_1 \neq \mu_2$
- Suponiendo varianzas iguales:  $t = 45.7716$  valor-P = 0

Se rechaza la hipótesis nula para  $\alpha = 0.05$ .

Esta opción ejecuta una prueba-t para comparar las medias de las dos muestras. También construye los intervalos, o cotas, de confianza para cada media y para la diferencia entre las medias. De interés particular es el intervalo de confianza para la diferencia entre las medias, el cual se extiende desde 65.9857 hasta 71.9922. Puesto que el intervalo no contiene el valor 0, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras, con un nivel de confianza del 95.0%.

También puede usarse una prueba-t para evaluar hipótesis específicas acerca de la diferencia entre las medias de las poblaciones de las cuales provienen las dos muestras. En este caso, la prueba se ha construido para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0.0 versus la hipótesis alterna de que la diferencia no es igual a 0.0. Puesto que el valor-P calculado es menor que 0.05, se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna.

## c) Comparación de desviaciones estándar

Tabla 24

*Comparación de Desviaciones Estándar*

|                     | Índice de seguridad | Grado de riesgo |
|---------------------|---------------------|-----------------|
| Desviación Estándar | 8.25642             | 4.26138         |
| Varianza            | 68.1685             | 18.1593         |
| Gl                  | 37                  | 37              |

Fuente: (StatPoint Technologies, 2010)

- Razón de Varianzas= 3.75391
- Intervalos de confianza del 95.0%
- Desviación Estándar de Índice de Seguridad: [6.73116; 10.6817]
- Desviación Estándar de Grado de riesgo: [3.47414; 5.51314]
- Razones de Varianzas: [1.95098; 7.22295]
- Prueba-F para comparar Desviaciones Estándar
- Hipótesis Nula:  $\sigma_1 = \sigma_2$
- Hipótesis Alt.:  $\sigma_1 \neq \sigma_2$
- $F = 3.75391$  valor-P = 0.000111509
- Se rechaza la hipótesis nula para  $\alpha = 0.05$ .

Esta opción ejecuta una prueba-F para comparar las varianzas de las dos muestras. También construye intervalos ó cotas de confianza para cada desviación estándar y para la razón de varianzas. De particular interés es el intervalo de confianza para la razón de varianzas, el cual se extiende desde 1.95098 hasta 7.22295. Puesto que el intervalo no contiene el valor de 1, existe diferencia

estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar de las dos muestras con un 95.0%.

d) **Comparación de Medianas**

- Mediana de muestra 1: 84.2105
- Mediana de muestra 2: 15.0

e) **Prueba W de Mann-Whitney (Wilcoxon) para comparar medianas**

- Hipótesis Nula:  $\text{mediana1} = \text{mediana2}$
- Hipótesis Alt.:  $\text{mediana1} <> \text{mediana2}$
- Rango Promedio de muestra 1: 57.5
- Rango Promedio de muestra 2: 19.5
- $W = 0$  valor-P = 0
- Se rechaza la hipótesis nula para  $\alpha = 0.05$ .

Esta opción ejecuta la prueba W de Mann-Whitney para comparar las medianas de dos muestras. Esta prueba se construye combinando las dos muestras, ordenando los datos de menor a mayor, y comparando los rankeos promedio de las dos muestras en los datos combinados. Debido a que el valor-P es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel de confianza del 95.0%.

f) **Prueba de Kolmogorov-Smirnov**

Estadístico DN estimado = 1.0

Estadístico K-S bilateral para muestras grandes = 4.3589

Valor P aproximado = 0

Esta opción ejecuta una prueba de Kolmogorov-Smirnov para comparar las distribuciones de las dos muestras. Esta prueba se realiza calculando la distancia máxima entre las distribuciones acumuladas de las dos muestras. En este caso, la distancia máxima es 1. El valor-P es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las dos distribuciones con un nivel de confianza del 95.0%.

### 4.3. Contrastación de hipótesis (si corresponde por el tipo de investigación)

#### 4.3.1. Hipótesis general

|   |   |
|---|---|
| 1 | <p><b>Planteamiento de hipótesis</b></p> <p>Ho: La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento no influye disminuyendo el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019.</p> <p>H1: La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento influye disminuyendo el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019.</p> |
| 2 | <p><b>Nivel de significancia</b></p> <p>Nivel de significancia (alfa) <math>\alpha=0,05</math></p>  |
| 3 | <p><b>Selección del estadístico de prueba</b></p> <p>Prueba de Wilcoxon</p>   |
| 4 | <p><b>Resultados</b></p> <p>De la prueba se resume <math>T=Z=-5.37 &lt; TC=1,68</math>, cae en la zona de rechazo, por tanto se descarta la Ho y aceptamos H1; por lo tanto existe evidencia estadística para aceptar que La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento influye disminuyendo el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019, disminuye el grado de riesgo con un nivel de significancia de 5%.</p>            |
| 5 | <p><b>Interpretación</b></p> <p>La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento influye disminuyendo el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019.</p>  |

### 4.3.2. Hipótesis específica

|   |  |
|---|--|
| 1 | <p><b>Planteamiento de hipótesis</b></p> <p>Ho: La implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 no disminuye el grado de riesgo de manera significativa.</p> <p>H1: La implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 disminuye el grado de riesgo de manera significativa.</p>  |
| 2 | <p><b>Nivel de significancia</b></p> <p>Nivel de significancia (alfa) <math>\alpha=0,05</math></p>   |
| 3 | <p><b>Selección del estadístico de prueba</b></p> <p>Prueba de Wilcoxon</p>  |
| 4 | <p><b>Resultados</b></p> <p>De la prueba se resume <math>T=Z=-5.37 &lt; TC=1,68</math>, cae en la zona de rechazo, por tanto se descarta la Ho y aceptamos HI; por lo tanto existe evidencia estadística para aceptar H1: La implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 disminuye el grado de riesgo de manera significativa., con un nivel de significancia de 5%: Grado de riesgo alto de 18,42% a 2,63%, moderado de 71,05% a 57,89%, por tanto se incrementó el grado de riesgo tolerable de 10,53% a 39,48%, si disminuye el grado de riesgo de manera significativa.</p> |
| 5 | <p><b>Interpretación</b></p> <p>La implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 disminuye el grado de riesgo de manera significativa.</p>  |

### 4.3.3. Hipótesis específica

|   |   |
|---|---|
| 1 | <p><b>Planteamiento de hipótesis</b></p> <p>Ho: La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 no incrementa el índice de seguridad.</p> <p>H1: La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 incrementa el índice de seguridad.</p>             |
| 2 | <p><b>Nivel de significancia</b></p> <p>Nivel de significancia (alfa) <math>\alpha=0,05</math></p>  |
| 3 | <p><b>Selección del estadístico de prueba</b></p> <p>Prueba de T de student</p>   |
| 4 | <p><b>Resultados</b></p> <p>De la prueba se resume <math>T = -15.3295 &lt; TC = 2.0262</math>, cae en la zona de rechazo, por tanto se descarta la Ho y aceptamos H1; por lo tanto existe evidencia estadística para aceptar que H1: La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 incrementa el índice de seguridad con un nivel de significancia de 5%.</p> |
| 5 | <p><b>Interpretación</b></p> <p>La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 incrementa el índice de seguridad.</p>  |



#### 4.4. Discusión de resultados

Es ampliamente notorio los resultados del presente estudio, se muestra un cambio positivo significativo entre los resultados obtenidos antes y después de implementar el programa de seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvares S.A.C., se observa mejoras en tema de seguridad incrementando comportamientos seguros y disminuyendo notoriamente los comportamientos inseguros, con ayuda de las diferentes herramientas de gestión, charlas, capacitaciones y seguimiento e general que se realizó por parte de la supervisión en campo y en campamento.

La presente investigación se realizó a 38 actividades, cada actividad estaba conformada en promedio de 4 trabajadores, las actividades de estudio comprenden toda zona industrial e interior mina de Cía. Minera Ares S.A. en su Unidad Operativa Pallancata, todo ello realizado como prueba piloto para demostrar una alternativa de solución a los altos índices de inseguridad por causa de actos subestándares, partiendo por pruebas insitu de comportamiento inseguro.

Los resultados estadísticos de comprobación de hipótesis que se realizó mediante la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas pre test y post test, recopiladas durante 3 meses para cada periodo, 6 meses en total, se concluye en la aceptación de la hipótesis general demostrada en que el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento si influye notoriamente en la disminución del grado de riesgo en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C., como se muestra a continuación:

Tabla 25

*Grado de riesgo antes y después de la aplicación del PSBC*

| <b>Grado de riesgo</b> | <b>ANTES</b> | <b>DESPUÉS</b> |
|------------------------|--------------|----------------|
| Alto riesgo (1 a 8)    | 18,42%       | 2,63%          |
| Moderado (9 a 15)      | 71,05%       | 57,89%         |
| Tolerable (16 a 25)    | 10,53%       | 39,48%         |

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados estadísticos de comprobación de hipótesis específicas que se realizó mediante la prueba de T de Student para muestras relacionadas pre test y post test, recopiladas durante 3 meses para cada periodo, 6 meses en total, se concluye en la aceptación de la hipótesis específica demostrada en que el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento incrementa notoriamente el índice de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C., como se muestra a continuación:

- Antes de la implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento 48,34 %.
- Después de la implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento 85,04 %.

Según (Ruesta, 2013) en su investigación titulada: “Implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento en la empresa textil Coats Cadena S.A.” el autor obtiene interesantes datos como resultado de su investigación en las cuales también coincide con la presente investigación estas son que el 90% de accidentes provienen de

actos inseguros y que, de estos actos inseguros, un 80% provienen de consecuencias repetitivas de comportamientos inseguros por tanto urgen en ambas investigaciones la implementación de un programa de seguridad basado en el comportamiento.

Según (Yomona, 2017) en su investigación titulada “Implementación del programa piloto seguridad basada en el comportamiento en el área mantenimiento –mina La Arena S.A.” infiere que la aplicación del PSBC el cual evaluara el comportamiento de los colaboradores y buscara minimizar los comportamientos inseguros de los colaboradores, de la misma forma en la presente investigación se llega a ese punto de deducción.

Según (Villegas, 2016) en su investigación titulada “Implementación del programa yo aseguro basado en el comportamiento humano para la reducción de accidentes-ALS PERU S.A.-Las Bambas”, la presente investigación coincide en las siguientes conclusiones:

- Al cabo de 26 semanas el PCS fue se incrementó a 85,07% y en Las Bambas y en Pallancata al cabo de 24 semanas se incrementó a 85,04%.
- Al inicio de la implementación del PSBC se presentó resistencia por parte de los colaboradores, debido al cambio y el tiempo que requiere este programa en su implementación.
- El proceso de implementación del PSBC es relativamente corto oscila entre 3 a 6 meses sin embargo los beneficios y bondades que se pueden obtener son muchas y elevan en buen porcentaje la organización para un mayor nivel de competitividad.

En resumen, la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento disminuye el grado de riesgo e incrementa el índice de seguridad en la empresa Contratistas Mineros Alvarez S.A.C., comprobados con pruebas estadísticas de contrastación de hipótesis, la hipótesis general mediante la prueba de Wilcoxon y la hipótesis específica mediante la prueba de T de Student, en un tiempo total de 6 meses.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- El grado de riesgo antes de la implementación del Programa de Seguridad Basado en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. fue: alto (18,42%), moderado (71,05%), tolerable (10,53%).
- El grado de riesgo después de la implementación del Programa de Seguridad Basado en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. fue: alto (2,63%), moderado (57,89%), tolerable (39,48%).
- El índice de seguridad antes de la implementación del Programa de Seguridad Basado en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C., en promedio fue de 48,34 %.
- El índice de seguridad después de la implementación del Programa de Seguridad Basado en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C., en promedio fue de 85,04 %.
- Se encontró un cambio notorio entre los datos obtenidos de grado de riesgo antes y después de la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.
- Se encontró un cambio notorio entre los datos obtenidos de índice de seguridad antes y después de la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.
- La implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C. demostró eficacia y efectividad para disminuir el grado de riesgo e incrementar el índice de seguridad de manera notoria en Compañía Minera Ares S.A-U.O. Pallancata.

## 5.2. Recomendaciones

- Proponer la inclusión del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en el Sistema de gestión de Seguridad de Contratistas Mineros Alvares S.A.C. tomando como referencia los resultados de grado de riesgo de antes de la implementación del PSBC.
- Implementar un PSBC en Contratistas Mineros Alvarez S.A. debido a su efectividad en disminuir el grado de riesgo, demostrado en este proyecto de tesis.
- Proponer la inclusión del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en el Sistema de gestión de Seguridad de Contratistas Mineros Alvares S.A.C. tomando como referencia los resultados de índice de seguridad antes de la implementación del PSBC.
- Implementar un PSBC en Contratistas Mineros Alvarez S.A. debido a su efectividad en incrementar el índice de seguridad, demostrado en este proyecto de tesis.
- Recomendar la implementación de un PSBC, por los resultados notorios en la disminución de grado de riesgo que se obtienen de su aplicación en la empresa en estudio.
- Recomendar la implementación de un PSBC, por los resultados notorios en el incremento de índice de seguridad que se obtienen de su aplicación en la empresa en estudio.
- Presentar un proyecto piloto a la Compañía Minera Ares S.A. donde se explique y sustente las bondades del Programa de Seguridad Basado en el Comportamiento con la finalidad de que se le incluya en el Sistema Integrado de Gestión de Seguridad de Compañía Minera Ares S.A. debido a la eficacia y efectividad demostrada en su aplicación y obtención de resultados en Contratistas Mineros Alvarez S.A.C.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Arias. (2012). *Introducción a la investigación científica*.
- Barnard. (1971). *La organización como sistema social cooperativo*.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología de Investigación Social*. Madrid España: McGraw-Hill.
- Davis, N. (1999). *Comportamiento humano en el trabajo*.
- Gabaldon. (1980). *Estadística aplicada a la investigación*.
- Hellriegel. (2009). *Comportamiento organizacional*.
- Hernández; Fernández .; & Baptista. (2010). *Metodología de Investigación*. México: Mc Graw Hill Educación.
- Ley N 29783. (Martes de Octubre de 2016). [www.servir.gob.pe](http://www.servir.gob.pe). Obtenido de <https://www.servir.gob.pe/sst-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/que-es-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Likert. (1984). Clasicos de la gerencia. *Management Today*, 33-36.
- Martin. (1995). *Pensamiento prospectivo*.
- Martinez. (2014). El Proceso de Gestion de la Seguridad Basada en los Comportamientos: Actuacion de los Supervisores en Empresas de Manufactura. Leon, Leon, España: Universidad de Leon.
- Martinez Oropesa, C. (2015). La Gestion de la Seguridad Basada en los Comportamientos ¿Un Proceso que Funciona? *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 3.
- Maslow. (2011). *Teoría del comprotamiento humano*. San Juan de Morros.
- Montero. (2003). Siete Principios de la Seguridad Basada en los Comportamientos. *Seguridad y Salud en el Trabajo del INSHT*, 4-11.

- Palella, M. (2010). *Metodología de la investigación*.
- Pascual. (2013). La Comunicacion Efectiva en las Empresas. *EOI*, 1-3.
- Quironprevencion. (Martes de Marzo de 2015). *www.quironprevencion.com*. Obtenido de <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/prevencion-riesgos-laborales-prl>
- Rico. (2016). Seguridad Basada en el Comportamiento. Poder, Saber y Querer Trabajar Seguro. *Setemcat*, 1-2.
- Ruesta. (2013). Implementacion del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la Empresa Textil Coats Cadena S.A. Lima, Lima, Peru: Universidad Nacional de Ingenieria.
- Sahin. (2012). *The mediating effect of leader-member exchange on the relationship between Theory X and Y management styles and effective commitment: A multilevel analysis*.
- Simon, H. (1988). *El comportamiento administrativo*.
- StatPoint Technologies, I. (2010). Statfgraphics Centurión.
- Villegas. (2016). *Implementación del programa yo aseguro basado en el comportamiento humano para la reducción de accidentes-ALS PERU S.A.*
- Wikipedia. (2019). *Wikipedia*.
- www.anteaprevencion.com*. (2018).
- www.ceroaccidentes.pe*. (2016). Recuperado el 2016
- www.dnvgl.es*. (2018).
- www.minem.gob.pe*. (2019).
- Yomona. (2017). Implementacion del Programa Piloto Seguridad Basada en el Comportamiento en el Area Mantenimiento - MIna La Arena S.A. Trujillo, La Libertad, Peru: Universidad Nacional de Trujillo.



## ANEXOS



## ANEXO N° 01

## Matriz de Operacionalización de Variables

## EVALUACIÓN DE RIESGOS FUNDAMENTADA EN LA OBSERVACIÓN COMPORTAMENTAL Y COMUNICACIÓN EFECTIVA EN CONTRATISTAS MINEROS ALVAREZ – COMPAÑÍA MINERA ARES S.A. - U.O. PALLANCATA - AÑO 2019

| PROBLEMA  | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS   | VARIABLE   | DIMENSIONES  | INDICADORES  | MÉTODOS   |
|---|--|---|--|--|--|---|
| <p><b>GENERAL</b></p> <p>¿De qué manera la observación comportamental y comunicación efectiva influye en la Evaluación de Riesgos en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿Cuál es el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad, antes y después de la implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez – Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019?</p> <p>¿De qué manera la evaluación de riesgos con la</p> | <p><b>GENERAL</b></p> <p>Optimizar los comportamientos seguros y una mejor comunicación reduciendo así la probabilidad de los incidentes mediante el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>Evaluar el grado de riesgo antes y después de la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez – U.O. Pallancata - Año 2019.</p> <p>Evaluar la manera de incrementar el índice de</p> | <p><b>GENERAL</b></p> <p>La implementación del programa seguridad basada en el comportamiento disminuye el grado de riesgo del sistema de gestión de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019.</p> <p><b>SUSBSIDIARIAS</b></p> <p>La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 disminuye el grado de riesgo de manera significativa.</p> | <p><b>Independiente:</b></p> <p>Observación Comportamental y comunicación efectiva</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p>Evaluación de riesgos</p> | <p>Seguridad basada en el comportamiento</p> <p>Grado de riesgo</p> <p>Índice de seguridad</p> | <p>Comportamiento seguro</p> <p>Observación diaria de tarea ODT</p> <p>IPERC</p> | <p><b>Tipo de investigación:</b><br/>Prospectivo</p> <p><b>Nivel de investigación:</b><br/>Explicativa</p> <p><b>Método de investigación:</b><br/>Deductivo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b><br/>Experimental</p> <p><b>Enfoque:</b><br/>Cuantitativo</p> <p><b>Población:</b><br/>U.O. Pallancata</p> <p><b>Muestra:</b><br/>Contratistas Mineros Alvarez S.A.</p> <p><b>Técnica:</b><br/>Revisión documentaria<br/>Observación de tarea</p> |

|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
| <p>implementación del Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento incrementa el índice de seguridad en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019?</p> | <p>seguridad, con la implementación del programa seguridad basada en el comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata - Año 2019.</p> | <p>La implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento en Contratistas Mineros Alvarez - Compañía Minera Ares S.A. - U.O. Pallancata-Año 2019 incrementa el índice de seguridad.</p> |  |  |  | <p><b>Instrumento:</b><br/>Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC).</p> <p><b>Proceso:</b><br/>Statfgraphics<br/>Centurión, Excel</p> <p><b>Resultado:</b><br/>A través de Tablas estadísticas y el contraste de hipótesis</p> |
|--|--|---|--|--|--|--|

Fuente: Elaboración propia


## ANEXO N° 02




HOCHSCHILD MINING

| RESUMEN DE TAREAS CONTRATISTAS MIENROS ALVAREZ |  |                |
|--|--|----------------|
| Nº   | TAREA  | COD. PETS      |
| 1  | ENCOFRADO DE MADERA Y DEENCOFRADO                        | PSP-CONMI09-01 |
| 2  | HABILITACIÓN DE ACERO PARA CONSTRUCCIÓN                  | PSP-CONMI09-02 |
| 3  | OPERACIÓN CON TALADRO ELÉCTRICO                          | PSP-CONMI09-03 |
| 4  | MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS                         | PSP-CONMI09-04 |
| 5  | CONSTRUCCIÓN DE TRAMPA DE GRASA                          | PSP-CONMI09-05 |
| 6  | TENDIDO DE GEOMENBRANA                                   | PSP-CONMI09-06 |
| 7  | VACIADO DE CONCRETO                                      | PSP-CONMI09-07 |
| 8  | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VOLQUETE                       | PSP-CONMI09-08 |
| 9  | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMIONETA                      | PSP-CONMI09-09 |
| 10   | CARGA DE MATERIAL RIPIO Y AGREGADO                       | PSP-CONMI09-10 |
| 11   | TRASLADO DE EXPLOSIVO                                    | PSP-CONMI09-11 |
| 12   | CONDUCCIÓN Y OPERACIÓN DE CAMIÓN                         | PSP-CONMI09-12 |
| 13   | EXCAVACIÓN DE ZANJA                                      | PSP-CONMI09-13 |
| 14   | IZAJE DE PARARRAYO                                       | PSP-CONMI09-14 |
| 15   | LIMPIEZA DE CUNETAS                                      | PSP-CONMI09-15 |
| 16   | SERVICIO DE SOLDADURA Y OXICORTE                         | PSP-CONMI09-16 |
| 17   | TRABAJO EN ALTURA  | PSP-CONMI09-17 |
| 18   | OPERACIÓN CON ESMERIL DE BANCO                           | PSP-CONMI09-18 |
| 19   | OPERACIÓN CON ESMERIL                                    | PSP-CONMI09-19 |
| 20   | MURO DE CONCRETO PARA SOSTENIMIENTO DE TAJO              | PSP-CONMI09-20 |
| 21   | DESPACHO DE HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS           | PSP-CONMI09-21 |
| 22   | HABILITACIÓN DE PANELES                                  | PSP-CONMI09-22 |
| 23   | LUBRICACIÓN DE UNIDADES MÓVILES                          | PSP-CONMI09-23 |
| 24   | DESMONTAJE Y MONTAJE DE COBERTURA                        | PSP-CONMI09-24 |
| 25   | CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ANILLO                           | PSP-CONMI09-25 |
| 26   | OPERACIÓN CON JACK LEG                                   | PSP-CONMI09-26 |
| 27   | ENCHAPADO DE MAYÓLICA                                    | PSP-CONMI09-27 |
| 28   | PATILLADO DE ROCA  | PSP-CONMI09-28 |
| 29   | EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL                           | PSP-CONMI09-29 |
| 30   | MONTAJE E INSTALACIÓN DE PARRILLAS METÁLICAS EN ORE PASS | PSP-CONMI09-30 |
| 31   | CONSTRUCCIÓN DE MURO CORTINA EN ORE PASS                 | PSP-CONMI09-31 |
| 32   | DESATE DE ROCAS  | PSP-CONMI09-32 |
| 33   | ORDEN Y LIMPIEZA   | PSP-CONMI09-33 |
| 34   | TERMOFUSIÓN  | PSP-CONMI09-34 |
| 35   | MURO DE CONCRETO DE CICLOPIO EN CIERRE DE BOCAMINA       | PSP-CONMI09-35 |
| 36   | PERFORADO E INYECTADO DE VARILLAS DE ACERO EN CHIMENEAS  | PSP-CONMI09-36 |
| 37   | INSTALACIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS                      | PSP-CONMI09-37 |
| 38   | ENFIERRADO   | PSP-CONMI09-38 |

## ANEXO N° 03

| CONMINA  |   | PSO-CONMI09  |   |
|--|---|--|---|
| OBSERVACIÓN DIARIA DE TAREA (ODT)  |   |  |   |
| OBSERVADOR: HAROLD DAMIAN VERA   |   |  |   |
| FECHA: 01/10/18  |   |  |   |
| ÁREA: MINA   |   |  |   |
| TURNO: DIA   |   |  |   |
| TAREA OBSERVADA: SOLDADURA   |   |  |   |
| CODIGO DE PETS: PSP-CONMI09-16   |   |  |   |
| SECTOR/ ZONA: PABLO I  |   |  |   |
| GUARDIA: A   |   |  |   |
| LIDER DE LABOR: EMETERIO FERRO ESTRADA   |   |  |   |
|  |   |  |   |
| OBSERVACIÓN Y MEDIDAS ADOPTADAS (Especificar situaciones observadas y medidas a tomar) |   |  |   |
| ÍTEM   | DESCRIPCIÓN   | ESTATUS  |   |
| 1  | Preparación   | SI NO  |   |
| 1.1  | ¿Existen Procedimientos y estándar aprobados y vigentes?  | X  |   |
| Nota: Adjunte el Estándar y PETS de la tarea observada (de ser necesario)              |   |  |   |
| 2  | OBSERVACIÓN   | SI NO  |   |
| ETAPA PREVIA A OBSERVACIÓN   |   |  |   |
| 2.1  | ¿El trabajador fue capacitado en el estándar y procedimiento de la tarea a observar?  | X  |   |
| 2.2  | ¿Comprende el estándar y procedimiento de la tarea observada?   | X  |   |
| OBSERVACIÓN  |   |  |   |
| 2.3  | EPP: ¿Usa adecuadamente el EPP?   | X  |   |
| 2.4  | ¿Los EPP's usados están en perfecto estado de conservación y funcionamiento?  |  | X |
| 2.5  | Herramientas, maquina y equipos: ¿Es inspeccionada?, ¿la usa correctamente?   | X  |   |
| 2.6  | Equipos: ¿Realiza su check list Pre-uso?, ¿lo realiza correctamente, ¿cuenta con autorización interna?                          |  | X |
| 2.7  | ¿Sigue el Procedimiento correctamente, cumplimiento los pasos establecidos?   | X  |   |
| 2.8  | Reconoce la exposición a la línea de fuego  | X  |   |
| 2.9  | Cumple con los bloqueos de energía  | X  |   |
| 3  | Controla sus tiempos y pausas   | X  |   |
| 3.1  | Existen buena coordinación y comunicación entre colaboradores   | X  |   |
| 3.2  | Al subir o bajar niveles diferentes utiliza los puntos de apoyo   |  | X |
| 3.3  | ¿Esta señalizada y/o bloqueada la labor?  | X  |   |
| 3.4  | Tiene permiso de trabajo de alto riesgo   | X  |   |
| 3.5  | ¿Realiza movimientos y posturas ergonomicamente correctos?  | X  |   |
| 3.6  | ¿No hubo desperdicios de recursos naturales durante la ejecución de la actividad?   |  | X |
| 3.7  | ¿Las personas observadas mantuvieron el comportamiento inicial durante toda la observación?                                     | X  |   |
| 3.8  | ¿Las personas observadas no mantuvieron un comportamiento agresivo y/o demostraron resistencia y apatía durante la observación? |  | X |
| 3.9  | ¿Mantiene el orden y la limpieza durante el proceso de la tarea?  |  | X |
| 4  | Retroalimentación   | SI NO  |   |
| 4.1  | Brinde Refuerzo Positivo sobre las fortalezas identificadas.  | X  |   |
| 4.2  | Cree ud. ¿Que puede existir perdidas o lesiones al no seguir los procedimientos?  | X  |   |
| 4.3  | ¿Conoce la línea de fuego de la tarea realizada?  | X  |   |
| 4.4  | Pregunte ¿Qué cree Ud. que debería incluirse y/o mejorar en el PETS?  |  | X |
| 5  | CONCLUSIÓN  | SI NO  |   |
| 5.1  | ¿El colaborador cumplió el PETS completo?   | X  |   |
| 5.2  | ¿El estándar y procedimiento deben modificarse?   |  | X |
| Firma del Observador: .....  |   |  |   |
| 5  | INDICE DE SEGURIDAD   | SI NO TOTAL  |   |
| Cumplimiento   |   | 13 6 19  |   |
| % de Cumplimiento  |   | 68% 32% 100%   |   |
| Indice de seguridad  |   | 68,42105 %   |   |


## ANEXO N° 04

| CONMINA<br>CORPORACIÓN MINERA  |  | PSO-CONMI09 |     |  |
|--|--|-------------|-----|--|
| <b>OBSERVACIÓN DIARIA DE TAREA (ODT)</b>   |  |             |     |  |
| OBSERVADOR: HAROLD DAMIAN VERA   |  |             |     |  |
| FECHA: 02/10/18  |  |             |     |  |
| ÁREA: MINA   |  |             |     |  |
| TURNO: DIA   |  |             |     |  |
| TAREA OBSERVADA: PERFORACION   |  |             |     |  |
| SECTOR/ ZONA: MILAGROS   |  |             |     |  |
| GUARDIA: A   |  |             |     |  |
| LIDER DE LABOR: EFRAIN HUAMAN JURO   |  |             |     |  |
|  |  |             |     |  |
| ÍTEM   | DESCRIPCIÓN  | ESTATUS     |     | OBSERVACIÓN Y MEDIDAS ADOPTADAS (Especificar situaciones observadas y medidas a tomar) |
| <b>1 Preparación</b>   |  |             |     |  |
| 1.1  | ¿Existen Procedimientos y estándares aprobados y vigentes?   | X           |     |  |
| Nota: Adjunte el Estándar y PETS de la tarea observada (de ser necesario)          |  |             |     |  |
| <b>2 OBSERVACIÓN</b>   |  |             |     |  |
| ETAPA PREVIA A OBSERVACIÓN   |  |             |     |  |
| 2.1  | ¿El trabajador fue capacitado en el estándar y procedimiento de la tarea a observar?   | X           |     |  |
| 2.2  | ¿Comprende el estándar y procedimiento de la tarea observada?  | X           |     |  |
| OBSERVACIÓN  |  |             |     |  |
| 2.3  | EPP: ¿Usa adecuadamente el EPP?  | X           |     |  |
| 2.4  | ¿Los EPP's usados estan en perfecto estado de conservación y funcionamiento?   | X           |     |  |
| 2.5  | Herramientas, maquina y equipos: ¿Es inspeccionada?, ¿la usa correctamente?  | X           |     |  |
| 2.6  | Equipos: ¿Realiza su check list Pre-uso?, ¿lo realiza correctamente, ¿cuenta con autorización interna?                       | X           |     |  |
| 2.7  | ¿Segue el Procedimiento correctamente, cumplimiento los pasos establecidos?  | X           |     |  |
| 2.8  | Reconoce la exposicion a la linea de fuego   | x           |     |  |
| 2.9  | Cumple con los bloqueos de energia   |             | X   |  |
| 3  | Controla sus tiempos y pausas  | x           |     |  |
| 3.1  | Existen buena coordinación y comunicación entre colaboradores  | x           |     |  |
| 3.2  | Al subir o bajar niveles diferentes utiliza los puntos de apoyo  | X           |     |  |
| 3.3  | ¿Esta señalizada y/o bloqueada la labor?   | x           |     |  |
| 3.4  | Tiene permiso de trabajo de alto riesgo  | x           |     |  |
| 3.5  | ¿Realiza movimientos y posturas ergonomicamente correctos?   | X           |     |  |
| 3.6  | ¿No hubo desperdicios de recursos naturales durante la ejecución de la actividad?  | X           |     |  |
| 3.7  | ¿Las personas observadas mantuvieron el comportamiento inicial durante toda la observación?                                  | x           |     |  |
| 3.8  | ¿Las personas observadas mantuvieron un comportamiento agresivo y/o demostraron resistencia y apatía durante la observación? |             | x   |  |
| 3.9  | ¿Mantene el orden y la limpieza durante el proceso de la tarea?  |             | X   |  |
| <b>4 Retroalimentación</b>   |  |             |     |  |
| 4.1  | Brinde Refuerzo Positivo sobre las fortalezas identificadas.   | X           |     |  |
| 4.2  | Creo ud. ¿Que pue de existir perdidas o lesiones al no seguir los procedimientos?  | X           |     |  |
| 4.3  | ¿Conoce la línea de fuego de la tarea realizada?   | X           |     |  |
| 4.4  | Pregunte ¿Qué cree Ud. que debería incluirse y/o mejorar en el PETS?   |             | X   |  |
| <b>5 CONCLUSIÓN</b>  |  |             |     |  |
| 5.1  | ¿El colaborador cumplió el PETS completo?  | X           |     |  |
| 5.2  | ¿El estándar y procedimiento deben modificarse?  |             | X   |  |
| Firma del Observador: .....  |  |             |     |  |
| <b>5 INDICE DE SEGURIDAD</b>   |  |             |     |  |
| Cumplimiento   |  | 16          | 3   | 19   |
| % de Cumplimiento  |  | 84%         | 16% | 100%   |
| Índice de seguridad  |  | 84,21053    |     | %  |

## ANEXO N° 05

| CONMINA<br>CENTRO NACIONAL DE MINAS                                       |   | PSO-CONMI09 |           |  |
|---|---|-------------|-----------|--|
| OBSERVACIÓN DIARIA DE TAREA (ODT)   |   |             |           |  |
| OBSERVADOR: HAROLD DAMIAN VERA  |   |             |           |  |
| FECHA: 06/12/18   |   |             |           |  |
| ÁREA: MINA  |   |             |           |  |
| TURNO: DIA  |   |             |           |  |
| TAREA OBSERVADA: CIERRE DE BOCAMINA                                       |   |             |           |  |
| SECTOR/ ZONA: SELENE  |   |             |           |  |
| GUARDIA: A  |   |             |           |  |
| LIDER DE LABOR: EFRAIN HUAMAN JURO  |   |             |           |  |
| ÍTEM  | DESCRIPCIÓN   | ESTATUS     |           | OBSERVACIÓN Y MEDIDAS ADOPTADAS (Especificar situaciones observadas y medidas a tomar) |
| <b>1</b>  | <b>Preparación</b>  | <b>SI</b>   | <b>NO</b> |  |
| 1.1   | ¿Existen Procedimientos y estándar aprobados y vigentes?  | X           |           |  |
| Nota: Adjunte el Estándar y PETS de la tarea observada (de ser necesario) |   |             |           |  |
| <b>2</b>  | <b>OBSERVACIÓN</b>  | <b>SI</b>   | <b>NO</b> |  |
| <b>ETAPA PREVIA A OBSERVACIÓN</b>   |   |             |           |  |
| 2.1   | ¿El trabajador fue capacitado en el estándar y procedimiento de la tarea a observar?  | X           |           |  |
| 2.2   | ¿Comprende el estándar y procedimiento de la tarea observada?   | X           |           |  |
| <b>OBSERVACIÓN</b>  |   |             |           |  |
| 2.3   | EPP: ¿Usa adecuadamente el EPP?   | X           |           |  |
| 2.4   | ¿Los EPP's usados estan en perfecto estado de conservación y funcionamiento?  | X           |           |  |
| 2.5   | Herramientas, maquina y equipos: ¿Es inspeccionada?, ¿la usa correctamente?   | X           |           |  |
| 2.6   | Equipos: ¿Realiza su check list Pre-uso?, ¿lo realiza correctamente, ¿cuenta con autorización interna?                          | X           |           |  |
| 2.7   | ¿Sigue el Procedimiento correctamente, cumplimiento los pasos establecidos?   | X           |           |  |
| 2.8   | Reconoce la exposicion a la linea de fuego  | X           |           |  |
| 2.9   | Cumple con los bloqueos de energia  | X           |           |  |
| 3   | Controla sus tiempos y pausas   | X           |           |  |
| 3.1   | Existen buena coordinación y comunicación entre colaboradores   | X           |           |  |
| 3.2   | Al subir o bajar niveles diferentes utiliza los puntos de apoyo   |             | X         |  |
| 3.3   | ¿Esta señalizada y/o bloqueada la labor?  | X           |           |  |
| 3.4   | Tiene permiso de trabajo de alto riesgo   | X           |           |  |
| 3.5   | ¿Realiza movimientos y posturas ergonomicamente correctos?  |             | X         |  |
| 3.6   | ¿No hubo desperdicios de recursos naturales durante la ejecución de la actividad?   |             | X         |  |
| 3.7   | ¿Las personas observadas mantuvieron el comportamiento inicial durante toda la observación?                                     | X           |           |  |
| 3.8   | ¿Las personas observadas no mantuvieron un comportamiento agresivo y/o demostraron resistencia y apatia durante la observación? | X           |           |  |
| 3.9   | ¿Mantiene el orden y la limpieza durante el proceso de la tarea?  | X           |           |  |
| <b>4</b>  | <b>Retroalimentación</b>  | <b>SI</b>   | <b>NO</b> |  |
| 4.1   | Brinde Refuerzo Positivo sobre las fortalezas identificadas.  | X           |           |  |
| 4.2   | Cree ud. ¿Que puede existir perdidas o lesiones al no seguir los procedimientos?  | X           |           |  |
| 4.3   | ¿Conoce la linea de fuego de la tarea realizada?  | X           |           |  |
| 4.4   | Pregunte :¿Qué cree Ud. que debería incluirse y/o mejorar en el PETS?   |             | X         |  |
| <b>5</b>  | <b>CONCLUSION</b>   | <b>SI</b>   | <b>NO</b> |  |
| 5.1   | ¿El colaborador cumplió el PETS completo?   | X           |           |  |
| 5.2   | ¿El estándar y procedimiento deben modificarse?   |             | X         |  |
| Firma del Observador: .....   |   |             |           |  |
| <b>5</b>  | <b>INDICE DE SEGURIDAD</b>  | <b>SI</b>   | <b>NO</b> | <b>TOTAL</b>   |
| Cumplimiento  |   | 16          | 3         | 19   |
| % de Cumplimiento   |   | 84%         | 16%       | 100%   |
| Indice de seguridad   |   | 84.21053    | %         |  |

ANEXO N° 06

|  <span style="float: right;">COF-DGG09-06</span> |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|---|-------------------|------------------|---|---|----------------------------------|--------------------------------|---|--------|--|
| IPERC CONTINUO  |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| ACTIVIDAD:  |                   |                  |   |   | LABOR:                           |                                |   | TURNO: |  |
| DATOS DEL TRABAJO A REALIZAR:   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| FECHA   | HORA              | LUGAR DE TRABAJO |   |   | APELLIDOS Y NOMBRES              |                                |   | FIRMA  |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| PELIGRO   | RIESGO            | EVALUACIÓN IPER  |   |   | MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR | EVALUACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL |   |        |  |
|   |                   | A                | M | B |                                  | A                              | M | B      |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO.  |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| 1.-   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| 2.-   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| 3.-   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| 4.-   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| 5.-   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| DATOS DE LOS SUPERVISORES   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
| HORA  | NOMBRE SUPERVISOR |                  |   |   | MEDIDA CORRECTIVA                |                                |   | FIRMA  |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |
|   |                   |                  |   |   |                                  |                                |   |        |  |

SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS HOCHSCHILD MINING - DNV GL



## ANEXO N° 07

| NIVEL DE RIESGO |       | DESCRIPCIÓN  | PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA |
|-----------------|-------|--|----------------------------|
|                 | ALTO  | Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos | 0-24 HORAS                 |
|                 | MEDIO | Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata      | 0-72HORAS                  |
|                 | BAJO  | Este riesgo puede ser tolerable.   | 1 MES                      |

| SEVERIDAD | Catastrófico | 1          | 2           | 4              | 7               | 11                                 |    |
|-----------|--------------|------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------------------|----|
|           | Mortalidad   | 2          | 3           | 5              | 8               | 12                                 | 16 |
|           | Permanente   | 3          | 6           | 9              | 13              | 17                                 | 20 |
|           | Temporal     | 4          | 10          | 14             | 18              | 21                                 | 23 |
|           | Menor        | 5          | 15          | 19             | 22              | 24                                 | 25 |
|           |              |            | A           | B              | C               | D                                  | E  |
|           |              | Común      | Ha sucedido | Podría suceder | Raro que suceda | Prácticamente imposible que suceda |    |
|           |              | FRECUENCIA |             |                |                 |                                    |    |

| SEVERIDAD                  | CRITERIOS  |   |   |
|----------------------------|--|---|---|
|                            | Lesión Personal  | Daño a la propiedad   | Daño al proceso   |
| Catastrófico               | Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.                            | Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000                        | Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva. |
| Mortalidad (Pérdida mayor) | Una mortalidad. Estado vegetal.  | Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000            | Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes        |
| Pérdida permanente         | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades | Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000               | Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.            |
| Pérdida temporal           | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica    | Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000 | Paralización de 1 día.  |
| Pérdida menor              | Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.                                   | Pérdida por monto menor a US\$ 1,000                              | Paralización menor de 1 día.  |


| PROBABILIDAD                        | CRITERIOS                                       |  |
|-------------------------------------|---|--|
|                                     | Probabilidad de frecuencia                      | Frecuencia de exposición   |
| Común (muy probable)                | Sucede con demasiada frecuencia.                | Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día .                                       |
| Ha sucedido (probable)              | Sucede con frecuencia.                          | Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.   |
| Podría suceder (posible)            | Sucede ocasionalmente.                          | Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente . |
| Raro que suceda (poco probable)     | Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra. | Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente .   |
| Prácticamente imposible que suceda. | Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.      | Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.   |

## ANEXO N° 08





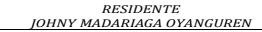


| CONMINA<br>DESARROLLO DE MINAS  |                     | VERSION. 1               | COF-CONMI09-02  |                          |                           |
|---|---------------------|--------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| <b>PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)</b>              |                     |                          |   |                          |                           |
| ÁREA :  | .....               | NÚMERO PETAR :           | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: auto;"></div> |                          |                           |
| LUGAR :   | .....               |                          |   |                          |                           |
| FECHA :   | .....               |                          |   |                          |                           |
| HORA INICIO :   | .....               |                          |   |                          |                           |
| HORA FINAL :  | .....               |                          |   |                          |                           |
| 1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:  |                     |                          |   |                          |                           |
| <hr/> <hr/> <hr/>   |                     |                          |   |                          |                           |
| 2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO:   |                     |                          |   |                          |                           |
| OCUPACIÓN   | APELLIDOS Y NOMBRES | FIRMA INICIO             | FIRMA TÉRMINO   |                          |                           |
|   |                     |                          |   |                          |                           |
|   |                     |                          |   |                          |                           |
|   |                     |                          |   |                          |                           |
|   |                     |                          |   |                          |                           |
| 3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO                                      |                     |                          |   |                          |                           |
| <input type="checkbox"/>  | CASCO CON CARRILERA | <input type="checkbox"/> | ARNÉS DE SEGURIDAD  | <input type="checkbox"/> | RESPIRADOR C/GASES, POLVO |
| <input type="checkbox"/>  | MAMELUCO            | <input type="checkbox"/> | CORREA PORTALÁMPARA   | <input type="checkbox"/> | PROTECTOR VISUAL          |
| <input type="checkbox"/>  | GUANTES             | <input type="checkbox"/> | ZAPATOS DE SEGURIDAD  | <input type="checkbox"/> | <b>OTROS</b>              |
| <input type="checkbox"/>  | BOTAS DE JEBE       | <input type="checkbox"/> | PROTECTOR DE OÍDOS  | <input type="checkbox"/> | .....                     |
|   |                     |                          |   | <input type="checkbox"/> | .....                     |
| 4.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES:                                 |                     |                          |   |                          |                           |
| H: _____  |                     |                          |   |                          |                           |
| E: _____  |                     |                          |   |                          |                           |
| M: _____  |                     |                          |   |                          |                           |
| 5.- PROCEDIMIENTO:  |                     |                          |   |                          |                           |
| 1.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 2.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 3.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 4.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 5.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 6.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 7.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 8.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 9.- _____   |                     |                          |   |                          |                           |
| 10.- _____  |                     |                          |   |                          |                           |
| 6.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN  |                     |                          |   |                          |                           |
| CARGO   | APELLIDOS Y NOMBRES | FIRMA                    |   |                          |                           |
| Jefe de Área donde se realiza el trabajo:                               |                     |                          |   |                          |                           |
| Supervisor del trabajo:   |                     |                          |   |                          |                           |
| <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS HOCHSCHILD MINING - DNV GL</small> |                     |                          |   |                          |                           |

## ANEXO N° 09-I

## APROBACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE GESTIÓN OBSERVACIÓN DIARIA DE TAREA

|  <span style="float: right;">PSO-CONMI09</span> |  |                          | <p><b>FOTO REFERENCIAL DE LA TAREA</b></p>   |
|--|--|--------------------------|--|
| <b>OBSERVACIÓN DIARIA DE TAREA (ODT)</b>   |  |                          |  |
| OBSERVADOR:  |  |                          |  |
| FECHA:   |  |                          |  |
| ÁREA:  |  |                          |  |
| TURNO:   |  |                          |  |
| TAREA OBSERVADA:   |  |                          |  |
| CODIGO DE PETS:  |  |                          |  |
| SECTOR/ ZONA:  |  |                          |  |
| GUARDIA: A   |  |                          |  |
| LIDER DE LABOR:  |  |                          |  |
| ÍTEM   | DESCRIPCIÓN  | ESTATUS                  | OBSERVACIÓN Y MEDIDAS ADOPTADAS (Especificar situaciones observadas y medidas a tomar) |
| <b>1</b>   | <b>Preparación</b>   | <b>SI</b> <b>NO</b>      |  |
| 1.1  | ¿Existen Procedimientos y estándar aprobados y vigentes?   | <input type="checkbox"/> |  |
| Nota: Adjunte el Estándar y PETS de la tarea observada (de ser necesario)  |  |                          |  |
| <b>2</b>   | <b>OBSERVACIÓN</b>   | <b>SI</b> <b>NO</b>      |  |
| <b>ETAPA PREVIA A OBSERVACIÓN</b>  |  |                          |  |
| 2.1  | ¿El trabajador fue capacitado en el estándar y procedimiento de la tarea a observar?                   | <input type="checkbox"/> |  |
| 2.2  | ¿Comprende el estándar y procedimiento de la tarea observada?  | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>OBSERVACIÓN</b>   |  |                          |  |
| 2.3  | EPP: ¿Usa adecuadamente el EPP?  | <input type="checkbox"/> |  |
| 2.4  | ¿Los EPP's usados estan en perfecto estado de conservacion y funcionamiento?                           | <input type="checkbox"/> |  |
| 2.5  | Herramientas, máquina y equipos: ¿Es inspeccionada?, ¿la usa correctamente?                            | <input type="checkbox"/> |  |
| 2.6  | Equipos: ¿Realiza su check list Pre-uso?, ¿lo realiza correctamente, ¿cuenta con autorización interna? | <input type="checkbox"/> |  |
| 2.7  | ¿Sigue el Procedimiento correctamente, cumplimiento los pasos establecidos?                            | <input type="checkbox"/> |  |
| 2.8  | Reconoce la exposicion a la línea de fuego   | <input type="checkbox"/> |  |
| 2.9  | Cumple con los bloqueos de energia   | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>3</b>   | <b>Controla sus tiempos y pausas</b>   | <b>SI</b> <b>NO</b>      |  |
| 3.1  | Existe buena coordinación y comunicación entre colaboradores   | <input type="checkbox"/> |  |
| 3.2  | Al subir o bajar niveles diferentes utiliza los puntos de apoyo  | <input type="checkbox"/> |  |
| 3.3  | ¿Esta señalizada y/o bloqueada la labor?   | <input type="checkbox"/> |  |
| 3.4  | Tiene permiso de trabajo de alto riesgo  | <input type="checkbox"/> |  |
| 3.5  | ¿Realiza movimientos y posturas ergonomicamente correctos?   | <input type="checkbox"/> |  |
| 3.6  | ¿No hubo desperdicios de recursos naturales durante la ejecución de la actividad?                      | <input type="checkbox"/> |  |
| 3.7  | ¿Las personas observadas mantuvieron el comportamiento inicial durante toda la observación?            | <input type="checkbox"/> |  |

## ANEXO N° 09-II

|  |   |   |           |  |
|--|---|---|-----------|--|
| 3.8  | ¿Las personas observadas no mantuvieron un comportamiento agresivo y/o demostraron resistencia y apatía durante la observación? |   |           |  |
| 3.9  | ¿Mantiene el orden y la limpieza durante el proceso de la tarea?  |   |           |  |
| <b>4</b>   | <b>Retroalimentación</b>  | <b>SI</b>   | <b>NO</b> |  |
| 4.1  | Brinde Refuerzo Positivo sobre las fortalezas identificadas.  |   |           |  |
| 4.2  | Cree ud. ¿Que puede existir perdidas o lesiones al no seguir los procedimientos?  |   |           |  |
| 4.3  | ¿Conoce la línea de fuego de la tarea realizada?  |   |           |  |
| 4.4  | Pregunte :¿Qué cree Ud. que debería incluirse y/o mejorar en el PETS?   |   |           |  |
| <b>5</b>   | <b>CONCLUSION</b>   | <b>SI</b>   | <b>NO</b> |  |
| 5.1  | ¿El colaborador cumplió el PETS completo?   |   |           |  |
| 5.2  | ¿El estándar y procedimiento deben modificarse ?  |   |           |  |
| Firma del Observador: .....  |   |   |           |  |
| <b>5</b>   | <b>INDICE DE SEGURIDAD</b>  | <b>SI</b>   | <b>NO</b> | <b>TOTAL</b>   |
| Cumplimiento   |   |   |           |  |
| % de Cumplimiento  |   |   |           |  |
| Indice de seguridad  |   |   |           | %  |
| <b>ELABORADO POR:</b>  |   | <b>REVISADO POR:</b>  |           | <b>REVISADO POR:</b>   |
| <br>SUPERVISOR DE OPERACIONES<br>ROMEL AYMA CARDENAS            |   | <br>Ing. Johnny Madariaga Oyanguren<br>RESIDENTE DE OBRA CIVIL |           | <br>INGENIERO DE SEGURIDAD<br>GIANCARLO CALDERON AMESQUITA |
| <br>REPRESENTANTE DE LOS TRABAJADORES<br>MIGUEL LETONA HUACHAGA |   | <br>RESIDENTE<br>JOHNNY MADARIAGA OYANGUREN                    |           | <br>SUPERVISOR DE SEGURIDAD<br>HAROLD DAMIAN VERA          |
|  |   |   |           | <br>GERENTE E.C CONMINA SCRL<br>CELSO ALVAREZ YBARGUEN    |

**PANEL FOTOGRÁFICO****FOTO N° 01**

“Observación de perforación  
de taladros para base de  
parrilla en Ore Pass 4354-  
Zona Pablo”

**FOTO N° 02**

“Observación de soldeo de  
fierros para base de parrilla  
en Ore Pass 4370- Zona  
Pablo”

**FOTO N° 03**

“Observación de montaje de  
vigas H en Ore Pass 4310-  
Zona Pablo”



**FOTO N° 04**

“Observación de instalación  
de base de anillo metálico en  
Tajo 1929-Zona Yurika”

**FOTO N° 05**

“Observación de instalación  
de cobertura de coliseo de  
U.O. Pallancata”

**FOTO N° 06**

“Observación de desatado de  
rocas en Ore Pass 4310-Zona  
Pablo”

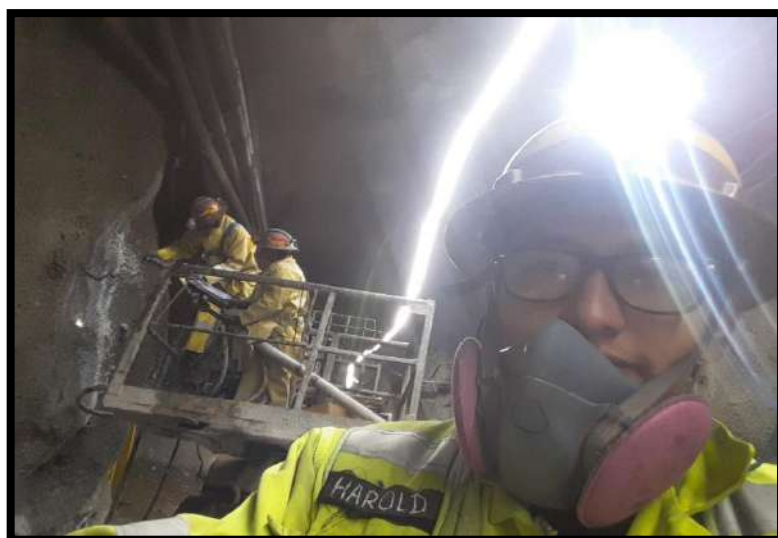


**FOTO N° 07**

“Observación de vaciado de concreto de cuneta en Rampa principal-Zona Virgen del Carmen”

**FOTO N° 08**

“Observación de perforación de taladros de servicio en Comedor Pablo-Zona Pablo”

**FOTO N° 09**

“Observación de perforación de taladros en altura y con equipo Manitou en Carguío 15-Zona Pablo”



**FOTO N° 10**

“Observación de montaje de vigas H para base de tolva de echadero en Tajo 1929-2-Zona Yurika”

**FOTO N° 11**

“Observación de instalación de alcayatas en Rampa principal-Zona Virgen del Carmen”

**FOTO N° 12**

“Observación de armado de estructura de fierro para muro de concreto en Chimenea 4606-Zona Valeria”





**FOTO N° 13**

“Observación de patillado de  
piso en Carguío 19-Zona  
Pablo”

**FOTO N° 14**

“Observación de encofrado  
de muro en Chimenea 4307-  
Zona Pablo”

**FOTO N° 15**

“Observación de fabricación  
de parrilla metálica para Ore  
Pass en Taller de Soldadura”



## PLANOS

*Plano 01: Ubicación regional*

*Plano 02: Ubicación local*

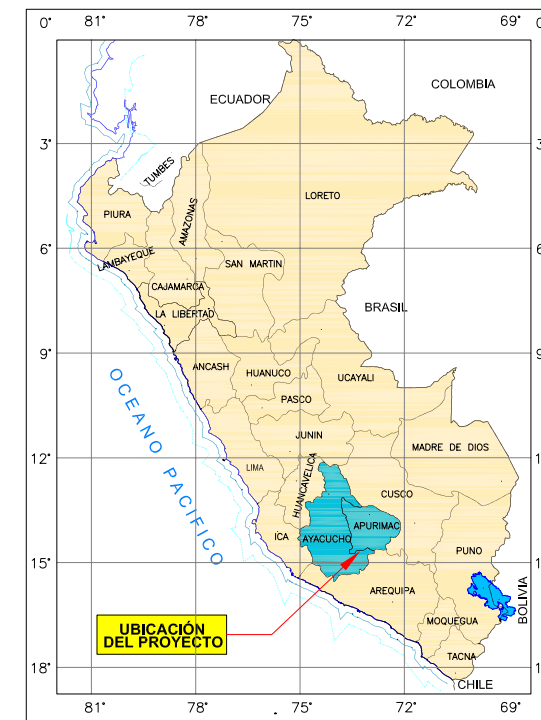
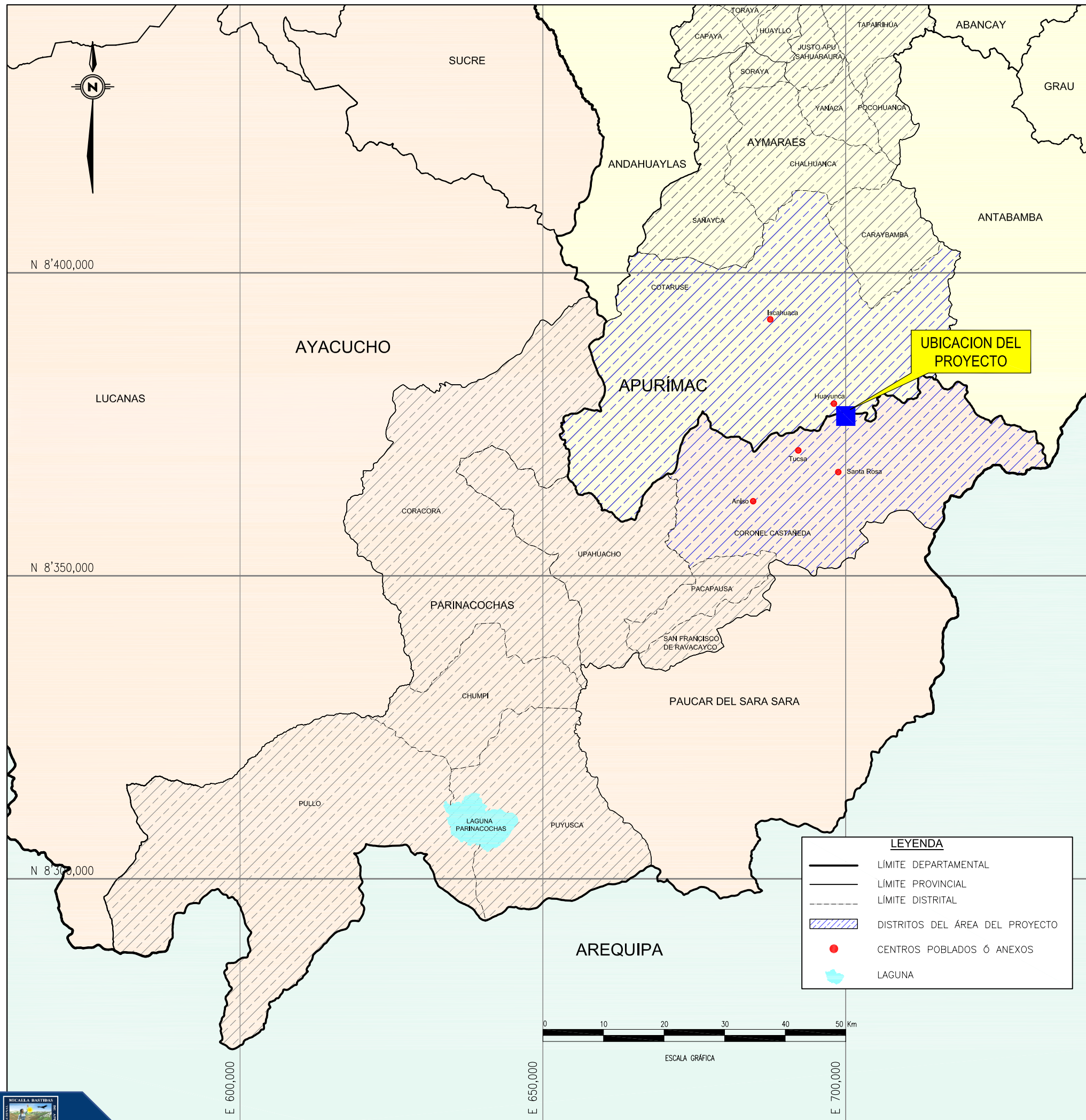
*Plano 03: Concesión minera y beneficio*

*Plano 04: Geológico*

*Plano 05: Geomorfológico*

*Plano 06: Niveles Pallancata-Pablo*

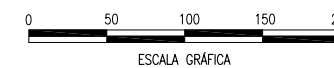
*Plano 07: Profundización Pallancata*



UBICACIÓN NACIONAL

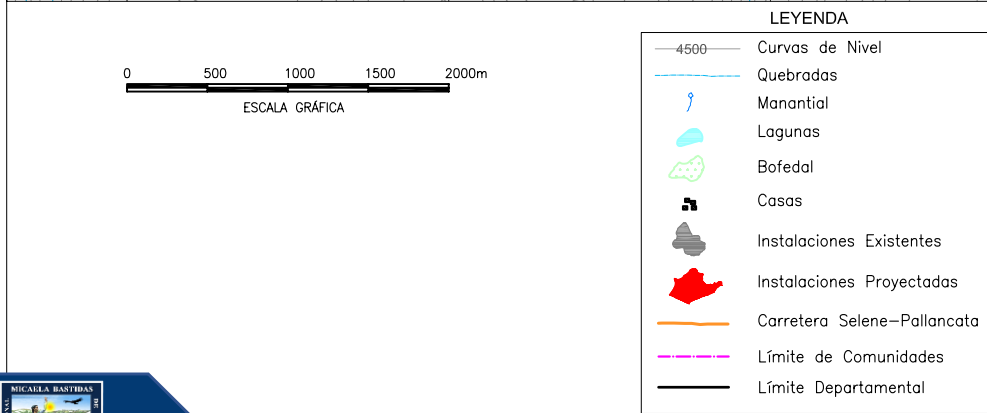
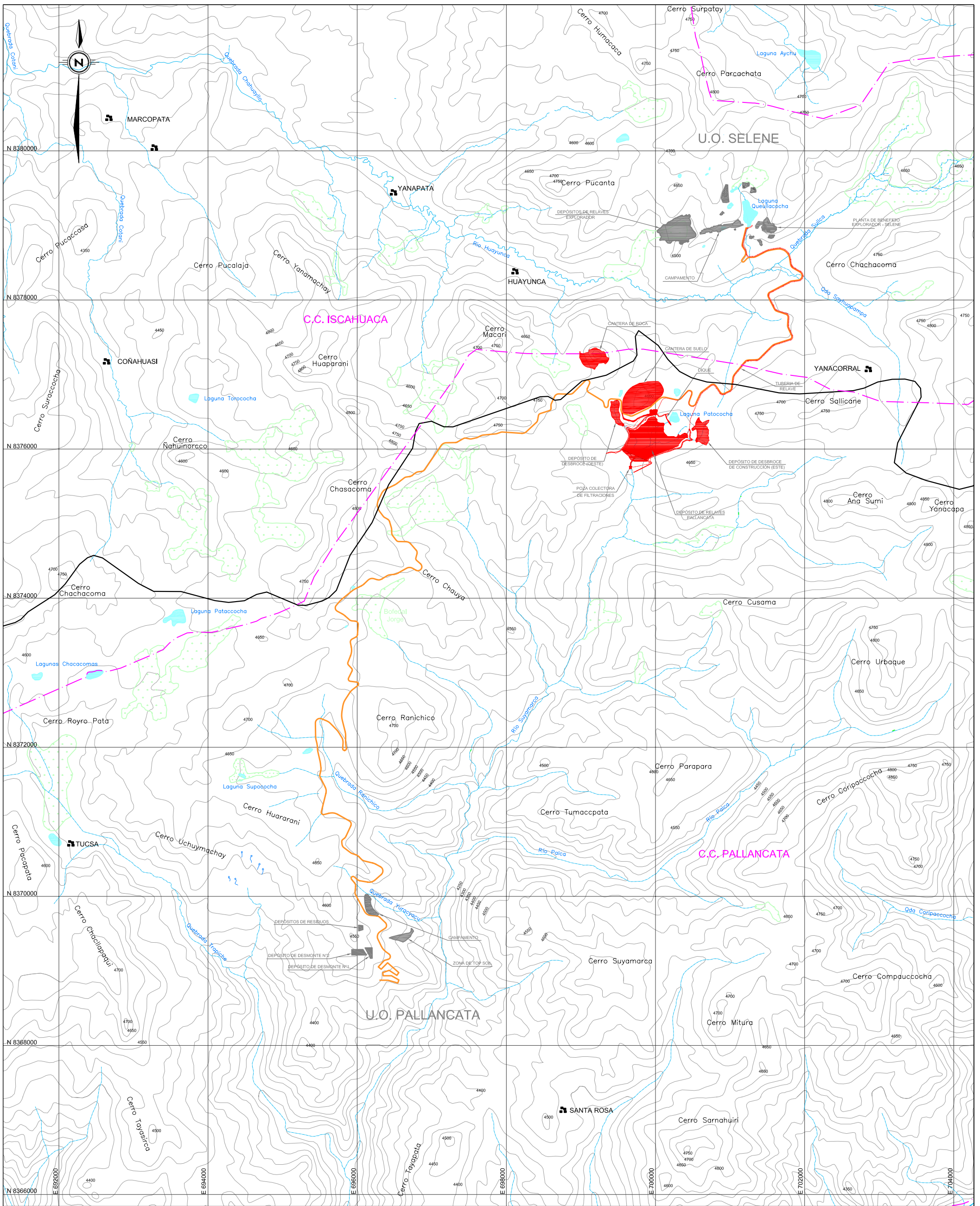


UBICACION DEPARTAMENTAL

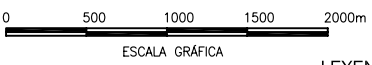
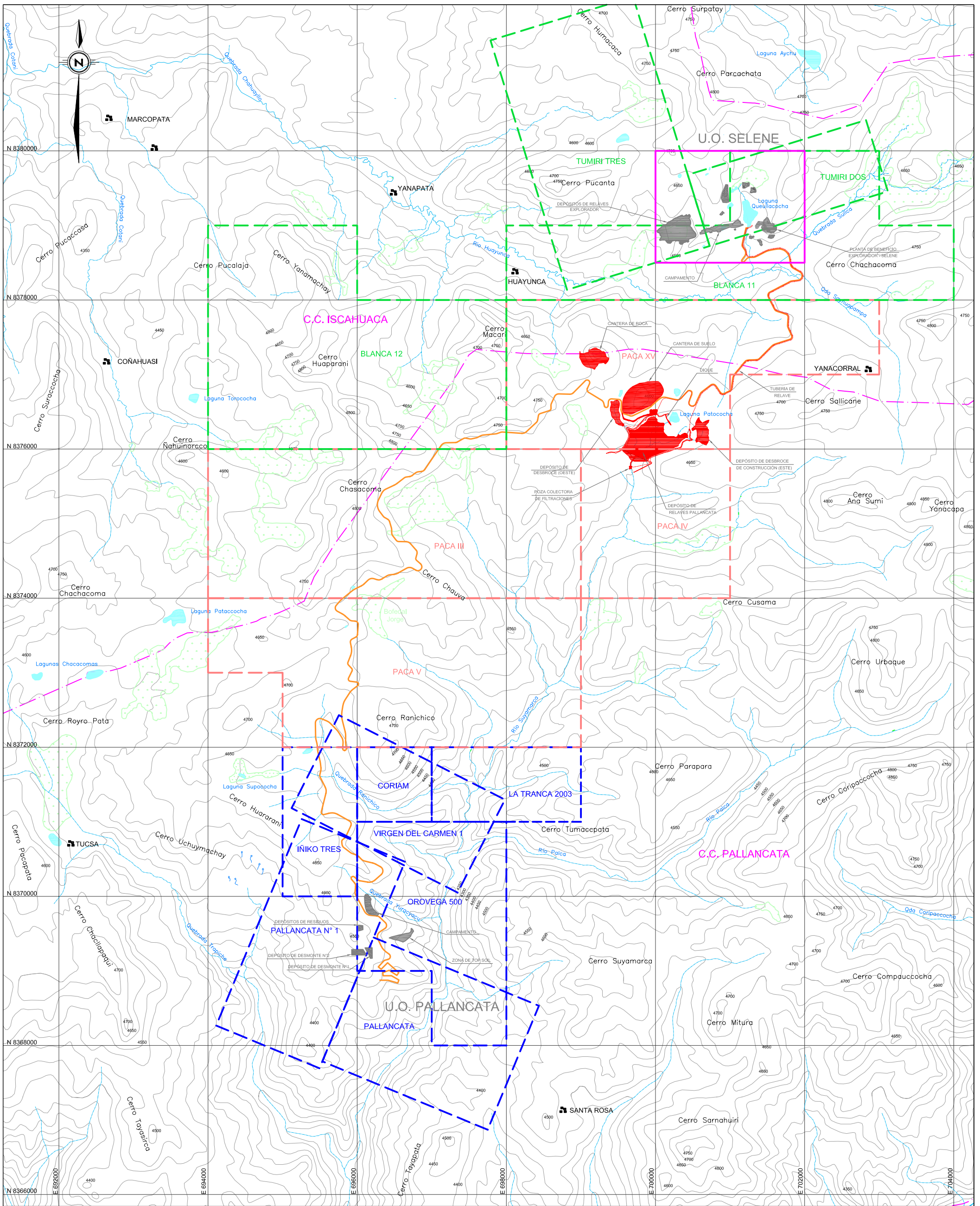


|                            |  |            |        |
|----------------------------|--|------------|--------|
|                            | <b>UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC</b> |            |        |
|                            | <b>PLANO UBICACIÓN REGIONAL</b>                          |            |        |
| Elaborado por:             | Fecha:   | Proyecto:  | Plano: |
| Harold Damián Vera         | Diciembre, 2019  | Pallancata | 01     |
| Fuente: Elaboración propia |  |            |        |





|   |  |                         |              |
|---|--|-------------------------|--------------|
|   | <b>UNIVERSIDAD NACIONAL<br/>MICAELA BASTIDAS DE<br/>APURÍMAC</b> |                         |              |
|   | <b>PLANO UBICACIÓN LOCAL</b>                                     |                         |              |
| Elaborado por:<br><b>Harold Damián Vera</b> | Fecha:<br>Diciembre, 2019  | Proyectó:<br>Pallancata | Plano:<br>02 |
| Fuente: Elaboración propia                  |  |                         |              |

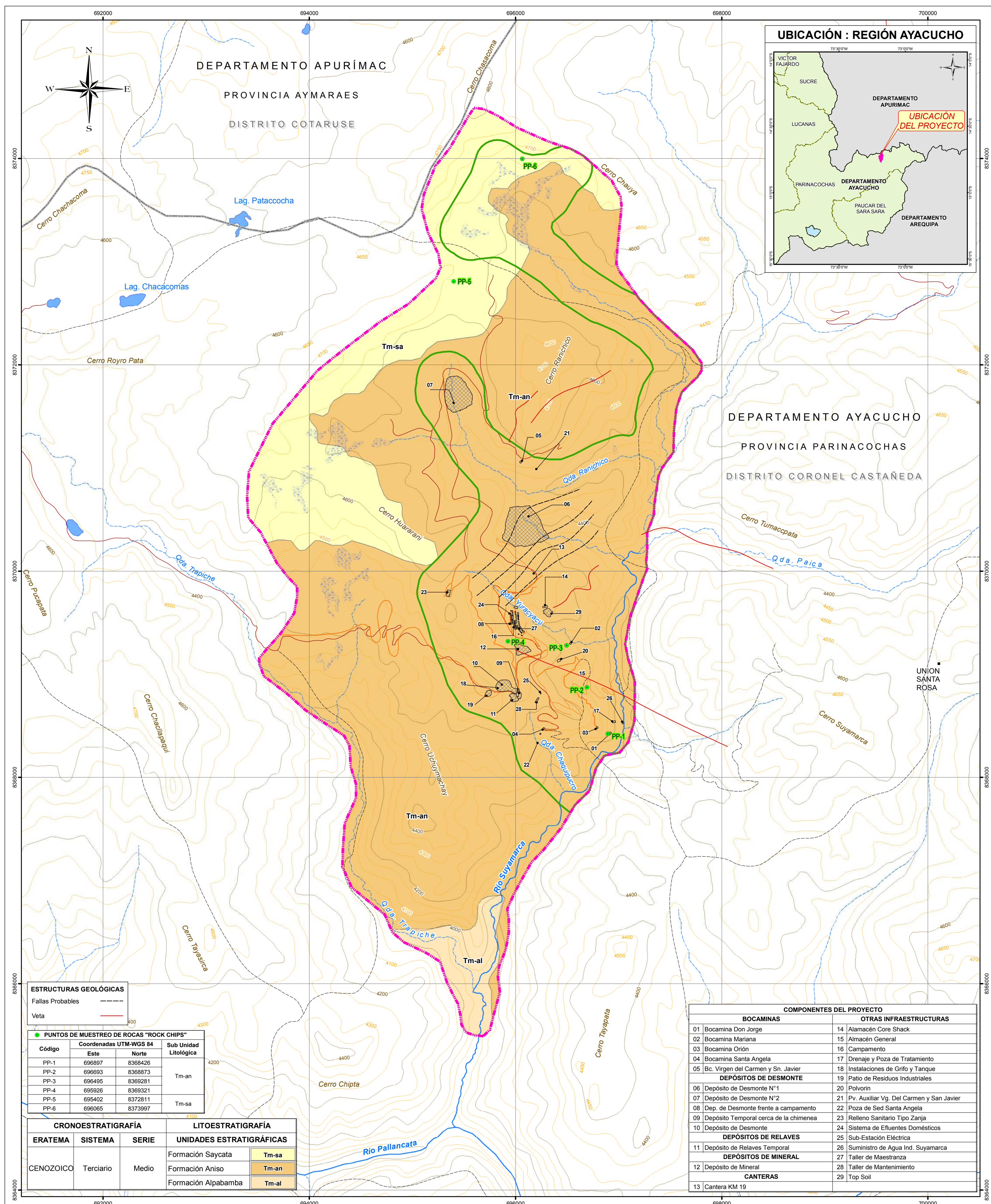


LEYENDA

|  |                             |  |  |
|--|-----------------------------|--|--|
|  | Curvas de Nivel             |  | Límite de Comunidades                              |
|  | Quebradas                   |  | Concesión Minera de la Unidad Operativa Pacapausa  |
|  | Manantial                   |  | Concesión Minera de la Unidad Operativa Pallancata |
|  | Lagunas                     |  | Concesión Minera de la Unidad Operativa Selene     |
|  | Bofedal                     |  | Concesión de Beneficio                             |
|  | Casas                       |  |  |
|  | Instalaciones Existentes    |  |  |
|  | Instalaciones Proyectadas   |  |  |
|  | Carretera Selene-Pallancata |  |  |

|   |  |                                |                     |
|---|--|--------------------------------|---------------------|
|   | <b>UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC</b> |                                |                     |
|   | <b>PLANO DE CONSECIÓN MINERA Y BENEFICIO</b>             |                                |                     |
| Elaborado por:<br><b>Harold Damián Vera</b> | Fecha:<br><b>Diciembre, 2019</b>                         | Proyecto:<br><b>Pallancata</b> | Plano:<br><b>03</b> |
| Fuente: Carta nacional Pacapausa N°30P      |  |                                |                     |





**ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS**

Fallas Probables

Veta

**PUNTOS DE MUESTREO DE ROCAS "ROCK CHIPS"**

| Código | Coordenadas UTM-WGS 84 |         | Sub Unidad Litológica |
|--------|------------------------|---------|-----------------------|
|        | Este                   | Norte   |                       |
| PP-1   | 696897                 | 8368426 | Tm-an                 |
| PP-2   | 696693                 | 8368873 |                       |
| PP-3   | 696495                 | 8369281 |                       |
| PP-4   | 695926                 | 8369321 |                       |
| PP-5   | 695402                 | 8372811 |                       |
| PP-6   | 696065                 | 8373997 |                       |

| CRONOESTRATIGRAFÍA |           |       | LITOESTRATIGRAFÍA        |       |
|--------------------|-----------|-------|--------------------------|-------|
| ERATEMA            | SISTEMA   | SERIE | UNIDADES ESTRATIGRAFICAS |       |
| CENOZOICO          | Terciario | Medio | Formación Saycata        | Tm-sa |
|                    |           |       | Formación Anisba         | Tm-an |
|                    |           |       | Formación Alpabamba      | Tm-al |

| COMPONENTES DEL PROYECTO                  |   |
|---|---|
| BOCAMINAS                                 | OTRAS INFRAESTRUCTURAS                      |
| 01 Bocamina Don Jorge                     | 14 Almacén Core Shack                       |
| 02 Bocamina Mariana                       | 15 Almacén General                          |
| 03 Bocamina Orión                         | 16 Campamento                               |
| 04 Bocamina Santa Angela                  | 17 Drenaje y Poza de Tratamiento            |
| 05 Bc. Virgen del Carmen y Sn. Javier     | 18 Instalaciones de Grifo y Tanque          |
| <b>DEPÓSITOS DE DESMONTE</b>              |   |
| 06 Depósito de Desmonte N°1               | 19 Patio de Residuos Industriales           |
| 07 Depósito de Desmonte N°2               | 20 Polvorin                                 |
| 08 Dep. de Desmonte frente a campamento   | 21 Pv. Auxiliar Vg. Del Carmen y San Javier |
| 09 Depósito Temporal cerca de la chimenea | 22 Poza de Sed Santa Angela                 |
| 10 Depósito de Desmonte                   | 23 Relleno Sanitario Tipo Zanja             |
| <b>DEPÓSITOS DE RELAVES</b>               |   |
| 11 Depósito de Relaves Temporal           | 24 Sistema de Efluentes Domésticos          |
| <b>DEPÓSITOS DE MINERAL</b>               |   |
| 12 Depósito de Mineral                    | 25 Sub-Estación Eléctrica                   |
| <b>CANTERAS</b>                           |   |
| 13 Cantera KM 19                          | 26 Suministro de Agua Ind. Suyamarca        |
|   | 27 Taller de Maestranza                     |
|   | 28 Taller de Mantenimiento                  |
|   | 29 Top Soil                                 |

**SIMBOLOGÍA**

Centro Poblado

Trocha Carrozable

Camino de Herradura

Ríos

Quebradas

Lagunas

Bofedales

Curvas de Nivel Principales

Curvas de Nivel Secundarias

Límite Departamental

**COMPONENTES DEL PROYECTO**

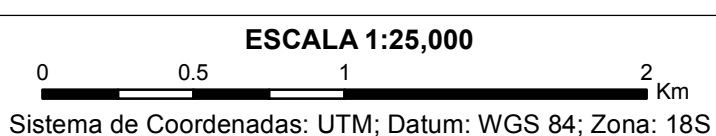
Caminos de Accesos

Instalaciones

**ÁREAS DE INFLUENCIA**

Área de Influencia Indirecta

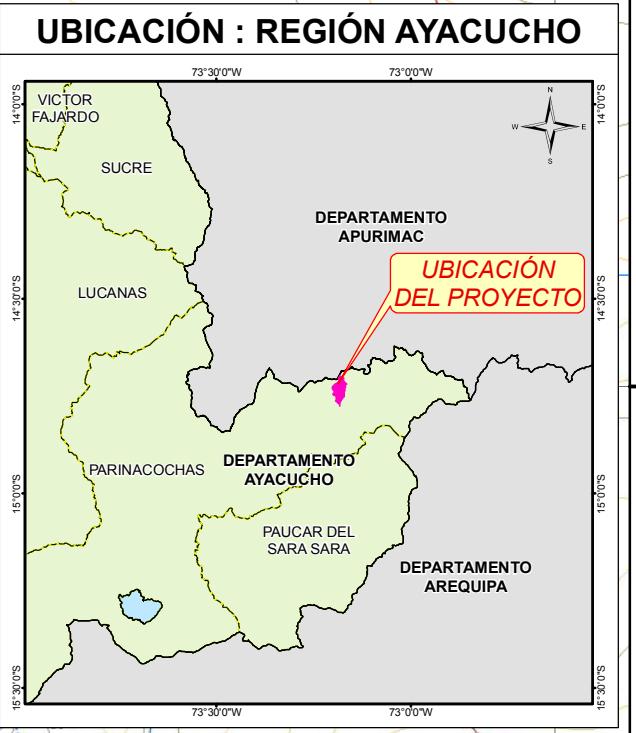
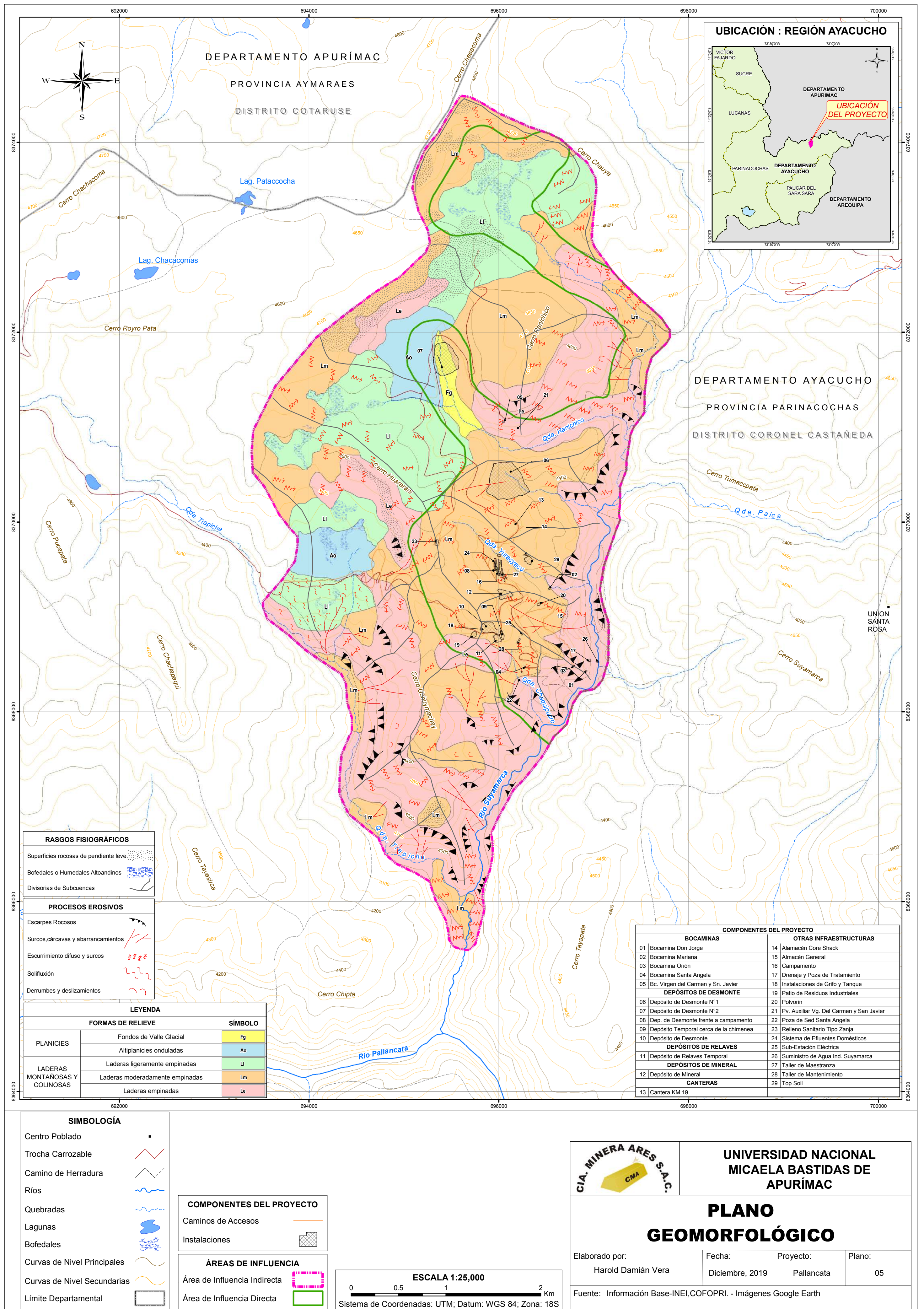
Área de Influencia Directa



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
MICAELA BASTIDAS DE  
APURÍMAC**

**PLANO GEOLÓGICO**

|  |                 |            |       |
|--|-----------------|------------|-------|
| Elaborado por:   | Fecha:          | Proyecto:  | Plano |
| Harold Damián Vera   | Diciembre, 2019 | Pallancata | 04    |
| Fuente: Información Base-INEI, COFOPRI-Imágenes Google Earth |                 |            |       |



- RASGOS FISIográfICOS**
- Superficies rocosas de pendiente leve
  - Bofedales o Humedales Altoandinos
  - Divisorias de Subcuencas
- PROCESOS EROSIVOS**
- Escarpes Rocosos
  - Surcos, cárcavas y abarrancamientos
  - Escorrimiento difuso y surcos
  - Soliflucción
  - Derrumbes y deslizamientos

**LEYENDA**

| FORMAS DE RELIEVE              |                                 | SÍMBOLO |
|--------------------------------|---------------------------------|---------|
| PLANICIES                      | Fondos de Valle Glacial         | Fg      |
|                                | Altiplanicies onduladas         | Ao      |
| LADERAS MONTAÑOSAS Y COLINOSAS | Laderas ligeramente empinadas   | Li      |
|                                | Laderas moderadamente empinadas | Lm      |
|                                | Laderas empinadas               | Le      |

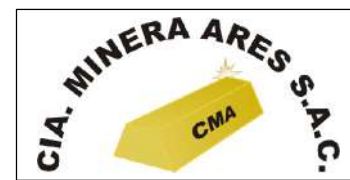
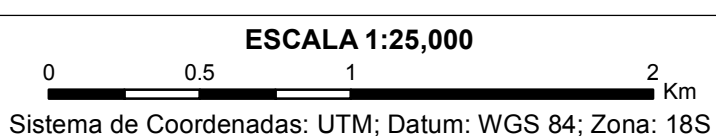
**COMPONENTES DEL PROYECTO**

| COMPONENTES DEL PROYECTO                  |   |
|---|---|
| BOCAMINAS                                 | OTRAS INFRAESTRUCTURAS                      |
| 01 Bocamina Don Jorge                     | 14 Almacén Core Shack                       |
| 02 Bocamina Mariana                       | 15 Almacén General                          |
| 03 Bocamina Orión                         | 16 Campamento                               |
| 04 Bocamina Santa Angela                  | 17 Drenaje y Poza de Tratamiento            |
| 05 Bc. Virgen del Carmen y Sn. Javier     | 18 Instalaciones de Grifo y Tanque          |
| <b>DEPÓSITOS DE DESMONTE</b>              |   |
| 06 Depósito de Desmonte N°1               | 19 Patio de Residuos Industriales           |
| 07 Depósito de Desmonte N°2               | 20 Polvorin                                 |
| 08 Dep. de Desmonte frente a campamento   | 21 Pv. Auxiliar Vg. Del Carmen y San Javier |
| 09 Depósito Temporal cerca de la chimenea | 22 Poza de Sed Santa Angela                 |
| 10 Depósito de Desmonte                   | 23 Relleno Sanitario Tipo Zanja             |
| <b>DEPÓSITOS DE RELAVES</b>               |   |
| 11 Depósito de Relaves Temporal           | 24 Sistema de Efluentes Domésticos          |
| <b>DEPÓSITOS DE MINERAL</b>               |   |
| 12 Depósito de Mineral                    | 25 Sub-Estación Eléctrica                   |
| <b>CANTERAS</b>                           |   |
| 13 Cantera KM 19                          | 26 Suministro de Agua Ind. Suyamarca        |
|   | 27 Taller de Maestranza                     |
|   | 28 Taller de Mantenimiento                  |
|   | 29 Top Soil                                 |

- SIMBOLOGÍA**
- Centro Poblado
  - Trocha Carrozable
  - Camino de Herradura
  - Ríos
  - Quebradas
  - Lagunas
  - Bofedales
  - Curvas de Nivel Principales
  - Curvas de Nivel Secundarias
  - Límite Departamental

- COMPONENTES DEL PROYECTO**
- Caminos de Accesos
  - Instalaciones

- ÁREAS DE INFLUENCIA**
- Área de Influencia Indirecta
  - Área de Influencia Directa



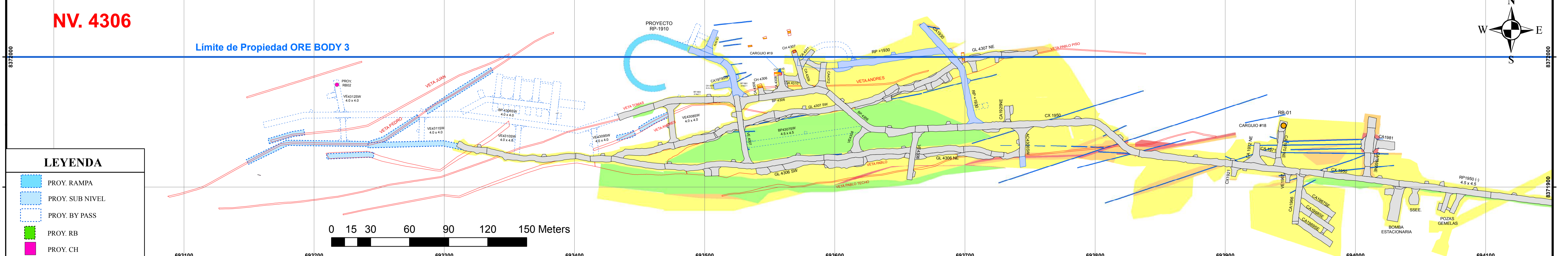
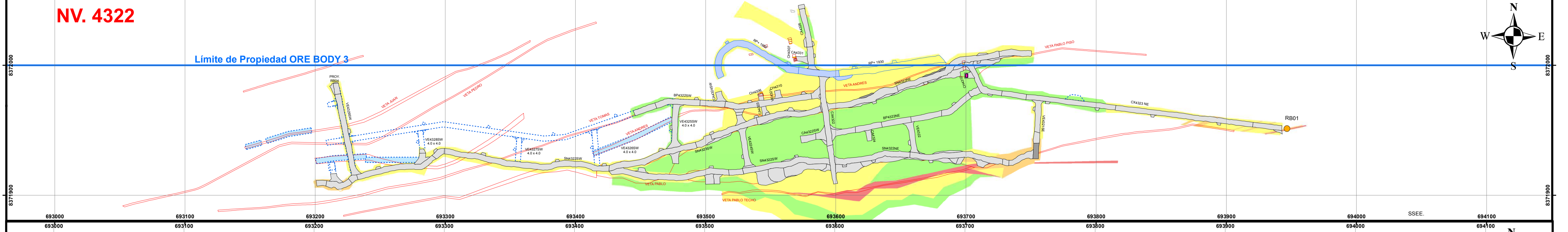
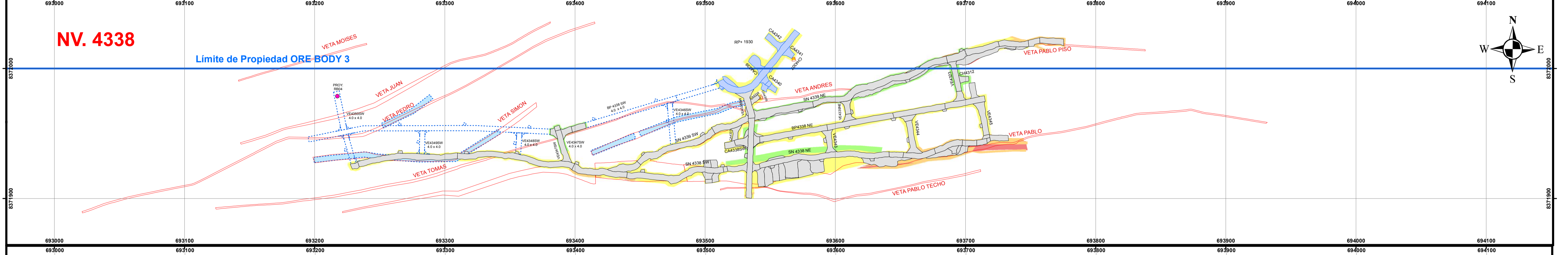
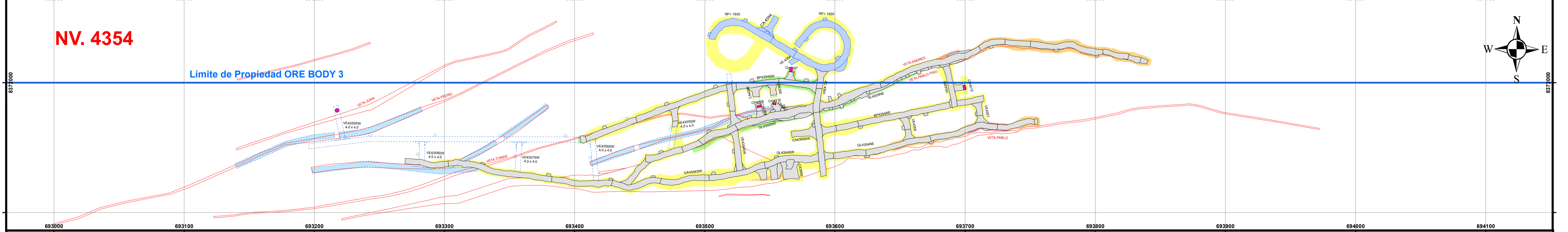
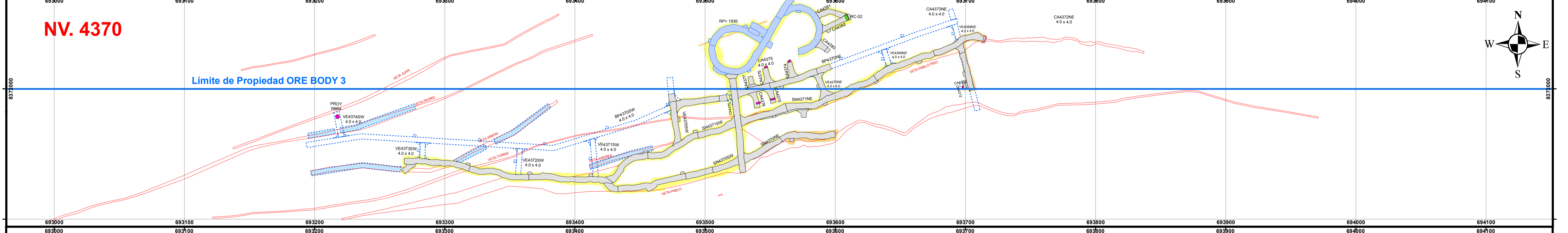
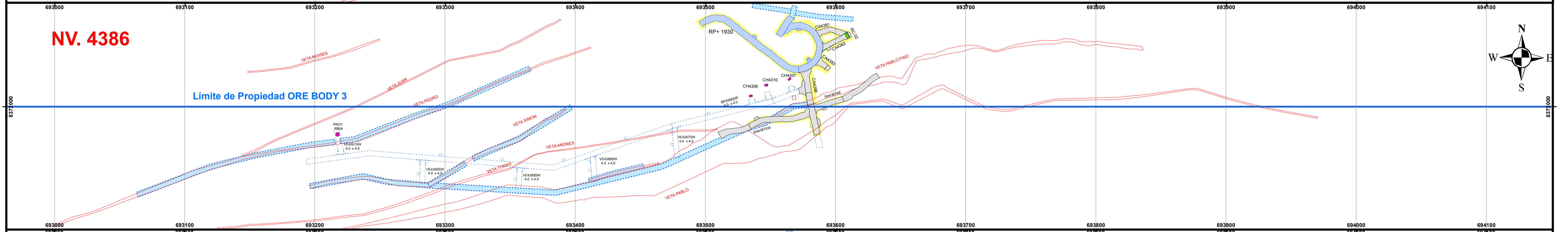
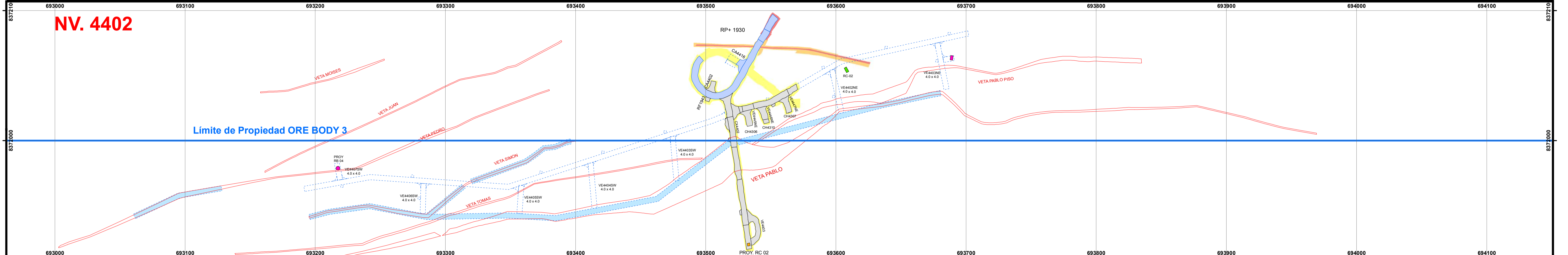
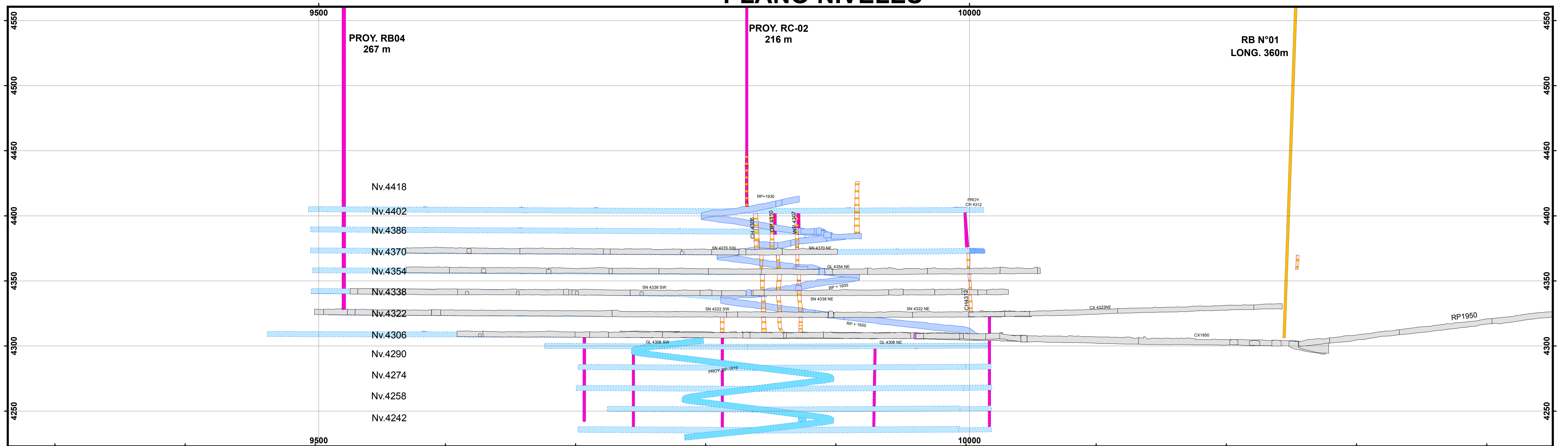
**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**

**PLANO GEOMORFOLÓGICO**

|   |                           |                         |              |
|---|---------------------------|-------------------------|--------------|
| Elaborado por:<br>Harold Damián Vera                            | Fecha:<br>Diciembre, 2019 | Proyecto:<br>Pallañcata | Plano:<br>05 |
| Fuente: Información Base-INEI, COFOPRI. - Imágenes Google Earth |                           |                         |              |

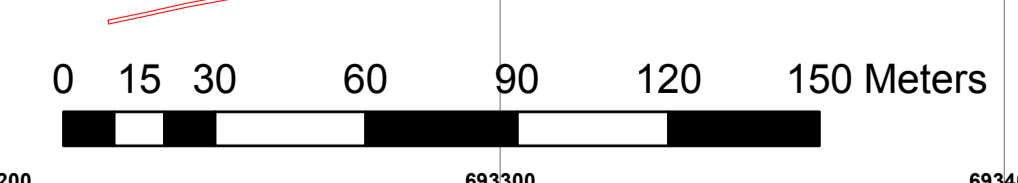


# PLANO NIVELES



**LEYENDA**

- PROY. RAMPA
- PROY. SUB NIVEL
- PROY. BY PASS
- PROY. RB
- PROY. CH

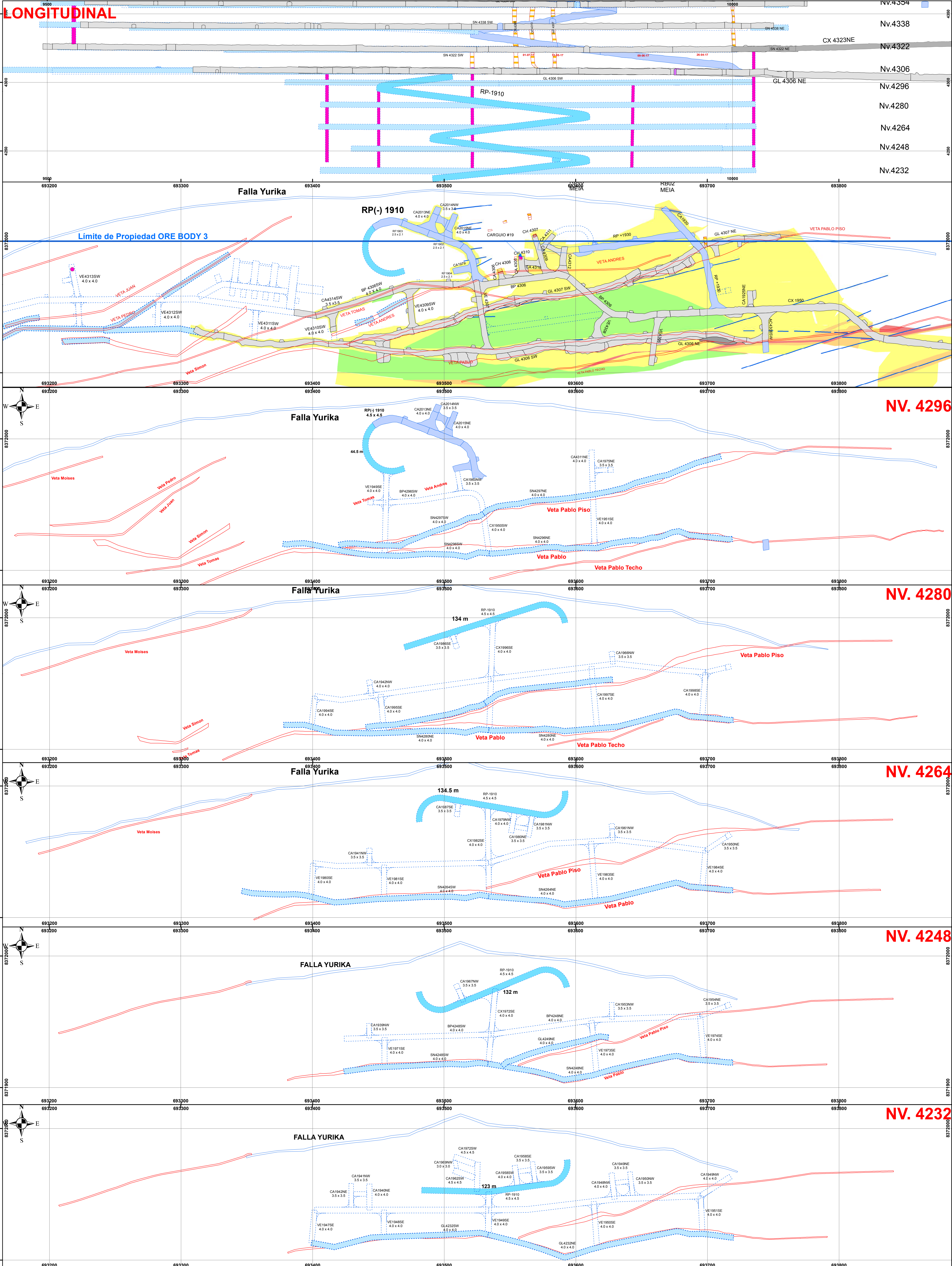


|               |       |            |           |            |             |           |  |                   |
|---------------|-------|------------|-----------|------------|-------------|-----------|--|-------------------|
| PLANEAMIENTO: | MINA: | GEOTECNIA: | GEOLOGIA: | SEGURIDAD: | TOPOGRAFIA: | EJECUTOR: | <p><b>CÍA MINERA ARES - UO PALLANCATA</b><br/>DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO</p> <p><b>PLANTA &amp; SECCIONES</b><br/><b>PLANO NIVELES</b><br/><b>VETA PABLO</b></p> | ESCALA: 1:1.500   |
|               |       |            |           |            |             |           |  | FECHA: 09/01/2018 |
|               |       |            |           |            |             |           |  | PLOT: A0          |



# PLANO PABLO PROFUNDIZACION

**LONGITUDINAL**



**NV. 4296**

**NV. 4280**

**NV. 4264**

**NV. 4248**

**NV. 4232**

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>CIA MINERA ARES - UO PALLANCATA</b><br/>DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO</p> |  | <p>ESCALA: 1:1,250</p> <p>FECHA: 11/02/2018</p> <p>LAMINA: 01</p> |
| <p>DISEÑO: J. HUAROC</p> <p>REVISADO: E. QUISEP</p> <p>APROBADO: J. LUNA</p>   | <p><b>PLANTA &amp; SECCIÓN</b></p> <p><b>PROFUNDIZACION</b></p> <p><b>ZONA PABLO</b></p> |   |