UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

“DISEÑO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD BASADO EN EL COMPORTAMIENTO SBC PARA REDUCIR LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LAS ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN E INYECCIÓN EN EL DIQUE DE ARRANQUE, PROYECTO MINERO QUELLAVECO-MOQUEGUA 2020”.

TESIS PRESENTADA POR:

BACH. GIULIANA MARISOL PUMA CRUZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

MOQUEGUA – PERÚ

2020

UNAM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA DE MINAS

UNAM SECRETARIA GENERAL MOQUEGUA

Folio N° 003

ACTA DE SUSTENTACIÓN

I. Modalidad:

Tesis : [X]

Trabajo de Suficiencia Profesional : [ ]

Otro: ..... : [ ]

II. Documento de aprobación para la sustentación:
R.C.O. N° 404-2021-UNAM

Fecha: 29-04-2021

III. El Jurado ha dictaminado la (el) TESIS, TITULADO:
DISEÑO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD BASADO EN EL COMPORTAMIENTO SBC PARA REDUCIR LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LAS ACTIVIDADES DE PERFORACION E INYECCION EN EL DIQUE DE ARRANQUE, PROYECTO MINERO QUECHUECO - MOQUEGUA 2020

Bachiller: GIULIANA MARISOL PUMA CRUZ

Asesor Principal: MSC. CHRIST JESÚS BORRIGA DARIA

Co-Asesor : .....

IV. Se dictamina:

Como: APROBADO por UNANIMIDAD la sustentación de manera:

Presencial [ ] Virtual [X]

Con nota: DIECISEIS (16) por lo que; Sí [X] No [ ]

Opta el Título Profesional de INGENIERO DE MINAS.

Siendo las 11:50 horas, del 29 de ABRIL del año 2021 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado por el Jurado.

Presidente
Dr. Marcos Luis Ochoa Pérez
(Nombres y Apellidos)

Primer Miembro
Dr. Arquímedes León Vargas Luque
(Nombres y Apellidos)

Segundo Miembro
Jesus A. Duran Estuco
(Nombres y Apellidos)

Bachiller
Giuliana Marisol Puma Cruz
(Nombres y Apellidos)

DEDICATORIA

A Dios por darme salud y las fuerzas para cumplir mis metas. Mi padre Juan Puma, mi madre Marisol Cruz y mis hermanos, por brindarme consejos y el apoyo constante e incondicional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Moquegua, Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, gracias a mis docentes por compartir su experiencia y conocimientos.

A mi asesor MSc. Christ Jesús Barriga Paria, por haberme guiado en la investigación y así lograr una de mis metas en mi trayectoria profesional.

A mis compañeros de trabajo, Ing. Francis Moreyra, Ing. Luis Mendoza Ureta, Ing. Jenny Guillen Catasi e Ing. Joel Hancco Romero, por su orientación, atención a mis consultas y su preciada amistad.

A la empresa Soletanche Bachy Perú (SBP S.A.C), al Ing. Enrique Salcedo, gerente corporativo del área HSE, por tener la disposición en apoyar las investigaciones y brindarme la confianza para realizar la investigación en unos de los proyectos de la empresa.

A los miembros del jurado, presidente Dr. Marcos Luis Quispe Pérez primer miembro Dr. Arquímedes León Vargas Luque, segundo miembro Ing. Jesús Antonio Duran Estuco, por sus consejos y aportes en la mejora de la investigación.

RESUMEN

La investigación “Diseño de un programa de seguridad basado en el comportamiento SBC para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en el Dique de Arranque, proyecto minero Quellaveco-Moquegua 2020”, se realizó en la cortina de inyección de impermeabilización que está ubicado bajo el Dique de Arranque (Plinto Estribo Izquierdo y Plinto Estribo Derecho) de la presa de relave, del proyecto minero Quellaveco, que se encuentra a unos 37 Km. al noreste de la ciudad de Moquegua, Departamento de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Distrito Torata, Perú, a una elevación entre los 3,500 a 4,000 m.s.n.m. El objetivo fue diseñar un programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en el proyecto minero Quellaveco, empresa contratista SBP S.A.C. La metodología del presente trabajo de investigación es de tipo aplicada tecnológica, busca reducir los incidentes y accidentes mediante la creación de un programa de seguridad basada en el comportamiento, a razón de conocimientos de la ingeniería de minas y psicología aplicadas en las actividades de perforación e inyección, teniendo un enfoque cuantitativo. Los resultados del diseño y ejecución del programa de seguridad basada en el comportamiento (SBC), demuestra que, reduce los incidentes en las actividades de perforación e inyección y durante el tiempo de la investigación no se reportó ningún accidente. Finalmente se concluye, con la ejecución del programa, se redujo las estadísticas de los incidentes, no se reportó accidentes, mejor desempeño en seguridad y promovió la conciencia sobre la seguridad y salud, generando una nueva actitud positiva por parte de los trabajadores.

Palabras claves: seguridad, comportamiento, incidente, accidente, perforación, Inyección, trabajadores, cultura.

ABSTRACT

The research "Design of a safety program based on SBC behavior to reduce incidents and accidents in drilling and injection activities in the start-up dam, Quellaveco-Moquegua 2020 mining project", was carried out in the waterproofing injection curtain which is located under the starting dam (Plinto Estribo Izquierdo and Plinto Estribo Right) of the tailings dam, of the Quellaveco mining project, which is located about 37 km northeast of the city of Moquegua, Department of Moquegua, Province of Mariscal Nieto, Torata District, Peru, at an elevation between 3,500 to 4,000 meters above sea level The objective was to design a behavior-based safety program to reduce incidents and accidents in drilling and injection activities at the Quellaveco mining project, a contractor company SBP S.A.C. The methodology of the present research work is of an applied technological type, it seeks to reduce incidents and accidents by creating a safety program based on behavior, based on knowledge of mining engineering and applied psychology in drilling activities and injection, taking a quantitative approach. The results of the design and execution of the behavior-based safety (SBC) program show that it reduces incidents in drilling and injection activities and during the time of the investigation, no accidents were reported. Finally, it is concluded, with the execution of the program, the statistics of incidents were reduced, no accidents were reported, improved safety performance and promoted awareness about safety and health, generating a new positive attitude on the part of the workers.

Keywords: safety, behavior, incident, accident, drilling, Injection, workers, culture.

ÍNDICE

CAPITULO I INTRODUCCIÓN 13

1.1. Descripción y formulación del problema 14

1.1.1. Descripción del problema 14

1.1.2. Interrogante general 16

1.1.3. Interrogantes específicos 17

1.2. Antecedentes 17

1.2.1. Internacional 17

1.2.2. Nacionales 17

1.2.3. Regionales 19

1.3. Objetivos 19

1.3.1. Objetivo general 19

1.3.2. Objetivo especifico 19

1.4. Justificación e importancia 19

1.5. Hipótesis 20

1.5.1. Hipótesis General 20

1.5.2. Hipótesis Específicas 20

1.6. Variables 21

1.6.1. Variable independiente 21

Indicadores 21

1.6.2. Variable dependiente 21

Indicadores 21

II. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 23

2.1. Comportamiento o conducta 23

2.2. El comportamiento organizativo, concepto y elementos 24

2.3. Fundamentos teóricos e investigaciones 25

2.3.1. Programa de seguridad basada en el comportamiento 25

2.3.2. Principios básicos para implementar el programa seguridad basada en el comportamiento 26

2.3.3. Los siete principios clave de la seguridad basada en el comportamiento 26

2.3.4. Condiciones y pasos básicos de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento 29

2.3.5. Las 10 reglas de oro para la prevención de riesgos psicosociales 34

2.4. Formulas: Índice de seguridad 35

2.5. Normativas 37

Ley Nº 29783 37

DS N° 024-2016-EM 37

2.6. Datos de la empresa 38

2.6.1. Visión 38

2.6.2. Misión 38

2.6.3. Política integrada del sistema de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo de la empresa Soletanche Bachy Perú 38

2.6.4. Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente: 39

2.7. Descripción de las actividades 39

2.7.1. Inyección de lechada impermeabilización 39

2.7.2. Descripción de actividad de perforación rotopercusiva 41

2.7.3. Descripción de actividad de perforación diamantina 41

2.8. Descripción de métodos estadísticos 43

2.8.1. Regresión lineal, mínimos cuadrados 43

2.8.2. Prueba de hipótesis sobre una media aritmética 47

2.9. Definición de términos 47

CAPÍTULO III METODOLOGÍA 49

3.1. Tipo y nivel de la investigación 49

3.1.1. Tipo de investigación 49

3.1.2. Nivel de la investigación 49

3.1.3. Diseño de la investigación 49

3.2. Ámbito temporal y espacial 50

3.2.1. Ámbito temporal 50

3.2.2. Ámbito espacial 50

3.3. Población y muestra 50

3.4. Instrumentos 50

3.5. Procedimiento 55

3.5.1. Diseño del programa de SBC 55

3.5.2. Demostración de la hipótesis especificas 57

3.6. Análisis de datos 58

CAPÍTULO IV RESULTADOS 59

4.1. Presentación e interpretación de datos 59

CAPÍTULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS 70

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES..... 77

CAPÍTULO VII RECOMENDACIONES 78

CAPÍTULO VIII REFERENCIA 79

ANEXOS 82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia 82

Anexo 2: Cartilla de observación de comportamientos 83

Anexo 3: Plano de ubicación del dique de arranque 85

Anexo 4: Encuesta para medir cultura de ssot 86

Anexo 5: Calculo de la confiabilidad de la encuesta por el metodo alfa de cronbach 89

Anexo 6: Panel fotografico 93

Anexo 7: Matriz IPERC 96

Anexo 8:Distribución T student 127

Anexo9:Cronograma de ejecución-SBC……..128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Secuencia "DO IT" 29
Figura 2: Teoría tricondicional del comportamiento seguro 30
Figura 3: Análisis funcional del comportamiento 33
Figura 4: Regresión Lineal 46
Figura 5: Ítems de la cartilla de observación de comportamiento 54
Figura 6: Diagrama de Flujo del programa SBC 56
Figura 7: Comportamientos inseguros durante la ejecución del programa SBC. 60
Figura 8: Evolución de comportamientos inseguros observados 60
Figura 9: Comportamientos seguros durante la ejecución del programa SBC ... 62
Figura 10: Evolución de comportamientos seguros observados 62
Figura 11: Evolución del índice de comportamientos 63
Figura 12: Notas promedio por capacitaciones 64
Figura 13: Resultados obtenidos del ítem 1 al ítem 9 en la primera encuesta 66
Figura 14: Resultados obtenidos del ítem 10 en la primera encuesta 66
Figura 15: Resultados obtenidos del ítem 1 al 9 en la encuesta aplicada al finalizar el programa SBC 67
Figura 16: Resultados obtenidos del ítem 10 en la encuesta aplicada al finalizar el programa SBC 68
Figura 17: Evolución de incidentes 69
Figura 18: Porcentaje de reducción de incidentes 69
Figura 19: Comportamientos reportados en el programa SBC en función a los incidentes y accidente 71
Figura 20: Comportamientos inseguros en función a los incidentes y accidente 71
Figura 21: Comportamientos seguros en función a los incidentes y accidente ... 72
Figura 22: Planes de acción en función a los incidentes y accidente 73
Figura 23: Resultados aplicando la prueba T para una media 76
Figura 24 Grafica de aceptación de la hipótesis H_2 76
Figura 25: Capacitación a los observadores, inicio del programa SBC 93
Figura 26: Capacitación a los observadores, percepción de riesgo 93
Figura 27: Capacitación trabajos en altura, uso de arnés 94
Figura 28: Capacitación de JSA 94
Figura 29: Capacitación con exámenes 95
Figura 30: Compromiso de SBC 95
Figura 31: Distribución T student 127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro estadístico de accidentes de trabajo en el período 2011 al 2019 14

Tabla 2: Accidentes mortales.....15

Tabla 3: Cuadro estadístico de incidentes y accidentes.....16

Tabla 4: Operacionalización de variables 22

Tabla 5: Ítems de preguntas de la encuesta por dimensiones.....55

Tabla 6: Comprobación de hipótesis.....57

Tabla 7: Resumen de los resultados del programa de seguridad basado en el comportamiento.....59

Tabla 8: Programa de planes de acción.....64

Tabla 9: Registro de incidentes y accidentes por trimestres 68

Tabla 10: Resumen de coeficiente de correlación.....73

Tabla 11: Resumen de coeficiente de confianza.....74

Tabla 12: Incidentes y accidentes por trimestres antes de ejecutar el programa SBC.....74

Tabla 13: Matriz de consistencia.....82

Tabla 14: Cronograma de ejecución-SBC…….128

CAPITULO I:

INTRODUCCIÓN

La seguridad basada en el comportamiento es un proceso que busca mediante las observaciones de comportamientos identificar los actos subestándares, que generen algunas lesiones, la cual mediante el programa de seguridad basada en el comportamiento se realizara planes de acción como retroalimentación, campañas y talleres para reducción de comportamientos inseguros.

En las empresas mineras tales como minera San Rafael S.A., mina Angélica I, Alma Minerals Perú S.A., contratista IESA S.A en mina Arcata, Servicentro Ortiz SRL en mina Antamina, Tecniacero S.A.C. de la compañía minera Antapaccay-Cusco, J.R. VER S.A.C. en la unidad minera Toquepala, la implementación de un programa de seguridad basado en el comportamiento redujo significativamente los comportamientos sub estándares.

La tesis se aplicó con la finalidad diseñar un programa de seguridad basado en el comportamiento (SBC) para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, en la empresa contratista SBP S.A.C. y así poder determinar la influencia del programa de seguridad basado en el comportamiento, en consecuencia, la ejecución del programa el SBC reducirá el 80% de incidentes y accidentes en las actividades en mención.

En el primer capítulo se describe la formulación del problema, antecedentes, objetivos, justificación e hipótesis. En el segundo capítulo se presenta los fundamentos teóricos e investigaciones, descripción de las actividades de perforación e inyección. En tercer capítulo se desarrolla la descripción de la metodología que se aplicó para el trabajo de investigación. En cuarto se presenta los resultados de la investigación. En el quinto capítulo se explica la comprobación de las hipótesis especificas a través de regresión lineal por método mínimos cuadrados y prueba de t para una media.

Finalmente, se presentan las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

1.1. Descripción y formulación del problema

1.1.1. Descripción del problema

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) cada año tiene lugar 317 millones de accidentes laborales, de los cuáles 2.3 millones son mortales. El coste de esta adversidad diaria es muy grande y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud de las empresas suponen un 4 por ciento del producto interior bruto global de cada año (Organización Internacional del Trabajo, 2019). Así mismo, durante el periodo 2009 al 2017 en los 28 países de la Unión europea en la industria minería se produjeron 94,651 accidentes laborales no mortales que produjeron algún tipo de lesión al trabajador y 603 accidentes fatales.(EUROSTAT, 2019)

En el Perú, según el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), en los últimos 9 años en la industria minera se han registrado en total 840,513 incidentes, 54,921 accidentes leves, 10,978 accidentes incapacitantes, 344 accidentes fatales y 3'080,946 días laborales perdidos, como se observa en la Tabla 1. Conforme al último análisis estadístico de accidentes mortales del ministerio de energía y minas en el 2016, se registró un total de 34 accidentes mortales de los cuales 19 se dio por actos subestándar, 8 por condición sub estándar, 7 por acto y condición subestándar.

Tabla 1

Cuadro estadístico de accidentes de trabajo en el período 2011 al 2019

Año	Incidentes	Accidentes Leves	Accidentes Incapacitantes	Accidentes Fatales	Días Perdidos
2019	45,078	3,151	1,156	33	307,322
2018	54,459	3,203	1,196	27	240,259
2017	59,419	3,980	1,077	41	342,000
2016	66,809	12,635	985	34	276,607
2015	81,953	3,859	1,010	28	273,355
2014	102,863	4,241	1,283	32	320,142
2013	134,669	9,590	1,260	44	362,035
2012	135,770	6,766	1,555	54	491,650
2011	159,493	7,496	1,456	51	467,576
TOTAL	840,513	54,921	10,978	344	3'080,946

Nota: Estadísticas de accidentes mortales en el sector minero, MINEM (2020).

Teniendo la mayor incidencia en accidentes mortales el área de perforación, que trae consigo peligros tales como, el área de perforación con piso irregular puede causar caídas, resbalones, tropiezos, torceduras y raspaduras. Al sacar o añadir tuberías de perforación se pueden ocasionar lesiones en dedos y manos. Al izar o bajar tuberías de perforación o tubos interiores pueden producirse cortes, contusiones y fracturas.

Asimismo, al subir o bajar del castillo o torre de perforación, pueden ocurrir caídas a desnivel, causantes de fracturas, lesiones incapacitantes y hasta la muerte. Solo la ocupación de perforista registra un total de 23 accidentes mortales y el ayudante perforista registra un total de 17 accidentes mortales ambas durante el periodo 2012 a 2016, como se observa en el cuadro estadístico de accidentes mortales por ocupación de la Tabla 2.

Tabla 2

Accidentes mortales

POR OCUPACIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
OTROS	4	5	4	2	2	17
AYUDANTE	5	5	4	2	2	18
AYUD. OTROS	1	1	0	1	1	4
PERFORISTA	5	8	2	4	4	23
AY. PERFOR.	5	0	2	5	5	17
OPER. EQ. PESADO	5	3	3	4	4	19
ELECTRICISTA	3	1	0	0	0	4
CHOFER	4	2	2	3	3	14
ING. JEFE GUARDIA/MINAS	1	1	2	0	0	4
OPERARIO	0	1	3	1	1	6
PEON	1	2	0	0	0	3
OPER. EQ. ESTACIONARIO	2	1	0	0	0	3
MECANICO	3	2	2	0	0	7
MOTORISTA	1	3	0	1	1	6
MAESTRO	2	5	3	2	2	14
SUPERVISOR	3	2	1	2	2	10
OPE. WINCHE/RELLENO	2	1	0	0	0	3
SOLDADOR	2	0	0	0	0	2
OBRERO	2	4	3	2	1	12
LAMPERO	1	0	0	0	0	1
ENMADERADOR	0	0	1	0	0	1

Nota: Estadísticas de accidentes mortales en el sector minero, MINEM (2020).

Esta situación se ha visto reflejada en la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C. en donde se han registrado un total de 56 incidentes y 02 accidentes leves durante el periodo 2019 a 2020-I (Reporte interno SBP S.A.C.-HSE-18029-2020) como se observa en la Tabla 3, de los cuales un accidente leve corresponde a la actividad de perforación que se realizó con el cambio de mordaza de la perforadora y el otro a inyección, ruptura de packer en el interior del taladro, proyectando fluido de lechada de cemento, ambos según las investigaciones realizadas muestran incidencia en causas inmediatas por actos subestándares.

Tabla 3

Cuadro estadístico de incidentes y accidentes

Año	Incidentes	Accidentes Leves	Accidentes Incapacitantes	Accidentes Fatales
2020-I	19	0	0	0
2019	37	2	0	0
TOTAL	**56**	**2**	**0**	**0**

Nota: En la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C, durante el primer trimestre del 2020 se registró solo 19 incidentes, a comparación del año anterior en el cual se tuvo 37 incidentes y 02 accidentes leves, los cuales el 80% fueron actos subestándares y el 20% por condiciones subestándares. Elaboración propia.

Por lo cual en la actualidad la empresa ha optado por implementar una herramienta de gestión, SBC seguridad basada en el comportamiento, que tiene como objetivo brindar a la gerencia y los trabajadores el poder para reducir y prevenir los accidentes en el ambiente de trabajo, mejorar el desempeño en seguridad y promover la conciencia sobre la seguridad y salud. Generando una nueva actitud positiva por parte de los trabajadores.

1.1.2. Interrogante general

¿Cómo el diseño de un programa de seguridad basado en el comportamiento reducirá los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.?

1.1.3. Interrogantes específicos

- ¿Cuál es la influencia del diseño de un programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.?
- ¿Cuál es el porcentaje de reducción de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección con la ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacional

Mendoza (2019) demostró que aplicando el programa de seguridad basado en el comportamiento se redujo los índices de siniestralidad en un 80%, además el compromiso de la alta gerencia es fundamental para que el programa funcione, desarrollando así una cultura en seguridad (pp. 01-57).

Guerra (2017) desarrollo el programa de seguridad basado en el comportamiento mediante la aplicación de sus herramientas de gestión para la minera San Rafael, teniendo resultado favorable, puesto que los indicadores de seguridad fueron decrecientes en comparación a años donde no se ejecutó el programa, es decir los incidentes disminuyeron (pp. 01-157).

1.2.2. Nacionales

Villanueva (2017) implementó un sistema de seguridad basada en el comportamiento (SBC) humano para la prevención de accidentes e incidentes en la empresa en mención, así reemplazar un comportamiento inseguro por otro seguro, cumplir con el DS N° 24-2016-EM y desarrollar una cultura de seguridad y salud en el trabajo basada en el comportamiento humano. Aplicada a 10 trabajadores del área de perforación y voladura. La investigación fue de tipo aplicada con un diseño cuasi- experimental y método de muestreo no probabilístico y sin grupo control. Con la aplicación del SBC la frecuencia de accidentes se redujo a cero (pp. 01-77).

Sucari (2018) determino cómo influye la aplicación del programa seguridad basado en el comportamiento en la reducción de ocurrencia de accidentes por el método aplicativo y observacional, en una población total 4092 trabajadores en mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A, durante el año 2016. Concluyendo, que el programa influyo en un alto porcentaje en la reducción de incidentes en comparación al número de accidentes registrados entre el 2015 y 2016 (pp.01-78).

Huayta (2018), implementó los procesos de seguridad basada en el comportamiento para minimizar accidentes en la empresa Servicentro Ortriz S.R.L. mina Antamina, para aplicó una investigación de tipo aplicada, no experimental con un enfoque cualitativo, donde se obtuvo que el 96%, fueron Comportamientos Seguros, del 92% inicial y el 4 % fueron Comportamientos Inseguros, del 8 % inicial (pp.01-88).

Quispe (2018) determino de qué manera la implementación del programa de observadores de seguridad Mineros cuidando mineros reduce los accidentes y/o incidentes en la Unidad Minera San Rafael, aplicando un diseño no experimental de corte transeccional descriptivo, en una población de total de 1491 trabajadores, concluyendo que los accidentes incapacitantes se redujeron en un porcentaje de 75% comparando el rendimiento de los años 2015 y 2016 frente al primer semestre del 2017 (pp.01-63).

Zapata (2019), analizó las tesis SBC para aumentar los comportamientos seguros y mantenerlos a tiempo para la reducción de accidentes, mediante la promoción de una gestión preventiva basada en el control de actos y condiciones deficientes, reforzando la cultura de seguridad. Concluyendo que con la implementación del SBC se puede obtener resultados significativos, disminuyendo los comportamientos inseguros reportados (pp.01-20).

Velezmoro (2018), determino la influencia de la implementación del programa de seguridad basado en el comportamiento para la prevención de comportamientos sub estándar en la empresa TECNIACEROS S.A.C. de la compañía minera ANTAPACCAY-CUSCO, la metodología se basa en un modelo descriptivo-explicativo, concluyendo en que se disminuye significativamente los comportamientos sub estándares e índices de seguridad (pp-01-94).

1.2.3. Regionales

Faber (2018) implementó un programa de seguridad basada en el comportamiento para lograr reducir los índices de accidentes e incidentes en la empresa J.R. VER S.A.C. en la unidad minera Toquepala-Tacna 2018, aplicado un diseño experimental en una muestra de 156 trabajadores, en el cual alcanzo un porcentaje de comportamiento observado de 59.35 %, permitiendo reducir los accidentes en comparación con años anteriores. El programa de seguridad basado en el comportamiento dio resultados favorables (pp.01-108).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Diseñar un programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.

1.3.2. Objetivo especifico

- Determinar la influencia del programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.
- Ejecutar el programa de seguridad basada en el comportamiento para reducir el 80% de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.

1.4. Justificación e importancia

Para la construcción de la cortina de inyección de la presa de relave, se realizan actividades de perforación diamantina, perforación roto-percusiva e inyecciones de lechada de cemento, estas actividades se realizan en la creación de la cortina de inyecciones para impermeabilizar el macizo rocoso y evitar la filtración de relave.

Las actividades en mención conllevan a la evaluación de riesgos con consecuencias como aplastamiento, atrapamiento, golpes, caídas, trastornos de músculos esqueléticos, mutilaciones, entre otros, para los cuales se ha implementado medidas de control, las cuales se encuentran en la herramienta de

seguridad “identificación de peligros, evaluación y control de riesgos”, se puede observar en el Anexo 7.

Durante el periodo 2019 a 2020-I se han registrado un total de 56 incidentes y 02 accidentes leves, además se registró un total de 37 incidentes de los cuales el 80% fueron actos subestándares y el 20% por condiciones subestándares. Por lo cual es relevante el diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento para poder reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, en la empresa SBP S.A.C.

Esta investigación es fundamental para replicar en otros proyectos, debido a que es una empresa multinacional que construye proyectos de ingeniería civil especializada, infraestructura portuaria, estructuras para sótanos, túneles, obras para el manejo de aguas, construcción de cimentaciones profundas, proyectos de ingeniería geotécnica, anclajes, estabilización de excavadoras, taludes y mejoramiento de suelos.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

El diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento reduce los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C

1.5.2. Hipótesis Específicas

- El diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento tiene influencia en la reducción de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C
- Con la ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento se reducirá el 80% de los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C

1.6. Variables

1.6.1. Variable independiente

Programa de seguridad basada en el comportamiento.

Indicadores

- N° capacitaciones, N° talleres, N° campañas, N° retroalimentaciones.
- N° Comportamiento reactivo.
- N° Comportamiento proactivo.

1.6.2. Variable dependiente

Incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección.

Indicadores

- N° incidentes.
- N° accidentes por grado de severidad.

Tabla 4

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	HERRAMIENTAS
Variable independiente	**Variable independiente**	**Variable independiente**	**Variable independiente**	**Variable independiente**
Programa de seguridad basada en el comportamiento.	El programa de seguridad basado en el comportamiento está basado en el análisis de comportamientos seguros e inseguros.	Comportamiento seguro.	N° comportamientos proactivos.	Cartillas de comportamientos.
		Comportamiento inseguro.	N° comportamientos reactivos.	Cartillas de comportamientos
		Cultura de seguridad.	N° capacitaciones, N° talleres, N° campañas,N° retroalimentaciones.	Registro de inducción, capacitación, entrenamiento, campaña y simulacro.
Variable dependiente	**Variable dependiente**	**Variable dependiente**	**Variable dependiente**	**Variable dependiente**
Incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección.	-Incidente: suceso con potencial de perdidas acaecido en el curso del trabajo o relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales. -Accidente: 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.	Incidente.	N° de incidentes.	-Reporte de incidente.
		Accidentes fatales. Accidentes incapacitantes. Accidentes leves.	N° incidentes y accidentes por grado de severidad.	-Informe de investigación detallado por incidente y accidente.
		Incidentes.		-Informe semestral de incidentes y accidentes.

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Comportamiento o conducta

Según Gonzales (1993) el comportamiento es una característica primaria de los seres vivos. Casi se identifica con la vida misma. Conducta es lo que los organismos hacen y el movimiento es consustancial a la vida.

Elementos Estructurales

- Comportamiento o conducta son movimientos que hace un organismo y que pueden ser observados y registrados. A través de la conducta solo puede inferirse lo que ocurre en el interior.
- Pensamiento, sentimiento, a donde no se puede llegar directamente.
- La conducta humana puede describirse como una multiplicidad de acciones, que se integran constituyendo una unidad global caracterizada por una dirección.
- En la base de su proceso constitutivo se hallan multitud de elementos en interacción, ya sean de orden interno-fisiológico, cognitivo, emocional, actitudinal o externo hábitos sociales, condiciones ambientales.

Elementos funcionales

- Todo comportamiento se debe a una exigencia a una necesidad de cubrir una deficiencia, es decir, va orientado a la satisfacción de necesidades.
- Adaptación: cuando las respuestas provocadas por los motivos no son productivas o sea que no sirven al propósito instrumental de dirigir una meta, la persona hace ajustes-adaptaciones-hasta completar el ciclo.
- Tensión: el nivel de ejecución-comportamiento. Es pobre si el nivel de motivación es muy bajo o muy alto.
- Variabilidad: el modo de satisfacer una necesidad puede variar de una persona a otra o de un tiempo a otro, o lo que es igual, los motivos revelan, en general, alguna flexibilidad en términos de que respuesta y que metas complementaran el ciclo motivacional.

- Influenciabilidad social: la conducta individual es influida de ordinario por la mera presencia de otras personas, independientemente de la presión directa que ejercen las normas del grupo o la obediencia a la autoridad (pp. 36-37).

2.2. El comportamiento organizativo, concepto y elementos

Según Pérez (2018):

> El comportamiento organizativo consiste en el estudio y la aplicación de conocimientos relativos a la manera en que las personas actúan dentro de las organizaciones.
>
> El comportamiento organizativo es un campo de conocimiento que se centra en las personas. Concretamente, estudia tanto el comportamiento de las personas individuales como el de los grupos de personas, y el de las propias organizaciones en su conjunto:

- Al centrase en los individuos, lo hace fijándose tanto en los comportamientos externos (observables), como en los estados internos de las personas (ideas, pensamientos, decisiones) que acompañan a esos actos observables.
- Abarca también el comportamiento de grupos de personas y organizaciones. Estos presentan formas de comportamientos que ni se producen en las personas ni pueden explicarse por los comportamientos individuales.

> En las organizaciones, a las personas se las organiza según cierta estructura y se la dota de una tecnología. Los elementos fundamentales en el comportamiento organizativo son esos tres y el entorno en el que la organización se desenvuelve:
>
> Las personas forman organización, tanto individualmente consideradas como en forma de grupos. Ellas crean la organización y esta existe para alcanzar objetivos. Por extraño que parezca, no hace tantos años que se considera que las organizaciones existen para servir a las personas y no estas para servir a las organizaciones. Una organización no podría existir sin personas que la integren.
>
> La estructura establece las relaciones entre las personas dentro de la organización. En la estructura se sitúa a cada persona y grupo de personas

en relación con las demás. Un elemento importante de la estructura es el formado por las relaciones jerárquicas; en ella se fija que persona tiene autoridad sobre otras personas, las cuales también se señalan.

La tecnología permite que las personas realicen más trabajos con menor esfuerzo, y que se realicen nuevos trabajos para alcanzar nuevos objetivos que no eran viables antes de la existencia de una nueva tecnología.

El entorno condiciona el comportamiento de las organizaciones y de los grupos e individuos. Las organizaciones son sistemas abiertos que no pueden escapar a la influencia de su entorno competitivo, el cual influye en la conducta de las personas y en sus condiciones de trabajo. Las organizaciones y los grupos son sistema abierto que, como tales, reciben influencias del entorno cambiante en el que operan. Las organizaciones cambian para adaptarse a los cambios de su contexto y ello hace que cambien, a su vez, tanto las personas que las forman como los grupos.

El conocimiento del comportamiento organizativo es fundamental para quienes han de dirigir personas; es decir, para cualquier directivo. Este ha de crear un ambiente en el que las personas se sientan motivadas, colaboren y constituyan elementos eficientes para la organización. Como se verá, cuando lo consigue, se satisfacen tanto los objetivos de las personas, como las organizaciones y los de la sociedad (pp.29-30).

2.3. Fundamentos teóricos e investigaciones

2.3.1. Programa de seguridad basada en el comportamiento

La seguridad basada en el comportamiento se define como un proceso de involucrar a los trabajadores en determinar las formas en que es más probable que se lesionen, busca su participación, obtener su retroalimentación, y pedirles que observen a sus compañeros de trabajo para determinar el proceso de la reducción de comportamientos inseguros (Petersen,1997, pp.30-31).

El proceso de gestión de la seguridad basado en los comportamientos es un proceso fundamentado ante todo en la observación y control de los comportamientos, implementado por medio de un compromiso integral que impulsa la participación de la gerencia, mandos medios, supervisores y colaboradores en general (Martínez, 2011, p. 02).

2.3.2. Principios básicos para implementar el programa seguridad basada en el comportamiento

Para Martin (2017), la seguridad basada en el comportamiento se centra en prevenir los accidentes en el trabajo y enfermedades profesionales, reforzando los comportamientos positivos y modificando la percepción de los empleados hacia los riesgos y peligros en el trabajo. “Uno de los mayores desafíos en la prevención de riesgos laborales es convencer a las personas de que una actitud errónea y continuada ante el riesgo que no ha derivado en un accidente todavía, podría hacerlo” (párrafo 2).

Desde nuestra perspectiva, hay 3 principios básicos, que hemos identificado y que creemos tienen un impacto inmediato y significativo para la organización:

1. Incluir la seguridad en los objetivos de la organización, como eje fundamental de cualquier actuación en este sentido.

2. No buscar culpables e ir más allá en el análisis de incidentes y accidentes. Es cierto que la mayoría de accidentes tienen su origen en un fallo humano, pero lo que hay que preguntarse es por qué ocurre ese fallo y si estamos haciendo todo lo posible para que ese "mal funcionamiento" del sistema no ocurra.

3. Eliminar la palabra castigo del vocabulario preventivo. Si no hay culpables, no tienen sentido las represalias y sí el valor de las soluciones (párrafo 5).

2.3.3. Los siete principios clave de la seguridad basada en el comportamiento

Geller (2005), uno de los principales investigadores y también divulgadores de esta metodología aplicada de intervención, establece siete principios clave que comparten los programas de seguridad basada en el comportamiento:

Intervenir sobre conducta observable: Todos los programas de esta naturaleza se basan en observar el comportamiento real, tangible y observable de las personas en su trabajo, por lo cual se debe identificar que comportamientos seguros llevan a una condición de seguridad que elimina un probable accidente y que comportamientos inseguros pueden generar un accidente.

Observar factores externos observables (para intervenir sobre conducta observable): Entre los factores externos que influyen en favorecer, mantener o incrementar la aparición de comportamientos inseguros pueden encontrase prácticas de interacción social, supervisión, gestión o dirección que promocionan o estimulan algunos comportamientos de riesgo.

Dirigir con activadores y motivar con consecuentes: los activadores funcionan debido a las recompensas que se le entregan a consecuencia de una conducta realizada.

Orientación a las consecuencias positivas para motivar el comportamiento: el estimula un enfoque proactivo e integrado de la prevención donde cada trabajador debe preocuparse por realizar el comportamiento seguro más que por evitar el fallo o el difuso e inespecífico «tener cuidado» para evitar accidentes.

Aplicar el método científico para controlar y mejorar la intervención: la empresa debería mantener un estricto control continuo de resultados, como se observa en la Figura 1, es decir, un control cuantificado, riguroso y continuo que permita decidir en términos objetivos si la intervención ha producido resultados positivos, en qué grado son positivos y qué valor económico tienen esos resultados.

El proceso comienza (D) definiendo cuales con las conductas objetivo o conductas clave, aquellas conductas seguras objetivas tangibles y observables incompatibles con la conducta de riesgo que se quiere evitar (por ejemplo, efectuar el trabajo del modo seguro o utilizar debidamente un EPI).

La denominada Lista de Conductas Clave (LCC) contiene aquellas conductas que son relevantes para la seguridad y sobre las que se va a intervenir. Esas conductas han de ser por lo general pocas, importantes, observables, claramente definidas (por ejemplo, usar un EPI, cumplir un protocolo de seguridad específico y observable, etc.).

Esta o estas conductas bien definidas son (O) observadas, aplicando una pauta de observación no intrusiva ligada al trabajo, durante

un periodo de tiempo para establecer la línea base. Esta línea base permite conocer la frecuencia media y la variabilidad en la aparición de esta o estas conductas.

Hay ciertas condiciones técnicas para decidir el mejor momento para comenzar la (I) intervención, es decir, para decidir cuándo se comienza a aplicar el procedimiento de intervención seleccionado (generalmente, feedback, refuerzo o una economía de fichas) bajo un programa de contingencias determinado (de razón o de intervalo, fijo o variable…). La intervención puede programarse y prolongarse para unas semanas o meses… o para periodos muy dilatados que pueden abarcar varios años o incluso más de una década.

Durante todo el proceso de intervención se mantiene la observación de la conducta o conductas de interés y, además, se siguen registrando todos los parámetros de seguridad y costes. De este modo, de forma permanente, con un seguimiento continuo, es posible evaluar los efectos del programa (Test). Estos cuatro pasos se pueden resumir bajo el acrónimo en inglés «DO IT» («hazlo» en castellano).

Utilizar los conocimientos teóricos para integrar la información y facilitar el programa, no para limitar posibilidades:

El sexto principio de Geller enfatiza la concepción de los procesos de intervención SBC como procesos de aprendizaje. Dado que el proceso se desarrolla permanentemente bajo control de resultados, este control de resultados en cada industria y en cada proceso actúa como la mejor guía para ajustar el desarrollo del proceso introduciendo las mejoras y los cambios que sean necesarios.

Un bucle DO IT permanente implica que el test que cierra la secuencia puede llevar a introducir cambios en la fase de Intervención, mejoras o cambios en el proceso y los protocolos de observación y, si es necesario y cuando sea necesario, cambios en la definición de la LCC.

Una visión demasiado estricta de cuales deben y pueden ser los modos en que abordemos la definición de las conductas clave, la observación, o la Intervención pueden llevar a resultados menos

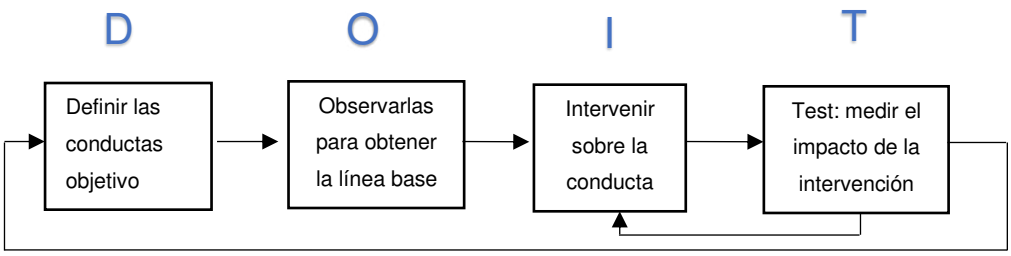
favorables y a desaprovechar oportunidades relevantes de aprendizaje y mejora en función de hallazgos y aportaciones participativas relevantes.

Precisamente, una buena comprensión teórica de esta metodología y de la psicología del aprendizaje que les subyace permite abordar la aplicación con flexibilidad y con apertura a la participación de todos los estamentos de la empresa implicados.

Diseñar las intervenciones con consideración de los sentimientos y actitudes: los métodos de intervención SBC actúan directamente sobre el comportamiento, específicamente sobre el comportamiento concreto y observable que afecta a los resultados de seguridad. Sin embargo, esto no significa que los métodos SBC no tengan en cuenta las actitudes (pp. 539-561).

Figura 1

Secuencia "DO IT"



Nota: El método de trabajo en seguridad basada en el comportamiento como secuencia DO IT, es decir definir, observar, intervenir y testar, Geller, 2005, seguridad basada en el comportamiento.

2.3.4. Condiciones y pasos básicos de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento

- **Condiciones previas para aplicar el SBC: teoría tricondicional**

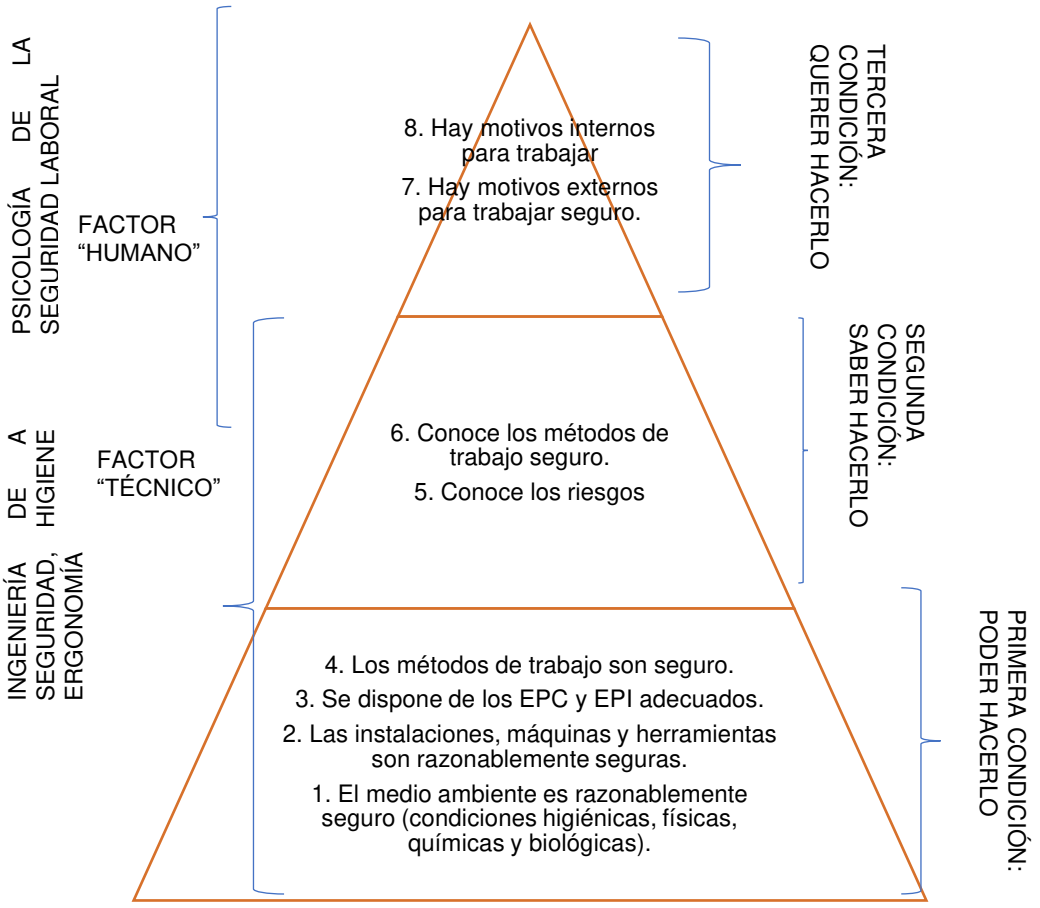
La teoría tricondicional del comportamiento seguro, para que una persona trabaje segura deben darse tres condiciones: (1) debe poder trabajar seguro; (2) debe saber trabajar y seguro y (3) debe querer trabajar seguro, estas condiciones dependen de factores diferentes como se observa en la Figura 2. Para poder desarrollar una acción preventiva y una correcta planificación deben identificar en cual o cuales de las tres condiciones se debe de actuar, aplicando métodos

distintos para cada intervención. Teniendo en cuenta que las tres condiciones son necesarias.

La primera condición depende de los elementos de trabajo, que estos sean seguros para realizar los trabajos encomendados. La segunda condición hace referencia a que todos los miembros de la empresa necesitan saber cómo hacer el trabajo y cómo afrontar los riesgos remanentes en su contexto de trabajo. La tercera condición del modelo tricondicional es querer hacerlo, es decir, estar motivado o tener motivos para hacerlo, para que éste realmente se realice, es imprescindible una motivación adecuada y suficiente, la cual es un tema clásico de investigación psicológica tanto experimental como de campo, debido a que el comportamiento humano es complejo (Melian,2007, pp.160-163).

Figura 2

Teoría tricondicional del comportamiento seguro



Nota: La teoría tricondicional se basa en tres condiciones: poder hacerlo, saber hacerlo y querer hacerlo, Melian, 2007, pp.161, comportamiento humano y seguridad laboral.

- **Análisis funcional del comportamiento diagnostico SBC**

El objetivo del análisis funcional del comportamiento es tratar de identificar una primera Lista de Conductas Clave (LCC), y los antecedentes y consecuentes que influyen en las mismas tanto en lo que se refiere a comportamientos inseguros como en lo que se refiere a los comportamientos seguros alternativos que se trata de potenciar. La LCC contiene un número limitado de comportamientos observables particularmente relevantes en seguridad, como se puede observar en la Figura 3.

La identificación de los antecedentes y consecuentes persigue comprender el conjunto de condiciones, estímulos y eventos, sociales o materiales, intrínsecos o extrínsecos a los comportamientos de la LCC, que felicitan, estimulan, refuerzan o inhiben el comportamiento inseguro y el comportamiento seguro (Melian,2007, p.173).

- **Planificación de la acción preventiva SBC**

Lo principal en la planificación es establecer cuál es la unidad de observación e intervención y decidir la unidad temporal de registro (Melian,2007, p.174).

- **Elaboración de material formativo sobre la lista de conducta clave**

Los observadores deben tener claro cuáles son las conductas inseguras y seguras, para lo cual se puede utilizar ejemplos mediante videos (Melian,2007, p.175).

- **Obtener la línea base (múltiple) de la LCC**

Realizar una línea en función al tiempo vs los comportamientos observados, para obtener la lista de conductas clave (Melian,2007, p.175).

- **Activar la intervención sobre la LCC**

Mediante acciones como: feedback, refuerzos o economías de fichas. El feedback se puede entender como una comunicación de vuelta o retroalimentación o como una respuesta continua. Esta respuesta indica normalmente cómo se está desarrollando el trabajo o las tareas sobre las que trabajamos. En prevención de riesgos psicosociales se pretende asegurar que el

trabajador tiene información para poder corregir errores en el trabajo o al menos, conocer lo que se espera de él en el trabajo. Para ello es conveniente informar sobre la marcha del trabajo con asiduidad (Melian,2007, p.176).

- **Control de la lista de conductas clave**

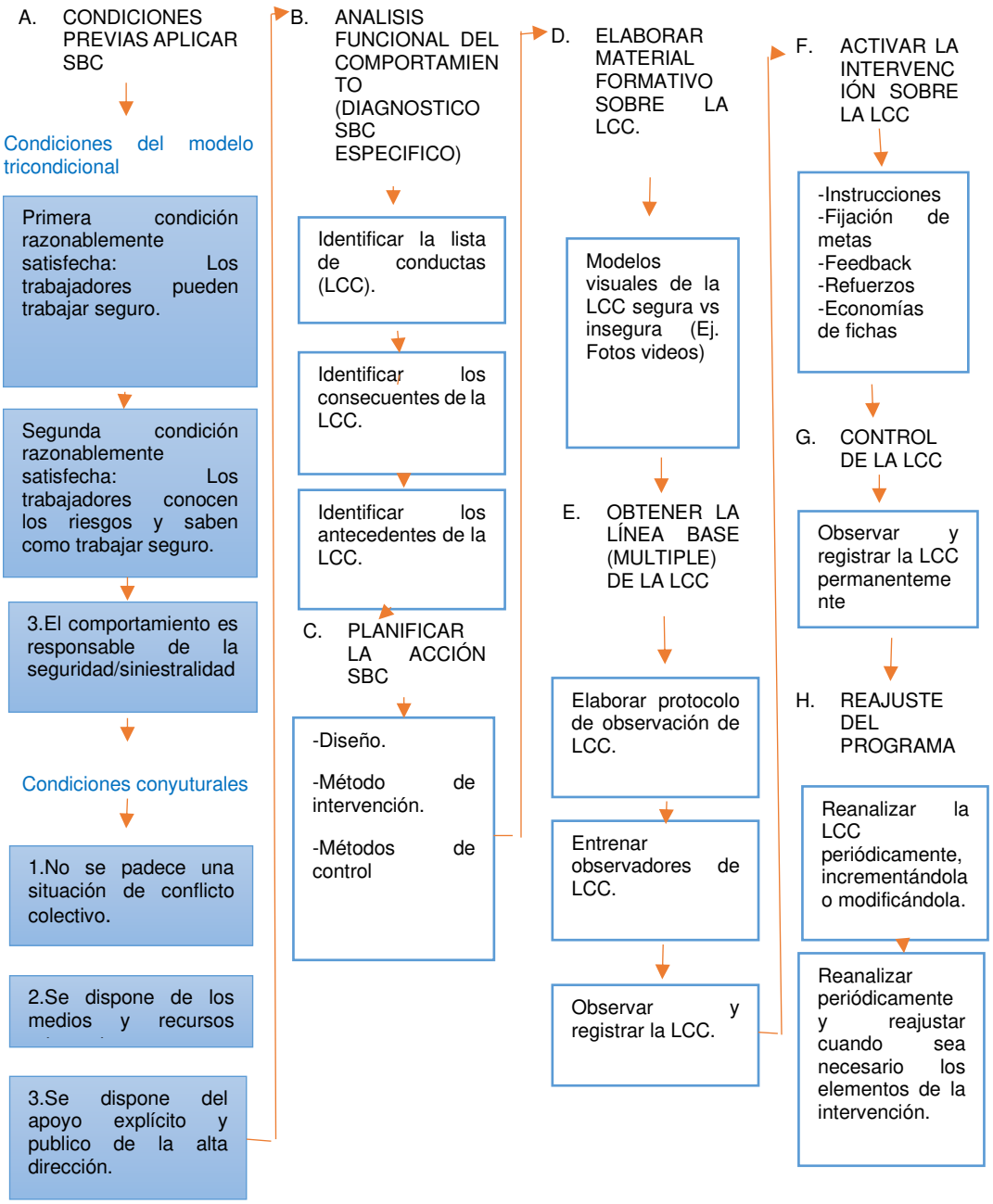
Desde que empieza el programa SBC, se realizan evaluaciones continuas, rigurosas y objetivas (Melian,2007, p.178).

- **Reajuste del programa**

Los programas SBC cuentan con elementos para corregir y establecer una mejora continua (Melian,2007, p.179).

Figura 3

Análisis funcional del comportamiento



Nota: Nogareda *Et al*, 2007, Perspectivas de intervención en riegos psicosociales

2.3.5. Las 10 reglas de oro para la prevención de riesgos psicosociales

Según Salanova M. y Martínez I. (2007), propone como un decálogo de estrategias tanto personales como organizacionales:

1. Aumentar la eficacia y preparación profesional. Realizar la formación continua necesaria para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades en relación al puesto de trabajo. La preparación profesional es fundamental para el desarrollo de la autoeficacia ya que una formación actualizada favorecerá el adecuado desempeño y la obtención de buenos resultados.

2. Promoción de un estilo de vida saludable. Practicar la buena alimentación, los buenos hábitos en relación al sueño y el descanso, evitar el abuso de alcohol y drogas, etc.

3. Establecer metas y objetivos realistas. Programar los grandes objetivos en forma de metas más accesible a corto plazo. La programación deberá ser realista y ajustada. Deberá presentar alguna dificultad y compromiso por parte del trabajador, pero a la vez ha de garantizar la consecución de objetivos con cierto nivel de esfuerzo, para que no se vea dañada la autoeficacia.

4. Adoptar estrategias cognitivo-conductuales adecuadas para afrontar el estrés. Ya sean centradas en el análisis de problemas y sus causas, el estudio de soluciones, etc. o referidos al control de las emociones experimentadas y basadas en la relajación, el control de la ansiedad, etc. Hemos visto como estados de ánimo y emociones positivas potencian la autoeficacia y con ella el bienestar psicosocial.

5. Conservar y aumentar las amistades extra laborales (familia y amigos) que proporcionen relaciones satisfactorias. Mantener una vida social activa con diversidad de personas y actividades que puedan enriquecer la vida.

6. Fomentar actitudes favorables y positivas hacia el trabajo, la salud, el bienestar y la prevención de riesgos laborales. Las campañas de sensibilización hacia este tipo de cuestiones utilizando modelos a imitar en que los trabajadores puedan identificarse es una estrategia exitosa de promoción de la salud.

7. Conveniencia de institucionalizar de una manera formal el proceso de evaluación-intervención de factores psicosociales, diseñando programas a largo plazo. Esta medida aportaría información a nivel longitudinal.

8. Prestar atención especial al momento de planificar el proceso de intervención, a la programación de los objetivos y su temporalización, así como al análisis de los recursos (materiales y humanos) necesarios para su desarrollo. Una programación realista y ajustada a las necesidades de la organización es fundamental para garantizar el éxito del proceso y para ello se han de considerar todos los resultados de la evaluación psicosocial ya sean procedentes de cuestionarios, checklist o listas de comprobación, reuniones de trabajo con informantes clave y en general, toda la información relevante obtenida durante el proceso de evaluación inicial. En base a ellos se elaborará la propuesta de intervención.

9. Buscar el compromiso de todos los agentes implicados en la intervención. Una herramienta eficaz en este sentido son las campañas informativas y de difusión. Las estrategias seleccionadas para este cometido son las charlas, reuniones y grupos de trabajo. Los supervisores, delegados de prevención, representantes sindicales y todas las personas con responsabilidad sobre otros, son elementos clave en el proceso de difusión.

10. Creación de grupos funcionales formados por personas que interactúan en su quehacer diario y que suelen tener necesidades comunes. A la hora de programar propuestas de mejora los propios trabajadores tienen en su mano las alternativas más eficaces y prescindir de este recurso sería desaprovecharlo (pp. 125-126).

2.4. Formulas: Índice de seguridad

- Índice comportamiento inseguro: Es el resultado de la relación de comportamientos inseguros y el total de comportamientos detectados en las actividades por cada 100 comportamientos observados. Se calcula con la fórmula de a continuación:

$$\text{ICI} = 100 * \frac{\text{Comportamientos inseguras}}{\text{Total de comportamientos observados}} \quad \text{.....(1)}$$

- Índice comportamiento seguro: Es el resultado de la relación de comportamientos seguros y total de comportamientos detectados en las actividades por cada 100 comportamientos observados. Se calcula con la fórmula de a continuación:

$$\text{ICS} = \frac{\text{Comportamientos seguros}}{\text{Total de comportamientos observadas}} * 100 \quad \text{.....(2)}$$

- Índice de severidad de accidentes (IS): Es el resultado del cálculo matemático que nos indica el número de días perdidos o cargados por cada millón de horas hombre trabajadas en un proyecto o actividad. Debido a incapacidad por accidentes. Se hace el uso de la contante 1000000 teniendo como referencia empresas con trabajadores con número de personal iguales o mayores a 500 colaboradores según ANSI 16.01.

  Se calculará con la fórmula de continuación, la misma que es detallado en DS-024-2016-EM, articulo N°7:

$$\text{IS} = \frac{\text{N°de dias perdidos} * 1000000}{\text{horas hombre trabajadas}} \quad \text{.....(3)}$$

- Índice de frecuencia de accidentes (IF): Es el resultado del cálculo matemático que nos indica el número de accidentes mortales e incapacitantes ocurridos en un proyecto o actividad por cada millón de horas hombre trabajadas. Se hace el uso de la contante 1000000 teniendo como referencia empresas con trabajadores con número de personal iguales o mayores a 500 colaboradores según ANSI 16.01. Se calculará con la fórmula de continuación, la misma que es detallado en DS-024-2016-EM, en el artículo N° 7:

$$\text{IF} = \frac{\text{N° de accidentes ocurridos} * 1000000}{\text{horas hombre trabajadas}} \quad \text{.....(4)}$$

- Índice de accidentabilidad (IA): Medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras. Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000. Determina cada cuanto se tiene accidentes con días perdidos y que tan graves son para la ejecución de planes de acción a tomar. Se calculará con la fórmula de continuación, la misma que es detallado en DS-024-2016-EM, en el artículo N° 7:

$$IA = \frac{IF * IS}{1000} \quad \text{.....(5)}$$

2.5. Normativas

Ley Nº 29783

Artículo 50° El empleador aplica las siguientes medidas de prevención de los riesgos laborales:

a) Gestionar los riesgos, sin excepción, eliminándolos en su origen y aplicando sistemas de control a aquellos que no se puedan eliminar.

b) El diseño de los puestos de trabajo, ambientes de trabajo, la selección de equipos y métodos de trabajo, la atenuación del trabajo monótono y repetitivo, todos estos deben estar orientados a garantizar la salud y seguridad del trabajador.

c) Eliminar las situaciones y agentes peligrosos en el centro de trabajo o con ocasión del mismo y, si no fuera posible, sustituirlas por otras que entrañen menor peligro.

d) Integrar los planes y programas de prevención de riesgos laborales a los nuevos conocimientos de las ciencias, tecnologías, medio ambiente, organización del trabajo y evaluación de desempeño en base a condiciones de trabajo.

e) Mantener políticas de protección colectiva e individual. .

f) Capacitar y entrenar anticipada y debidamente a los trabajadores.

DS N° 024-2016-EM

Artículo 35° El titular de actividad minera debe reclutar, evaluar, seleccionar y capacitar a los trabajadores que laborarán en las operaciones mineras.

Artículo 44° Los trabajadores están obligados a realizar toda acción conducente a prevenir o conjurar cualquier incidente, incidente peligroso y accidentes de trabajo propios y/o de terceros y a informar dichos hechos, en el acto, a su jefe inmediato o al representante del titular de actividad minera.

2.6. Datos de la empresa

Soletanche Bachy es una multinacional que construye proyectos de ingeniería civil especializada, infraestructura portuaria, estructuras para sótanos, túneles, obras para el manejo de aguas, construcción de cimentaciones profundas, proyectos de ingeniería geotécnica, anclajes, estabilización de excavadoras, taludes y mejoramiento de suelos.

2.6.1. Visión

Ser los líderes y referentes en obras geotécnicas y subterráneas, capaz de resolver necesidades de ingeniería y construcción.

2.6.2. Misión

Darle valor al subsuelo, aplicando tecnologías innovadoras y sustentables, distinguiéndonos como una empresa socialmente responsable.

2.6.3. Política integrada del sistema de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo de la empresa Soletanche Bachy Perú

Nosotros Soletanche Bachy Perú, contratista especializada en trabajos geotécnicos, estamos comprometidos con el propósito de nuestra organización y tomando en consideración el contexto, partes interesadas, riesgos y oportunidades, nos comprometemos a:

- La prestación de servicios cumpliendo con los requisitos aplicables, legales y otros requisitos del Sistema del Integrado de Gestión.
- Brindar condiciones de trabajo seguras y saludables para prevenir lesiones y deterioro de la salud para nuestros colaboradores y otras partes interesadas promoviendo eliminar los peligros y reducir los riesgos asociados a nuestras actividades.
- Promover la consulta y participación de nuestros trabajadores y sus representantes en SST.
- La prevención de la contaminación y protección del medio ambiente en el desarrollo de nuestras actividades.
- Mejorar continuamente el desempeño del Sistema Integrado de Gestión.

2.6.4. Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente:

Es el conjunto de disposiciones que elabora la empresa en base a los alcances del Reglamento de Seguridad y Salud en Minería, incluyendo las particularidades de sus estándares operacionales, de su Sistema de Gestión de SSO y procedimientos internos de sus actividades.

Se deberá hacer entrega del Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente a todos los trabajadores incluyendo a los trabajadores de empresas subcontratistas. La estructura básica de nuestro reglamento Interno de S.S.T. es la siguiente:

Objetivos y alcances.

- Liderazgo, compromisos y Política de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Atribuciones y obligaciones de la empresa, de los supervisores, del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, de los trabajadores y empresas subcontratistas.
- Estándares de Seguridad y Salud Ocupacional en las operaciones.
- Estándares de Seguridad y Salud Ocupacional en actividades conexas.
- Preparación y respuesta para emergencias.
- Procedimientos y normas internas no contempladas en el presente reglamento.

2.7. Descripción de las actividades

2.7.1. Inyección de lechada impermeabilización

Estas inyecciones de lechada se realizan con el propósito de controlar las potenciales filtraciones de agua para lo cual se han definido una cortina de inyecciones compuesta con 3 líneas de impermeabilización, esto tendrá como objetivo minimizar el caudal de infiltración subterránea en la zona de la zanja cortafuga, evitando de ese modo que cantidades significativas de aguas provenientes de la operación de la relavera lleguen a algún cauce natural y se diseminen.

Las inyecciones de la cortina se realizarán desde la superficie de trabajo en forma ascendente y descendente, siempre y cuando la calidad del terreno encontrado lo permita teniendo en cuenta el espaciamiento, profundidad y

orientación del taladro. En estas inyecciones se utilizarán obturadores simples. Obturadores que serán instalados en la cota o tramo de inyección por medio del ‘’JOSEPH’’ o enrollador de mangueras de inyección, el cual será inflado a una presión aproximada de 40 bar por medio de gas nitrógeno comprimido, mediante una manguera tipo rizal extendida paralelamente a la manguera de inyección conectada al obturador.

La inyección por tramos ascendente implica perforar el taladro en toda su longitud, lavar el taladro e inyectarlo desde el fondo hacia la superficie en tramos sucesivos, colocando los obturadores a profundidades determinadas, y así sucesivamente en cuantos ciclos sea necesario, además es aquella, donde el taladro es perforado hasta una profundidad determinada, lavado, obturado, ensayado con agua a presión en los taladros requeridos, e inyectado por debajo del obturador; se permite que la mezcla fragüe lo suficiente para impedir que se devuelva, y luego el taladro es limpiado, perforado hasta un tramo más profundo, repitiendo el proceso tantas veces como sea necesario.

Para finalizar la inyección de lechada de cemento en un tramo, se deberá realizar la inyección como mínimo 5 minutos. El caudal de inyección deberá mantenerse entre 5 litros/minuto. Los parámetros de inyección serán determinados en función a las especificaciones técnicas o como indique el ingeniero de sitio, para lo cual la taza (caudal) de inyección será controlada por un variador de velocidad que regulará la velocidad de la bomba tipo Moyno, ésta se utilizará para la inyección de todos los taladros de la cortina de impermeabilización.

Para regular la velocidad de rotación de las bombas se usará un computador con el software SPICE, el cual permite controlar la presión y el caudal de la lechada enviada por las bombas mencionadas. Terminada la inyección de un tramo, la válvula de la boca del taladro deberá cerrarse y mantener en esa posición hasta que la presión en el taladro se haya disipado (lectura en el manómetro de la boca de taladro deberá ser menor a 1,0 kg/cm^2).

La operación de la inyección debe ser continua hasta que el proceso termine, no deberá detenerse como resultado de un cambio de turno. Durante la inyección de la mezcla se tomarán todas las precauciones para evitar que las tuberías, líneas de inyección y uniones se tapen, manteniendo el flujo continuo en la línea de retorno y llevando periódicamente el sistema completo.

2.7.2. Descripción de actividad de perforación rotopercusiva

El equipo tiene instalado en la guarda principal de la unidad de rotación un sensor de bloqueo, el sensor se ubica en la hoja izquierda de la puerta de la guarda el cual servirá para desactivar y/o bloquear la unidad de rotación. Se inicia la perforación, con el martillo de fondo centrado en la reservación. Se baja el martillo de fondo hasta el contacto del terreno o cemento fraguado.

Se abre la válvula de aire, mandando poco caudal al principio, poniendo la rotación con una velocidad variable entre 70 a 100 RPM/min, y empujando el cabezal apoyándose con el martillo de fondo al terreno y arrancando la percusión del cabezal, arreglando la presión de empuje según el terreno. Se aumenta el caudal de aire después de algunos centímetros hasta dar el máximo de caudal de aire permitiendo la perforación con aire.

Para seguir la perforación una barra manipulada manualmente por los ayudantes se ira adjuntando, el operador indica a los ayudantes colocar la guarda y retirarse para el ajuste respectivo con el rotador para seguir con la perforación. En la perforación del detritus sale expelido por el espacio anular de las barras, llegando a la superficie. Cabe destacar que el detritus viene, según el tipo de terreno encontrado, seco o húmedo.

2.7.3. Descripción de actividad de perforación diamantina

Una vez instalada la herramienta de perforación y preparadas las líneas presurizadas de agua, la que será usada como fluido de refrigeración de la herramienta y para la extracción de detritos desde el interior de la perforación, (sin uso de ningún tipo de aditivos), se dará inicio a la maniobra de perforación del pozo de la cortina, de acuerdo a la siguiente secuencia:

- Se aplicarán las protecciones a las partes móviles del equipo (deben estar cerradas), también deberá estar protegida la “catalina”, la cual es compuesta por una estructura con 2 poleas, que permiten el deslizamiento (Ascenso o descenso) del cable wire line. Todas las protecciones en las partes móviles del equipo, deben estar aplicadas cuando el equipo esté en operación (perforación, movimiento de tubos, extracción de tubo interior, etc.).
- Se probará a inicio de turno las paradas de emergencia que se encuentran a ambos costados de la guarda protectora de las partes móviles del tubo de rotación.
- Se probará antes de la perforación el funcionamiento de los sensores de

guardas, los cuales al abrirse la guarda anularán el movimiento del cabezal de rotación y la circulina (baliza luminosa) se prenderá lo cual nos indica que los sensores están operativos.

- El Operador dentro de su comando de consola, también posee un dispositivo de parada de Emergencia.
- Se procederá a dar inicio a la perforación, donde el operador mediante los comandos de su consola, iniciará la rotación, y avance (fuerza empuje; pull-down; KN) en paralelo incorporará agua limpia como fluido (presión; bar) de perforación, cuyos parámetros serán controlados e indicados mediante manómetros (análogos o digital) situados en el control de mandos.
- Aplicadas estas 3 operaciones (rotación-avance- e inyección de agua como fluido de perforación), se iniciará la penetración de la herramienta de perforación en el Plinto, donde se perfora directamente sobre el hormigón estructural del Plinto, hasta alcanzar la cota de contacto con el macizo rocoso.

La descripción secuencial de la extracción del tubo interior, se realizará según los siguientes pasos:

Una vez el operador de por finalizada la carrera de perforación, se procede a realizar las siguientes actividades para extraer el barril saca testigo.

- Se procede a cortar tubo en cabezal apoyada por mordazas de pie.
- El operador utilizando su consola de control, sube Shuck hasta liberar el primer tubo. Este paso se realizará con la protección asegurada y los ayudantes ubicados en la plataforma de la Plinto Drill a una distancia no menor de 1 m.
- El ayudante abrirá la protección del Shuck, tomará el pescante que está unido a cable wire line y lo introducirá por el interior de los tubos de perforación. Los ayudantes de perforación asegurarán la protección de shuck y tubos. Una vez asegurado la guarda protectora el operador accionará el control del winche para hacer el descenso del pescante hasta llegar al Pin del cabezal.
- El pescante una vez descienda y llegue al punto, se enganchará automáticamente al Pin del cabezal, por lo cual quedará un solo conjunto unido (pescante más el sacatestigo).
- Una vez realizado el enganche de estos componentes, el operador

procederá a realizar el ascenso del conjunto, por lo cual hará activación del winche del equipo, el que deberá contar con un delimitador de carrera en su parte superior.

- Una vez finalizado el ascenso, el conjunto llegará a superficie, el operador terminará la maniobra y los controles los colocará en forma de parada. El ayudante procederá a abrir la protección de shuck y tubos, desenganchará el pescante del barril sacatestigo del tubo interior.
- El ayudante utilizará la llave cadena para liberar el tubo interior del culatin para recuperar el testigo.
- El ayudante manipulara el testigo hasta llegar a la caja de plástico donde se guardan estos. Esta caja de plástico se ubica dentro de la plataforma de la Plinto Drill.
- Se procede a instalar el tubo interior en la zarta de tubo, en el caso que exista retorno se dejará caer por gravedad por el interior de la zarta de tubos hasta que llegue al barel, en caso contrario que no exista retorno, se bajará tubo interior con pescante.
- El ayudante manipula un tubo 5 pies del acopio de tubos e instala este en la zarta de tubos dando dos giros de forma manual. El Operador colocará los controles hidráulicos en forma de parada.
- El ayudante se retira y deja asegurado la guarda protectora.
- EL operador baja shuck con tubo hasta acoplar esta con la zarta de tubo, dando un giro con shuck. En el caso que el tubo del shuck no se queda acoplar a la zarta de tubo, el ayudante deberá abrir la guarda protectora y manipular la zarta de tubo mientras el tubo de shuck baje, quedando acoplado a la zarta de tubo. Solo se realizará movimientos suaves con el shuck y se mantendrá comunicación visual y verbal entre el ayudante y operador.
- Se continúa con la perforación cuando la guarda protectora está asegurada y los ayudantes estén dentro de la plataforma del Plinto Drill.

2.8. Descripción de métodos estadísticos

2.8.1. Regresión lineal, mínimos cuadrados

Regresión lineal por método de mínimos cuadrados, según Sarabia, J. y Pascual M. (2005):

> La forma de la función que relaciona las variables X e Y pueden ser de muchos tipos. En primer lugar, consideraremos que el ajuste se realiza

mediante una recta con lo que la función será de la forma y=a+bx, por tanto, los parámetros a determinar son a y b.

b=0, se rechaza H_1

b≠0, se acepta H_1

El ajuste de los mínimos cuadrados consiste en hacer mínima la suma de los cuadrados de las distancias entre los valores observados y los valores ajustados, teóricos o predichos por el modelo de regresión.

Calculamos a y b haciendo mínima la suma de cuadrados de los residuos (ver Figura 4). La función a minimizar es entonces:

$$\phi(a,b) = \sum_{i=1}^{N} e_i^2 = \sum_{i=1}^{N} (yi - \hat{y}i)^2 = \sum_{i=1}^{N} (yi - a - bxi)^2$$

Para obtener los valores de a y b que hacen mínima la expresión anterior, tenemos que calcular las derivadas parciales respecto a y b, igualarlas a cero y resolver el sistema. Tenemos que:

$$\frac{\partial}{\partial a}\phi(a,b) = -2\sum_{i=1}^{N} (yi - a - bxi) = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial b}\phi(a,b) = -2\sum_{i=1}^{N} (yi - a - bxi)xi = 0$$

Vamos ahora a probar la descomposición de la varianza

$$S_Y^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}[\left(yi - \hat{y})^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}[(\hat{y}\imath - \bar{\bar{y}}\right)]^2$$

$$= \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} (\hat{y}\imath - \bar{\bar{y}} + e_i)^2$$

$$= \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} (\hat{y}\imath - \bar{\bar{y}})^2 + \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} e_i^2 + \frac{2}{N}\sum_{i=1}^{N} (\hat{y}\imath - \bar{\bar{y}})e_i$$

$$= S_{\hat{y}}^2 + S_{\hat{e}}^2 + \frac{2}{N}\sum_{i=1}^{N} (\hat{y}\imath - \bar{\bar{y}})e_i$$

Veamos ahora que $\sum_{i=1}^{N} (\hat{y}\imath - \bar{\bar{y}})e_i = 0$.Efectivamente:

$$\sum_{i=1}^{N}(\widehat{yi}-\bar{\bar{y}})e_i=\sum_{i=1}^{N}[a+bxi-(a+b\bar{x})]e_i$$

$$=b\sum_{i=1}^{N}(xi-\bar{x})e_i$$

$$=b\sum_{i=1}^{N}xi-e_i-b\bar{x}\sum_{i=1}^{N}e_i=0$$

Al tener en cuenta las fórmulas anteriores. Puesto que $\hat{Y}=a+bX$ se verifica que:

$$S_{\hat{Y}}^2=b^2S_X^2$$

$$=\frac{S_{XY}^2}{S_X^4}*S_X^2=\frac{S_{XY}^2}{S_X^2*S_Y^2}*S_Y^2$$

Para probar la última propiedad escribimos:

$$S_e^2=S_Y^2-S_{\hat{Y}}^2$$

Y haciendo uso de la propiedad anterior:

$$S_e^2=S_Y^2-r^2S_Y^2=S_Y^2(1-r^2)$$

Lo que prueba el resultado.

Las medidas de ajuste permiten estudiar la calidad del ajuste de la recta de regresión

Se denomina coeficiente de determinación de a regresión de Y sobre X a:

$$R_{Y|X}^2=\frac{S_{\hat{Y}}^2}{S_Y^2}=1-$$

$$\frac{S_e^2}{S_Y^2}\text{.....(6)}$$

A partir de (6), $R_{Y|X}^2=x\ 100$ se puede interpretar como el porcentaje de la variabilidad de la variable dependiente explicada por el modelo de regresión.

El coeficiente de determinación verifica las siguientes propiedades

(1) $0\leq R_{Y|X}^2\leq 1$ y $-1\leq R_{Y|X}^2\leq 1$

(2) El coeficiente de determinación es igual al cuadrado del coeficiente de correlación lineal:

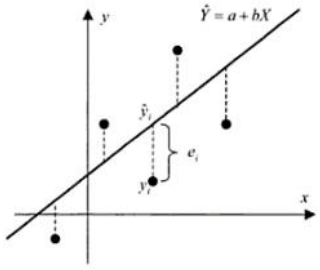
$$R^2_{Y|X} = r^2 \quad \text{.....(7)}$$

En cuanto a la interpretación analítica de $R^2_{Y|X}$ es preciso analizar los posibles valores de este coeficiente:

- $R^2_{Y|X} = r = 1 \Longrightarrow S^2_e = 0$. En este caso, diremos que existe correlación perfecta positiva. Es decir, todos los valores teóricos coinciden con los observados y por tanto, la dependencia es funcional. Además, el adjetivo positivo indica que ambas variables varían en el mismo sentido.
- $R^2_{Y|X} = r = -1 \Longrightarrow S^2_e = 0$. La correlación es perfecta negativa. Es decir, la dependencia también es funcional pero las variables varían en sentidos opuestos.
- $R^2_{Y|X} = r = 0 \Longrightarrow S^2_e = S^2_Y$. Las variables no están relacionadas y la correlación es nula. No existe entre las variables una dependencia de tipo lineal. Sin embargo, puede existir otro tipo de dependencia.
- Si $-1 < R^2_{Y|X} = r < 0$. La correlación es negativa y es tanto más intensa cuanto más próxima este $R^2_{Y|X}$ a -1.
- Si $0 < R^2_{Y|X} = r < 1$. La correlación es positiva, existiendo mayor relación cuanto más próximo este $R^2_{Y|X}$ a 1 (pp. 103-122).

Figura 4

Regresión lineal



Nota: El grafico representado ajuste de mínimos cuadrados, tomado Curso básico de estadística para economía y administración de empresas (p.106) de Sarabia, J. y Pascual M. (2005).

2.8.2. Prueba de hipótesis sobre una media aritmética

Cuando se trata de una prueba de hipótesis acerca del valor de la media aritmética de una población, la variable considerada en la prueba es su estimador, es decir la media aritmética muestral $\bar{X}$. (C. Quintana, 1996, p. 83)

Relación con la estimación de intervalo de confianza (varianza desconocida)

La prueba sobre una media población e μ con σ^2 desconocida, como la estimación del intervalo de confianza, debe incluir el uso de distribución T de Student.

$$t = \frac{\bar{X}-\mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{.....(8)}$$

(R. Walpole, R, Myers,1999, p.309)

2.9. Definición de términos

- Accidente de trabajo: 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 (D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023.2017-EM, 2017, p. 21)
- Accidente fatal: sucesos cuyas lesiones producen la muerte del trabajador.

  Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso (D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023.2017-EM, 2017, p. 22)
- Accidente incapacitante: suceso cuya lesión, resultado de a evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente (D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023.2017-EM, 2017, p. 21)
- Accidente leve: suceso o lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales (D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023.2017-EM, 2017, p. 21).
- Incidente: suceso con potencial de perdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales (D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023.2017-EM, 2017, p. 33).

- Control de riesgo: Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida de la evaluación de riesgo. Se orienta a reducir los riesgos, a través de propuestas de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia (D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023.2017-EM, 2017, p. 27)
- Cultura de seguridad salud ocupacional: es un conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa, para promover un trabajo seguro saludable, en el que están incluidos el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras, las empresas contratistas de actividades conexas los trabajadores de las antes mencionadas, para la prevención de enfermedades ocupacional daño a las personas (D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023.2017-EM, 2017, p. 27).
- Regresión lineal: es el modelo en el que se asume que, a menos de un error aleatorio, existe una relación lineal entre una variable de respuesta y una variable de entrada. Se utilizará el método de mínimos cuadrados para estimar los parámetros del modelo. (M. ROSS, 2007, p.525)
- Confiabilidad de instrumento por coeficiente Alfa de Cronbach: requiere de una sola administración del instrumento de medición y toma valores entre 0 y 1 que sirven para probar si el instrumento que se está evaluando, recopila información defectuosa y por tanto llevaría a conclusiones equivocadas, o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad (Asef S. et al, 2018, p.110).
- Escala de Likert: se valida simplemente a partir de las opiniones personal de los sujetos, se constituye y se escogen los ítems que diferencian mejor los diferentes rangos de opinión. (Ibañez T. et al, 2004, p. 200).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada tecnológica, busca reducir los incidentes y accidentes mediante la creación de un programa de seguridad basada en el comportamiento, en razón a conocimientos de la ingeniería de minas y psicología para aplicar en las actividades de perforación e inyección.

Tiene un enfoque cuantitativo, utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población (Hernández *et al*, 2004).

3.1.2. Nivel de la investigación

Descriptivo y causal. El método descriptivo se basa en la observación de los comportamientos inseguros y seguros en las actividades de perforación e inyección. El método causal, donde se explica la relación de causa efecto entre la variable independiente “X” y variable dependiente “Y”.

3.1.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es experimental.

Causa		Efecto
(Variable independiente)		(Variable dependiente)
X	———————————	Y

Donde:

X= programa de seguridad basado en el comportamiento

Y= incidentes y accidentes

3.2. Ámbito temporal y espacial

3.2.1. Ámbito temporal

El periodo considerado en esta investigación es de 03 meses para la creación del programa y 06 meses de ejecución del programa, en donde se estudió la reducción de incidentes y accidentes con la creación y ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento para las actividades específicas de perforación e inyección.

3.2.2. Ámbito espacial

La investigación se realizó en el proyecto minero Quellaveco, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C, la cual se encuentra ubicada a unos 37 Km. al noreste de la ciudad de Moquegua, departamento de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, distrito Torata, Perú, a una elevación entre los 3,500 a 4,000 m.s.n.m, como se observa en el Anexo 3.

3.3. Población y muestra

La población está conformada por los 111 trabajadores que participan en la construcción del Dique de Arranque para la Presa de Relaves (Plinto Estribo Izquierdo y Plinto Estibo Derecho) del Proyecto Minero Quellaveco, contratista SBP S.A.C. y la muestra está representada por la población.

Tipo de muestro no probabilístico según el criterio, debido a que el tamaño de muestra es pequeño. (Abascal & Grande, 2005)

3.4. Instrumentos

El instrumento de medición, utilizado en el estudio de la seguridad basada en el comportamiento, llevada a cabo en la construcción del Dique de Arranque para la Presa de Relaves (Plinto Estribo Izquierdo y Plinto Estibo Derecho) del Proyecto Minero Quellaveco, contratista SBP S.A.C., fue “Cartilla de observación de comportamiento”, que ha permitido realizar un registro sistemático, valido y confiable del comportamiento en las actividades de perforación e inyección.

Para estimar la confiabilidad del instrumento se aplicó sobre los resultados obtenidos de la muestra, el método de correlación, en el cual si obtengo 0.25 en la correlación o coeficiente, esto indica baja confiabilidad; si el resultado es 0.50, la confiabilidad es media o regular. En cambio, si supera el 0.75 es aceptable, y si

es mayor a 0.90 es elevada, para tomar muy en cuenta. En donde el coeficiente de correlación es de 0.99, aplicando la medida de estabilidad cada mes.

El método que se aplica en el instrumento para la recolección de datos es la observación y cuestionarios, en la cual el observador registra los comportamientos en la cartilla de comportamientos de las actividades de perforación e inyección, este instrumento está compuesto por varias partes las cuales se describen:

a) **Datos del observador y de la persona observada**: Nombre del observador, fecha, actividad observada, frente de trabajo, tiempo en el proyecto de la persona observada, edad, turno de la persona observada, día del turno de la persona observada.

b) Comportamientos en las actividades

- **Comportamiento en la actividad de perforación**

P1 Planificación de la actividad / herramientas de gestión.

1.1 El trabajador elabora su ATS/ IPERC y luego los hace firmar por el personal competente y autorizado.

1.2 Elabora sus permisos de alto riesgo.

1.3 Elabora los check list correspondientes a la actividad.

1.4 El trabajador mantiene la difusión de su JSA en el área de trabajo.

P2 EPP

2.1 Usa de forma correcta el casco.

2.2 Usa de forma correcta la protección auditiva (tapones y orejeras).

2.3 Usa y mantiene en buen estado el respirador.

2.4 Usa guantes, guantes antigolpes de acuerdo a la actividad que está realizando y está en buen estado.

2.5 Usa lentes de seguridad de acuerdo a la actividad que está realizando y está en buen estado (No rayado o roto).

2.6 Usa zapato de seguridad con protección metatarzal.

2.7 Usa arnés y línea de vida en buen estado.

P3 Revisión de equipos y herramientas.

3.1 El trabajador se asegura que el equipo cuente con Kit anti derrame, extintor en buen estado.

3.2 El trabajador inspecciona las guardas y sensores de bloqueo antes de iniciar de iniciar la actividad.
3.3 Herramientas inspeccionadas y almacenamiento correcto.
P4 revisión de plataforma de trabajo.
4.1 El trabajador señaliza su área de trabajo.
4.2 Realiza la inspección de los accesos, plataforma de trabajo nivelada y el punto a perforar.
P5 Traslado y posicionamiento de la perforadora
5.1 Colocarse en línea de fuego
5.2 El trabajador mantiene las manos en los controles de mando.
P6 instalación de la Compresora para la perforación
6.1 El trabajador delimitado su área con barras extensibles/cinta de seguridad y barricada rojo.
6.2 El trabajador inspecciona las mangueras y se asegura que cuentan anti latigazos o whip check en buen estado.
6.3 El encendido y apagado de la compresora de aire lo realiza un trabajador competente.
P7 Ejecución de la actividad
7.1 El trabajador coloca su tarjeta y candado de bloqueo.
7.2 Línea de fuego.
7.3 Hacen uso del power grip para manipular las tuberías de perforación.
7.4 El trabajador señaliza su área de trabajo.
7.5 Los miembros del trabajo mantienen comunicación efectiva durante la actividad.
7.6 Al levantar cargas se mantiene un peso máximo de 25 kg por persona.
7.7 El trabajador hace uso de su arnés en pendiente de inclinaciones mayores a 18 °.
P8 Orden y limpieza.
8.1 Orden y limpieza antes, durante y después del trabajo.
8.2 Al generar residuos el trabajador realiza la correcta segregación de residuos.

- **Comportamiento en la actividad de inyección**

I1 Planificación de la actividad / herramientas de gestión.

1.1 El trabajador elabora su ATS/ IPERC y luego los hace firmar por el personal competente y autorizado.
1.2 Elabora sus permisos de alto riesgo.
1.3 Elabora los check list correspondientes a la actividad.
1.4 El trabajador mantiene la difusión de su JSA en el área de trabajo.
I2 EPP.
2.1 Usa de forma correcta el casco.
2.2 Usa de forma correcta la protección auditiva (tapones y orejeras).
2.3 Usa y mantiene en buen estado el respirador.
2.4 Usa lentes de seguridad google.
2.5 Usa zapato de seguridad con protección metatarzal.
2.6 Usa arnés y línea de vida en buen estado.
2.7 Usa careta facial en buen estado.
I3 Revisión de equipos y herramientas
3.1 La central de inyección cuenta con Kit antiderrame, extintor en buen estado
3.2 Línea de inyección (mangueras), batería de inyección, válvulas, packer, nitrógeno en buen estado
3.3 Herramienta inspección y almacenamiento correcto
I4 Ejecución de la actividad
4.1 El trabajador coloca su tarjeta y candado de bloqueo.
4.2 Línea de fuego.
4.3 El trabajador señaliza su área de trabajo.
4.4 Los miembros del trabajo mantienen comunicación efectiva durante la actividad.
4.5 Al levantar cargas se mantiene un peso máximo de 25 kg por persona.
4.6 El trabajador hace uso de su arnés en pendiente de inclinación mayor a 18 ° (proceso de inyección).
I5. Orden y limpieza.
5.1 Orden y limpieza antes, durante y después del trabajo.
5.2 Almacenamiento correcto de los residuos.

El instrumento presenta la siguiente escala de medición, como se observa en la Figura 5.

Figura 5

Items de la cartilla de observacion de comportamiento

ACT. O.	ITEM	COMPORTAMIENTO	S	I	B	P.E.

Nota: Elaboración propia.

Donde:

- ACT. O: Actividad observada.
- ITEM: Numero de los comportamientos.
- Comportamiento: Son los comportamientos observados.
- S: Comportamiento seguro, respuesta representada con un aspa, según el comportamiento observado.
- I: Comportamiento inseguro, respuesta representada con un aspa, según el comportamiento observado.
- B: Barreras, respuesta en escala nominal de 1. Falta de experiencia, 2. Presión de tiempos, 3. Atajos, 4. No hay una sanción, 5. No es cómodo, 6. Olvido, 7. Distraído, 8. Falta de supervisión, 9. No entiendo la indicación dada, 10. Cansancio, 11. Exceso de confianza.
- P. E: Parte expuesta, respuesta en escala nominal de 1. Cabeza, 2. Ojos, 3. Cara, 4. Oídos, 5. Pecho, 6. Brazos, 7. Mano, 8. Piernas, 9. Pies, 10. Cuerpo entero.

Para la determinación de la confiabilidad del instrumento Encuesta, se aplicó a 85 trabajadores de la empresa contratista SBP S.A.C., la cual se formuló en base al D.S. 024-2016 EM y su modificadora D.S. 023-2017-EM, Capítulo I, subcapítulo II, que se detalla en la Tabla 5. La encuesta en mención se observa en el Anexo 4, elaborada en la escala de Likert, aplicando el método de alfa de Cronbach, tiene una confiabilidad de 0.713, calculada a través de la varianza de los datos obtenidos, la cual se detalla en el Anexo 5

Tabla 5

ítems de preguntas de la encuesta por dimensiones

Valores	¿Considera que para su empresa la seguridad es un valor importante?
	¿Considera que la seguridad es un valor importante?
Principios	¿Se conoce la política integrada de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional?
	¿Se conoce el reglamento interno de seguridad y salud ocupacional?
Normas	¿Le han difundido el procedimiento escrito de trabajo seguro?
	¿Se conoce la legislación peruano vigente 29873?
Costumbres	¿Realiza un análisis de riesgo antes de iniciar su trabajo?
	¿Antes de empezar su trabajo, espera las indicaciones del supervisor o capataz encargado?
Comportamientos	¿Hace uso de todos los equipos de protección personal que se le han entregado?
	¿Con que frecuencia expone parte de su cuerpo a la línea de fuego, cuando realiza sus actividades?

Nota: Preguntas de la encuesta sobre cultura de seguridad y salud ocupacional, según sus dimensiones de acuerdo al D.S. 024-2016 E.M. Elaboración propia.

Otro de los instrumentos utilizados en la obtención de cambio de los comportamientos inseguros, son los exámenes, que se aplicaron después de las retroalimentaciones.

3.5. Procedimiento

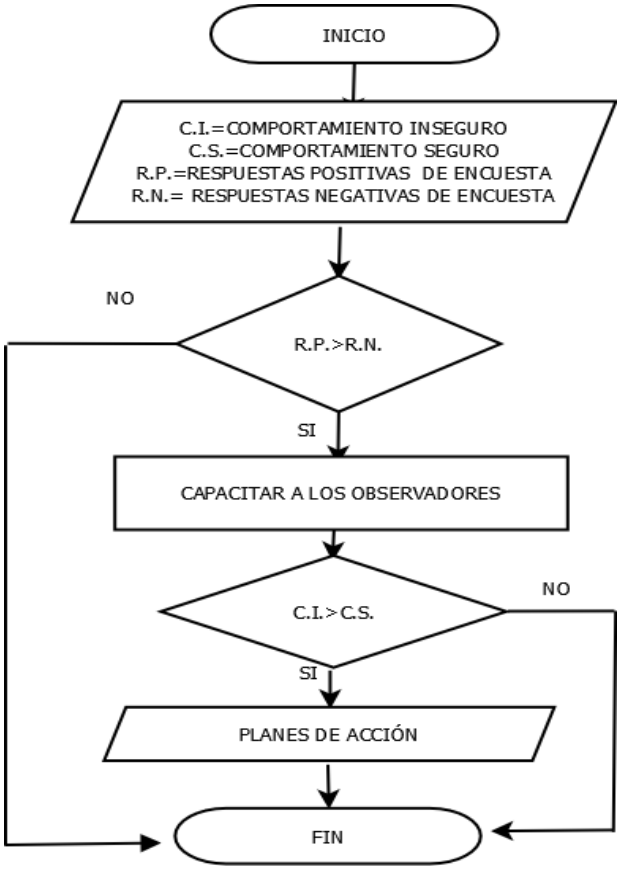
3.5.1. Diseño del programa de SBC

El diseño del programa SBC, se observa en la Figura 6. Los datos obtenidos se analizaron mediante gráficas, usando el programa de Excel,

programa estadístico InfoStat, los resultados obtenidos (comportamiento seguro, comportamiento inseguro, capacitaciones, campañas, etc.).

Figura 6

Diagrama de Flujo del programa SBC



Nota: El algoritmo en la elaboración del diseño del programa, se representa mediante diagrama de flujo, teniendo como fin cuando no se presenten reportes de comportamientos inseguros. Elaboración propia.

3.5.2. Demostración de la hipótesis especificas:

A. Formulación de hipótesis.

- **Hipótesis (H_1)**

  El diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento tiene influencia en la reducción de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C

- **Hipótesis (H_2)**

  Con la ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento se reducirá el 80% de los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C

B. Comprobación de hipótesis

El proceso de comprobación de hipótesis se observa en la Tabla 6.

Tabla 6

Comprobación de hipótesis

Hipótesis especificas	Método aplicado para la prueba de hipótesis	Aplicación de variables	Tipo de variable	Programa de calculo
H_1	Regresión lineal por mínimos cuadrados.	Variable independiente vs variable dependiente	Cuantitativa vs cuantitativa.	Programa estadístico Infostat
H_2	Prueba T para una media	Variable dependiente	cuantitativa	Programa estadístico Infostat y excel

Nota: Elaboración propia

3.6. Análisis de datos

El análisis de los datos se registró en la base de datos de los resultados obtenidos en las cartillas de observación. Estos datos se ingresaron al programa Excel, con el cual se realizaron las gráficas para analizar la evolución de los comportamientos. Mediante el programa estadístico InfoStat, se validó la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación e interpretación de datos

En los resultados se consideró la información de incidentes y accidentes del proyecto Quellaveco, empresa contratista SBP S.A.C., antes y durante la aplicación del programa así mismo se aplicó exámenes en las capacitaciones, para medir el progreso del programa SBC. La presentación de resultados está orientada y organizada estructuralmente según los objetivos específicos y objetivo general planteado en la presente investigación.

4.1.1. Diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento

El diseño del programa SBC está basado en la observación de los comportamientos (seguros e inseguros) y la ejecución de planes de acciones (capacitaciones, talleres, campañas), para la reducción de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en la empresa SBP SAC, proyecto minero Quellaveco. Los resultados obtenidos se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7

Resumen de los resultados del programa de seguridad basado en el comportamiento

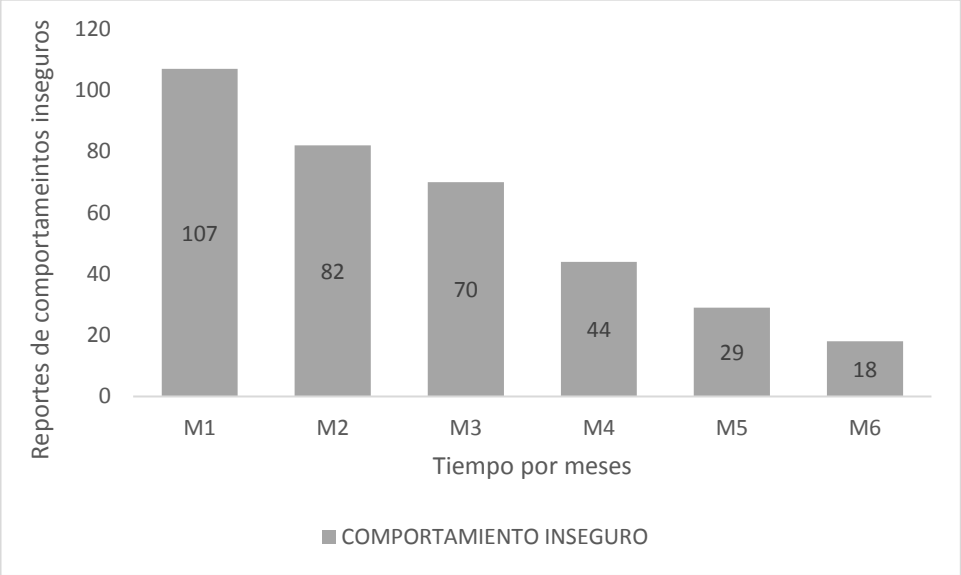
	PROGRAMA SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO			ACCIDENTES E INCIDENTES	
N°Mes	**N° comportamientos proactivos/seguros**	**N° comportamientos reactivos / inseguros**	**N° capacitaciones, N° talleres, N° campañas**	**N° accidentes**	**N° incidentes**
M1	13	107	1	0	5
M2	39	82	1	0	4
M3	53	70	2	0	3
M4	82	44	2	0	2
M5	95	29	3	0	2
M6	110	18	3	0	1

Nota: Elaboración propia

- **Comportamientos inseguros y seguros durante la ejecución del programa SBC.**

Figura 7

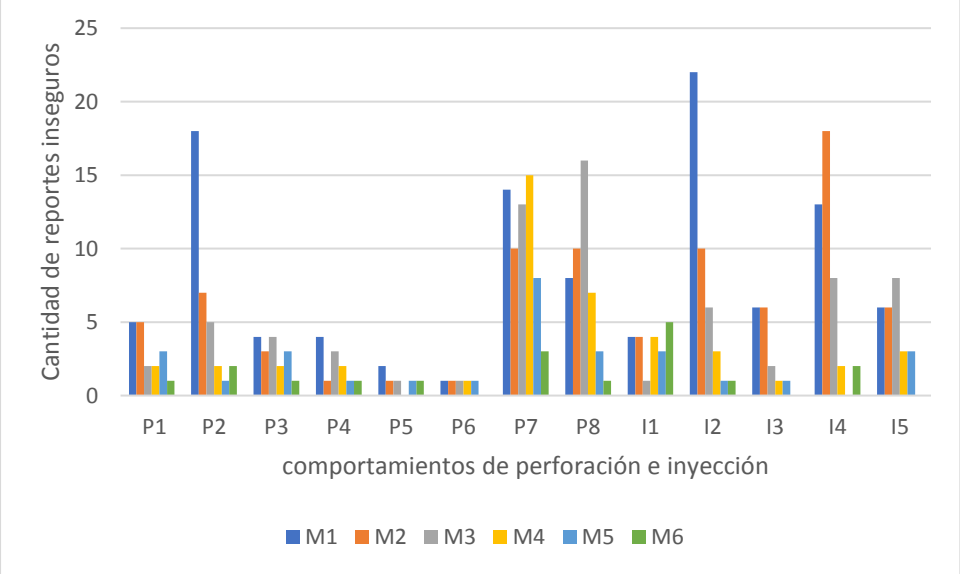
Comportamientos inseguros durante la ejecución del programa SBC



Nota: Elaboración propia.

Figura 8

Evolución de comportamientos inseguros observados



Nota: Elaboración propia.

En la Figura 7, se observa los comportamientos inseguros, reportados durante los meses de ejecución del programa SBC, que tiene una tendencia decreciente, representando el mayor reporte en el primer trimestre con un total de 259 comportamientos inseguros.

En la Figura 8, se observa la evolución grafica sobre los comportamientos inseguros observados, los cuales destacan por su mayor incidencia:

I2: EPP en la actividad de inyección.

I4: Ejecución de la actividad en la actividad de inyección.

P8: Orden y limpieza en la actividad de perforación.

P7: Ejecución de la actividad en la actividad de perforación

I1: Planificación de la actividad / herramientas de gestión en la actividad de inyección.

Estos resultados indican que los trabajadores de empresa SBP S.A.C. no usan de forma correcta sus equipos de protección personal como casco, respiradores, protección auditiva, lentes de seguridad, guantes, zapatos, metatarzal y arnés en las pendientes mayores a 18° según los estándares del proyecto minero Quellaveco.

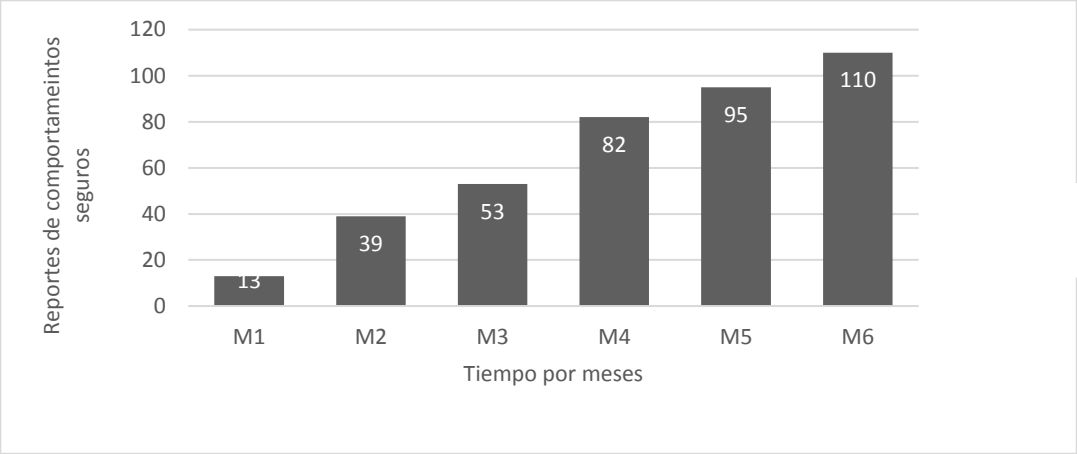
Además, indican que en la ejecución de las actividades de perforación e inyección se han observados comportamientos inseguros tales como levantamiento de carga de las bolsas de cemento, se reportó que los trabajadores no cumplen con los estándares del peso máximo de carga 25 kg en el caso de los hombres, así mismo no cumplen con el uso de power grip para la manipulación de tubería y la comunicación en las actividades no es efectiva.

Por otra parte, los trabajadores no cumplen con los estándares del proyecto en la segregación de residuos sólidos como tampoco cuentan con las difusiones actualizadas en sus procedimientos de trabajo seguro (JSA) y en algunos casos se reporta que no cuentan con su procedimiento en campo.

Los comportamientos seguros observados muestran una tendencia creciente como se observa en la Figura 9, estos comportamientos aumentan en función del tiempo, como muestra la Figura 10, las cartillas de comportamientos

registran que los trabajadores inspeccionan el área de trabajo antes de iniciar sus actividades, inspeccionan sus puntos a perforar, realizan las inspecciones de herramientas y colocan la cinta de mes según estándares del proyecto.

Figura 9

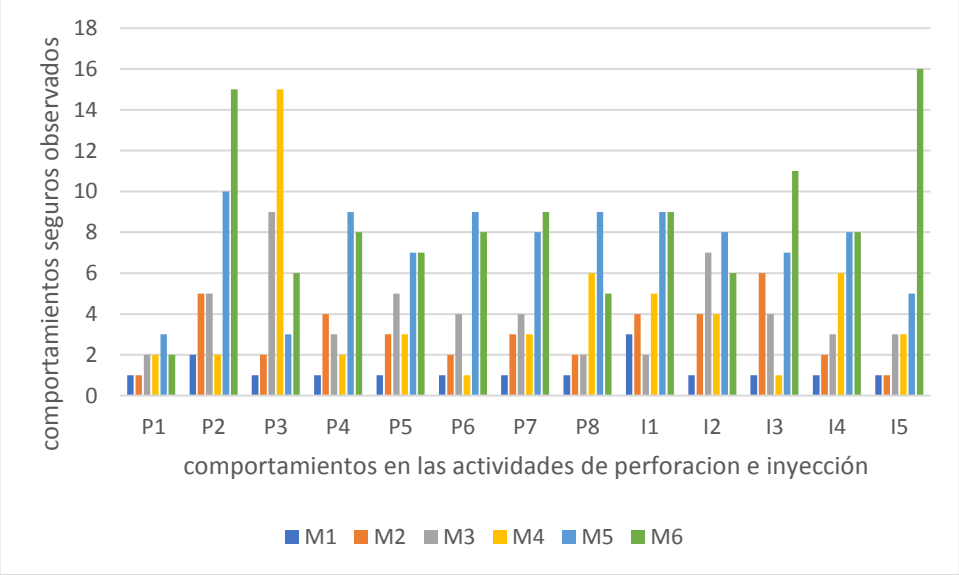


Comportamientos seguros durante la ejecución del programa SBC

Nota: Elaboración propia.

Figura 10

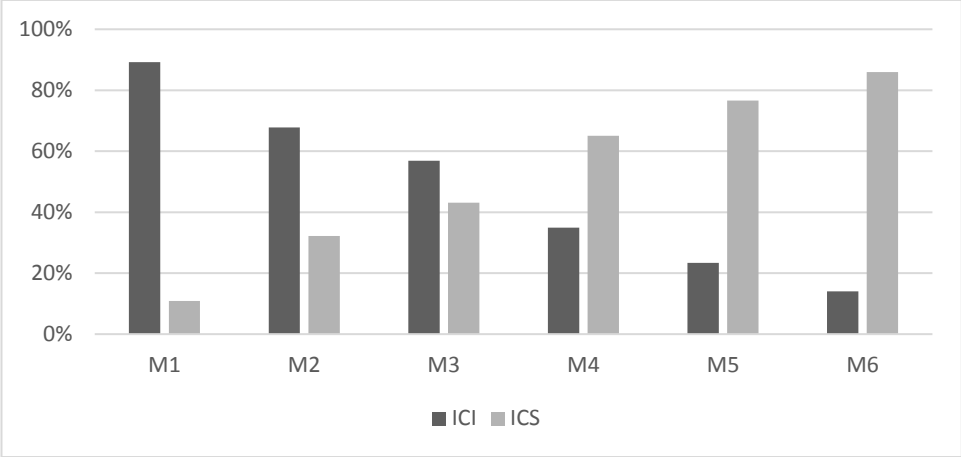
Evolución de comportamientos seguros observados



Nota: Elaboración propia.

Figura 11

Evolución del índice de comportamientos



Nota: Elaboración propia.

En la Figura 11, podemos observar la evolución del índice de comportamientos, el cual una relación inversamente proporcional, es decir a medida que disminuye el índice de comportamientos inseguros, aumenta el índice de comportamientos seguros, teniendo como resultado durante los 06 meses de ejecución del programa SBC, 47% en el índice de comportamientos inseguros y 53% en el índice de comportamientos seguros.

- **Planes de acción**

Para reducir los comportamientos inseguros identificados mediante la cartilla de observaciones de comportamientos (Anexo 2), se han realizado planes de acción durante la ejecución del programa SBC, como capacitaciones, campañas, dinámicas, como se observa en la Tabla 8, permitiendo reducir los comportamientos inseguros, que generan incidentes y accidentes, mejorando así la cultura de seguridad de la empresa.

Tabla 8

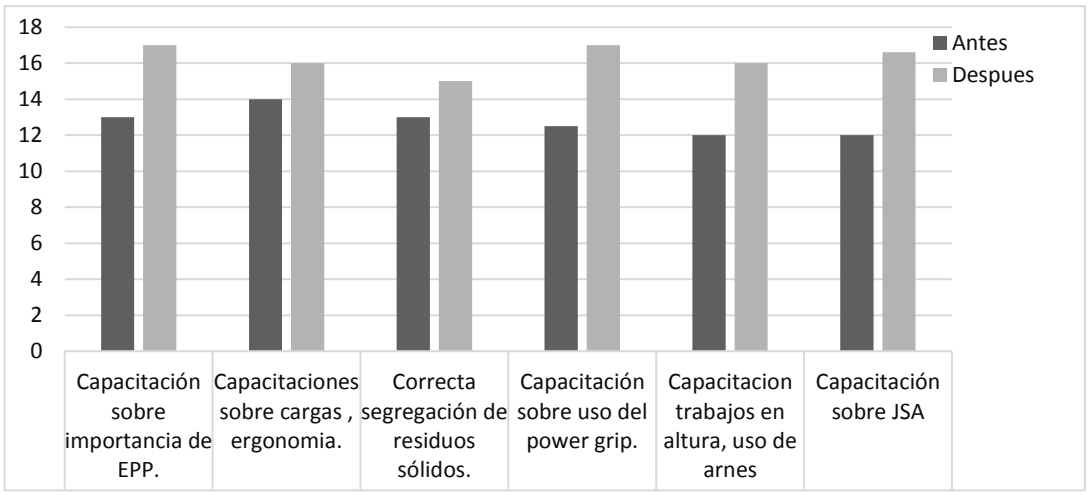
Programa de planes de acción

Planes de acción	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Capacitación sobre importancia de EPP.	■					
Capacitaciones sobre cargas, ergonomía.		■				
Campaña de orden y limpieza.			■			
Correcta segregación de residuos sólidos.			■			
Capacitación sobre uso del power grip.				■		
Dinámica de comunicación asertiva.				■		
Capacitación trabajos en altura.					■	
Capacitación sobre uso de arnés.					■	
Campaña sobre uso adecuado del arnés.					■	
Capacitación JSA, perforación rotopercusiva y diamantina con perforadora Track Drill.						■
Capacitación JSA de inyección de lechada de cemento.						■
Capacitación JSA de perforación diamantina y rotopercusiva con Equipo Plinto Drill.						■

Nota: Elaboración propia

Figura 12

Notas promedio por capacitaciones



Nota: Resultado obtenido de las capacitaciones, en una escala 0-20, donde 20 es la máxima nota. Elaboración propia.

Antes de iniciar una capacitación se realizó un examen, para medir el progreso de las capacitaciones, teniendo como promedio 12.6, como se puede ver en la Figura 12, después de realizar las capacitaciones tenemos una nota promedio de 16.2, la cual indica que la evolución muestra una tendencia creciente, es decir que las capacitaciones realizadas mejoraron los conocimientos de los trabajadores.

- **Cultura de seguridad antes y al finalizar el programa SBC.**

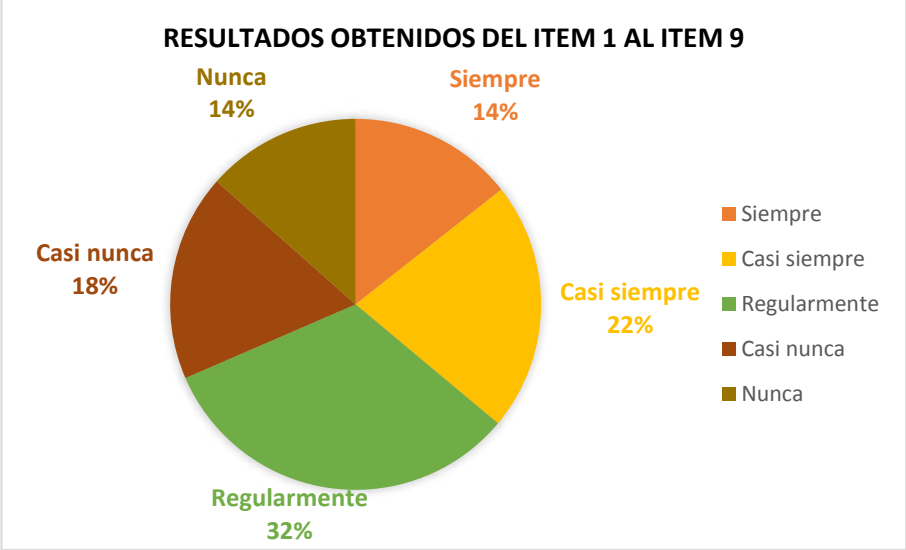
Antes de iniciar el programa de seguridad basado en el comportamiento, se realizó una encuesta como se observa en el Anexo 4, la cual se aplicó a 85 trabajadores de la empresa contratista SBP S.A.C., teniendo como resultado la Figura 13 y Figura 14.

En la Figura 13 según el contenido de los ítems 1 al 9, están elaboradas para obtener resultados en la clasificación SIEMPRE, la indique todos los trabajadores conocen y practican los valores de seguridad, principios, normas, costumbres y comportamientos seguros. Con los datos obtenidos podemos ver que el mayor porcentaje de respuestas positivas alcanzo la clasificación REGULARMENTE con un 32%.

En la Figura 14, podemos ver el resultado obtenido en la interrogante 10, la cual está elaborada para obtener respuesta en la clasificación NUNCA indicando que los trabajadores no exponen con frecuencia su cuerpo a la línea de fuego, cuando realiza sus actividades, teniendo como resultado un 28%, siendo la clasificación de respuesta REGULARMENTE, el mayor porcentaje representado con un 54%.

Figura 13

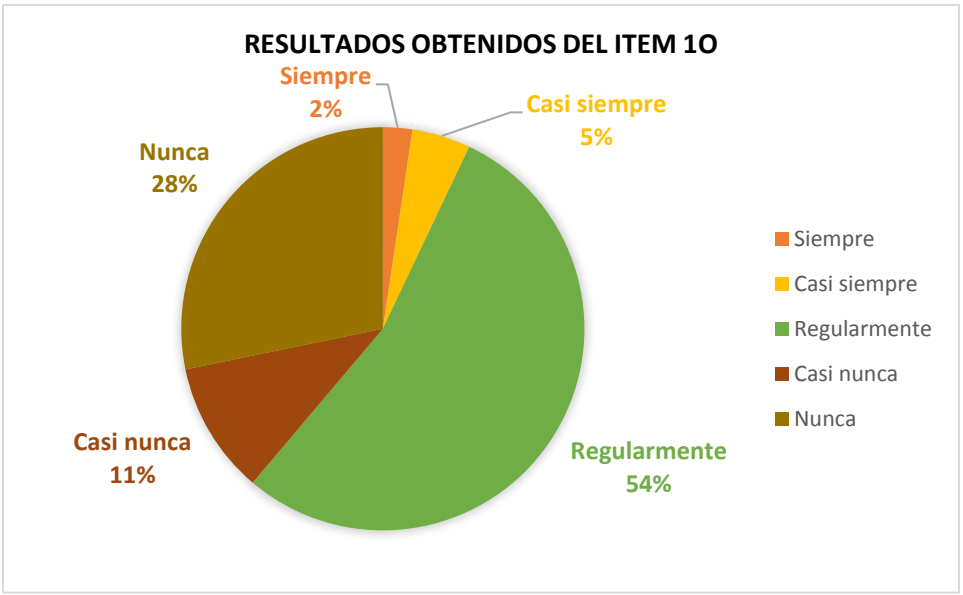
Resultados obtenidos del ítem 1 al ítem 9 en la primera encuesta



Nota: Los ítems 1 al ítem 9, están elaborados para obtener respuestas favorables, que indique los conocimientos de valores, principios, normas, costumbres y comportamientos en seguridad, los resultados obtenidos se muestran en el Anexo 5. Elaboración propia.

Figura 14

Resultados obtenidos del ítem 10 en la primera encuesta



Nota: El ítem 10, están elaborados para obtener respuesta negativa con una clasificación de NUNCA, con la cual demostraría que el trabajador no expone parte de su cuerpo a la línea de fuego, cuando realiza sus. Elaboración propia.

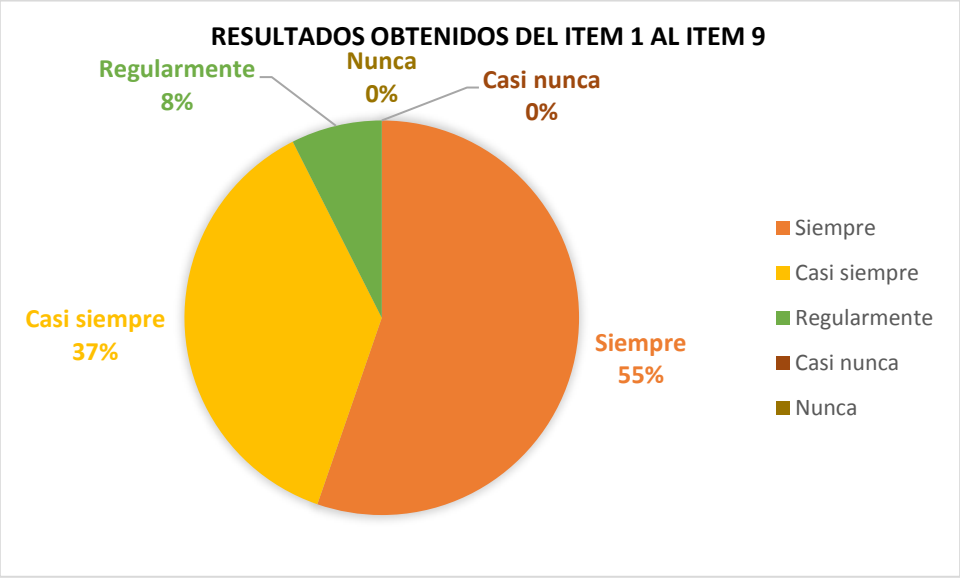
Al finalizar el programa de seguridad basado en el comportamiento, se aplicó la misma encuesta, que se observa en el Anexo 04, los resultados obtenidos se visualizan en la Figura 15 y Figura 16.

En la Figura 15, se observa que la clasificación de respuesta siempre, ha obtenido el 55%, seguido de la clasificación casi siempre con un 37%, es decir las variables del programa de seguridad basado en el comportamiento han influido de manera positiva en los cambios de la cultura de seguridad, dado que en los ítems 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9, fueron elaborados para obtener respuesta en clasificación siempre, lo que indica que los trabajadores conocen y ponen en práctica comportamientos, valores, principios, normas y costumbres de la seguridad.

En la Figura 16, se observa el ítem 10 de la encuesta aplicada al finalizar el programa de seguridad basado en el comportamiento, tiene como resultado que la clasificación de respuesta NUNCA ha obtenido el 78%, indicando que los trabajadores no exponen las partes de su cuerpo a la línea de fuego en las actividades de su trabajo, lo que indica que el programa de seguridad basado en el comportamiento ha influido de manera positiva en la cultura de seguridad.

Figura 15

Resultados obtenidos del ítem 1 al 9 en la encuesta aplicada al finalizar el programa SBC



Nota: Elaboración propia.

Figura 16

Resultados obtenidos del ítem 10 en la encuesta aplicada al finalizar el programa SBC



Nota: Elaboración propia.

4.1.2. Influencia del programa de seguridad basado en el comportamiento

Para determinar la influencia de la seguridad basada en el comportamiento para la reducción de accidentes e incidentes, en las actividades de perforación e inyección en la empresa contratista SBP S.A.C. en el proyecto minero Quellaveco, durante el III y IV trimestre del 2020, en la ejecución del programa SBC, se ha elaborado un registro de incidentes y accidentes durante el año 2019 y 2020, los resultados se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

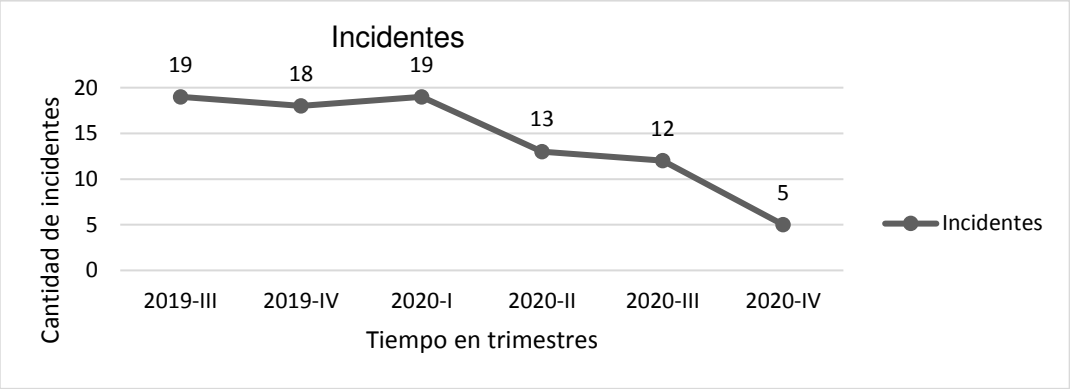
Registro de incidentes y accidentes por trimestres

Año	Incidentes	Accidentes Leves	Accidentes Incapacitantes	Accidentes Fatales
2020-IV	5	0	0	0
2020-III	12	0	0	0
2020-II	13	0	0	0
2020-I	19	0	0	0
2019-IV	18	2	0	0
2019-III	19	0	0	0

Nota: Elaboración propia.

Figura 17

Evolución de los incidentes



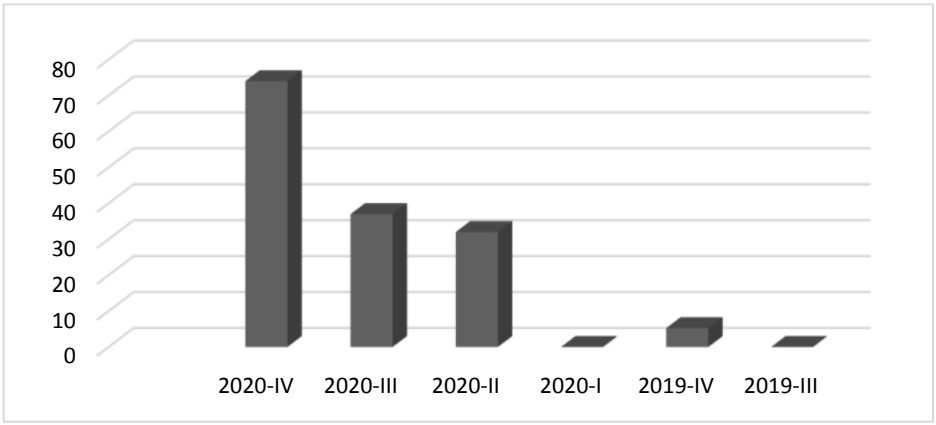
Nota: Elaboración propia.

En la Figura 17 se observa la evolución de los incidentes, el cual tiene una tendencia decreciente, en el semestre 2020-II se han reportado 13 incidentes debido a la paralización de actividades de un mes por pandemia COVID -19, en el trimestre 2020-III y 2020 IV, la tendencia sigue siendo decreciente debido a la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento.

4.1.2. Ejecución del programa de seguridad basada en el comportamiento,

Figura 18

Porcentaje de reducción de incidentes



Nota: Elaboración propia.

En la Figura 18, podemos ver la evolución en función a la reducción de incidentes, durante el 2020-IV y 2020-III, la cual presenta 74% y 37% en los trimestres de ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con los resultados obtenidos, descritos en el capítulo IV, se procede a realizar las pruebas de las hipótesis especificas:

5.1. El diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento tiene influencia en la reducción de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C (H_1)

El programa seguridad basada en el comportamiento (SBC), está estructurado en comportamientos seguros e inseguros, para lo cual aplicaremos la comprobación de la hipótesis (H_1) en función a cada variable que compone la variable independiente con la variable dependiente los incidentes y accidentes reportados durante los meses de ejecución del programa SBC

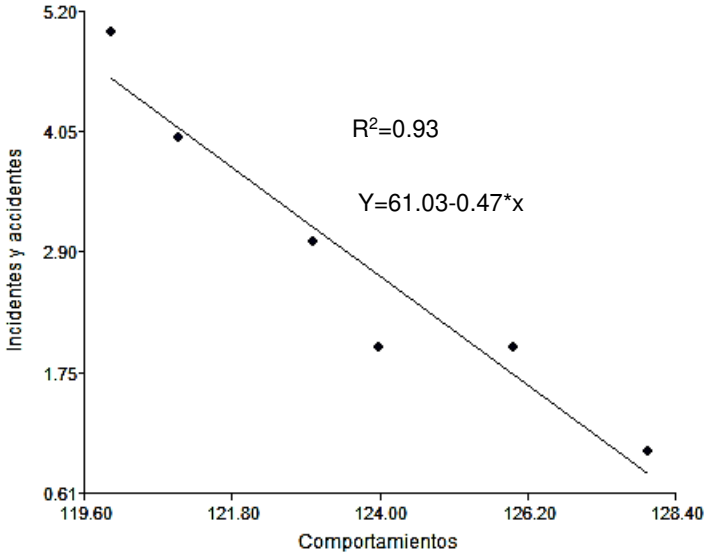
Para la demostración estadística, se aplica el programa INFOSTAT, por regresión lineal, método de mínimos cuadrados, obteniendo como resultado del análisis de datos registrados de los comportamientos (seguros e inseguros) con relación a los incidentes y accidentes que se reportaron durante los meses de ejecución del programa. ver Figura 19.

Siendo en el eje “X” la variable independiente, programa SBC que está conformada por los comportamientos y planes de acción, para lo cual se analizó solo los comportamientos en función a la variable dependiente “Y” incidentes y accidentes, teniendo como resultado una relación inversamente proporción (pendiente negativa), es decir cuando la variable X aumenta la variable Y disminuye.

Por lo cual existe una relación de disminución de los comportamientos (comportamientos seguros e inseguros reportados en el programa SBC) en relación de incidentes y accidentes (R^2=0.93; Y=61.03+(-0.47) X, teniendo un coeficiente de determinación o coeficiente de confiabilidad del 93%, coeficiente de correlación del 0.96, considerada como una correlación excelente, por consiguiente, se acepta la hipótesis H_1.

Figura 19

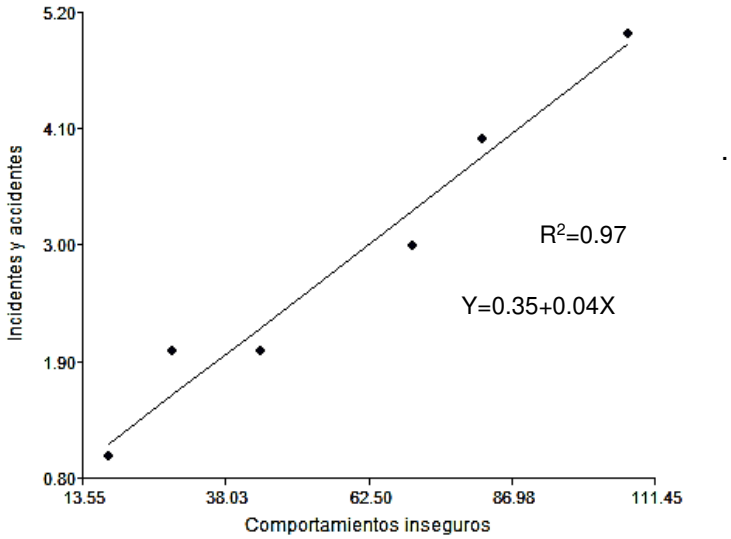
Comportamientos reportados en el programa SBC en función a los incidentes y accidente



Nota: A mayores reportes de comportamiento disminuye los incidentes y accidentes, elaborado con el programa INFOSTAT.

Figura 20

Comportamientos inseguros en función a los incidentes y accidente

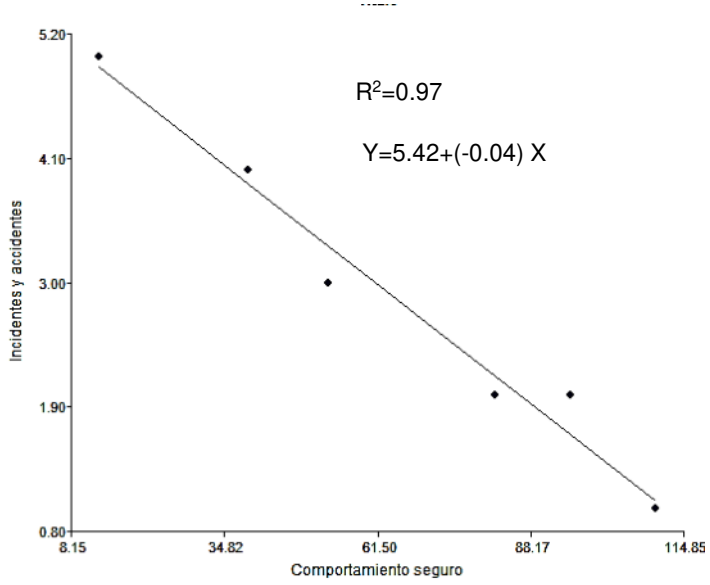


Nota: A mayor reporte de comportamientos inseguros crece los incidentes y accidentes, elaborado con el programa INFOSTAT

En la Figura 20 podemos ver que los resultados de la aplicación de regresión lineal tienen una tendencia creciente, a mayores comportamientos inseguros aumentan los accidentes y accidentes, analizando los datos con el programa INFOSTAT, tenemos una pendiente positiva (R^2=0.97; Y=0.35+0.04X), teniendo un coeficiente de determinación o coeficiente de confiablidad del 97% y un coeficiente de correlación de 0.98, considerada como una correlación excelente.

Figura 21

Comportamientos seguros en función a los incidentes y accidente

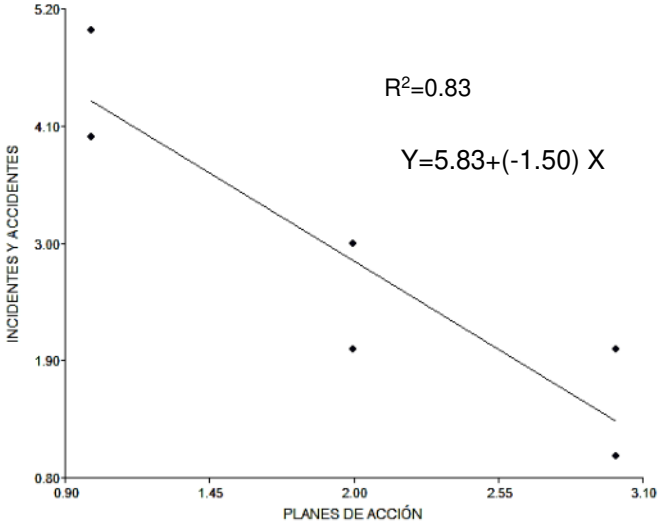


Nota: A mayor reporte de comportamientos seguros disminuyen los incidentes y accidentes, elaborado con el programa INFOSTAT

En la Figura 21 podemos ver una pendiente negativa (R^2=0.97; Y=5.42+(-0.04) X), teniendo un coeficiente de determinación o coeficiente de confiablidad del 97% y un coeficiente de correlación de 0.98, considerada como una correlación excelente, es decir que a mayores comportamientos seguros disminuyen los incidentes y accidentes.

Figura 22

Planes de acción en función a los incidentes y accidente



Nota: A más planes de acción disminuyen los incidentes y accidentes, elaborado con el programa INFOSTAT.

En este caso se analiza los datos obtenidos en los planes de acción con relación a los incidentes y accidentes como se observa en Figura 22 la cual aplicando regresión lineal por el método de mínimos cuadrados, se tiene una pendiente negativa (R^2=0.83; Y=5.83+(-1.50)X), teniendo un coeficiente de determinación o coeficiente de confiablidad del 83% y un coeficiente de correlación de 0.91, considerada como una correlación excelente, es decir que a más planes de acción disminuyen los incidentes y accidentes.

Tabla 10

Resumen de coeficiente de correlación

Variable independiente (X)	Variable dependiente (Y)	Coeficiente de correlación
Comportamiento inseguro	Incidentes y accidentes	0.98
Comportamiento seguro	Incidentes y accidentes	0.98
Planes de acción	Incidentes y accidentes	0.91
Coeficiente correlación promedio		**0.95**

Nota: Cuadro resumen del coeficiente de correlación entre la variable independiente (X) y variable dependiente (Y). Elaboración propia.

Tabla 11

Resumen de coeficiente de confianza

Variable independiente (X)	Variable dependiente (Y)	Coeficiente de confianza
Comportamiento inseguro	Incidentes y accidentes	0.97
Comportamiento seguro	Incidentes y accidentes	0.97
Planes de acción	Incidentes y accidentes	0.83
Coeficiente confianza promedio		**0.92**

Nota: Cuadro resumen del coeficiente de confianza entre la variable independiente (X) y variable dependiente (Y). Elaboración propia.

5.2. Con ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento se reducirá el 80% de los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C. (H_2)

Demostramos la hipótesis H_2, con el método Prueba T de la media con los datos obtenidos en el capítulo IV.

Tabla 12

Incidentes y accidentes por trimestres antes de ejecutar el programa SBC

Año	Incidentes	Accidentes Leves	Accidentes Incapacitantes	Accidentes Fatales	Total
2020-II	13	0	0	0	13
2020-I	19	0	0	0	19
2019-IV	18	2	0	0	20
2019-III	19	0	0	0	19
Promedio	**17.25**	**0.5**			**17.75**

Nota: Podemos observar que durante los trimestres donde no se ejecutó el programa de seguridad basada en el comportamiento tenemos por clasificación un total de 69 incidentes y 02 accidentes leves, teniendo como un promedio de 17.75 en incidentes y accidentes.

Para lo cual calculamos el promedio de los incidentes y accidentes, teniendo como resultado la Tabla 12, en el cual se tiene un promedio de 17.75 de incidentes y accidentes, durante los trimestres que no se ejecutó el programa de seguridad basado en el comportamiento, en consecuencia 14.2 representa el 80%, que se tiene que reducir de la variable independiente (incidentes y accidentes), donde el nivel de confianza del programa de seguridad basado en el comportamiento, según lo demostrado en el ítem 5.1. es de 97% (ver Tabla 10), por lo cual el nivel de significancia es de $\alpha = 3\%$.

Entonces:

H_0= $\mu < 14.2$, es decir con ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento no se reducirá el 80% de los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C

H_2= $\mu > 14.2$, es decir con ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento se reducirá el 80% de los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C

En la Figura 23, tenemos -1.63, como resultado en prueba T para una media de los incidentes y accidentes (ver Figura 23), el cual indica que se acepta la hipótesis H_0, como se muestra en la Figura 24.

Figura 23

Resultados aplicando la prueba T para una media

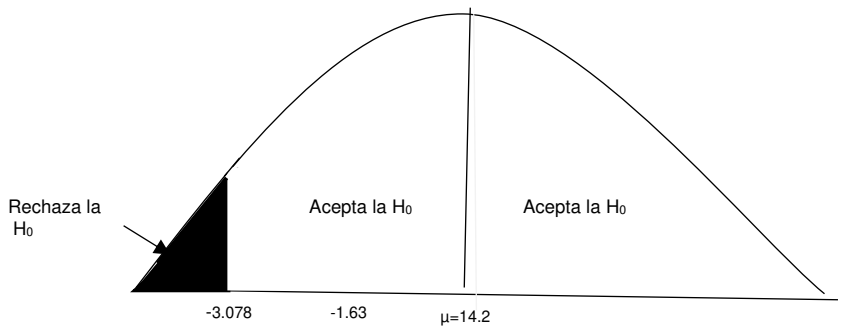
Valor de la media bajo la hipótesis nula: 14.2

Variable	n	Media	DE	LI(97)	LS(97)	T	p(Bilateral)
INCIDENTES Y ACCIDENTES	2	8.50	4.95	-65.72	82.72	-1.63	0.3506

Nota: Resultados obtenidos aplicando el programa Infostat, inferencia para la muestra obtenida durante la ejecución del programa de seguridad basada en el comportamiento, con el método estadístico, prueba de T para una media. Elaboración propia.

Figura 24

Gráfica de aceptación de la hipótesis H_0



Nota: La grafica muestra las regiones de aceptación de la hipótesis H_0, teniendo como punto crítico -3.078 según la tabla de distribución t student (ver Anexo 8). Elaboración propia.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

- En la investigación realizada, el diseñó de un programa de seguridad basado en el comportamiento, redujo los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, analizando las dimensiones de la variable dependiente en relación a la variable independiente se obtuvo un coeficiente promedio de correlación de 0.95, el cual nos indica que esta acepta la hipótesis (H_1). Además, se obtuvo un 47% en el índice de comportamientos inseguros, 53% en el índice de comportamiento seguros, indicando una relación inversamente proporcional durante la ejecución del programa.
- El programa de seguridad basado en el comportamiento en las actividades de perforación e inyección influye significativamente en la reducción de accidentes e incidentes, con los análisis estadísticos realizados a la data recopilada de las cartillas de comportamiento, podemos concluir que la confiabilidad promedio es de 92.3%, lo que produce cambios positivos en el comportamiento hacia la seguridad, impactando positivamente las tasas de incidentes y accidentes.
- La ejecución del programa de seguridad basada en el comportamiento no redujo los incidentes y accidentes a un 80%, por lo cual se rechaza la hipótesis H_2, reduciendo así el 74% y 37% de incidentes en las actividades de perforación e inyección en el trimestre 2020-III y 2020-IV, en la cual no se reportó ningún accidente, en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C. específicamente en la zona del Plinto Estribo Derecho y Plinto Estribo Izquierdo.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

La empresa SBP S.A.C. en el Perú tiene diversos proyectos en el rubro de la construcción y minería, en los cuales empresas como ANTAMINA S.A., proyecto minero QUELLAVECO, MINSUR S.A. están dedicados a la construcción de la presa de relave, realizando actividades de perforación e inyección, para lo cual se recomienda implementar el diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes, en sus actividades.

Se recomienda ejecutar el programa de seguridad basado en el comportamiento en un periodo mayor a 06 meses.

Antes de iniciar el programa de seguridad basado en el comportamiento se debe aplicar encuesta Anexo 4, para conocer la cultura de seguridad de los trabajadores y así poder analizar las mejoras de un antes y después de la aplicación del programa SBC, comprobar la confiabilidad del instrumento en mención a través de varianzas por el método Alfa Cronbach.

Para la observación de comportamientos en las actividades de perforación y/o inyección se recomienda utilizar la cartilla, la cual se encuentra en el Anexo 2, para confiabilidad de los resultados obtenidos se recomienda usar la regresión lineal por el método de mínimos cuadrados, debido a que las variables analizar son cuantitativas, las cuales se pueden analizar a través de programas estadísticos como InfoStat.

Finalmente se debe aplicar planes de acción constantes para reducir el comportamiento inseguro y tener el compromiso de la línea de mando (gerencia, jefes y supervisores) para poder ejecutarlo, creando así el valor de seguridad, donde los trabajadores puedan, quieran y tengan el conocimiento para poder trabajar seguro.

CAPÍTULO VIII

REFERENCIA

Álvarez Cáceres, R. (2007). *Estadisticas aplicadas a la ciencia de la salud*. España. EDITORIAL DIAZ SANTOS

Asef S., Guillermo J., Arrieta D. (2018). *Capital humano y su impacto en la calidad organizacion*al. México: EDITORIAL UJED.

Congreso de la república (2016). *Ley de seguridad y salud en el trabajo 29783*. http://munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley%2029783%20_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf

EUROSTAT(2019). https://ec.europa.eu/eurostat/web/health/data/database

Estadísticas de accidentes mortales en el sector minero. (2020). Ministerio de energía y minas.

Geller, E. S. (2005). *Behavior-based safety and occupational risk management.* Behavior Modification, 29(3), 539-561.

Gonzales Vadillo, J. (1993). *Comportamiento humano, el recurso básico de las organizaciones empresariales*. EDITORIAL Universidad de Deusto.

Grande I., Abascal E (2005). *Análisis de encuestas*. España: ESIC EDITORIAL

Guerra Ramírez, J. (2017). *Programa de seguridad basada en el comportamiento para la minera San Rafael, S.A.* [tesis pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala].

Hernández, S.R., Fernández, C.C., Baptista P.L. (2004). *Metodología de investigación*. México. MCGRAW-HILL.

Huayta Velazquez, N.J. (2018). *Implementación de procesos de seguridad basada en el comportamiento para minimizar accidentes en la empresa SERVICENTRO ORTIZ SRL MINA ANTAMINA,2017* [tesis pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Moyolo]. Perú

Ibañez T., Botella M., Domenech M., Samuel J., Martinez. L., Palli C., Pujal M., Tirado F., 2004, *Introducción a la psicología social*. España: EDITORIAL UOC.

Martin, M. (2017). *Influir en el comportamiento de las personas: Implantación efectiva de programas SBC.* https://prevention-world.com/actualidad/articulos/influir-comportamiento-personas-implantacion-efectiva-programas-sbc/

Martinez Oropesa, C. (2011*). El proceso de gestión de la seguridad basado en los comportamientos. El nuevo rol de los supervisores* [articulo científico, Universidad Autónoma de Occidente. Colombia].

Meliá, J. L. (2007). *Comportamiento Humano y Seguridad Laboral*. Lettera Publicaciones. Bilbao.

Mendoza Moreira, L. (2019).” *Gestión de la seguridad basada en comportamientos”.* [tesis postgrados, Universidad San Gregorio de Portoviejo].https://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/1232/1/TESINA%20ING.%20LISBETH%20MENDOZA.pdf

Ministerio de energía y minas (2017), *Decreto supremo N°23-DS-2017.* http://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO_2017.pdf

M. ROSS, S. (2007). Introducción a la estadística (pp. 525–586). España: EDITORIAL REVERTÉ S.A.

Nogareda, C., Gracia, D. Á., Martínez, J. F., Peiró, J. M., Lahera, M., & Meliá, J. L. (2007). *Perspectivas de intervención en riesgos psicosociales*. ANGLOFORT S.A.

O Cifre, E. y Salanova, M. (2004). *Estrategias de conciliación familia/trabajo: buscando la calidad de vida laboral. Estudios Financieros*, 259, 111-154. https://www.want.uji.es/wp-content/uploads/2017/03/2004_Cifre-Salanova.pdf

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Organización Internacional del Trabajo*. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm

Pérez Gorostegui, E. (2018*). Comportamiento humano y habilidades directivas*. España: EDITORIAL CENTRO DE ESTUDIOS RAMON ARECES S.A.

Petersen, Dan (1997). "*Behavior-based safety systems: A definition and criteria to assess. Professional Safety.*

Quintana RuizC. (1996). *Elementos de Inferencia Estadística.* EDITORIAL Universidad de Costa Rica.

Quispe Cruz, W. (2018). *Implementación del programa de observadores de seguridad mineros cuidando mineros en la Unidad Minera San Rafael-Puno*. [tesis pregrado, Universidad tecnológica del Perú].

Salanova, M., Llorens, S., Cifre, E. Y Martínez, I.M. (2006). Metodología Red-Wont. En: J.L. Meliá, C. Nogareda, M. Lahera, A. Duro, J.M. Peiró, R. Pou, M. Salanova, D. Gracia, J.M. Bona, J.C. Bajo, J.F. Martínez Losa (coord.), *Perspectivas de intervención en riesgos psicosociales.* Barcelona: Foment del treball nacional.

Sarabia, J. y Pascual M. (2005). *Regresión y correlación. Curso básico de estadística para economía y administración de empresas.* Editorial Servicio de publicaciones de la universidad de Cantabria.

Sucari León, A. (2018). *Influencia de la aplicación de seguridad basada en el comportamiento en la ocurrencia de accidentes de trabajo en mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A. durante el año 2016*. [tesis posgrado, Universidad Nacional de Huancavelica].

Velezmoro Saona J. (2018). *Implementación del programa de seguridad basada en la prevención de comportamientos sub estándar en la empresa TECNIACERO SAC. De la compañía minera ANTAPACCAY-Cusco 2018.* [tesis posgrado, Universidad Nacional de Huancavelica].

Villanueva Chavez, E.J. (2017). *Seguridad basada en el comportamiento humano para la prevención de accidentes e incidentes en la mina Maria Angelica I, Empresa ALMA MINERALS PERÚ S.A.* [tesis pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Moyolo].

Walpole R., Myers M. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros.* México: EDITORIAL PRENTICE HALL-HISPANOAMERICANA S.A.

Zapata Humpire, W. (2019). *Seguridad basada en el comportamiento para la reducción de accidentes en minería* [articulo científico, Universidad Nacional del Altiplano].

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 13

Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Interrogante general	**Objetivo general**	**Hipótesis general**	**Variable independiente**	**Variable independiente**	**Variable independiente**
¿Cómo el diseño de un programa de seguridad basado en el comportamiento reducirá los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.?	Diseñar un programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.	El diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento reduce los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C	Programa de seguridad basada en el comportamiento.	-Comportamiento seguro. -Comportamiento inseguro. -Cultura de seguridad.	- N° Comportamientos seguros. -N° Comportamiento inseguro. -N° Capacitaciones, N° talleres, N° campañas, N° retroalimentaciones.
Interrogante especifico	**Objetivo especifico**	**Hipótesis especifico**	**Variable dependiente**	**Variable dependiente**	**Variable dependiente**
• ¿Cuál es la influencia del diseño de un programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.? • ¿Cuál es el porcentaje de reducción de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección con la ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.?	• Determinar la influencia del programa de seguridad basado en el comportamiento para reducir los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, en el Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C. • Ejecutar el programa de seguridad basada en el comportamiento para reducir el 80% de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C.	• El diseño del programa de seguridad basado en el comportamiento tiene influencia en la reducción de incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C • Con ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento se reducirá el 80% de los incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección, durante la construcción del Dique de Arranque del proyecto minero Quellaveco, ejecutada por la empresa contratista SBP S.A.C	Incidentes y accidentes en las actividades de perforación e inyección.	- Incidentes. -Accidentes fatales. -Accidentes incapacitantes. -Accidentes leves.	.-N° de incidentes. . -N° Incidentes y accidentes por grado de severidad.

Nota: Elaboración propia.

ANEXO 2: CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS

CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS
PROGRAMA SBC / SOLETANCHE BACHY PERÚ

Nombre del Observador: Fecha:
Actividad observada: Frente de trabajo:
Tiempo en el proyecto de la persona observada (meses): 0/3 3/6 6 a más Edad 18-30 31 a 40/ 41 a +
Turno de la persona observ: AM 07 a 12 hr PM 12:01 a 19 hr NOCHE 19:01 a
Dia del turno de la persona observada:

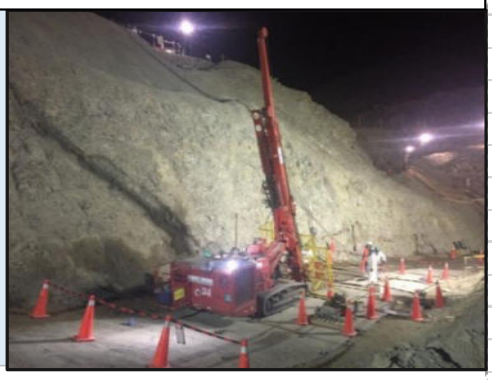
ACT	ITM	COMPORTAMIENTO	S	I	B	P.EX
Perforación	1	**Planificacion de la actividad / herramientas de gestión**	-	-	-	-
	1.1	El trabajador elabora su ATS/ IPERC y luego los hace firmar por el personal competente y autorizado.				
	1.2	Elabora sus permisos de alto riesgo.				
	1.3	Elabora los check list correspondientes a la actividad.				
	1.4	El trabajador mantiene la difusión de su JSA en el área de trabajo.				
	2	**EPP**				
	2.1	Usa de forma correcta el casco.				
	2.2	Usa de forma correcta la protección auditiva (tapones y orejeras)				
	2.3	Usa y mantiene en buen estado el respirador.				
	2.4	Usa guantes, guantes antigolpes de acuerdo a la actividad que está realizando y está en buen estado.				
	2.5	Usa lentes de seguridad de acuerdo a la actividad que está realizando y está en buen estado (No raya				
	2.6	Usa zapato de seguridad con protección metatarzal.				
	2.7	Usa arnés y línea de vida en buen estado.				
	3	**Revisión de equipos y herramientas**				
	3.1	El trabajador se asegura que el equipo cuente con Kit anti derrame, extintor en buen estado.				
	3.2	El trabajador inspecciona las guardas y sensores de bloqueo antes de iniciar de iniciar la actividad.				
	3.3	Herramientas inspeccionadas y almacenamiento correcto.				
	4	**Revision de plataforma de trabajo**	-	-	-	-
	4.1	El trabajador señaliza su área de trabajo.				
	4.2	Realiza la inspección de los accesos, plataforma de trabajo nivelada y el punto a perforar				
	5	**Traslado y posicionamiento de la perforadora**	-	-	-	-
	5.1	Colocarse en línea de fuego				
	5.2	El trabajador mantiene las manos en los controles de mando				
	6	**Instalación de la Compresora para la perforación**	-	-	-	-
	6.1	El trabajador delimitado su área con barras extensibles/cinta de seguridad y barricada rojo.				
	6.2	El trabajador inspecciona las mangueras y se asegura que cuentan antilatigazos o whip check en buen estado.				
	6.3	El encendido y apagado de la compresora de aire lo realiza un trabajador competente.				
	7	**Ejecución del actividad**	-	-	-	-
	7.1	El trabajador coloca su tarjeta y candado de bloqueo.				
	7.2	Línea de fuego.				
	7.3	Hacen uso del power grip para manipular las tuberías de perforación.				
	7.4	El trabajador señaliza su área de trabajo.				
	7.5	Los miembros del trabajo mantienen comunicación efectiva durante la actividad.				
	7.6	Al levantar cargas se mantiene un peso máximo de 25 kg por persona.				
	7.7	El trabajador hace uso de su arnés en pendiente de inclinaciones mayores a 18 °.				
	8	**Orden y limpieza**	-	-	-	-
	8.1	Orden y limpieza antes, durante y después del trabajo.				
	8.2	Al generar residuos el trabajador realiza la correcta segregación de residuos.				

ACT.	ITM	COMPORTAMIENTO	S	I	B	P.EX
Inyección	1	**Planificacion de la actividad / herramientas de gestión**	-	-	-	-
	1.1	El trabajador elabora su ATS/ IPERC y luego los hace firmar por el personal competente y autorizado.				
	1.2	Elabora sus permisos de alto riesgo				
	1.3	Elabora los check list correspondientes a la actividad				
	1.4	El trabajador mantiene la difusión de su JSA en el área de trabajo.				
	2	**EPP**	-	-	-	-
	2.1	Usa de forma correcta el casco.				
	2.2	Usa de forma correcta la protección auditiva (tapones y orejeras).				
	2.3	Usa y mantiene en buen estado el respirador.				
	2.4	Usa lentes de seguridad google.				
	2.5	Usa zapato de seguridad con protección metatarzal.				
	2.6	Usa arnés y línea de vida en buen estado.				
	2.7	Usa careta facial en buen estado.				
	3	**Revisión de equipos y herramientas**	-	-	-	-
	3.1	La central de inyección cuenta con Kit antiderrame, extintor en buen estado				
	3.2	Línea de inyección (mangueras), batería de inyección, válvulas, packer, nitrógeno en buen estado				
	3.3	Herramienta inspección y almacenamiento correcto				
	4	**Ejecución del actividad**	-	-	-	-
	4.1	El trabajador coloca su tarjeta y candado de bloqueo.				
	4.2	Línea de fuego.				
	4.3	El trabajador señaliza su área de trabajo.				
	4.4	Los miembros del trabajo mantienen comunicación efectiva durante la actividad.				
	4.5	Al levantar cargas se mantiene un peso máximo de 25 kg por persona.				
	4.6	El trabajador hace uso de su arnés en pendiente de inclinación mayores a 18° (proceso de inyección)				
	5	**Orden y limpieza**	-	-	-	-
	5.1	Orden y limpieza antes, durante y después del trabajo				
	5.2	Almacenamiento correcto de los residuos				

Comentario

BARRERAS (B)
1. Falta de experiencia
2. Presión de tiempos
3. Atajos
4. No hay una sanción
5. No es cómodo
6. Olvido
7. Distraído
8. Falta de supervisión
9. No entiendo la indicación dada
10. Cansancio

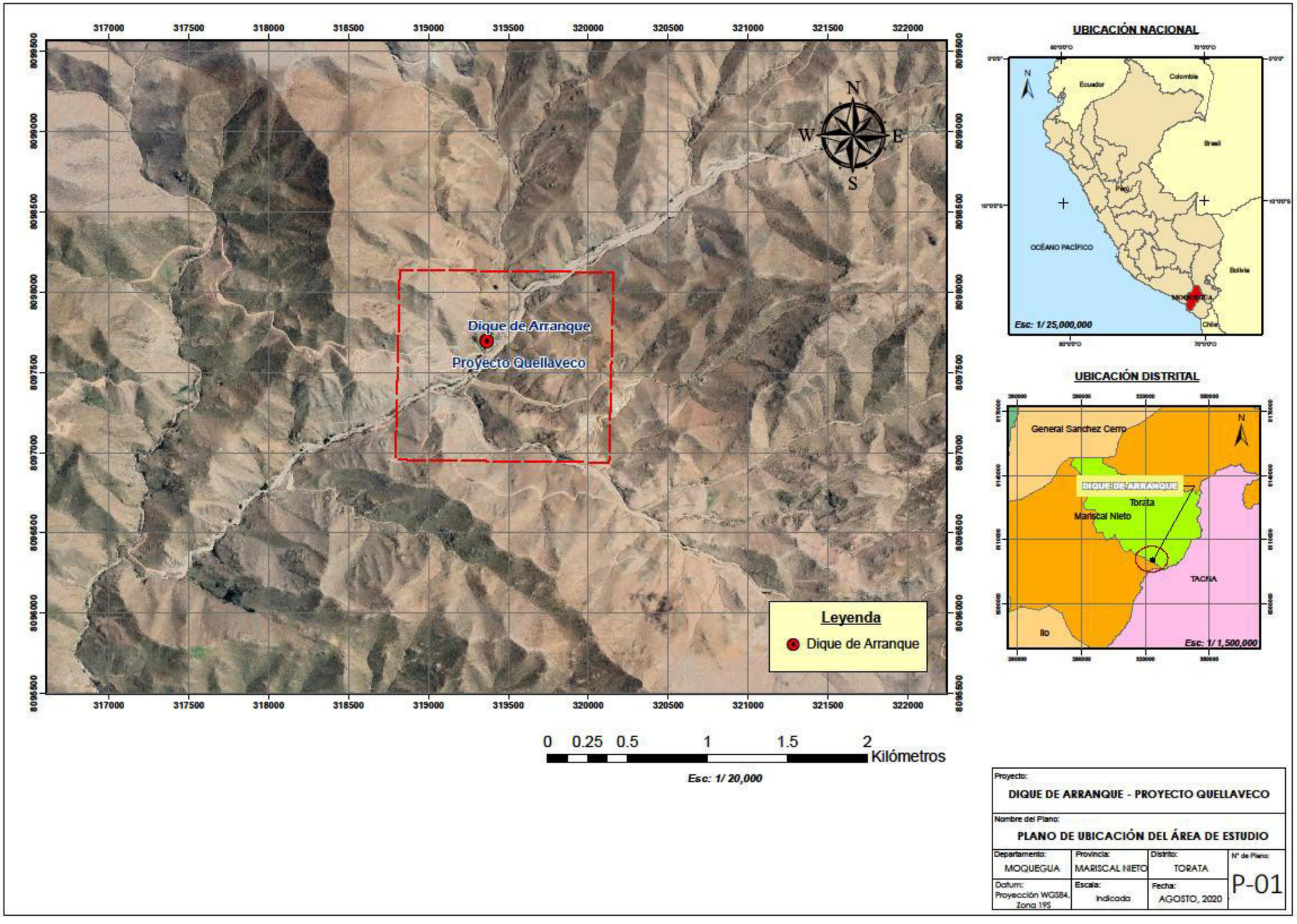
Partes Expuestas (P.E)
1. Cabeza
2. Ojos
3. Cara
4. Oídos
5. Pecho
6. Brazos
7. Mano
8. Piernas
9. Pies
10. Cuerpo entero



comportamientos seguros
comportamientos inseguros

Nota: Elaboración propia

ANEXO 3: PLANO DE UBICACIÓN DEL DIQUE DE ARRANQUE



Nota: Elaboración propia

ANEXO 4: ENCUESTA PARA MEDIR CULTURA DE SSOT

Elaboración de encuesta para medir la cultura de seguridad y salud ocupacional

1. **Identificación y concepto de la variable "cultura de seguridad"**

   Según el D.S. 024-2016 EM y su modificadora D.S. 023-2017-EM, Capítulo I, subcapítulo II, definición de términos:

Cultura de seguridad y salud ocupacional	Es el conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa, para promover un trabajo seguro y saludable, en el que están incluidos el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras, las empresas contratistas de actividades conexas y los trabajadores de las antes mencionadas, para la prevención de enfermedades ocupacionales y daño a las personas.

2. **Dimensiones de la variable**

Cultura de seguridad y salud ocupacional	Valores
	Principios
	Normas
	Costumbres
	Comportamientos

3. **Ítems de preguntas por dimensiones**

Cultura de seguridad y salud ocupacional	Valores	¿Considera que para su empresa la seguridad es un valor importante?
		¿Considera que la seguridad es un valor importante?
	Principios	¿Se conoce la política integrada de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional?
		¿Se conoce el reglamento interno de seguridad y salud ocupacional?
	Normas	¿Le han difundido el procedimiento escrito de trabajo seguro?
		¿Se conoce la legislación peruano vigente 29873?
	Costumbres	¿Realiza un análisis de riesgo antes de iniciar su trabajo?

		¿Antes de empezar su trabajo, espera las indicaciones del supervisor o capataz encargado?
	Comportamientos	¿Hace uso de todos los equipos de protección personal que se le han entregado?
		¿Con que frecuencia expone parte de su cuerpo a la línea de fuego, cuando realiza sus actividades?

Encuesta seguridad y salud ocupacional

Estimado colaborador de SBP SAC, proyecto minero Quellaveco, estoy trabajando en un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la seguridad basada en el comportamiento. Para lo cual es necesario que contestes algunas preguntas que no llevarán mucho tiempo. Tus respuestas serán confidenciales y anónimas. Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas e incluidas en la tesis profesional, pero nunca se comunicarán datos individuales. Conteste esta encuesta con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrecta.

Fecha: _____ Cargo:_____

Marque con "X", la casilla que esta mas cercana a tu opinión de las siguientes preguntas, bajo la siguiente clasificación:

5	4	3	2	1
Siempre	Casi siempre	Regularmente	Casi nunca	Nunca

Nro.	Ítems	1	2	3	4	5
01	¿Considera que para su empresa la seguridad es un valor importante?					
02	¿Considera que la seguridad es un valor importante?					
03	¿Se conoce la política integrada de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional?					
04	¿Se conoce el reglamento interno de seguridad y salud ocupacional?					
05	¿Le han difundido el procedimiento escrito de trabajo seguro?					
06	¿Se conoce la legislación peruano vigente 29873?					
07	¿Realiza un análisis de riesgo antes de iniciar su trabajo?					
08	¿Antes de empezar su trabajo, espera las indicaciones del supervisor o capataz encargado?					
09	¿Hace uso de todos los equipos de protección personal que se le han entregado?					
10	¿Con que frecuencia expone parte de su cuerpo a la línea de fuego, cuando realiza sus actividades?					

Muchas gracias por su colaboración 😊

ANEXO 5: CALCULO DE LA CONFIABILIDAD DE LA ENCUESTA POR EL METODO ALFA DE CRONBACH

ENCUESTADOS	Ítems 1	Ítems 2	Ítems 3	Ítems 4	Ítems 5	Ítems 6	Ítems 7	Ítems 8	Ítems 9	Ítems 10	total
1	3	1	3	2	5	2	1	3	5	2	27
2	3	2	2	2	1	4	4	3	**5**	1	27
3	4	2	4	2	1	3	2	2	1	3	24
4	3	3	2	3	4	3	1	3	2	1	25
5	3	3	1	2	4	2	3	1	3	3	25
6	1	2	1	5	2	3	4	2	4	1	25
7	4	2	2	5	2	2	3	1	3	3	27
8	4	4	2	5	3	4	1	4	2	3	32
9	1	3	2	2	3	4	2	1	3	1	22
10	4	3	2	1	3	1	2	3	2	3	24
11	1	3	3	2	2	3	3	3	2	3	25
12	4	1	3	3	3	2	1	1	2	3	23
13	2	2	3	3	2	2	3	2	1	3	23
14	4	1	3	1	3	3	3	2	4	3	27
15	2	2	3	1	3	2	2	2	1	1	19
16	2	2	3	1	3	2	3	2	2	3	23
17	1	1	3	2	3	1	3	3	3	3	23
18	2	2	3	1	2	2	3	3	2	1	21
19	3	3	3	4	5	3	3	3	3	2	32
20	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	31
21	3	3	3	2	2	3	1	3	2	2	24
22	1	1	2	2	5	1	1	1	3	2	19
23	5	5	2	1	3	3	3	1	1	3	27
24	5	5	2	1	3	5	5	1	5	3	35
25	3	3	4	1	3	3	3	3	3	3	29

26	3	3	3	4	5	3	4	3	3	2	33
27	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	32
28	3	3	1	4	5	3	5	3	3	3	33
29	4	4	3	4	5	4	5	4	4	1	38
30	4	4	3	4	5	4	5	4	4	1	38
31	3	3	1	4	5	3	1	3	3	3	29
32	4	4	3	4	5	4	1	4	4	3	36
33	4	4	3	4	5	4	3	4	4	3	38
34	4	4	3	4	5	4	3	4	4	1	36
35	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	36
36	4	4	1	3	4	4	3	4	4	4	35
37	4	4	3	3	1	4	3	4	4	1	31
38	4	4	3	3	2	3	3	4	4	3	33
39	3	3	1	4	1	3	2	3	3	3	26
40	4	4	3	3	1	4	1	4	4	1	29
41	3	3	1	3	4	3	3	3	3	1	27
42	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	32
43	2	2	3	3	3	2	5	2	2	1	25
44	2	2	3	4	3	2	5	2	2	1	26
45	5	5	3	5	5	3	3	5	5	1	40
46	5	5	3	2	4	2	3	5	5	3	37
47	5	5	3	1	1	1	3	5	5	3	32
48	4	4	3	1	1	3	3	4	4	4	31
49	5	5	3	5	1	2	3	5	5	1	35
50	1	1	3	5	3	1	3	1	5	3	26
51	1	1	3	4	4	1	3	1	2	3	23
52	4	4	1	4	3	4	3	3	4	3	33
53	3	3	3	2	4	3	3	3	3	1	28

54	4	4	3	4	4	4	3	3	4	5	38
55	3	3	1	2	4	3	3	3	3	3	28
56	5	5	3	2	3	5	3	5	5	3	39
57	2	2	3	4	3	2	3	2	2	3	26
58	2	2	3	4	2	2	3	2	2	5	27
59	2	2	3	4	4	2	3	2	2	1	25
60	5	5	3	4	2	5	3	5	5	4	41
61	5	5	3	4	2	5	3	5	5	3	40
62	4	4	3	4	2	1	3	4	4	1	30
63	4	4	4	3	2	4	4	4	4	1	34
64	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	38
65	5	5	4	3	3	5	4	5	5	1	40
66	4	4	4	3	3	2	2	4	4	1	31
67	3	5	1	3	3	5	4	5	5	3	37
68	5	5	4	3	3	3	3	5	4	2	37
69	3	5	4	3	3	1	5	5	4	1	34
70	5	5	4	3	5	5	5	5	5	2	44
71	3	3	4	3	3	3	3	1	2	2	27
72	2	4	1	1	2	2	5	1	2	3	23
73	4	4	5	4	5	5	5	1	2	3	38
74	4	2	1	4	4	2	2	4	4	4	31
75	1	2	1	1	4	3	4	4	5	3	28
76	5	5	1	4	3	4	5	5	1	3	36
77	2	1	2	3	3	1	5	4	1	3	25
78	1	1	1	2	3	3	3	1	3	3	21
79	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	47
80	1	1	2	2	5	1	5	1	1	3	22
81	4	2	2	3	1	4	2	2	2	3	25

82	3	3	2	1	2	3	5	5	3	3	30
83	1	1	2	3	1	1	3	1	1	1	15
84	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	25
85	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	24
Varianza	1.55653979	1.66698962	0.98463668	1.42228374	1.5299654	1.3832526	1.376609	1.79653979	1.56179931	1.04415225	
Sumatoria de varianza			14.3227682								
varianza de la sumatoria de los ítems			40.0049827								

α	coeficiente de confiabilidad del cuestionario	0.71330599
K	numero de items del instrumento	10
∑Vi	sumatoria de la varianza de los items	14.3227682
Vt	varianza total del instrumento	40.0049827

Fórmula para el cálculo de coeficiente de confiabilidad por el método de alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} * (1 - \frac{\sum Vi}{Vt})$$

Intervalo al que pertenece el coeficiente alfa de Cronbach	Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados
[0 ; 0,5[	Inaceptable
[0,5 ; 0,6[	Pobre
[0,6 ; 0,7[	Débil
[0,7 ; 0,8[	Aceptable
[0,8 ; 0,9[	Bueno
[0,9 ; 1]	Excelente

ANEXO 6: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 25

Capacitación a los observadores -SBP SAC, inicio del programa SBC



Nota: Capacitación al inicio del programa SBC, participantes voluntarios. Elaboración propia.

Figura 26

Capacitación a los observadores -SBP SAC, percepción de riesgo



Nota: Capacitación de percepción de riesgo en las actividades de perforación e inyección, a los observadores del programa SBC. Elaboración propia.

Figura 27

Capacitación trabajos en altura, uso de arnés



Nota: Capacitación de trabajos en altura, uso de arnés. Elaboración propia.

Figura 28

Capacitación de JSA



Nota: Capacitación procedimientos de trabajo seguro. Elaboración propia.

Figura 29

Capacitación con exámenes



Nota: Evidencia de toma de examen en cada capacitación. Elaboración propia.

Figura 30

Compromiso de SBC



Nota: Evidencia de difusión del programa SBC para las actividades de perforación e inyección, firma del compromiso para formar parte del programa. Elaboración propia.

ANEXO 7: MATRIZ IPERC

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ASPECTOS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES

EMPRESA:	Soletanche Bachy Peru
NRO DE	K-CC4-153A
AREA:	Presa
FECHA DE	13/03/2019
	12/12/2019
PROCESO:	Perforaciones e Inyecciones

EQUIPO EVALUADOR

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Nicolas Combe	Gerente de Proyecto	
Julian Navas	Residente de obra	
Elias Aguirre	Jefe HSE	

Jerarquía	
1	Eliminación
2	Sustitución
3	Ingenieria
4	Separación
5	Administrativos
6	Equipo de Protección Personal

Actividad	Tarea	Rutinario/ No Rutinario	Puesto(s) detrabajo asociado(s)	Peligro / Aspecto Ambiental	Riesgo / Impacto Ambiental	Descripción de Consecuencia	S/SO/MA	Evaluación de Riesgo			Medidas de Control Actuales						Evaluación de Riesgo			Acciones de Mejora	Responsable	
								Consecuencia	Probabilidad	Nivel Riesgo Puro	Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Separación	Control Administrativo	EPP	Consecuencia	Probabilidad	Nivel Riesgo Residual		Dueño del Control	Fecha de Ejecución
PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	**1. ACONDICIONAMIENTO DE PLATAFORMA DE TRABAJO**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	**Bastón trekking.**	-Se verificará las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, se contará con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -Cuando se transite en terreno con superficie inclinada y no se tenga pasamano se utilizará bastón trekking. -Uso de arnés completo con tambor retráctil, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje. Cada perno de anclaje soporta 16TM y la placa oreja asegurada al perno soporta 10 TM.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Radiación Solar	Exposición a radiación UV, Insolación	**Daños a la piel**	SO	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del bloqueador solar con factor de protección solar (SPF) de 50 o más, el cual se debe de colocar cada dos horas de exposición. Contar con puntos de hidratación.	Uso de lentes de protección ocular UV Z87.1	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Condiciones climáticas adversas (tormenta eléctricas, lluvias intensas, granizada, neblinas, nevada)	Shock Electrico/Hipotermia/Volcadura/Despiste/Daño a equipos/enfangamiento/atollamiento	**Quemaduras, enfermedades respiratorias, muerte, daños materiales**	S/SO	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Evacuación a todo el personal a las zonas de refugio autorizada. Señalización reflectiva para el turno noche	Uso de EPP Básico, uso de capotines de agua Uso de ropa térmica para contrarrestar bajas temperaturas	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Obstáculos en la plataforma de trabajo	Caida a nivel	**Contusiones, heridas**	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Mantener la plataforma de trabajo libre de obstáculos y accesos definidos. Orden y limpieza de la plataforma de trabajo para evitar cortes, golpes.	EPP Básico	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	2. IZAJE Y TRASLADO DE LA PLINTO DRILL AL PUNTO DE INICIO DE LOS TRABAJOS	R	Operador de Grúa Rigger vigias	Exposición a carga suspendida	Aplastamiento	**Muerte, mutilación**	S	**2**	**C**	8	N/A	N/A	N/A	Delimitación perimetral con barreras duras del radio de la maniobra.	No transitar por debajo de la carga suspendida. **- Contar con personal autorizado, Rigger y operador del camión grúa.** Solo personal autorizado intervendrá en la maniobra. Check list de aparejos de izaje. **- Contar con Permiso de izaje.** Comunicación permanente rigger y operador del camión grúa de 18TM. **- Delimitación perimetral con barreras extensibles color rojo a una distancia 1.5 la altura de la pluma del camión grúa.**	EPP Básico	**2**	**D**	12	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	**2. IZAJE Y TRASLADO DE LA PLINTO DRILL AL PUNTO DE INICIO DE LOS TRABAJOS**			Inadecuada operación de la grúa	Caida de la carga/ Volcadura de la Grúa	**Muerte, mutilación**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	Grúa y aparejos de Izaje Certificados	Operador y rigger certificados y autorizados. Verificación de capacidad de carga, elementos y equipos de izaje. Asegurar la carga **en los puntos de izaje designado en el equipo** y usar vientos para direccionar la carga. **Supervisión permanente en la maniobra de izaje.** La pendiente del suelo no debe exceder la tolerancia del equipo. El izaje del equipo de perforación sobre la superficie del plinto de la barrera debe, estar dentro del alcance del izaje no crítico. No exceder la capacidad de la grúa para su configuración de radio y ángulo.	EPP Básico	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Derrame de hidrocarburos	Potencial contaminación del suelo	**Daños al suelo**	MA	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar con bandeja metálica para contención de hidrocarburos en un derrame menor. Programa de mantenimiento de equipos.	EPP Básico	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	3. TRASLADO Y POSICIONAMIENTO DE EQUIPO PLINTO DRILL	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Equipo de perforación en movimiento	Aprisionamiento/atrapamiento/Golpes	**Mutilación, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Delimitación **al ingreso del plinto con barreras extensibles color rojo.** **-El plinto drill se posicionará en su plataforma de trabajo que tendrá una inclinación de 22° como mínimo y 45° como máximo.** Verificación visual de los accesorios de fijación y de posicionamiento. Distribución de los accesorios de fijación y posicionamiento según Manual de operaciones. Los accesorios deberán ser inspeccionados por personal competente y en caso de que presenten alguna condición que amerite su descarte, deberán ser reemplazados. Los accesorios con sus memorias de cálculo verificadas para los trabajos de posicionamiento de la PD son pastecas, grilletes de 1 “ y ¾ “, tecle cadena tipo rachet, cable de arrastre de 10 mm de diámetro, tirfor de 5 TM, y los puntos de anclaje que son los pernos de anclaje, placa plana, placa oreja.	EPP básico	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	**Uso de bastón trekking.**	-Se verificará las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, se contará con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -Cuando se transite en terreno con superficie inclinada y no se tenga pasamano se utilizará bastón trekking. -Uso de arnés completo con tambor retráctil, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje. Cada perno de anclaje soporta 16TM y la placa oreja asegurada al perno soporta 10 TM. Cuando se transite en terreno con superficie inclinada se utilizará bastón trekking.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL				Manipulación de elementos de izaje	Golpes, cortes, atrapamientos	**Heridas, contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Personal autorizado para la maniobra. Check list de inspección de elementos de izaje. Los accesorios con sus memorias de cálculo verificadas para los trabajos de posicionamiento de la PD son pastecas, grilletes de 1 “ y ¾ “, tecle cadena tipo rachet, cable de arrastre de 10 mm de diámetro, tirfor de 5 TM, y los puntos de anclaje que son los pernos de anclaje, placa plana, placa oreja.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Trabajos en Altura	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas, muerte**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	**N/A**	N/A	Personal autorizado y capacitado para trabajos en altura. Permiso de trabajo firmado por el jefe de turno. Check list del arnés y/o bloque retráctil. Uso de arnés completo, los puntos de anclaje autorizados será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje. Cada perno de anclaje soporta 16Tn y la placa oreja asegurada al perno soporta 10 Tn. De ser necesario el desplazamineto del personal por la superficie del plinto se utilizaran los dispositivos de frenado y equipos de protección contra caidas.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Derrame de hidrocarburos	Potencial contaminación del suelo	**Daño al suelo**	MA	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar con bandeja metálica para contención de hidrocarburos en un derrame menor. Programa de mantenimiento de equipos.	EPP Básico	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	4. INSTALACIÓN DE EQUIPO Y LINEAS DE PERFORACION	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Plataforma de trabajo de superficie irregular y dimensiones inadecuadas	Caída a desnivel	**Contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	**Uso de bastón trekking.**	-Se verificará las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, se contará con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -Cuando se transite en terreno con superficie inclinada y no se tenga pasamano se utilizará bastón trekking. -Uso de Arnés, línea de anclaje con tambor retráctil debidamente certificados e inspeccionados cuando no se trabaja con apoyo del plinto drill. -Cuando se trabaja con apoyo del equipo el personal se encontrará dentro de la cabina sin necesidad del uso del arnés. Cuando se transite en terreno con superficie inclinada se utilizará bastón trekking.	EPP básico	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	**4. INSTALACIÓN DE EQUIPO Y LINEAS DE PERFORACION**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Levantar cargas no mayores a 25kg por persona. Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	EPP básico, uso de faja lumbar	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas y materiales (mangueras, estabilizador de presión, caballetes, tuberías, etc.) de perforación	Golpes, cortes	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Check list de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. El personal se ubicará en posición ergonómica, donde pueda ejercer la fuerza en dirección opuesta al cuerpo para ajustar y/o desajustar mangueras y válvulas. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a partes móviles (cable wire line, block elevador, rotator y mordazas de la plinto drill)	Exposición a Energía - atrapamientos por partes móviles	**Mutilación, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.	Operador bloquea el panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar las tuberías de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación del Generador Eléctrico	Traumatismos, Shok eléctricos	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	S	**2**	**D**	12	N/A	N/A	N/A	N/A	Personal eléctrico autorizado para la operación del generador eléctrico. Check list del generador eléctrico. Verificación de guardas en partes móviles. El generador estará apagado y se aplicará el bloqueo y rotulado para su mantenimiento por el personal autorizado. Equipo con kit antiderrame, extintor, puesta a tierra y bandeja de contención.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)	**2**	**E**	16	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de tuberías	Golpes, cortes, atrapamientos	**Contusiones, heridas, fracturas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	No exceder los 25 kg de carga manual. Apilamiento de tuberías de forma vertical en el porta barras y aseguradas con cadena de sujeción.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	5. PUESTA EN MARCHA E INSTALACIÓN DE HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Ruido por encima de los LMP**	**Exposición al ruido**	**Daños a la audición (Hipoacusia)**	SO	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Señalización de Uso del protector auditivo permanente en el área de trabajo. Capacitación al personal en uso de protector	Uso de EPPs básico. Protección	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Movimiento del rotator	Atrapamiento	**Mutilación, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro. Con respecto al rotator del equipo. Comunicación permanente visual y verbal entre operador y ayudantes.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Rotura de mangueras	Golpes, cortes	**Contuciones, heridas**	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del whip check cubierta de plástico en espiral según aplique en las mangueras del equipo. kit antiderrame del equipo. Bandejas de contención habilitadas para su uso.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación de herramientas manuales	Golpes, cortes	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Check list de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales para evitar atrapamiento de manos. El personal se ubicará en posición **ergonómica**, donde pueda ejercer la fuerza **en dirección**	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Vibraciones	Exposición a la vibración	**Afecciones musculares y**	SO	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Pausas activas. **Mantenimiento preventivo del equipo**	EPP básico	**3**	**E**	20	Supervisión	Supervisor de	Durante toda la
				Derrame de hidrocarburos	Pontencial contaminación al suelo	**Daños al suelo**	MA	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar bandeja metálica para contención de **hidrocarburos** en un derrame menor.	EPP básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	**6. INSTALACIÓN DE LA COMPRESORA PARA PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación Mecánico-Electricista	Exposición a energías peligrosas (Neumática)	Golpes, cortes	Contuciones, heridas, fracturas	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso del whip check en las uniones de mangueras**	Delimitar el área. Inspección de la compresora. Realizar inspección de verificación de Whip check de Seguridad. El manómetro deberá estar calibrado. Equipo contara con tacos, kit antiderrame, extintor y bandeja de contención.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Exposición a ruido por encima de los LMP	Enfermedad Ocupacional (Hipoacusia)	Daños a la audición (Hipoacusia)	SO	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Señalización de uso del protector auditivo permanente en el área de trabajo. La máxima emisión de ruido es de 99 dB Capacitación al personal en uso de protector auditivo.	**Uso de EPPs básico. Protección auditiva.**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Derrame de hidrocarburos	Pontencial contaminación al suelo	Daños al suelo	MA	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar con bandejas metálicas para contención de hidrocarburos en un derrame menor.	**EPP básico**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	7. INSTALACIÓN DEL EQUIPO Y ACCESORIOS DE PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Plataforma de trabajo con superficie irregular (talud)	Caída a desnivel	Contusiones, fracturas	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso de bastón trekking.**	-Se verificará las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, se contará con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -Cuando se transite en terreno con superficie inclinada y no se tenga pasamano se utilizará bastón trekking. Uso de Arnés, línea de anclaje con tambor retráctil debidamente certificados e inspeccionados cuando no se trabaja con apoyo del plinto drill. -Cuando se trabaja con apoyo del equipo el personal se encontrará dentro de la cabina sin necesidad del uso del arnés. Cuando se transite en terreno con superficie inclinada se utilizará bastón trekking.	**EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de herramientas y materiales (mangueras y caballetes) de perforación rotopercusiva	Golpes, cortes	Contuciones, heridas, fracturas	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Las mangueras de1” y 2” contaran con whip check. Los caballetes serán trasladados a la plataforma de trabajo por 2 trabajadores. Para ajustar y desajustar las mangueras y válvulas el trabajador utilizará las herramientas en buen estado y ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Exposición a partes Móviles	Golpes, cortes, atrapamiento	Mutilación, fracturas, heridas	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada de emergencia. Operador bloquea el panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar las barras de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación del generador eléctrico	Traumatismos, Shok eléctricos	Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular	S	**2**	**D**	12	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Personal electricista autorizado para la operación del generador eléctrico. Inspección del generador eléctrico. Verificación de guardas en partes móviles. El generador estará apagado y se aplicará el bloqueo y rotulado para su mantenimiento por el personal autorizado. Equipo con kit antiderrame, extintor, puesta a tierra y bandeja de contención.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)**	**2**	**E**	16	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL				Manipulación incorrecta de barras de perforación	Golpes, cortes, atrapamientos,	Mutilación, fracturas, heridas	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de barras será realizada por personal capacitado. Las barras de perforación serán manipuladas manualmente por los dos ayudantes de perforación con las dos manos utilizando en todo momento sus guantes de cuero. Las barras tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar la barra utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de la barra.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	8. INICIO DE LA PERFORACION DIAMANTINA	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Ruido por encima de los LMP	Exposición al ruido	Daños a la audición (Hipoacusia)	SO	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	**N/A**	Señalización de Uso del protector auditivo permanente en el área de trabajo. Capacitación al personal en Uso de protector auditivo.	Uso de EPPs básico. Protección auditiva.	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Movimiento del rotator	Atrapamiento	Mutilación, fracturas	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	Parada de emergencia. Contar con Guardas de protección	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada de emergencia mediante pruebas de campo, Personal mantendrá distancia segura de 1 metro con respecto a la unidad de rotación. Comunicación permanente visual y verbal entre operador y ayudantes.	EPP básico	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Rotura de mangueras	Golpes, cortes	Contuciones, heridas	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del whip check y cubierta de plástico en espiral según aplique en las mangueras del equipo. Kit antiderrame del equipo. Bandejas de contención habilitadas para su uso.	EPP básico	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Vibraciones	Exposición a la vibración	Afecciones musculares y neurológicas	SO	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Pausas activas. Mantenimiento preventivo del equipo.	EPP básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	9. EXTRACCION DE TUBO INTERIOR PARA PERFORACIÓN DIAMANTINA	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Exposición a partes móviles (cable wire line, block elevador, rotator y mordazas de la plinto drill)	Golpes, cortes	Mutilación, fracturas, contusiones	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de paradas de emergencia mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y retirar el tubo interior de perforación. Ayudantes mantienen distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta del tubo interior que contiene la muestra.	Golpes, cortes	Contusiones, fracturas, mutilaciones	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	Parada de emergencia, contar con Guardas de protección	Operador bloquea el panel de control para evitar movimiento de la unidad de rotación. La recepción del sacamuestra se realiza entre 2 personas y colocado en caballetes. Comunicación visual y verbal permanente entre operador y ayudantes durante la maniobra.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	Trastornos musculo esqueléticos	Enfermedades musculoesqueléticas	SO	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	No levantar cargas mayores a 25 Kg, aplicar el levantamiento correcto de cargas. El traslado del sacamuestra se realiza entre 2 personas.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Derrame de hidrocarburos	Pontencial contaminación al suelo	Daños al suelo	MA	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar bandeja metálica para contención de hidrocarburos en un derrame menor.	EPP básico, uso de faja lumbar	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	**10. MOVIMIENTO DE ACCESORIOS DE PERFORACIÓN DIAMANTINA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Tubería **de perforación** mal apilada **en la porta tuberías.**	Golpes, cortes, atrapamientos	**Contusiones, heridas**	S	**4**	**D**	21	N/A	N/A	N/A	N/A	Acopio vertical de las tuberías en la jaula porta barras y asegurarla con su cadena.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**4**	**E**	23	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a partes móviles (cable wire line, block elevador, rotator y mordazas de la plinto drill)	Golpes, cortes, contusiones	**Mutilación, fracturas, contusiones**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y aumentar las tuberias de perforación. Ayudantes mantienen distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Accesorios de perforación mal acopiados en la	Golpes, atrapamientos, contusiones	**Contusiones, heridas**	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Disposición adecuada de los accesorios de perforación en el caballete de trabajo para el tubo interior	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de tuberías **de perforación**	Golpes, cortes, atrapamientos	**Contusiones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Eliminar las tuberías defectuosas, malogradas, desgastadas. Uso de tuberías HQ y NQ de 1.5 m trasladadas de forma vertical hasta el porta tuberias ubicado en la misma Plinto Drill evitando puntos de atrapamiento de manos. Manipulación de tuberías por los ayudantes ubicados en una posición cómoda y segura, para evitar puntos de atrapamiento con el uso del rob lifter.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	11. RETIRO DE TUBERÍA HQ y NQ PARA PERFORACIÓN DIAMANTINA	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Exposición a partes móviles (cable wire line, block elevador, rotator y mordazas de la plinto drill)	Golpes, cortes, contusiones	**Mutilación, fracturas, contusiones**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada de emergencia mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y retirar las tuberias de perforación. Ayudantes mantienen distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	No levantar cargas mayores a 25 Kg por persona. Aplicar el levantamiento correcto de cargas. En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	12. PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Exposición a partes Móviles**	**Golpes, cortes, contusiones, mutilación**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada de emergencia. Operador bloquea el panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar las barras de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Plataforma de trabajo con superficie irregular (talud)	**Caida a desnivel**	**Contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso de bastón trekking.**	-Se verificará las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, se contará con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -Cuando se transite en terreno con superficie inclinada y no se tenga pasamano se utilizará bastón trekking. Uso de Arnés, línea de anclaje con tambor retráctil debidamente certificados e inspeccionados cuando se transite por el Plinto. -Cuando se trabaja con apoyo del equipo el personal se encontrará dentro de la cabina sin necesidad del uso del arnés. Cuando se transite en terreno con superficie inclinada se utilizará bastón trekking.	**EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Flujo de aire a presión.	**Golper, cortes, atrapamientos**	**Heridas, contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Utilizar los Whipchecks en las conexiones de las mangueras para prevenir el efecto látigo.**	Verificar en las mangueras y acoples no presenten fugas de aire. La presión de aire será de 10 a 12 bares. Inspección diaria (Check list) del buen estado de las mangueras de 2" antes de utilizarlas.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Proyección de partículas en la evacuación de detritus.	**Exposición a particulas con alta energia cinética**	**Daños a la piel o vista**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Mantener una distancia de seguridad de 1 m durante el barrido.	**Uso de respirador con filtro para polvo. Uso de lentes google**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de barra de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos**	**Contusiones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de barras será realizada por personal capacitado. Las barras de perforación serán manipuladas manualmente por los dos ayudantes de perforación con las dos manos utilizando en todo momento sus guantes de cuero. Las barras tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar la barra utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de la barra.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Ruido por encima de los LMP	**Exposición al ruido**	**Daños a la audición (Hipoacusia)**	SO	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Señalización de Uso del protector auditivo permanente en el área de trabajo. La máxima emisión de ruido es de 102 dB. Capacitación al personal en uso de protector auditivo.	**Uso de EPPs básico. Protección auditiva.**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de herramientas manuales	**Golpes, cortes**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Rotura de mangueras	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas**	S	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección del equipo. Uso del whip check y cubierta de plástico en espiral según aplique en las mangueras del equipo. Kit antiderrame del equipo. Bandejas de contención habilitadas para su uso.	**EPP Básico**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Realizar pausas activas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	**13. RETIRO DE BARRA AL TERMINO DE LA PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Exposición a partes Móviles**	**Golpes, cortes, contusiones, mutilación**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada de emergencia. Operador bloquea el panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar las barras de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de herramientas manuales	**Golpes, cortes**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de barra de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos**	**Contusiones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de barras será realizada por personal capacitado. Las barras de perforación serán manipuladas manualmente por los dos ayudantes de perforación con las dos manos utilizando en todo momento sus guantes de cuero. Las barras tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar la barra utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de la barra.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	14. CAMBIO DE BROCA PERFORACIÓN	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Exposición a partes Móviles**	**Golpes, cortes, mutilación**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada de emergencia. Operador bloquea el panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar las barras de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de herramientas manuales	**Golpes, cortes**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN DIAMANTINA Y ROTOPERCUSIVA CON PLINTO DRILL	**15. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**	R	Mecánico-Electricista	Plataforma de trabajo de superficie irregular.	Caídas a desnivel	**Contusiones, heridas**	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	**N/A**	-Plataformas acondicionadas, libre de obstáculos.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	**N/A**	No levantar cargas mayores a 25 Kg por persona Aplicar el levantamiento correcto de cargas. En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	EPP Básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	**N/A**	Check list de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. -Personal capacitado en uso de herramientas manuales. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales para evitar atrapamiento de manos. -Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP Básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a energías peligrosas (Electricidad)	**Traumatismos, Shok eléctricos**	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	S	**2**	**D**	12	**N/A**	**N/A**	N/A	**Implementar tablero eléctrico en el área de trabajo que cumpla con estándar 2.48 HSE.**	-Tableros eléctricos que cumplan con el estándar de SMI, parada de emergencia, diagrama unifilar, diferenciales, leyenda, etc.). - Se bloqueará y rotulará por personal autorizado para su intervención. -Colocar señalizaciones de riesgo eléctrico. -Verificar que el cableado no esté en contacto con fuentes de agua ni de calor.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso**	**2**	**E**	16	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Radiación Solar	Exposición a radiación UV, Insolación	**Daños a la piel**	SO	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del bloqueador solar con factor de protección solar (SPF) de 50 o más, el cual se debe de colocar cada dos horas de exposición. Contar con puntos de hidratación.	• Uso de lentes de protección ocular UV Z87.1	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	16. TRABAJOS NOCTURNOS	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación Mecánico-Electricista	Iluminación inadecuada	Caidas a nivel	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso de luminarias en el área de trabajo en el turno nocturno que cumplan los 300 llux de iluminación	EPP Básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Condiciones climáticas adversas (tormenta eléctricas, lluvias intensas, granizada, neblinas, nevada)	Shock Electrico/Hipotermia/Volcadura/Despiste/Daño a equipos/enfangamiento/atollamiento	**Quemaduras, enfermedades respiratorias, muerte, daños materiales**	S/SO	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Evacuación a todo el personal a las zonas de refugio autorizada. Señalización reflectiva para el turno noche	Uso de EPP Básico, uso de capotines de agua, **Uso de ropa térmica para contrarrestar las bajas temperaturas**	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**1. REVISION DE PLATAFORMA DE TRABAJO**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	**Uso de bastón trekking.**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea de vida, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Radiación Solar	Exposición a radiación UV, Insolación	**Daños a la piel**	SO	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del bloqueador solar con factor de protección solar (SPF) de 50 o más, el cual se debe de colocar cada dos horas de exposición. Uso de lentes de seguridad con absorción de rayos UV. Contar con puntos de hidratación.	Uso de lentes de protección ocular UV Z87.1	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Condiciones climáticas adversas (tormenta eléctricas, lluvias intensas, granizada, neblinas, nevada)	Shock Electrico/Hipotermia/Volcadura/Despiste/Daño a equipos/enfangamiento/atollamiento	**Quemaduras, enfermedades respiratorias, muerte, daños materiales**	S/SO	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Evacuación a todo el personal a las zonas de refugio autorizada. Señalización reflectiva para el turno noche	Uso de EPP Básico, uso de capotines de agua Uso de ropa térmica para	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Obstáculos en la plataforma de trabajo	Caida a nivel	**Contusiones, heridas**	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Mantener la plataforma de trabajo libre de obstáculos y accesos definidos. Orden y limpieza de la plataforma de trabajo para evitar cortes, golpes y tropiezos.	EPP Básico	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	2. TRASLADO Y POSICIONAMIENTO DE LA PERFORADORA	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Equipo de perforación en movimiento	Choque, volcadura, cuneteo	**Mutilación, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Se colocará vigías para controlar acceso al área de influencia de la actividad, delimitación del área con conos y barras extensibles rojas. En el trayecto el tránsito en la vía se controlará con vigías. Comunicación radial entre el operador y su ayudante, segregación hombre máquina de 10 m. Implementación de cintas reflectivas y se contará con iluminación adecuada antes del desplazamiento del equipo bajo supervisión permanente. Para la movilización del equipo de un proyecto a otro se deberá retraer el castillo. El equipo deberá contar con una camioneta para ser escoltado en vías principales. El operador para subir a la canastilla usara los 3 puntos de apoyo. Para mover el equipo si utiliza el mando a distancia deberá ubicarse a 3m del equipo donde tenga buena visibilidad del recorrido que va hacer. Realizar Inspección del equipo. Operador con licencia interna de conducir y	EPP básico	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL				**Terreno desnivel (talud, pendiente)**	Volcadura de máquina	**Muerte, fracturas, contusiones, daños materiales**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	**Para perforaciones superiores a 20° en superficie de concreto, la Track drill se emplearan accesorios de sostenimiento y sujección estos estaran**	Verificar el estado del terreno antes de iniciar la labor. Realizar orden y limpieza. Señalización de accesos peatonales y vías de circulación de equipos. Respetar la línea máxima de pendiente del equipo en el traslado la cual estará en la ficha tecnica y el manual de operaciones, teniendo el brazo de perforación (castillo) retraído y apoyado en el soporte. Cuando se transite en terreno con superficie inclinada se utilizará bastón trekking.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Obstáculos en la plataforma de trabajo	Caida a nivel	**Contusiones, heridas**	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Mantener la plataforma de trabajo libre de obstáculos y accesos definidos. Orden y limpieza de la plataforma de trabajo para evitar cortes, golpes.	EPP Básico	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación de tacos de madera	Golpes, cortes, atrapamientos	**Fracturas, contusiones**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Los tacos de madera se colocaran al equipo cuando esté se encuentre detenido y apagado y nunca exponiendo la mano debajo de la oruga y/o mastil, esto debera hacerse por un costado. Los tacos se colocaran para una mejor lubricación en el caso de pendientes superiores a 20° y debajo del mastil para evitar la vibración de esté durante la perforación.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Derrame de hidrocarburos	Potencial contaminación del suelo	**Daños al suelo**	MA	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar con bandeja metálica para contención de hidrocarburos en un derrame menor. El supervisor mecánico verificará que se cumpla el programa de mantenimiento del equipo y una copia del informe de mantenimiento se deberá ubicar en campo. Cuando se realice el abastecimiento de combustible mantener apagado y bloqueado el equipo y uso de bandeja antiderrame.	EPP Básico	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	3. INSTALACIÓN DE LA COMPRESORA PARA PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA	**R**	**Operador Perforista Ayudantes de Perforación Mecánico-Electricista**	Exposición a energías peligrosas (Neumática)	Proyección de manguera y elementos de sujeción de las mismas	Contuciones, heridas, fracturas	**S**	**3**	**C**	**13**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Delimitar el área. Check list de la compresora. Realizar check list de verificación de Whipcheck de Seguridad	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron),	**3**	**D**	**17**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Ruido continuo por encima de los LMP	Exposición al ruido	Daños a la audición (Hipoacusia)	**SO**	**3**	**C**	**13**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Capacitación al personal en uso de protector auditivo. Señalización en el área de trabajo "Uso obligatorio de protección auditiva"	Uso de EPPs básico. Uso del protector auditivo permanente en el área de trabajo, siempre y cuando	**3**	**D**	**17**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Derrame de hidrocarburos	Potencial contaminación del suelo	Daños al suelo	**MA**	**4**	**C**	**18**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar con bandeja metálica para contención de hidrocarburos en un derrame menor. El supervisor mecánico verificará que se cumpla el programa de mantenimiento del equipo y una copia del informe de mantenimiento se deberá ubicar en campo.	EPP Básico	**4**	**D**	**21**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	4. INSTALACIÓN DE LA BOMBA BEAN ROYAL PARA PERFORACIÓN DIAMANTINA	**R**	**Operador Perforista Ayudantes de Perforación Mecánico-Electricista**	Exposición a energías peligrosas (Eléctrica)	Traumatismos, Shok eléctricos	Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular	**S**	**2**	**D**	**12**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	-Personal eléctrico autorizado para la operación del tablero de la bomba bean royal. - Inspección de la bomba bean royal. - La bomba bean royal estará apagado y se aplicará el bloqueo y rotulado para su mantenimiento por el personal autorizado. - Equipo contara con extintor de 9kg al costado.	Uso de guantes y zapatos dieléctricos	**2**	**E**	**16**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Exposición a partes móviles	Exposición a Energía - atrapamientos por partes móviles	Mutilación, fracturas, heridas	**S**	**3**	**C**	**13**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	- Área de instalación de la bomba bean royal señalizada con conos y barras retráctil amarilla. - Preuso del equipo antes de iniciar la tarea.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	**17**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Instalación incorrecta de mangueras	Proyección de manguera y elementos de sujeción de las mismas	Contuciones, heridas, fracturas	**S**	**3**	**C**	**13**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso del whip check en las uniones de mangueras**	- Inspección de la bomba Bean Royal. - Uso de herramientas inspeccionadas y certificadas.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	**17**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**5. INSTALACIÓN DEL EQUIPO Y ACCESORIOS DE PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos**	**Trastornos musculo esqueléticos**	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Levantar cargas no mayores a 25kg por persona. Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	**EPP básico, uso de faja lumbar**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de herramientas y materiales (mangueras y caballetes) de perforación rotopercusiva	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Las mangueras de1" y 2" contaran con whip check. Los caballetes serán trasladados a la plataforma de trabajo por 2 trabajadores. Para ajustar y desajustar las mangueras y válvulas el trabajador utilizará las herramientas en buen estado y ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Exposicion a partes moviles	**Atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar la barra de perforación. El personal mantiene distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación del Generador Eléctrico	**Traumatismos, Shok eléctricos**	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Personal eléctrico autorizado para la operación del generador eléctrico. Check list del generador eléctrico. Verificación de guardas en partes móviles. El generador estará apagado y se aplicará el bloqueo y rotulado para su mantenimiento por el personal autorizado. Equipo con kit antiderrame, extintor, puesta a tierra y bandeja de contención.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de barras de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Llave magnética (POWER GRIP).**	No exceder los 25 kg de carga manual. Las barras de perforación serán manipulados manualmente por los dos ayudantes de perforación con las manos utilizando en todo momento sus guantes de cuero y el uso de la llave magnética (POWER GRIP). Los barras de perforación tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar los tubos utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de los tubos. Para el cambio de barras o tubos de perforación el equipo deberá estar apagado para evitar el encendido accidental de la unidad de rotación. La unidad de rotación solo funcionara con la guarda de protección cerrada.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**6. INSTALACIÓN DEL EQUIPO Y ACCESORIOS DE PERFORACIÓN DIAMANTINA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos**	**Trastornos musculo esqueléticos**	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Levantar cargas no mayores a 25kg por persona. Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	**EPP básico, uso de faja lumbar**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de herramientas y materiales (mangueras y caballetes) de perforación diamantina	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Las mangueras de1" y 2" contaran con whip check. Los caballetes serán trasladados a la plataforma de trabajo por 2 trabajadores. Los testigos serán colocados en su respectiva caja porta testigos. Los testigos serán colocados en su respectiva caja porta testigos. Para ajustar y desajustar las mangueras y válvulas el trabajador utilizará las herramientas en buen estado y ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Exposicion a partes moviles	**Atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Operador bloquea el panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar las barras de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación del Generador Eléctrico	Traumatismos, Shok eléctricos	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Personal eléctrico autorizado para la operación del generador eléctrico. Check list del generador eléctrico. Verificación de guardas en partes móviles. El generador estará apagado y se aplicará el bloqueo y rotulado para su mantenimiento por el personal autorizado. Equipo con kit antiderrame, extintor, puesta a tierra y bandeja de contención.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de tubos de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Llave magnética (POWER GRIP).**	No exceder los 25 kg de carga manual. Los tubos de perforación serán manipulados manualmente por los dos ayudantes de perforación con las manos utilizando en todo momento sus guantes de cuero y el uso de la llave magnética (POWER GRIP). Los tubos de perforación tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar los tubos utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de los tubos. Para el cambio de barras o tubos de perforación el equipo deberá estar apagado para evitar el encendido accidental de la unidad de rotación. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo. La unidad de rotación solo funcionara con la guarda de protección cerrada.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**7. PERFORACION ROTOPERCUSIVA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Exposicion a partes moviles**	**Atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	**Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar la barra de perforación. Ayudantes mantienen distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación.**	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Terreno desnivel (talud, pendiente)	**Caídas a desnivel**	**Contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Verificar el estado del terreno antes de iniciar la labor. Realizar orden y limpieza. Señalización de accesos peatonales y vías de circulación de equipos. Respetar la línea máxima de pendiente del equipo en el traslado la cual estará en el manual de operaciones, teniendo el brazo de perforación (castillo) retraído y apoyado en el soporte. Para perforaciones superiores a 20° en superficie de concreto, la Track drill se emplearan accesorios de sostenimiento y sujección estos estaran soportados por los perno de Ø 32 mm instalados a 30 cm de profundidad en la superficie de concreto del plinto, en los pernos se colocarán placa oreja donde se fijarán los accesorios de sostenimiento y deberá mantenerse tensada con 1 ó 2 tirfor de 8tn de arrastre en 2 puntos superiores del equipo. Cuando se transite en terreno con superficie**	**EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de tacos de madera	**Golpes, contusiones**	**Fracturas, contusiones**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Los tacos de madera se colocaran al equipos cuando esté se encuentre detenido y apagado y nunca exponiendo la mano debajo de la oruga y/o mastil, esto debera hacerse por un costado. Los tacos se colocaran para una mejor lubricación en el caso de pendientes superiores a 20° y debajo del mastil para evitar la vibración de esté durante la perforación.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Flujo de aire a presión.	**Golper, cortes, atrapamientos, contusiones.**	**Heridas, contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso del whip check en las uniones de mangueras de alta presión.**	Verificar en las mangueras y acoples no presenten fugas de aire. La presión de aire será de 10 a 12 bares. Inspección diaria (Check list) del buen estado de las mangueras de 2” antes de utilizarlas. Utilizar los Whipchecks en las conexiones de las mangueras para prevenir el efecto látigo. Las mangueras deben contar con Whipcheck y deben estar rotuladas con: el numero de la línea de aire, el compresor que está conectado a la línea y el equipo al que está conectado la línea. Las mangueras de aire en el plinto deberán ubicarse al borde del talud y deberán estar sujetadas a un cáncamo y con un Whipcheck para	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**7. PERFORACION ROTOPERCUSIVA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Proyección de partículas en la evacuación de detritus.**	**Exposición a particulas con alta energia cinética**	**Daños a la piel o vista**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Mantener una distancia de seguridad de 1 m durante el barrido.	**Uso de careta Facial o lentes Google cuando no se tenga un sistema de protección contra el barrido. Uso de respirador con filtro para polvo.**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de barra de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Llave magnética (POWER GRIP).**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de barras será realizada por personal capacitado. Las barras de perforación serán manipuladas manualmente por los dos ayudantes de perforación con las dos manos utilizando en todo momento sus guantes de cuero o se utilizara los power grip. Las barras tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar la barra utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de la barra. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Ruido continuo por encima de los LMP	**Exposición al ruido**	**Daños a la audición (Hipoacusia)**	SO	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Señalización de uso del protector auditivo permanente en el área de trabajo. Capacitación al personal en Uso de protector auditivo.	**Uso de EPPs básico. Protección auditiva.**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de herramientas manuales	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP Básico**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Rotura de mangueras	**Golpes, cortes**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso del whip check en las uniones de mangueras de alta presión.**	Inspección del equipo. Uso del whip check y cubierta de plástico en espiral según aplique en las mangueras del equipo. Kit antiderrame del equipo. Bandejas de contención habilitadas para su uso.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	**Trastornos musculo esqueléticos**	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Levantar cargas no mayores a 25kg por persona. Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	**EPP básico, uso de faja lumbar**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**8. PERFORACION DIAMANTINA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Exposicion a partes moviles**	**Atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar la barra de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Terreno desnivel (talud, pendiente)	**Caídas a desnivel**	**Contusiones, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Verificar el estado del terreno antes de iniciar la labor. Realizar orden y limpieza. Señalización de accesos peatonales y vías de circulación de equipos. Respetar la línea máxima de pendiente del equipo en el traslado la cual estará en el manual de operaciones, teniendo el brazo de perforación (castillo) retraído y apoyado en el soporte. Para perforaciones superiores a 20° en superficie de concreto, la Track drill se emplearan accesorios de sostenimiento y sujección estos estaran soportados por los perno de Ø 32 mm instalados a 30 cm de profundidad en la superficie de concreto del plinto, en los pernos se colocarán placa oreja donde se fijarán los accesorios de sostenimiento y deberá mantenerse tensada con 1 ó 2 tirfor de 8tn de arrastre en 2 puntos superiores del equipo. Cuando se transite en terreno con superficie inclinada se utilizará bastón trekking.	**EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de tacos de madera	**Golpes**	**Fracturas, contusiones**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Los tacos de madera se colocaran al equipos cuando esté se encuentre detenido y apagado y nunca exponiendo la mano debajo de la oruga y/o mastil, esto debera hacerse por un costado. Los tacos se colocaran para una mejor lubricación en el caso de pendientes superiores a 20° y debajo del mastil para evitar la vibración de esté durante la perforación.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Flujo de agua a presión.	**Golper, cortes, atrapamientos**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso del whip check en las uniones de mangueras de alta presión.**	Verificar en las mangueras y acoples no presenten fugas de agua. La presión de aire será de 5 a 10 bares. Inspección diaria (Check list) del buen estado de las mangueras 1" antes de utilizarlas. Utilizar los Whipchecks en las conexiones de las mangueras para prevenir el efecto látigo.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**8. PERFORACION DIAMANTINA**	R	Operador Perforista	**Manipulación de tubo interior**	Golpes, cortes, contusiones, mutilación	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	**Uso de llave magnética (POWER GRIP).**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de tubos será realizada por personal capacitado. El tubo interior serán manipulados manualmente por los dos ayudantes de perforación con el uso de guantes antigolpes y la llave magnética (POWER GRIP). Los tubos interiores tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. El caballete porta tubo interior se colocará en una plataforma horizontal segura. Ambos oficiales de perforación aseguran que el tubo interior este colocada correctamente sobre el caballete para iniciar el desacople y posteriormente el sacado de muestras. para el retiro de los testigos del tubo interior se hará uso de una comba, para lo cual el otro ayudante mantendrá una distancia mínima de 1m y no está expuesto a la línea de fuego.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de tubos de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de tubos será realizada por personal capacitado. Los tubos de perforación serán manipulados manualmente por los dos ayudantes de perforación utilizando las empuñadoras de seguridad. Los tubos de perforación tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar los tubos utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de los tubos.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Ruido continuo por encima de los LMP	**Exposición al ruido**	**Daños a la audición (Hipoacusia)**	SO	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Señalización de uso del protector auditivo permanente en el área de trabajo. La máxima emisión de ruido es de 106 dB. Capacitación al personal en Uso de protector auditivo.	**Uso de EPPs básico. Protección auditiva.**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de herramientas manuales	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP Básico**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Rotura de mangueras	**Golpes, cortes**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Uso del whip check en las uniones de mangueras de alta presión.**	Inspección del equipo. Uso del whip check y cubierta de plástico en espiral según aplique en las mangueras del equipo. Kit antiderrame del equipo. Bandejas de contención habilitadas para su uso.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	**Trastornos musculo esqueléticos**	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Levantar cargas no mayores a 25kg. Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	**EPP básico, uso de faja lumbar**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**9. RETIRO DE BARRA AL TERMINO DE LA PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Exposicion a partes moviles**	**Atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y retirar la barra de perforación. Ayudantes mantienen distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	**Trastornos musculo esqueléticos**	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de herramientas de perforación	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas. En el uso de la comba de 5 libras el otro ayudante mantendrá una distancia mínima de 1m y no se expondrá a la línea de fuego. En el uso de una llave de boca, se procederá a cerrar la guarda y mantener una distancia mínima de 1mt. En el uso de la llave stilson para romper la tubería se realizara entre dos personas como mínimo.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de barra de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de barras será realizada por personal capacitado. Las barras de perforación serán manipuladas manualmente por los dos ayudantes de perforación con las dos manos utilizando en todo momento sus guantes de cuero. Las barras tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar la barra utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de la barra. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**10. RETIRO DE TUBO AL TERMINO DE LA PERFORACIÓN DIAMANTINA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	**Exposicion a partes moviles**	**Atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y retirar el tubo de perforación. Ayudantes mantienen distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	**Trastornos musculo esqueléticos**	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**4**	**C**	18	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**4**	**D**	21	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación de herramientas de perforación	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas. En el uso de la comba de 5 libras el otro ayudante mantendrá una distancia mínima de 1m y no se expondrá a la línea de fuego. En el uso de una llave de boca, se procederá a cerrar la guarda y mantener una distancia mínima de 1mt. En el uso de la llave stilson para romper la tubería se realizara entre dos personas como mínimo.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de tubos de perforación	**Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones**	**Contuciones, heridas, fracturas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	No exceder los 25 kg de carga manual. La manipulación de tubos será realizada por personal capacitado. Los tubos de perforación serán manipulados manualmente por los dos ayudantes de perforación utilizando las empuñadoras de seguridad o power grip. Los tubos de perforación tienen que ser colocados en los caballetes en forma horizontal. Al acoplar y desacoplar los tubos utilizar la mordaza inferior, nunca colocando los dedos debajo de los tubos. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**11. CAMBIO DE BROCA PERFORACIÓN**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación	Exposicion a partes moviles	Atrapamiento	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo en caso de emergencias en el atrapamiento de manos. Comunicación verbal y visual operador – ayudantes para la maniobra. Verificación de guardas y protecciones operativas y cerradas en los puntos de atrapamiento. Operador bloquea panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y retirar la broca y martillo de perforación. Ayudantes mantienen distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación. Cuando el sensor de bloqueo de la guarda este en mantenimiento se hara uso de todas las paradas de emergencia del equipo	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o levantamiento de cargas	Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones	**Enfermedades musculoesqueléticas**	S	**4**	**C**	18	N/A	N/A	N/A	N/A	- Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**4**	**D**	21	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación de herramientas de perforación	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas y desgastadas.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	12. CAMBIO DE CABEZAL	NR	Operador Perforista Ayudantes de Perforación Mecánico-Electricista	**Manipulación de herramientas manuales**	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP Básico**	**3**	**E**	20	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Exposicion a partes moviles	**Atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Guardas y protecciones operativas y cerradas en las partes móviles.**	Asegurar el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada de emergencia. Operador bloquea el panel de control e indica a los ayudantes abrir la guarda y colocar las barras de perforación. Personal mantendrá distancia segura de 1 metro respecto a la unidad de rotación.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Exposición al cabezal en suspensión	**Aplastamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- No colocarse por debajo de la carga suspendida. - Solo personal autorizado intervendrá en la maniobra. - Inspección de aparejos de izaje y cable wire line. - Verificar que la Capacidad máxima de carga del cabrestante auxiliar sea mayor que el peso máximo de cabezal. - Delimitación perimetral con barreras extensibles color rojo a una distancia de 2 m.	**EPP Básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

PERFORACIÓN ROTOPERCUSIVA Y DIAMANTINA CON TRACKDRILL	**13. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LA PERFORADORA**	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación Mecánico-Electricista	Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	SO	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	No levantar cargas mayores a 25 Kg por persona Aplicar el levantamiento correcto de cargas. En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	EPP Básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación de herramientas **manuales**	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Personal capacitado en herramientas manuales. Para manipular las herramientas, estás deben estar en buen estado y se deberá ejercerá presión en dirección opuesto al cuerpo. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP Básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Derrame de hidrocarburos	Pontencial contaminación al suelo	**Daños al suelo**	MA	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. Contar bandeja metálica para contención de sustancias en un derrame menor. Cuando se realice el abastecimiento de combustible mantener apagado y bloqueado el equipo y uso de bandeja antiderrame.	EPP básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulacion de cable de winche	**Golpes, cortes, atrapamiento**	**Mutilación, fracturas, heridas**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Durante la colocación de del cable winche, el equipo track drill estara prendido y detenido con la pluma baja a nivel de la plataforma o piso, el personal estara ubicado por lo menos a 3.0m de distancia, en esta maniobra participara el mecanico, operador y ayudante de perforación.	**EPP básico**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación del tablero eléctrico	**Traumatismos, Shok eléctricos**	**Quemaduras de primer-segundo grado, Fibrilación ventricular**	S	**3**	**C**	13	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	Aplicar el estándar de SMI control de energías peligrosas. Personal capacitado y autorizado para intervenir el tablero. Colocar el candado y tarjeta de bloqueo.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)**	**3**	**D**	17	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	14. TRABAJOS NOCTURNOS	R	Operador Perforista Ayudantes de Perforación Mecánico-Electricista	Iluminación inadecuada	Caidas a nivel	**Contusiones, heridas**	S	**3**	**D**	17	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso de luminarias en el área de trabajo en el turno nocturno que cumplan los 300 llux de iluminación	EPP Básico	**3**	**E**	20	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Condiciones climáticas adversas (tormenta eléctricas, lluvias intensas, granizada,	Shock Electrico/Hipotermia/Volcadura/Despiste/Daño a equipos/enfangami	**Quemaduras, enfermedades respiratorias, muerte, daños materiales**	S/SO	**3**	**C**	13	N/A	N/A	N/A	N/A	Evacuación a todo el personal a las zonas de refugio autorizada. Señalización reflectiva para el turno noche	Uso de EPP Básico, uso de capotines de agua **Uso de ropa**	**3**	**D**	17	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**1. REVISION DE PLATAFORMA DE TRABAJO**	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección	**Terreno desnivel (talud, pendiente)**	**Caídas a desnivel**	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Bastón trekking.**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea de vida, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje, o el mismo perno de anclaje, pero con su tuerca.	**EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)**	3	**D**	**17**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Obstáculos en la plataforma de trabajo.	**Caida a nivel**	**Contusiones, heridas**	**S**	**4**	**C**	**18**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- Mantener la plataforma de trabajo libre de obstáculos y accesos definidos. - Orden y limpieza de la plataforma de trabajo para evitar cortes, golpes.	**EPP Básico**	4	**D**	**21**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	2. IZAJE Y TRASLADO DE LA PLANTA DE INYECCIÓN AL PUNTO DE INICIO DE LOS TRABAJOS.	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección	**Exposición a carga suspendida**	**Aplastamiento**	**Muerte, mutilación**	**S**	**2**	**C**	**8**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- No transitar por debajo de la carga suspendida, - Solo personal autorizado intervendrá en la maniobra. - Inspección de aparejos de izaje. -Comunicación permanente rigger y operador del camión grúa de 18TM.	**EPP Básico**	2	**D**	**12**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Inadecuada operación de la grúa	**Caida de la carga/ Volcadura de la Grúa**	**Muerte, mutilación**	**S**	**2**	**C**	**8**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Grúa y aparejos de Izaje Certificados**	- Las actividades de izaje se realizarán de acuerdo al JSA K-CC4-153A-HSE-JSA-017 Izajes. - Operador y rigger certificados y autorizados. - Verificación de capacidad de carga, elementos y equipos de izaje. - Asegurar la carga en los puntos de izaje designado en el equipo y usar vientos para direccionar la carga. - No exceder la capacidad de la grúa para su configuración de radio y ángulo.	**EPP Básico**	2	**D**	**12**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	3. IDENTIFICACION DE LOS PUNTOS DE INYECCION	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Operador SPICE	Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	**N/A**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Radiación Solar	Exposición a radiación UV, Insolación	**Daños a la piel**	**SO**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del bloqueador solar con factor de protección solar (SPF) de 50 o más, el cual se debe de colocar cada dos horas de exposición. Uso de lentes de seguridad con absorción de rayos UV. Contar con puntos de hidratación	• Uso de lentes de protección ocular UV Z87.1	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Obstaculo en la plataforma de trabajo	Caída a nivel	**Contusiones, heridas**	**S**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Mantener la plataforma de trabajo libre de obstáculos y accesos definidos. Orden y limpieza de la plataforma de trabajo para evitar caídas y tropezones.	EPP Básico	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**4. TRASLADO MANUAL DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES**	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Packerista Operador SPICE	Sobreesfuerzo o **levantamiento de cargas**	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	**SO**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	-Personal capacitado en uso de herramientas manuales. - Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Obstaculo en la plataforma de trabajo	Caída a nivel	**Contusiones, heridas**	**S**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Mantener la plataforma de trabajo libre de obstáculos y accesos definidos. Orden y limpieza de la plataforma de trabajo para evitar caídas y tropezones.	EPP básico	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	5. INSTALACIÓN DE PLANTA Y ACCESORIOS DE INYECCION	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Mecánico-Electricista	Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	**Bastón trekking.**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea de vida, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje, o el mismo perno de anclaje, pero con su tuerca.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	**SO**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	- Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas y materiales (mangueras, tuberías y accesorios varios) de inyección	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	-Personal capacitado en uso de herramientas manuales. -Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales, accesorios varios para evitar atrapamiento de manos. -Colocar el whip check a las mangueras. El personal se ubicará en posición ergonómica, donde pueda ejercer la fuerza en dirección opuesta al cuerpo para ajustar y/o desajustar las válvulas del packer. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a energías peligrosas (Electricidad)	Traumatismos, Shok eléctricos	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	Implementar tablero eléctrico en el área de trabajo que cumpla con estándar 2.48 HSE.	Tableros eléctricos que cumplan con el estándar de SMI, parada de emergencia, diagrama unifilar, diferenciales, leyenda, etc.). - Aterramientos de tableros. -lista de personal Competente. -Control de energía Peligrosa. -Colocar señalizaciones de riesgo eléctrico. -Cables aéreos a 6 pies y enterrados a 1 pie. -Verificar que el cableado no esté en contacto con fuentes de agua ni de calor. -Inspección de instalaciones eléctricas (cableados, tablero, interruptores, enchufes, toma corrientes).	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**6. INSTALACION DE PACKER**	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Packerista	Manipulación de Gases comprimidos - Nitrógeno	Golpeado por mala manipulación de objetos o herramientas, *Por fallas en las válvulas y manómetros, Botella de nitrógeno no asegurada, *Rotura de mangueras, por botella en mal estado,	**Contusiones, fractura**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	El transporte será en una carretilla asegurada **con dos cadenas de manera horizontal.** El almacenamiento será en una jaula ventilada con techo y puerta con	Difusión de las hojas MSDS y su permanencia en campo. La manipulación será por personal capacitado en el uso de materiales peligrosos. -Las válvulas deberán ser certificados. -los manómetros deberán ser certificados y calibrados. -Cuando se culmine la inyección las mangueras deberán ser retiradas de los manómetros y se deberá retirar o bloquear la válvula.	• Uso de EPPs básico, (guantes de badana , guantes de hycron)	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	**Bastón trekking.**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea de vida, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje, o el mismo perno de anclaje, pero con su tuerca.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales para evitar atrapamiento de manos. -Personal capacitado en uso de herramientas manuales. El personal se ubicará en posición ergonómica, donde pueda ejercer la fuerza en dirección opuesta al cuerpo que se requiere para ajustar y/o desajustar las válvulas del packer. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Movimiento de la unidad de rotación **cuando se realice la inyección con el equipo de Perforación en el taladro.**	Atrapamiento	**Mutilación, fracturas, heridas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Se asegurará el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo. Guardas y	Personal mantendrá distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación. Comunicación permanente visual y verbal entre operador y ayudantes, para instalar el packer. el operador bloqueará el panel de control y avisará a los ayudantes acercarse a la unidad de rotación.	EPP Básico	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Trabajos en Altura	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Uso de andamios certificados	Personal autorizado y capacitado para trabajos en altura. Permiso de trabajo firmado por el jefe de turno. Inspección del arnés y/o bloque retráctil. Uso de arnés completo, los puntos de anclaje autorizados será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje. Cada perno de anclaje soporta 16Tn y la placa oreja asegurada al perno soporta 10 Tn. De ser necesario el desplazamineto del personal por la superficie del plinto se utilizaran los dispositivos de frenado y equipos de protección contra caidas.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

	7. OBTURACION DEL PACKER	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Packerista	Manipulación de Gases comprimidos - Nitrógeno	Golpeado por mala manipulación de objetos o herramientas, *Por fallas en las válvulas y manómetros, Botella de nitrógeno no asegurada, *Rotura de mangueras, por botella en mal estado,	**Contusiones, fractura**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	El transporte será en una carretilla asegurada con **dos cadenas de manera horizontal.** -El almacenamiento será en una jaula ventilada con techo y puerta	Difusión de las hojas MSDS y su permanencia en campo. La manipulación será por personal capacitado en el uso de materiales peligrosos. -Las válvulas deberán ser certificados. -los manómetros deberán ser certificados y calibrados. -Cuando se culmine la inyección las mangueras deberán ser retiradas de los manómetros y se deberá retirar o bloquear la válvula.	• Uso de EPPs básico, (guantes de badana , guantes de hycron)	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	**Bastón trekking.**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea de vida, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje, o el mismo perno de anclaje, pero con su tuerca	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales para evitar atrapamiento de manos. -Personal capacitado en uso de herramientas manuales. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Movimiento de la unidad de rotación **cuando se realice la inyección con el equipo de Perforación en el taladro.**	Atrapamiento	**Mutilación, fracturas, heridas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Se asegurara el funcionamiento de los dispositivos automáticos de parada mediante pruebas de campo. Guardas y	Personal mantendrá distancia segura de 1 metro de la unidad de rotación. Comunicación permanente visual y verbal entre operador y ayudantes, para instalar el packer el operador bloqueará el panel de control y avisará a los ayudantes acercarse a la unidad de rotación.	EPP Básico	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Packer en mal estado	Proyección por deterioro del packer	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Uso del whip check en el packer en la boca del taladro unida a la Manguera de alta presión.	- Check list de pre-uso del packer. -El personal se ubicará en posición ergonómica que pueda ejercer la fuerza en dirección opuesta al cuerpo que se requiere para ajustar y/o desajustar las válvulas del packer, con el uso de llaves stillson N°18 y 24 -Inspección del packer por cada taladro finalizado, tanto visual como en agua para prevenir incidentes. -Se utilizará el packer mecánico para los taladros de consolidación y el packer neumático/mecánico para los taladros de impermeabilización. -El packer neumático se colocará dentro del taladro o pozo (por debajo de la losa de concreto) para evitar proyecciones durante su operación.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**8. PREPARACION DE LECHADA DE CEMENTO**	R	Oficial de Inyección	Sustancias peligrosas (Cemento, aditivos)	Exposición a cemento y aditivos	**Intoxicación por inhalación de polvos, alergias por contacto dérmico y ojos.**	**S/SO**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Difusión de las hojas MSDS de los productos químicos. -Verificación en campo de las MSDS vigentes y uso de los EPPs específicos (guantes, lentes googles, traje tyvek, mascarillas, etc.) -La manipulación de las sustancias peligrosas será por personal capacitado. -El transporte manual será por 2 personas para no exceder los 25 kg de peso. -El almacenamiento será en conteiners climatizados herméticamente cerrados	uso de los EPPs básicos **y específicos (guantes hycron, lentes Google, careta, traje tyvek, mascarillas, careta Facial).**	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Ruido por encima de los LMP	**Exposición al ruido**	**Daños a la audición (Hipoacusia)**	**SO**	**3**	**B**	**9**	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección y mantenimiento preventivo de los equipos de la central de inyección, check ist de bombas y equipos. Evitar exposiciones prolongadas en la fuente sin el uso del epp.	EPP básico (uso de tapones auditivos y/o orejeras **permanente**)	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a energías peligrosas (Electricidad)	Traumatismos, Shok eléctricos	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	Implementar tablero eléctrico en el área de trabajo que cumpla con estándar 2.48 HSE.	-Tableros eléctricos que cumplan con el estándar de SMI, parada de emergencia, diagrama unifilar, diferenciales, leyenda, etc.). - Aterramientos de tableros. -lista de personal Competente. -Control de energía Peligrosa. -Colocar señalizaciones de riesgo eléctrico. -Cables aéreos a 6 pies y enterrados a 1 pie. -Verificar que el cableado no esté en contacto con fuentes de agua ni de calor. -Inspección de instalaciones eléctricas (cableados, tablero, interruptores, enchufes, toma corrientes).	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	**SO**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	No levantar cargas mayores a 25 Kg por persona, Aplicar el levantamiento correcto de cargas. En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de mangueras y tuberías	Golpes, cortes, atrapamientos	**Contuciones, heridas, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Uso del whip check en las uniones de mangueras de alta presión.	El personal se ubicará en posición ergonómica, donde pueda ejercer la fuerza en dirección opuesta al cuerpo que se requiere para ajustar y/o desajustar las válvulas de las mangueras. Las mangueras de 1 pulgada de diámetro con el uso de llaves stillson N°18 y 24	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Generación de residuos (Bolsas de cemento)	**Potencial contaminación al suelo**	**Daños al suelo**	**MA**	**3**	**D**	**17**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	-Disposición de residuos en puntos de acopio autorizados. -se colarán las bolsas de cemento dentro de las bolsas rojas y se pegara el HMIS en las bolsas rojas.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	3	**E**	**20**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Derrame de sustancias (lechada de cemento)	Potencial contaminación al suelo y agua	**Daños al suelo y agua**	**MA**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	Contar con kit antiderrames completo de la unidad. -Contar con canaletas que direccionen la lechada hacia la poza de sedimentación, cuya limpieza se realizara de manera interdiaria.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	9. ENSAYO PARA PARAMETROS DE LECHADA	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección	**Sustancias peligrosas (Cemento)**	**Exposición al contacto con el cemento**	**Intoxicación, inhalación de polvos, alergias por contacto dérmico.**	**S/SO**	**4**	**C**	**18**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	-Difusión de las hojas MSDS de los productos químicos. -Verificación en campo de las MSDS vigentes y uso de los EPPs específicos (guantes hycron, lentes Google, traje tyvek, mascarillas, careta Facial). -La manipulación de las sustancias peligrosas será por personal capacitado. -El transporte manual será recipientes debidamente rotulados con HMIS, no exceder los 25kg.	**uso de los EPPs básicos y específicos (guantes hycron, lentes Google, traje tyvek, mascarillas, careta Facial).**	4	**D**	**21**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Manipulación incorrecta de herramientas.	**Golpes, cortes, contusiones**	**Contuciones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	-Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. -Personal capacitado en uso de herramientas manuales. -Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	**EPP Básico**	3	**E**	**20**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**9. ENSAYO PARA PARAMETROS DE LECHADA**	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección	**Moldes para fragua con partes filosas expuestas.**	**Cortes**	**Heridas**	**S**	**4**	**C**	**18**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	-Se protegerá con jebe o cinta metálica las partes filosas expuestas de los moldes.	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)**	4	**D**	**21**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	**Trastornos musculo esqueléticos**	**Enfermedades musculoesqueléticas**	**SO**	**3**	**D**	**17**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	- Las cargas no serán mayores a 25 Kg por persona. -Aplicar levantamiento manual correcto de cargas: En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. -Realizar pausas activas.	**EPP Básico**	3	**E**	**20**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
	10. PROCESO DE INYECCION SPICE	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Operador SPICE	Plataforma de trabajo de superficie irregular.	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Uso de andamios certificados	-Antes de ingresar al acceso del área de trabajo que tenga andamios, se verificará que el andamio esté habilitado por personal andamiero certificado. Inspección diaria de andamios. Verificar tarjeta verde de uso diario firmada por el responsable.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales para evitar atrapamiento de manos. -Personal capacitado en uso de herramientas manuales. -Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sustancias peligrosas (Cemento, aditivos)	**Exposición a cemento y aditivos (Contacto)**	**Intoxicación por inhalación de polvos, alergias por contacto dérmico y ojos.**	**S/SO**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Difusión de las hojas MSDS de los productos químicos. -Verificación en campo de las MSDS vigentes y uso de los EPPs específicos (guantes, lentes googles, traje tyvek, mascarillas, etc.) -La manipulación de las sustancias peligrosas será por personal capacitado. -El transporte manual será por 2 personas para no exceder los 25 kg de peso. -El almacenamiento será en conteiners climatizados herméticamente cerrados.	EPP básico (uso de de guante de jebe, lentes google, respirador para polvos, traje tibe, **lentes Google, careta)**	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Ruido por encima de los LMP	**Exposición al ruido**	**Daños a la audición (Hipoacusia)**	**SO**	**3**	**B**	**9**	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección y mantenimiento preventivo de los equipos de la central de inyección, check ist de bombas y equipos. Evitar exposiciones prolongadas en la fuente sin el uso del epp.	EPP básico (uso de tapones auditivos y/o orejeras **permanente**)	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a energías peligrosas (Electricidad)	Traumatismos, Shok eléctricos	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	Implementar tablero eléctrico en el área de trabajo que cumpla con estándar 2.48 HSE.	-Tableros eléctricos que cumplan con el estándar de SMI, parada de emergencia, diagrama unifilar, diferenciales, leyenda, etc.). - Aterramientos de tableros. -lista de personal Competente. -Control de energía Peligrosa. -Colocar señalizaciones de riesgo eléctrico. -Cables aéreos a 6 pies y enterrados a 1 pie. -Verificar que el cableado no esté en contacto con fuentes de agua ni de calor. -Inspección de instalaciones eléctricas (cableados, tablero, interruptores, enchufes, toma corrientes).	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o **levantamiento de cargas**	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	**SO**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	No levantar cargas mayores a 25 Kg por persona Aplicar el levantamiento correcto de cargas. En cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	11. DESOBTURADO DEL PACKER PARA EL SIGUIENTE TRAMO	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Packerista	Manipulación incorrecta de mangueras y tuberías	Golpes, cortes, atrapamientos, contusiones	**Contuciones, heridas, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Uso del whip check en las uniones de mangueras de alta presión.	El personal se ubicará en posición ergonómica, donde pueda ejercer la fuerza en dirección opuesta al cuerpo que se requiere para ajustar y/o desajustar las válvulas de las mangueras del packer Mecanico. Las mangueras de 1 pulgada de diámetro con el uso de llaves stillson N°18 y 24	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**11. DESOBTURADO DEL PACKER PARA EL SIGUIENTE TRAMO**		Operario de Inyección Oficial de Inyección Packerista	Manipulación de Gases comprimidos - Nitrógeno	Golpeado por mala manipulación de objetos o herramientas, *Por fallas en las válvulas y manómetros, Botella de nitrógeno no asegurada, *Rotura de mangueras, por botella en mal estado,	**Contusiones, fractura**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	El transporte será en una carretilla asegurada **con dos cadenas de manera horizontal.** El almacenamiento será en una jaula ventilada con techo y puerta con candado	Difusión de las hojas MSDS y su permanencia en campo. La manipulación será por personal capacitado en el uso de materiales peligrosos. -Las válvulas deberán ser certificados. -los manómetros deberán ser certificados y calibrados. -Cuando se culmine la inyección las mangueras deberán ser retiradas de los manómetros y se deberá retirar o bloquear la válvula	• Uso de EPPs básico, (guantes de badana , guantes de hycron)	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Terreno desnivel (talud, pendiente)	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	**Bastón trekking.**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea de vida, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje, o el mismo perno de anclaje, pero con su tuerca.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. -Personal capacitado en uso de herramientas manuales. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales para evitar atrapamiento de manos. Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Packer en mal estado	Proyección por deterioro del packer (Golpes Fracturas)	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	Uso del whip check en el packer en la boca del taladro unida a la Manguera de alta presión.	Check list de pre-uso del packer. El personal se ubicará en posición ergonómica, donde pueda ejercer la fuerza en dirección opuesta al cuerpo que se requiere para ajustar y/o desajustar las válvulas del packer, con el uso de llaves stillson N°18 y 24. -Inspección del packer por cada taladro finalizado, tanto visual como en agua para prevenir incidentes. -Se utilizará el packer mecánico para los taladros de consolidación y el packer neumático/mecánico para los taladros de impermeabilización. -El packer neumático se colocará dentro del taladro o pozo (por debajo de la losa de concreto) para evitar proyecciones durante su operación. -Cuando los packer se encuentren atrapados en el taladro se realizará el levantamiento con el apoyo del cabrestante auxiliar de la perforadora.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**11. DESOBTURADO DEL PACKER PARA EL SIGUIENTE TRAMO**	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Packerista	Exposición a energías peligrosas (Neumática)	Traumatismos, golpes, fracturas	**Contuciones, heridas, fracturas**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	Instalar argolla, piola de seguridad y grillete a Manguera de alta que va unida al Packer	-Comunicación permanente visual y verbal entre ayudantes y operador. -Mantener distancias seguras de trabajo 3 metros del pozo, por lo cual se colocará señalización con conos y barras extensibles rojas alrededor del taladro cuando este se encuentre en proceso de inyección. Cuando la inyección sea a menos de 3m de los accesos estos serán cerrados hasta culminar el proceso de inyección. Antes de obturar, el packerista verificara que ningún personal se encuentre dentro del radio de los 3 metros de influencia. -Cuando se realice la inyección se colocará un vigía que controle el ingreso y salida de personal. -Se colocará un tope de geomembrana a la altura de la boca del taladro para evitar que la lechada salga proyectado a una altura que pueda impactar a un trabajador. -Colocar el whip check en las uniones de las mangueras de inyección siempre y cuando estas	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron),	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	**SO**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	No levantar cargas mayores a 25 Kg por persona Aplicar el levantamiento correcto de cargas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Condiciones climáticas adversas (tormenta eléctricas, lluvias	Despiste, choques, cuneteos	**Fracturas, muerte, contusiones, daños materiales**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	N/A	Evacuación a todo el personal a las zonas de refugio autorizada. Señalización reflectiva para el turno noche	Uso de EPP Básico, uso de capotines de agua	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Radiación Solar	Exposición a radiación UV, Insolación	**Daños a la piel**	**SO**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del bloqueador solar con factor de protección solar (SPF) de 50 o más, el cual se debe de colocar cada dos horas de exposición Uso de lentes de seguridad con absorción de rayos UV. Contar con puntos de hidratación	• Uso de lentes de protección ocular UV Z87.1	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	12. LAVADO DE LINEA Y CENTRAL DE INYECCION	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección	**Terreno desnivel (talud, pendiente)**	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	**Bastón trekking.**	El supervisor verificará que las condiciones de los accesos peatonales en el plinto, cuente con pasamano y escalones entablillados en su contrapaso, el uso de pasamano es obligatorio, contando con descansos en su trayecto, se verificará que se cuente con un acceso hacia la plataforma del equipo perforador segura y estable desde los escalones. -El bastón trekking solo usará en accesos hacia el plinto que no cuente con barandas y tenga una inclinación mayor a 20°. Cuando se transite en el plinto que tenga pendiente mayor a 20° con riesgo a caída se usará arnés completo con tambor retráctil y sujetos a una línea de vida, los puntos de anclaje autorizados en el plinto será la placa oreja ubicada en cada perno de anclaje, o el mismo perno de anclaje, pero con su tuerca.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a energías peligrosas (Electricidad)	**Traumatismos, Shok eléctricos**	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	**S**	**2**	**D**	**12**	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**Implementar tablero eléctrico en el área de trabajo que cumpla con estándar 2.48 HSE.**	-Control de Energía Peligrosa mediante bloqueo y etiquetado, cuando se realice el lavado de las bombas	**EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso**	2	**E**	**16**	**Supervisión constante**	**Supervisor de Guardia**	**Durante toda la tarea**
				Generación de residuos (Bolsas de cemento)	Potencial contaminación al suelo	**Daños al suelo**	**MA**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Difusión del acopio y segregación de residuos sólidos a todo el personal, para evitar mal disposición y generar una cultura ambiental sostenible en la obra (Disposición de residuos en puntos de acopio autorizados.) Bateria de cilindros de colores para segregación de residuos.	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron)	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Generación de efluentes con aditivos y lechada	Potencial contaminación al suelo y agua	**Daños al suelo y agua**	**MA**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Autorización del Cliente para la disposición de los efluentes generados. Canalización de efluentes a una poza de sedimentación	EPP Básico(Casco, lentes, zapatos de seguridad, chaleco	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO	**13. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LA CENTRAL DE INYECCIÓN**	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección Mecánico-Electricista	Plataforma de trabajo de superficie irregular.	Caídas a desnivel	**Contusiones, fracturas**	**S**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	**N/A**	-Plataformas acondicionadas, libre de obstáculos.	EPP Básico (arnes de cuerpo entero y linea de anclaje)	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Sobreesfuerzo o movimientos repetitivos	Trastornos musculo esqueléticos	**Enfermedades musculoesqueléticas**	**SO**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	No levantar cargas mayores a 25 Kg por persona. Aplicar el levantamiento correcto de cargas, en cuclillas, al levantar la carga el esfuerzo se hace con las piernas, no girar el tronco. Hacer relevos y pausas activas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Manipulación incorrecta de herramientas.	Golpes, cortes, contusiones	**Contuciones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	Inspección de herramientas y que cuenten con la cinta del mes. -Personal capacitado en uso de herramientas manuales. Comunicación visual y verbal entre ayudantes en la manipulación de herramientas manuales para evitar atrapamiento de manos. -Colocar la tarjeta de fuera de servicio a las herramientas defectuosas, malogradas, falladas, desgastadas.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Exposición a energías peligrosas (Electricidad)	Traumatismos, Shok eléctricos	**Quemaduras de primer-segundo y tercer grado, Fibrilación ventricular**	**S**	**2**	**D**	**12**	N/A	N/A	N/A	Implementar tablero eléctrico en el área de trabajo que cumpla con estándar 2.48 HSE.	-Tableros eléctricos que cumplan con el estándar de SMI, parada de emergencia, diagrama unifilar, diferenciales, leyenda, etc.). - Aterramientos de tableros. -lista de personal Competente. -Control de energía Peligrosa. -Colocar señalizaciones de riesgo eléctrico. -Cables aéreos a 6 pies y enterrados a 1 pie. -Verificar que el cableado no esté en contacto con fuentes de agua ni de calor. -Inspección de instalaciones eléctricas (cableados, tablero, interruptores, enchufes, toma corrientes).	EPP básico (uso de guantes de badana , guantes de hycron), Dieléctricos si fuera el caso (Botas y guantes)	2	**E**	**16**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Radiación Solar	Exposición a radiación UV, Insolación	**Daños a la piel**	**SO**	**4**	**C**	**18**	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso del bloqueador solar con factor de protección solar (SPF) de 50 o más, el cual se debe de colocar cada dos horas de exposición. Contar con puntos de hidratación	• Uso de lentes de protección ocular UV Z87.1	4	**D**	**21**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
	14, TRABAJOS NOCTURNOS	R	Operario de Inyección Oficial de Inyección	Iluminación inadecuada	Caidas a nivel	**Contusiones, heridas**	**S**	**3**	**D**	**17**	N/A	N/A	N/A	N/A	Uso de luminarias en el área de trabajo en el turno nocturno. -Mantener la iluminación de 150 lux en el área de trabajo.	EPP Básico	3	**E**	**20**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea
				Condiciones climáticas adversas (tormenta eléctricas, lluvias intensas, granizada, neblinas, nevada)	Shock Electrico/Hipotermia/Volcadura/Despiste/Daño a equipos/enfangamiento/atollamiento	**Quemaduras, enfermedades respiratorias, muerte, daños materiales**	**S/SO**	**3**	**C**	**13**	N/A	N/A	N/A	N/A	Evacuación a todo el personal a las zonas de refugio autorizada. Señalización reflectiva para el turno noche	Uso de EPP Básico, uso de capotines de agua **- Uso de ropa térmica para contrarrestar las bajas temperaturas**	3	**D**	**17**	Supervisión constante	Supervisor de Guardia	Durante toda la tarea

Nota: Empresa Soletanche Bachy Perú (2020)

ANEXO 8: TABLA DISTRIBUCIÓN T STUDENT

Figura 31

Distribución t student

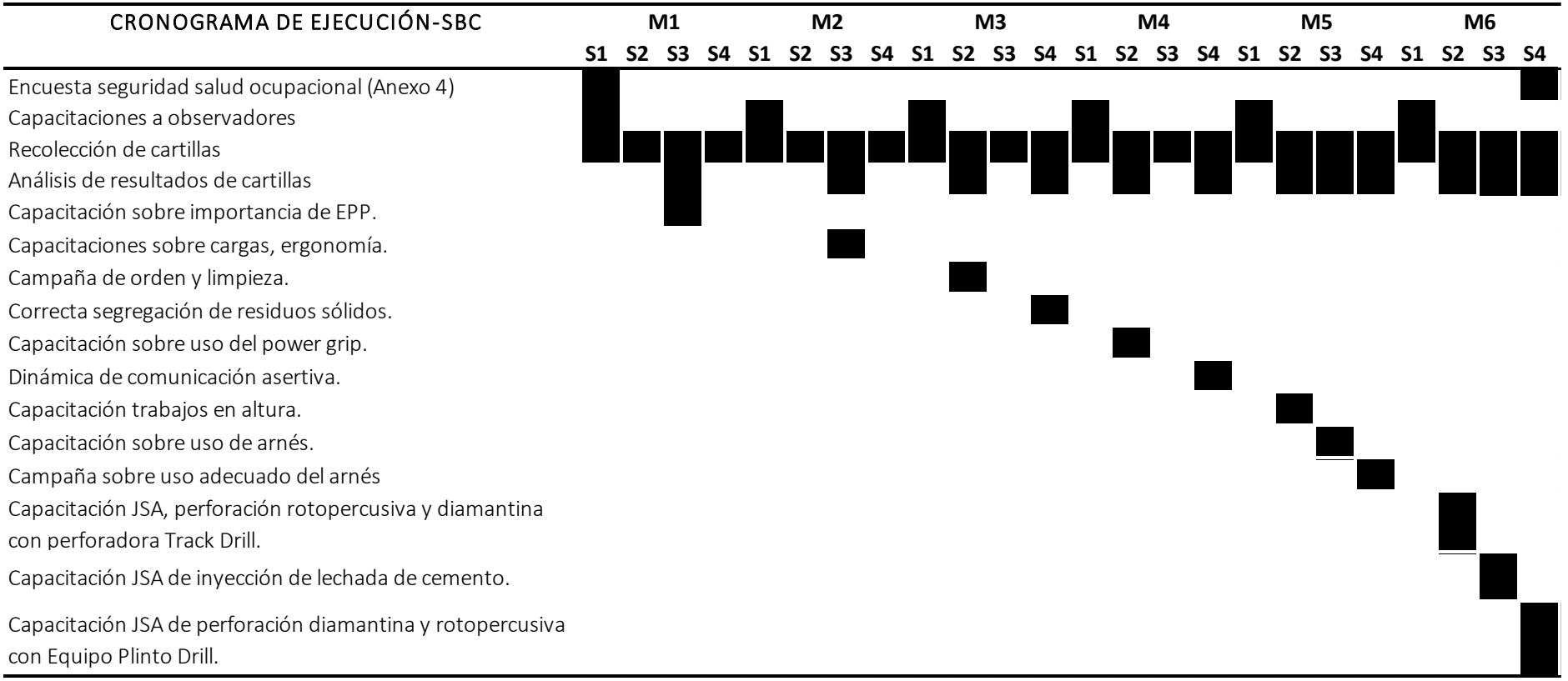
γ	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845

Nota: Tabla de distribución t de student acumulativa (1-α), tomado de Estadisticas aplicadas a la ciencia de la salud (p.970) por R. Álvarez, editorial DIAZ DE SANTOS.

ANEXO 9: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN -SBC

Tabla 14

Cronograma de ejecución-SBC



Nota: Elaboración propia.