



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de la metodología SBC para  
reducir accidentes e incidentes peligrosos  
en una empresa metal mecánica.

**TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Industrial

**AUTORES**

Leon Serna, Cristian Lorenzo  
ORCID: 0000-0002-6175-5568

Travezaño Atencio, Nicol Bibian  
ORCID: 0000-0001-5658-308X

**ASESOR**

Falcón Tuesta, José Abraham  
ORCID: 0000-0002-1070-7304

**Lima, Perú**

**2022**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos del autor(es)**

Leon Serna, Cristian Lorenzo

DNI: 71289570

Travezaño Atencio, Nicol Bibian

DNI: 70867401

### **Datos de asesor**

Falcón Tuesta, José Abraham

DNI: 08183404

### **Datos del jurado**

JURADO 1

Quispe Canales, Gustavo Raúl

DNI: 00000000

ORCID: 0000-0002-1871-1295

JURADO 2

Rodríguez Vásquez, Miguel Alberto

DNI: 08544988

ORCID: 0000-0001-9829-2571

JURADO 3

Rivera Lynch, César Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 02.11.04

Código del Programa: 722026

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mis padres y hermana por el apoyo constante e incondicional durante toda mi formación profesional, a mi abuelo Lorenzo Serna quien fue un pilar importante de motivación y valores para lograr cada uno de mis objetivos, a mis familiares quienes estuvieron presentes en cada paso importante que fui dando para lograr esta meta trazada.

Leon Serna Cristian Lorenzo

Dedicado al constante esfuerzo de mis padres y su apoyo emocional incondicional, a mi pequeña hermana por ser mi motivación inquebrantable para lograr mis objetivos y a todas las personas que se sentirán orgullosos por este logro que obtendré.

Travezaño Atencio Nicol Bibian

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a nuestros familiares que nos apoyaron para culminar esta etapa importante de nuestras vidas. Nuestro sincero agradecimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial por los conocimientos impartidos en toda la carrera universitaria. Al programa Beca-18, que nos dio la oportunidad de estudiar en esta gran alma mater.

Leon Serna Cristian Lorenzo

Travezaño Atencio Nicol Bibian

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	i
<b>ABSTRAC</b> .....	ii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	iii
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	1
1.1 Descripción del problema .....	1
1.2 Formulación del problema .....	6
1.2.1 Problema general .....	6
1.2.2 Problemas específicos .....	6
1.3 Objetivos .....	7
1.3.1 Objetivo general .....	7
1.3.2 Objetivos específicos .....	7
1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática .....	7
1.4.1 Delimitación espacial .....	7
1.4.2 Delimitación temporal .....	7
1.4.3 Delimitación teórica .....	8
1.5 Importancia y justificación (teórica, práctica, metodológica, etc.) .....	8
1.5.1 Importancia: .....	8
1.5.2 Justificación: .....	8
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	11
2.1 Marco histórico .....	11
2.2 Antecedentes del estudio de investigación .....	13
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio .....	19
2.3.1 Seguridad y salud en el trabajo .....	19
2.3.2 Seguridad basada en el comportamiento .....	21
2.3.3 Principios de la seguridad basada en el comportamiento .....	21
2.3.4 Proceso de la gestión de la seguridad basada en los comportamientos (PGSBS) .....	31
2.3.5 La seguridad basada en la conducta y las observaciones conductuales. ....	31
2.3.6 Teoría de la tricondicionalidad del comportamiento seguro .....	32
2.3.7 Matriz IPERC .....	33
2.3.8 Análisis causal de los accidentes .....	38
2.3.9 Pirámide de Bird .....	40

2.3.10	Curva de Bredley .....	42
2.4	Definición de términos básicos.....	43
2.5	Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis (figuras, mapas conceptuales) ..	47
2.6	Hipótesis .....	48
2.6.1	Hipótesis general .....	48
2.6.2	Hipótesis específicas .....	48
2.7	Variables .....	49
<b>CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>		<b>50</b>
3.1	Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación .....	50
3.1.1	Enfoque de la investigación .....	50
3.1.2	Tipo de la investigación .....	50
3.1.3	Método de la investigación .....	51
3.1.4	Diseño de la investigación.....	51
3.2	Población y muestra.....	51
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	55
3.3.1	Técnicas e instrumentos .....	55
3.3.2	Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos .....	57
3.3.3	Procedimientos para la recolección de datos.....	57
3.4	Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	57
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>59</b>
4.1	Presentación de resultados.....	59
4.2	Análisis de resultados. ....	96
4.3	Análisis de hallazgos y aportes.....	104
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>106</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>107</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>		<b>108</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>109</b>
	Anexo 1: Programa de seguridad basada en el comportamiento .....	109
	Anexo 2: Matriz de consistencia.....	141
	Anexo 3: Matriz de operacionalización .....	142

Anexo 4: Hoja de permiso de la empresa .....	143
Anexo 5: Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos - Tubera LAC .....	144
Anexo 6: Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos - Tubera LAF .....	160
Anexo 7: Formato PETS tubera LAC .....	176
Anexo 8: Formato PETS tubera LAF .....	180
Anexo 9: Formatos de observación para la toma de datos de la primera variable .....	183

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de valoración de riesgo .....	53
Tabla 2: Nivel de riesgo.....	53
Tabla 3: Criterio para el cálculo del nivel de riesgo .....	53
Tabla 4: Unidad de análisis y Muestra PRE y POST por cada una de las variables .....	53
Tabla 5: Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	56
Tabla 6: Técnica de procesamiento y análisis de datos .....	58
Tabla 7: Cantidad de trabajadores por sub-proceso en la línea de producción LAF - LAC .....	66
Tabla 8: Lista de comportamientos obtenidos según metodología SBC .....	67
Tabla 9: Porcentaje de observaciones en cada turno .....	69
Tabla 10: Porcentaje de observaciones en cada turno por línea de producción .....	70
Tabla 11: Cantidad de trabajadores evaluados según lista de observación .....	71
Tabla 12: Cantidad de comportamientos inseguros (Datos Pre).....	72
Tabla 13: Programa de mejora de condiciones .....	74
Tabla 14: Cantidad de comportamientos seguros e inseguros post test.....	78
Tabla 15: Cantidad de condiciones inseguras en el primer cuatrimestre del año .....	79
Tabla 16: Número de condiciones inseguras por actividad .....	80
Tabla 17: Actividades y subprocesos de las líneas T LAC - TLAF .....	53
Tabla 18: Evaluación inicial del riesgo.....	53
Tabla 19: Nivel de riesgo para Iperc .....	53
Tabla 20: Cantidad de condiciones inseguras post test.....	84
Tabla 21: Cantidad de factores ambientales en el primer cuatrimestre del año .....	86
Tabla 22: Cantidad de factores ambientales post test .....	90
Tabla 23: Resumen de resultados obtenidos al aplicar el programa SBC .....	90
Tabla 24: Detalle de costos que implica los accidentes en la empresa.....	92
Tabla 25: Detalle de inversión en el programa SBC .....	93

Tabla 26: Flujo economico de caja .....	94
Tabla 27: Resumen del procesamiento de los casos de la primera variable .....	97
Tabla 28: Prueba de normalidad de la primera variable .....	98
Tabla 29: Cuadro de contrastación de hipotesis de la primera variable .....	98
Tabla 30: Prueba T- student para muestras relacionadas de la primera hipotesis .....	99
Tabla 31: Resumen del procesamiento de los casos de la segunda variable .....	100
Tabla 32: Prueba de normalidad de la segunda variable .....	100
Tabla 33: Cuadro de contrastación de hipotesis de la segunda variable.....	101
Tabla 34: Prueba T- student para muestras relacionadas de la segunda hipotesis.....	101
Tabla 35: Resumen del procesamiento de los casos de la tercera variable.....	102
Tabla 36: Prueba de normalidad de la tercera variable.....	102
Tabla 37: Cuadro de contrastación de hipotesis de la tercera variable .....	103
Tabla 38: Prueba T- student para muestras relacionadas de la tercera hipotesis .....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Accidentes por actividad económica en enero 2022. ....	2
Figura 2: Historial de accidentes en la empresa metal mecánica.....	4
Figura 3: Diagrama causa – efecto (Ishikawa).....	6
Figura 4: Mapa de ubicación de la planta de producción. ....	7
Figura 5: Elementos del sistema de gestión SST. ....	21
Figura 6: Condiciones del trabajo seguro. ....	32
Figura 7: Pirámide de Bird.....	41
Figura 8: Curva de Bradley.....	43
Figura 9: Flujo de proceso de aplicación de la metodología SBC.....	47
Figura 10: Flujo de proceso de aplicación de la metodología SBC.....	48
Figura 11: Variedad de formas y medidas tubos LAF.....	60
Figura 12: Presentación de medidas y formas de tubos LAC.....	61
Figura 13: Lay Out de producción LAC – LAF. ....	61
Figura 14: Mapa de proceso LAF – LAC.....	66
Figura 15: Porcentaje de observaciones en cada turno. ....	69
Figura 16: Porcentaje de observaciones en cada turno.....	70
Figura 17: Cantidad de trabajadores que aplican y no aplican los actos seguros.....	72
Figura 18: Cantidad de condiciones inseguras.....	80
Figura 19: Cantidad de condiciones inseguras.....	84
Figura 20: Cantidad de factores ambientales en el primer cuatrimestre del año.....	86
Figura 21: Cantidad de factores y ambientales.....	90

## RESUMEN

El objetivo en la cual se fundamenta el siguiente estudio se basa en reducir el número de accidentes e incidentes peligrosos con la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento SBC en una empresa metal mecánica.

Esta investigación fue de tipo experimental con método explicativo que permite la interpretación de las respuestas de las personas evaluadas, la técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación.

Para la aplicación de la metodología se desarrolló un programa con diversos puntos de ejecución en relación de las variables estipuladas en la investigación, la ejecución de los primeros puntos del programa permitió la disminución de los actos inseguros en las diferentes actividades en un 58.27%, también se logró la disminución de condiciones inseguras en un 45.19% y finalmente se disminuyó el número de causas básicas de los accidente e incidentes peligrosos en un 43.02%.

Con el análisis de los resultados obtenidos se puede afirmar que la aplicación de la metodología SBC reduciría el número de accidentes e incidentes peligrosos tomando como ejemplo la disminución de actos inseguros en las actividades del trabajador, la reducción de condiciones sub estándar, y reducción de causas básicas de accidentes.

**Palabras Claves:** Seguridad basada en el comportamiento, accidentes e incidentes peligrosos, check list, actos seguros, condiciones sub estándar, causas básicas.

## **ABSTRAC**

The objective on which the following study is based on reducing the number of accidents and dangerous incidents with the application of the SBC behavior-based safety program in a metalworking company.

This research was of an experimental type with an explanatory method that allows the interpretation of the responses of the people evaluated; the technique used for data collection was observation.

For the application of the methodology, a program was developed with various points of execution in relation to the variables stipulated in the investigation, the execution of the first points of the program allowed the reduction of unsafe acts in the different activities by 58.27%, also unsafe conditions were reduced by 45.19% and finally the number of basic causes of accidents and dangerous incidents was reduced by 43.02%.

With the analysis of the results obtained, it can be affirmed that the application of the SBC methodology would reduce the number of accidents and dangerous incidents, taking as an example the reduction of unsafe acts in the activities of the worker, the reduction of sub-standard conditions, and the reduction of causes. accident basics.

Keywords: Behavior-based safety, dangerous accidents and incidents, check list, safe acts, sub-standard conditions, basic causes.

# INTRODUCCIÓN

Comúnmente un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo tiene como objetivo el evitar que sus trabajadores enfermen y que sus trabajadores tengan algún accidente, para lograr esto cada empresa realiza la administración de algunos elementos las cuales son recursos materiales, maquinarias, procesos y las personas. A lo largo del desarrollo del sistema de gestión, en cada empresa se aplica más la administración a lo tangible, es decir, a los 3 primeros recursos mencionado mientras que el último elemento, que es las personas, se debería considerar también importante de administrar por que se demostró que existen empresas que, a pesar de tener todos los demás elementos bien controlados, la falta de administración al recurso humano sigue generando que los trabajadores se accidenten.

Por esta razón y a favor de seguir contribuyendo con el desarrollo de un buen sistema de seguridad y salud en el trabajo, la presente tesis “Aplicación de la metodología de seguridad basada en el comportamiento para la reducción de accidente e incidentes peligrosos” tiene la finalidad de generar una nueva visión de enfoque para el manejo de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo a través de la orientación de la conducta del trabajador.

El Capítulo I describe la problemática que tenía la empresa seleccionada para el estudio con respecto al número de accidentes e incidentes peligrosos en un análisis de datos desde el 2019 hasta el año presente.

El capítulo II muestra el nivel teórico de la investigación, considerando fuentes bibliográficas de confianza que dan soporte a todo el estudio en general.

En el capítulo III se plantean las hipótesis planteadas y las variables tanto dependientes como independientes. De la misma manera se precisa la metodología a utilizar detallando el nivel y tipo de investigación. Finalmente, se define el tipo de técnica e instrumento a utilizar para la recolección de datos considerando los tipos de datos a analizar.

Por último, el capítulo IV presenta el análisis de resultados tanto para los datos iniciales y los datos mejorados, este capítulo también resume la manera en cómo se aplicó los primeros pasos de la metodología y la comprobación de la hipótesis

# **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

## **1.1 Descripción del problema**

A lo largo de la historia se han ido desarrollando diferentes formas de trabajo, pasando inicialmente de trabajos manuales hasta llegar a los procesos automatizados de hoy en día, conjuntamente con el desarrollo laboral en el mundo también se han ido produciendo múltiples factores de riesgo laboral que afectan a la salud y vida de los trabajadores.

Según la OIT, “cada día mueren muchas personas como consecuencia de accidentes laborales y enfermedades relacionadas con el trabajo. Se calcula que cada año estas muertes ascienden al menos a 1.9 millones de personas. Se calcula también que 90 millones de años de vida ajustados por discapacidad (DALY) son atribuibles a la exposición a 19 importantes factores de riesgos laborales. Además, cada año se producen unos 360 millones de accidentes laborales no mortales que tienen como consecuencia a más de 4 días de baja laboral”. (OIT, 2022)

Con los datos mencionados por el organismo internacional se estima que cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Por cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral. Cada día mueren 6 300 personas a causa de los accidentes o enfermedades ocupacionales.

En América Latina, según el Banco Interamericano de Desarrollo, se tiene aproximadamente 210 millones de trabajadores, los cuales ocupan más del tercio del día para realizar sus actividades laborales, esto significa que los trabajadores se ven expuestos a muchos peligros y riesgos por las condiciones de trabajo, los cuales pueden afectar su salud e integridad física causándoles accidentes incapacitantes temporales, permanentes o mortales.

La tasa promedio de fatalidad en América, según la OIT, es de 11.1 accidentes mortales por cada 100 000 trabajadores en el sector industrial, el sector más importante de la región conjuntamente con la minería, construcción, agricultura y pesca. Por ello es muy importante que la región de América Latina y el Caribe maneje un marco normativo con políticas y programas de seguridad y salud en el trabajo.

En el Perú en la actualidad se tiene una realidad muy dura en relación a la cultura de prevención de riesgos laborales por parte de los empleadores de diversos sectores económicos, debido a que muchos no cuentan con un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, lo cual es muy perjudicial para los trabajadores porque se ven expuestos a diversos peligros y riesgos laborales, ya que las empresas no realizan una adecuada gestión de riesgos ni mejoras de las condiciones y comportamientos seguros en sus organizaciones.

Según el Sistema Informático de Notificaciones de Accidentes de trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales (SAT) en su último reporte del mes de enero del 2022, mencionan que se registraron 1132 notificaciones, de las cuales 97.44% corresponden a accidentes de trabajo no mortales, el 0.62% a accidentes mortales, el 1.68% a incidentes peligrosos y el 0.287% a enfermedades ocupacionales, siendo la actividad económica con mayor número de notificaciones el sector de industrias manufactureras con el 25.71%. (SAT, 2022)

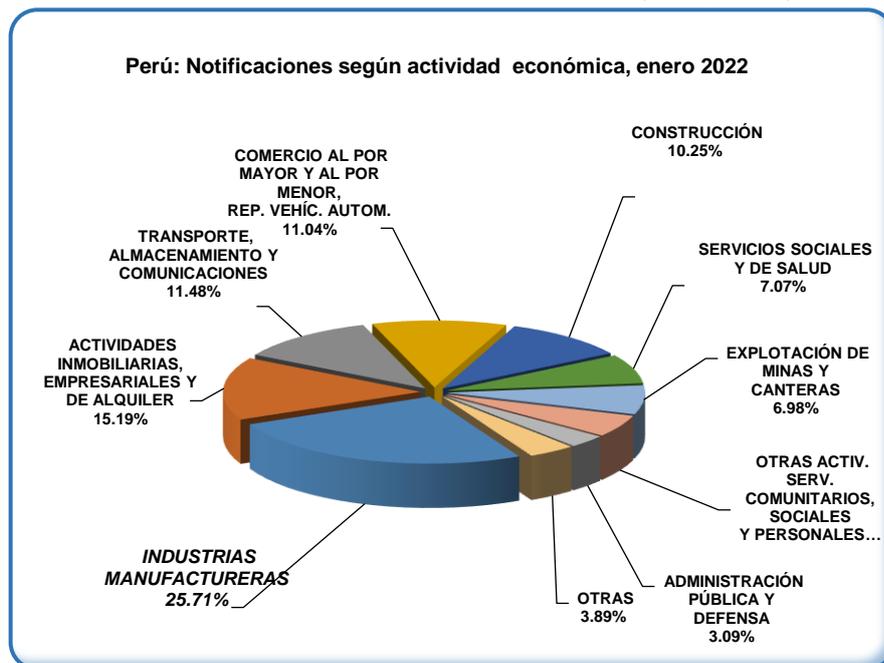


Figura N 1: Accidentes por actividad económica en enero 2022.  
Fuente: MTPE / OGETIC /Oficina de Estadística (2022)

El sector industrial manufacturero representa el mayor número de notificaciones, de las cuales 1 fue por accidente mortal, 286 por accidentes de trabajo, 3 por incidentes peligrosos y 1 por enfermedades ocupacionales. Por data histórica el sector manufacturero siempre está en los primeros lugares en relación a accidentes e incidentes peligrosos, debido a la gran exposición que tienen los trabajadores y también por la falta de mejora de condiciones de trabajo por parte de los empleadores.

El estado peruano en su marco regulatorio para el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo del 2017 - 2021, dispuso del Sistema de Información para el Registro Único de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales (SAT) el cual permite a las empresas reportar los accidentes, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales, esto con la finalidad de obtener datos, los cuales reflejarían el manejo de los sistemas de gestión para la prevención de riesgos laborales.

Sin embargo, la realidad es muy distante de lo que se tiene hoy en día en los registros nacionales, debido a que muchas empresas de diversos sectores no comunican sobre los accidentes ni los incidentes peligrosos, por informalidad o temor a fiscalizaciones por parte de las instituciones del estado.

Antes de la contingencia mundial, por la COVID – 19, en el Perú se tuvo mayores puestos de trabajo, los cuales también significaban que se tuvieran mayores números de accidentes laborales, es por ello para tener un panorama más objetivo se pueden analizar periodos pre covid-19. En el 2019 según las cifras y reportes del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el Perú ocupa un lugar importante en la cantidad de accidentes de trabajos reportados en América Latina alcanzando un 13.8% de accidentes laborales fatales.

Las cifras que reportan para el Perú son muy alarmantes y preocupantes, debido a la falta de cultura organizacional en prevención de riesgos laborales, lo cual pone en riesgo la vida de los trabajadores y de la sociedad, ya que no se ve el trabajo responsable por parte de los empleadores.

Los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales no solo afectan a las empresas desde el punto de vista económico, sino que el principal y mayor perjudicado son los trabajadores y en consecuencia sus familias debido a las pérdidas que se podría generar por motivo de algún accidente fatal, dejando a una familia desamparada y una sociedad en incertidumbre debido a que no se tendría una imagen del trabajo seguro por parte de las empresas.

Como una consecuencia secundaria, también importante, se tendría una disminución en la productividad de los trabajadores, debido a que se causaría mucha incertidumbre lo cual afectaría a todos los trabajadores obstaculizando la competitividad para realizar el trabajo, más aún si el empleador no toma acciones correctivas para remediar los daños causados por los accidentes.

La empresa considerada para la investigación pertenece al sector manufacturero de productos metálicos para uso estructural con ventas al mayoreo y por menor en el

mercado nacional, también son fabricantes de productos modulares y proyectos estructurales. La empresa tiene 40 años en el mercado y a lo largo de su existencia se ha ido manejando un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Desde el año 2011, año de la promulgación de la ley 29783 ley de la seguridad y salud en el trabajo, la empresa ha ido implementando un sistema de gestión con el objetivo de prevenir accidentes e incidentes peligrosos dentro de toda la organización. La empresa cuenta con áreas operativas que presentan múltiples peligros y riesgos para los trabajadores, es por ello que se tuvieron en la última década altos índices de accidentabilidad, a consecuencia de los agentes físicos y químicos que tienen un alto nivel de riesgo en todas las operaciones que realizan los trabajadores.

Con el paso del tiempo a partir del 2012 se fueron tomando mayores acciones para corregir las condiciones y actos inseguros, los cuales son los causantes de los accidentes que sucede en las líneas de producción de T LAF y T LAC. Estas acciones se realizaron en su mayoría para mejorar las condiciones de trabajo y dar una seguridad a los trabajadores de dichas áreas. Sin embargo, no se tuvo un mayor control en el manejo de actitudes y comportamientos en los trabajadores para reducir los actos inseguros.

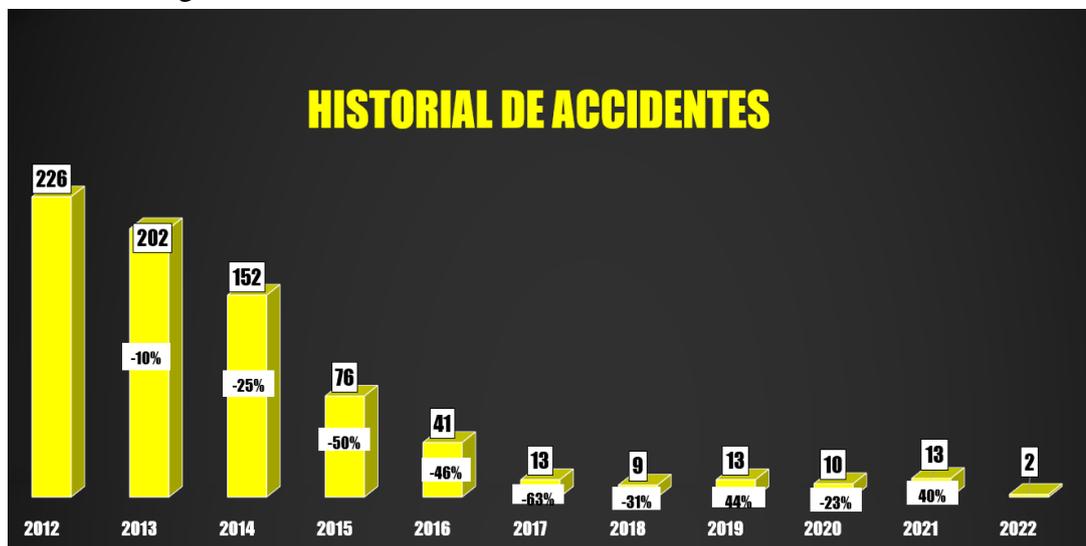


Figura N 2: Historial de accidentes en la empresa metal mecánica.

Fuente: Elaboración propia

Si bien el número de accidentes ha ido disminuyendo gradualmente en los últimos años, estos fueron por la mejora de las condiciones inseguras, ya que se ha disminuido los accidentes por factores de ambiente laboral, sin embargo, los accidentes por actos inseguros representan más del 80% de los factores causales de

accidentes los cuales prevalecen hasta la actualidad, y con mayor frecuencia dentro de las principales líneas de producción T LAF y T LAC.

En la actualidad la empresa maneja un Sistema de Gestión de SST orientado de forma clásica, bajo la normativa legal vigente, hacia la mejora de condiciones laborales y proceso de formación a los trabajadores, mediante capacitaciones, inducciones y entrenamientos, lo cual ha tenido un resultado alejado del objetivo de la política de Seguridad y Salud en el Trabajo de lograr cero accidentes en las áreas operativas.

Las causas más altas de los accidentes son los actos inseguros, lo cual es una consecuencia de que el trabajador no tiene un adecuado comportamiento orientado a la prevención de accidentes. Una de las deficiencias más grandes de la empresa es el proceso formativo y concientización a los trabajadores, los cuales deben estar orientados a mejorar los comportamientos inseguros e incentivar a la buena conducta. Desde el proceso de inducción, se tiene un mal procedimiento para mostrar a los nuevos trabajadores a los riesgos que se exponen al ingresar a las líneas operativas, posteriormente cuando el trabajador ya se encuentra en su área no se realiza la capacitación específica antes del ingreso a sus labores, debido a que no se cuenta con una política de cumplimiento de plazo estandarizados, esto hace que los supervisores de producción tomen esta labor preventiva como un factor secundario, y lo realizan cuando el Área de Seguridad Industrial notifica el incumplimiento.

La falta de preparación y capacitación oportuna a los trabajadores hace que estos tengan un comportamiento inseguro dentro de las áreas operativas, ya que estos procedimientos de formación son muy generales y redundantes. La empresa solo maneja un proceso de formación teórico y monótono, enfocado más en el conocimiento y no en el comportamiento, ya que no se tiene un adecuado manejo de los comportamientos organizacionales, ni un proceso de incentivo para cultivar las conductas seguras dentro de las actividades cotidianas.



Figura N 3: Diagrama causa – efecto (Ishikawa)

Fuente: Análisis de causalidad de accidentes - Elaboración propia.

Según el análisis según el gráfico anterior, las causas con mayores incidencias se deben al proceso de formación y motivación a los trabajadores para así formar un comportamiento seguro en todas las labores que realicen.

El proceso de formación, entrenamiento y motivación de los trabajadores tiene que ser de forma constante para así disminuir los actos y comportamientos inseguros, y en consecuencia los accidentes dentro de la empresa, en caso contrario se siga manteniendo la misma política actual, con el paso del tiempo los trabajadores podrían tomar comportamientos inclusive peores de lo que se tiene hoy en día, llegando así a trabajos con exceso de confianza y desobediencia a las normativas de internas de seguridad.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema general

¿Cómo reducir el número de accidentes e incidentes peligrosos en la empresa metal mecánica?

### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cómo reducir los actos inseguros en la empresa metal mecánica?
- ¿Cómo reducir las condiciones inseguras en la empresa metal mecánica?
- ¿Cómo identificar las causas básicas de los accidentes en la empresa metal mecánica?

### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Objetivo general

Reducir el número de accidentes e incidentes peligrosos con la aplicación de la metodología SBC en la empresa metal mecánica.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- a) Aplicar la teoría de la Tricondicionalidad del trabajo seguro para reducir el número de actos inseguros en la empresa metal mecánica.
- b) Mejorar la Matriz IPERC para reducir el número de condiciones inseguras en la empresa metal mecánica.
- c) Mejorar el procedimiento de identificación y prevención de causas básicas de los accidentes en la empresa metal mecánica.

### 1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

#### 1.4.1 Delimitación espacial

La investigación se desarrollará en la planta de producción de la empresa metal mecánica ubicada en la Av. Nicolas Dueñas 559, Lima, en la línea de producción T LAF – T LAC.

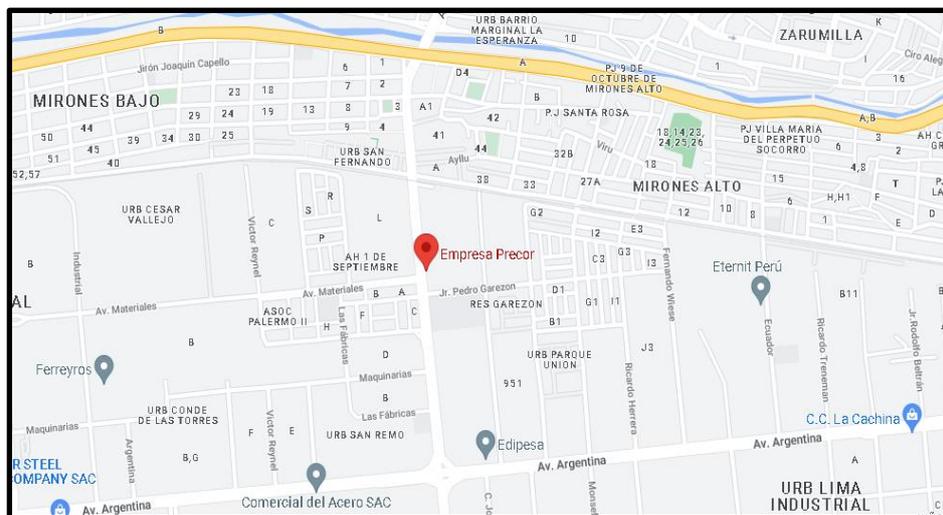


Figura N 4: Mapa de ubicación de la planta de producción.

Fuente: Google Maps

#### 1.4.2 Delimitación temporal

Esta investigación utilizó datos de registros y documentaciones del 2017 hasta febrero del 2022.

### 1.4.3 Delimitación teórica

Esta investigación se basa en la aplicación de la Metodología de Seguridad Basada en el Comportamiento a los trabajadores de la empresa metal mecánica en la línea de producción T LAF – T LAC.

## 1.5 Importancia y justificación (teórica, práctica, metodológica, etc.)

### 1.5.1 Importancia:

En la actualidad, las empresas industriales que cuentan con personal bajo diferentes peligros y riesgos laborales tienen como obligación una buena administración del sistema de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo, este sistema se concentra en diferentes elementos como recursos, maquinarias, procesos, pero lo más importante son las mismas personas.

Para las empresas en general el implementar algún sistema de SST o incluso implementar la norma ISO 45001 no garantiza no tener accidentes laborales, con esto se entiende que a pesar de que una empresa cumpla con todo lo que una norma puede decir si no administra bien a la persona seguirá con los mismos índices de accidentes e incidentes laborales; por ese motivo es importante conocer algún tipo de metodología que diera la importancia debida a las personas.

Con el manejo de la metodología SBC en la empresa metal mecánica orientará al trabajador a tener comportamientos seguros en la organización. Finalmente, la realización de esta investigación dará un enfoque claro de cómo mejorar un sistema de SST para la reducción de accidentes o incidentes laborales centrándose en el comportamiento de las personas.

### 1.5.2 Justificación:

#### **Justificación teórica:**

Los autores Bernal (2010) y Salinas Cárdenas (2009) mencionan que una justificación teórica permite adicionar conceptos teóricos de manera parcial o total a un vacío detectado dentro del campo científico que se está investigando. La presente investigación se desarrolla con el propósito generar y aportar mayor conocimiento teórico sobre la aplicación de la metodología de seguridad basada en el comportamiento (SBC) en una empresa de construcción en acero cuyos resultados servirán como comprobación de su efectividad. Actualmente esta metodología no tiene relevancia necesaria debido al difícil manejo de su

enfoque principal como es el recurso humano motivo por el cual el nivel de información teórico es poca frente a algún otro tipo de metodología que se encuentra dentro de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST).

**Justificación metodológica:**

Según los autores, Hernández (2014), Fernández (2014), Baptista (2014) una investigación metodológica incluye formas variadas de recolectar o analizar datos para el manejo de una o más variables. En la elaboración de esta investigación se aplicará el método científico adaptando la parte conceptual a la metodología de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), la cual posee herramientas de recolección de datos como la observación y los formatos de encuestas que nos brindaran información de los trabajadores con respecto a sus actividades diarias en sus puestos de trabajo y la relación que poseen con su entorno laboral a nivel social. De la misma manera se llevarán a cabo foros o mesas de trabajo para desarrollar los diferentes pasos de aplicación de la metodología.

**Justificación práctica:**

Los autores Bernal (2010), Blanco (2012) y Villalpando (2012) mencionan que una justificación práctica propone el desarrollo de estrategias de solución de problemas, especialmente para investigaciones de pregrado. Por tal motivo en la empresa existe la necesidad de solucionar el problema por el cual el número de accidentes e incidentes laborales van incrementando últimamente y por consiguiente genera pérdida económica y de productividad. Una manera de solución es la aplicación de la metodología de seguridad basada en el comportamiento (SBC) que gestiona especialmente el comportamiento humano de los trabajadores.

**Justificación económica:**

Según el autor Tamayo (1999) una justificación económica no solo considera la rentabilidad del desarrollo de la investigación, sino también a incrementar las ganancias de una empresa posterior al desarrollo de la investigación esto siempre y cuando la investigación tenga una justificación teórica previa. En la realidad de la investigación como consecuencia de un accidente o incidente laboral las empresas pierden económicamente ya sea por el precio de la reparación del daño a algún material, alguna maquinaria o incluso la reparación

del daño humano; sin embargo, un accidente también genera tiempo perdido de producción, generando una paralización del flujo normal de las actividades y dejando de producir ganancias. Motivo por el cual la aplicación de la metodología de seguridad basada en el comportamiento (SBC) previene esta pérdida económica con la ayuda de los trabajadores dentro de la empresa.

**Justificación social:**

Según los autores Novoa y Villagómez (2014) aducen que una justificación social puede ayudar a resolver problemas que se encuentran dentro de un grupo social mejorando sus métodos de trabajo. Esta investigación aportará beneficios sociales a los diferentes trabajadores de la empresa creando un buen ambiente laboral importante para el desempeño. También concientizar a los trabajadores que se encuentran ante riesgos y peligros laborales en sus comportamientos para el cumplimiento de las normas de seguridad.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco histórico

Para entender el entorno histórico de la metodología de Seguridad Basada en el Comportamiento partiremos del estudio del comportamiento, la ciencia que estudia este término es la psicología en su variante del conductismo, en el siglo XX el centro de la psicología científica era el comportamiento humano. Anterior a esta corriente psicológica la única persona que estudio al comportamiento fue Aristóteles considerando a la psicología como el estudio de los actos de los seres vivos ampliando el término para no considerar solo a las personas sino también los animales y las plantas. A pesar de los diferentes puntos de vista referentes al comportamiento ambas la definen como un proceso físico, verificable y registrable que permite al ser vivo desarrollar su vida en relación con el ambiente en el que vive. El conductismo nació entre 1910 a 1930 teniendo como representante a Watson, posterior a estos años entre 1930 y 1950 estuvo la época de las teorías entre las que se resaltan las teorías de Hull, Tolman y Skinner, De 1950 a 1960 se denominó la fase de la crisis, posterior a esta etapa y hasta la actualidad la tradición conductista se ha ido manteniendo a nivel de su definición.

Si bien a lo largo del tiempo las teorías del comportamiento iban desarrollándose individualmente, entre 1970 y 1980 se realiza la fusión de la psicología representando a la ciencia del comportamiento con las ciencias más objetivas, en este caso se inicia la relación del comportamiento con la seguridad creando así un nuevo término denominado Seguridad basada en el comportamiento.

Los estudios de Herber William Heinrich como fundamentos teóricos iniciales para esta nueva base teórica formada a partir de esta relación mostraban informes de supervisores de seguridad donde se deducía que un 88% de los incidentes laborales eran atribuibles a las acciones inseguras. Estos estudios fueron confirmados posteriormente por DuPont en 1956 pero esta vez sí con críticos más tenaces. Más estudios se fueron realizando durante los años siguientes, pero solamente se consideraba al comportamiento organizacional pero no de forma específica a la seguridad.

En las últimas décadas la frase de Seguridad Basada en el Comportamiento fue defendida por Geller y posterior a eso fue considerada como una estrategia dentro de un sistema de gestión de seguridad. Sin embargo, existe una disputa en saber si es

Geller el único que defiende y acuña este término o si en realidad el término fue designado por Dan Peterson. Muchas evidencias recolectadas de los diecisiete libros escritos por Peterson ubican a este como creador del término por ejemplo en 1978 escribió “La gestión de la seguridad: Un enfoque humano” donde describe al comportamiento como la base científica en el campo de la seguridad citando a B.F.Skinner el padre del análisis de los comportamientos. Este y los otros dieciséis libros hicieron que Dan sea reconocido como el profesional en seguridad más importante en los estados unidos en su época.

Entre la década del 2000 al 2010 se realizan investigaciones por distintos autores donde se intenta mostrar los distintos niveles de una cultura en seguridad dentro de una organización y el efecto que tiene el comportamiento seguro en las actividades laborales. Una de las pioneras más importantes de estas investigaciones realizadas en estas últimas décadas fue la Dr. Beth Sulzer que aparte de publicar ya estudios anteriores de la seguridad basada en el comportamiento público un estudio denominado ecología del comportamiento y la prevención de accidentes que, junto al manual de gestión de comportamiento organizacional escrito por Fredericksen, siguen siendo hasta el día de hoy la mejor explicación

Hasta el 2006 la seguridad basada en el comportamiento solo se aplicaba a entornos industriales, pero a partir de ese año se empezó a aplicar la misma metodología en oficinas, laboratorios, etc. Esto nos recuerda que la metodología de seguridad basada en el comportamiento viene siendo estudiada desde 1980 hasta el día de hoy sin embargo los primeros trabajos o aplicaciones fueron desde esa fecha en adelante.

A medida en la que se estaría aplicando la metodología en las últimas décadas se fueron descubriendo diferentes tipos de procesos que ayudan a la implementación como por ejemplo el proceso DO IT, la triada segura o ahora llamado teoría de la tricondicionalidad del trabajo seguro, el proceso ABC, proceso de la que sse tiene información mas no una línea de tiempo especifica que nos ayude a seguir indagando históricamente la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento.

## 2.2 Antecedentes del estudio de investigación

Al realizar la investigación correspondiente se encontró las siguientes referencias de estudios previos sobre el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento:

- ✓ Sucari, A. (2018) en su tesis de investigación de postgrado para optar el grado académico de maestro en gestión de seguridad, salud y medio ambiente en minería “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” considera como objetivo general determinar a qué medida influye la aplicación del programa SBC en la disminución de accidentes de trabajo en la mina Arcata durante el periodo 2016. De la misma manera determinar cuál fue el comportamiento que más predominó en los trabajadores en la mina Arcata en el 2016, determinar los límites generados por los comportamientos inseguros en los trabajadores de la mina Arcata, reconocer que partes del cuerpo son más probables de sufrir algún daño posterior a algún accidente y finalmente validar si se tuvo o tiene un plan de acción en referencia a los comportamientos riesgosos en la mina Arcata.

El estudio fue de carácter experimental y longitudinal, como muestra se consideró a un total de 4092 trabajadores aplicando la técnica de la observación participativa para la recolección de datos.

La investigación muestra que la unidad minera Arcata presenta un elevado número de accidentes entre leves e incapacitantes que ocurrieron por la falta de compromiso con el buen comportamiento en los trabajos riesgosos también indica que los accidentes de trabajo dentro de una mina ocurren no solo por las normativas insuficientes sino por diferentes comportamientos errados de los colaboradores. Para iniciar la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento - SBC se determinó diferentes puntos de estudio como por ejemplo saber el comportamiento erróneo que predominó como causa de accidentes, cuáles son las razones que conlleva la ocurrencia de algún accidente e incluso identificar las partes del cuerpo más expuestas a lesión. El investigador aplica el programa SBC a través de sus 7 principios que a medida que se realizan generan resultados óptimos demostrando la manera positiva en la influencia del programa en el comportamiento de los trabajadores de la unidad minera Arcata y determinó que la falta de compromiso con el buen comportamiento en trabajos riesgosos fue debido a la presión del tiempo.

El final de la investigación muestra que los comportamientos determinados para la aplicación de la mejora fueron: la utilización de equipos de protección personal y el correcto uso de herramientas manuales. Entre los límites encontrados como justificación de un acto inseguro fue la presión del tiempo y la presión de los supervisores. Las partes más expuestas que tiene el trabajador al realizar las actividades fueron los ojos y las manos. La aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento genero un decaimiento de 14 comportamientos riesgosos en el control de tan solo 2 meses.

Esta investigación demuestra que la técnica adecuada para la recolección de datos referentes a los comportamientos inseguros de los trabajadores es la observación, técnica que fue utilizada de la misma manera en el presente trabajo demostrando así su influencia en la parte metodológica.

- ✓ Vargas, J. (2019) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero metalurgista “Propuesta para la implementación de un sistema de seguridad basada en el comportamiento” señala como objetivo general aplicar el programa SBC para la reducción de los accidentes laborales en la Empresa P y S Proserge S.R.L – Arequipa. De la misma manera determinar los comportamientos negativos y el cambio de comportamiento que puedan disminuir los accidentes laborales e impulsar a que generen cambios positivos en su comportamiento con la finalidad de mejorar su desempeño en seguridad.

El estudio fue de carácter experimental, como muestra se consideró a cada jefe de cada tipo de trabajador aplicando la técnica de las encuestas para la recolección de información.

La investigación considera el comportamiento como un factor de importancia para las causas de los accidentes laborales y considera el programa de seguridad basada en el comportamiento como una nueva herramienta de gestión que se va adaptando a los avances de una empresa y sus necesidades de mejora, de igual manera menciona diferentes autores que relacionan la seguridad basada en el comportamiento con la psicología debido a la parte conductual y la toma de conciencia de los trabajadores dependiendo del ambiente en el que se encuentra. Demostrando que el proceso de aplicación de esta herramienta dentro de la investigación se realiza mediante etapas iniciando por el análisis, el diseño preliminar, la evolución para el diseño final, la implementación propiamente dicha, la validación y finalmente los ajustes y mantenimientos, este proceso no

involucra solamente a los trabajadores expuestos a los riesgos sino también a la alta gerencia y demás colaboradores de las diferentes áreas logrando así la efectividad de la aplicación del programa en beneficio de la empresa.

La investigación logro identificar una carencia importante en relación al análisis de riesgos debido a las actitudes negativas de los trabajadores y a la inexistencia de una comisión de seguridad basada en el comportamiento, de la misma manera logro sensibilizar a la alta gerencia para que puedan aceptar la idea que el cambio también debería partir desde ellos. Asimismo, se probó la efectividad de la aplicación de este programa en beneficio de la empresa y sus colaboradores.

Esta investigación aporta información a nivel de la aplicación paso a paso del proceso general desde el inicio hasta el final del programa SBC considerando los puntos importantes de la interacción del programa con los trabajadores y las actividades que realizan.

- ✓ Yomona, K. (2017). en su tesis para optar el título de ingeniero de minas “Implementación del programa piloto seguridad basada en el comportamiento en el área mantenimiento – mina La Arena S.A.” relata que su objetivo general fue reducir y controlar la cantidad de incidentes en el área de mantenimiento de la mina La Arena S.A. De igual manera elaborar un diagnóstico situacional actual de los accidentes y del programa de seguridad y salud ocupacional, determinar los comportamientos seguros e inseguros en los colaboradores de la empresa, reforzar las conductas positivas que tiene los trabajadores de la empresa, realizar una determinada retroalimentación de los resultados de la observación a las actividades de los trabajadores, realizar un plan de acción para minorar la cantidad de actos inseguros.

La investigación se realizó con 150 trabajadores del área de mantenimiento de la mina La Arena en Trujillo en el periodo de Enero a Febrero del 2016, fue de carácter experimental utilizando el método de la observación directa y el análisis de información, también se utilizaron instrumentos como el check list y el registro de datos respectivamente.

La investigación considera que la inmensa mayoría de accidentes laborales ocurren debido a los problemas de conducta de los trabajadores pero que estos son diferentes en su importancia a medida de cómo puedan ocurrir, ya que a unos se pueden considerar relevantes por la seguridad de la empresa en general o relevantes por el daño fundamentalmente de los trabajadores, por eso realiza de

manera práctica la aplicación del programa de seguridad basada en el comportamiento con la ayuda de una consultora experta en brindar servicios en empresas mineras. La investigación se realizó iniciando con la conformación de equipos con representantes del área correspondiente, posterior a ellos se realizaron las capacitaciones, plan de reconocimiento, y la aplicación de la herramienta SBC propiamente dicha. Posterior a la implementación y el análisis de los resultados esperados se creó un equipo guía para hacer prevalecer la continuidad de la aplicación

Al final de la investigación se concluyó que al implementar el programa de SBC también se pudo considerar una futura aplicación macro del programa logrando mantener cero accidentes en el área sin embargo el programa no fue aplicado en un 100 % por la cual también estarían propensos a no cumplir con la misión.

El aporte obtenido de esta investigación fue el proceso de análisis de los datos recopilados antes de la aplicación del programa para tener un buen enfoque de la problemática real, considerando que posiblemente los trabajadores tengan un mayor efecto, a diferencia de la empresa, al ocurrir un accidente.

- ✓ Zabala, J. (2019) en su tesis de investigación de postgrado para optar el título de especialista en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo “Diseño de un programa de seguridad basada en comportamientos en la empresa O.G. Maquitrans S.A.S” demuestra que el objetivo general de estudio fue elaborar un programa SBC como herramienta de control de conductas que generen accidentes laborales. Asimismo, realizar una matriz IPERC, evaluar los comportamientos inseguros que puedan generar accidentes y enfermedades laborales en los trabajos, analizar información previa de anteriores implementaciones del programa de seguridad basada en el comportamiento, elaborar soluciones óptimas al analizar la situación actual de la empresa con la intención de generar una cultura de seguridad.

Se elaboró el programa para un total de 31 trabajadores de la empresa Maquitrans S.A.S. de la ciudad de Ibagué en Colombia, la investigación fue de tipo experimental utilizando la técnica de la observación.

Para una buena implementación y cumplimiento del trabajo seguro es importante entender la teoría tricondicional del comportamiento seguro, convirtiendo así esta teoría en la base de la investigación que se desarrolla mediante 4 etapas. Primero determinar los comportamientos críticos, segundo, definición y análisis de los

comportamientos identificados, tercero, establecer una herramienta participativa para generar el cambio de actitud y finalmente una retroalimentación de los comportamientos. Durante todas las etapas se asignan roles de responsabilidad a los trabajadores, se generan indicadores de medición y control financiero para una futura aprobación de la aplicación del sistema en el área de gerencia general.

Al final de la investigación se concluye que el programa SBC permite controlar los riesgos y enfocar a los trabajadores en la prevención, permite reforzar los comportamientos seguros de los trabajadores y poder eliminar los comportamientos inseguros generando una cultura de seguridad, también que este programa logro reducir el índice de accidentabilidad en la empresa debido a la mejora del comportamiento de los trabajadores.

El aporte de esta tesis fue la explicación del proceso de aplicación y manejo de la teoría de la tricondicionalidad del trabajo seguro para generar cambios conductuales en los trabajadores, teoría que fue implementada como parte inicial del programa SBC y considerada nuestra primera variable independiente.

- ✓ Mendoza, L. (2019) en la tesis para optar el título de ingeniero industrial “Revisión y análisis de la aplicación del programa SBC en diferentes empresas” tiene como objetivo general de estudio la revisión del programa de seguridad basada en el comportamiento para la reducción de la siniestralidad en los accidentes laborales, generar una mejor cultura de seguridad inculcada en los trabajadores, y generar compromiso en la gerencia general en empresas de Ecuador.

Esta investigación es de carácter básica teórica con la técnica de análisis documental por ese motivo esta revisión lo realiza de manera documentaria con la investigación de 30 artículos científicos referentes al tema de seguridad basada en el comportamiento, seguridad industrial, seguridad y salud ocupacional.

Se demostrando que un 80% de los artículos disminuyen el nivel de siniestralidad, generan mejor cultura de seguridad y por ende generar un compromiso de cada trabajador al implementar un programa de seguridad basada en el comportamiento. Una de las causas por la cual se hace posible esta comprobación es el método de aplicación del programa que interviene no solo el seguimiento de una lista de instrucciones sino también la toma de conciencia de cada trabajador con el afán de prevenir un accidente laboral.

Se concluye que las conductas y los comportamientos son el factor importante para la implementación del programa también que no solo el programa ayudara a tener un resultado positivo, sino también es importante desarrollar una cultura de seguridad y de compromiso de las organizaciones.

El aporte generado por esta investigación fue el porcentaje de aceptación del programa SBC en diferentes empresas y el efecto que se tiene en los trabajadores, posterior a la implementación generando confianza de seguir realizando la investigación actual.

- ✓ Finalmente, Herrera, M. (2017) en su tesis para optar el título de ingeniero en seguridad y salud en el trabajo “Diseño del programa SBC para la prevención de accidentes en una empresa constructora” tiene como objetivo general Gestionar la fuerza laboral en cada proceso, generar un buen ambiente laboral con la intención de obtener una mejor productividad y satisfacción laboral, de igual manera identificar los comportamientos críticos en las actividades realizadas por los trabajadores, generar una estrategia de cambio conductual en los trabajadores, analizar la eficacia de la implementación del programa.

La investigación fue de carácter experimental, utilizando la técnica de análisis de información de un total de 30 trabajadores.

En el análisis de la problemática el investigador encontró que el origen de las casusas de los eventos no deseados, o comúnmente llamados accidentes o incidentes laborales de los trabajadores, fueron comportamientos ligados a factores humanos, por esa razón la investigación tuvo un enfoque psicológico. En la investigación se demostró que es importante conocer a la persona antes de juzgar sus comportamientos, de esa manera se puede encontrar los insumos necesarios para realizar el cambio de comportamiento. Las actividades consideradas dentro del programa fueron la capacitación, la formación y aplicación de los refuerzos tanto positivos como negativos. Finalmente se realizó la aplicación de una cultura de seguridad enfocado al rol del trabajador dentro del ambiente laboral.

Se concluyó que si implementar la matriz IPERC se identificaron que las actividades que generan más riesgo son los trabajos en altura, trabajos en espacio confinado y el manejo de electricidad, se establece una relación de los lineamientos legales y la aplicación del programa para poder lograr el seguimiento, mantenimiento y mejoramiento continuo.

El aporte de este trabajo fue el análisis que se le brinda a los diferentes factores o causas básicas que puedan generar que los trabajadores se accidenten importante para el manejo de la tercera variable dependiente que son las causas básicas de accidentabilidad consideradas en esta investigación.

## 2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

### 2.3.1 Seguridad y salud en el trabajo

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es un derecho fundamental de todos los trabajadores de los diferentes sectores económico del país, por ello tiene como objetivo prevenir que el trabajador sufra un accidente o una enfermedad ocupacional.

En el Perú se ha expedido la Ley N° 29783, Ley de la Seguridad y Salud en el trabajo (LSST), que como principal objetivo tiene a la promoción de una cultura de prevención de riesgos en los diferentes sectores económicos del país, dentro de ellos el sector de industrias manufactureras. Para ello, cuenta con la responsabilidad de generar una cultura de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado, así también la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales. (Ley 29783, 2011).

Según la Ley 29783, en el PRINCIPIO DE PREVENCIÓN, donde el empleador establece que los medios y condiciones protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores. Así también, según el PRINCIPIO DE INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN, las organizaciones sindicales y los trabajadores reciben del empleador una oportuna y adecuada información y capacitación preventiva en la tarea o trabajos a desarrollar.

Según la OIT, la Seguridad y Salud en el trabajo, con todos los requisitos que implica el SGSST bajo el cumplimiento de las normativas y legislaciones nacionales, son de responsabilidad y deber del empleador, donde la parte de la alta gerencia demuestra el liderazgo y cumplimiento respecto a todas las actividades que se tienen programados en materia de SST, además el empleador también debe adoptar medidas necesarias para el buen funcionamiento y accionar del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo:

El SGSST es el conjunto de recursos y elementos que el empleador debe de implementar, mantener y mejorar, con el objetivo de que la organización proporcione lugares de trabajos seguros y saludables, prevenir lesiones y deterioro de la salud, relacionados con el trabajo y mejorar continuamente el desempeño de la SST. (ISO 45001, 2018).

Según la Ley 29783, el empleador debe adoptar un enfoque de sistema de gestión en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo, de conformidad con los instrumentos y directrices internacionales y legislación vigente.

El SGSST mejora los procedimientos de la seguridad y salud en el trabajo para eliminar los peligros y minimizar los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores. Por ello se tiene los siguientes principios según la LSST, los cuales deben cumplirse para un óptimo desarrollo de las acciones:

- Asegurar un compromiso visible del empleador con la seguridad y salud de los trabajadores.
- Propender al mejoramiento continuo, a través de una metodología que lo garantice.
- Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores.
- Fomentar una cultura de prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.
- Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores al empleador en seguridad y salud en el trabajo.
- Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud laboral.
- Evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar los mayores perjuicios a la salud y seguridad de los trabajadores.

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo tiene un enfoque de mejora continua, el cual permite realizar la identificación de prácticas y condiciones seguras, para posteriormente evaluarlas mediante el cumplimiento del desempeño en relación a indicadores y realizar correcciones para fortalecer los hechos futuros.

Según las directrices dadas por la OIT, el SGSST debe incluir elementos principales como la política, organización, planificación y aplicación, evaluación y acciones en pro de mejoras.



Figura N 5: Elementos del sistema de gestión SST.  
Fuente: Organización Internacional del Trabajo (2018).

### 2.3.2 Seguridad basada en el comportamiento

El proceso de gestión de la seguridad basada en el comportamiento, se basa en el desarrollo de observaciones a las personas en el cumplimiento de las tareas y retroalimentación de la información y reforzamiento positivo en tiempo real, con el propósito de eliminar los comportamientos a riesgos observados, así como en algunos casos avanzados, modificar los factores ambientales y organizativos que lo originan. (Martínez, 2015, parr.1).

### 2.3.3 Principios de la seguridad basada en el comportamiento

Según la revista Prevención, trabajo y salud de (Montero, 2003) la seguridad basada en el comportamiento es una forma exitosa de la gestión de la seguridad, y que su práctica se ha incrementado desde la década de los años 90, por ello define los 7 principios básicos para un uso correcto de esta forma de gestión.

- Concéntrese en los comportamientos

Los comportamientos que se identifican en una persona, pueden registrarse y acumularse en registros. Por ello es posible implementar la estadística,

para el manejo y estudio de datos, con el fin de crear inferencias de tendencias o patrones que puedan generarse. En la pirámide de eventos causantes de los accidentes, se encuentran en la base de la misma, la cantidad de comportamientos inseguros que dan origen a un accidente con daños en la integridad del trabajador, por ello con el análisis de datos podremos realizar una gestión práctica para reducir los actos inseguros.

Los comportamientos son observables, pero no lo son las actitudes de los trabajadores ni la motivación que requieren; siendo estas los puntos de mayor importancia para la gestión de la seguridad a lo largo de los años. A pesar que se trate de cuantificar la actitud y comportamiento de una persona o un grupo, tendremos como resultado un valor subjetivo muy alto, además se podría considerar que este resultado tenga un valor real y objetivo para el manejo de la seguridad en el trabajo.

Lo antes expuesto se debe a que no se tiene alguna técnica rápida y de fácil aplicación para el proceso de cuantificación en una escala que se le puede asignar a la actitud o a la motivación. Sin embargo, se puede cuantificar el porcentaje de comportamientos y actos inseguros que suceden por día. Si se tiene un proceso repetitivo donde el comportamiento se realiza de forma frecuente durante una jornada, se podría cuantificar en varias horas del día. Según la lógica del uso de datos del comportamiento, se podría determinar que, a mayor porcentaje de ocurrencia de un comportamiento inseguro durante una jornada de trabajo, este sería el mayor causante de la ocurrencia de un accidente. De forma viceversa se tendría que, si un comportamiento se cuantifica como seguro, este tendría mayor ocurrencia en que el accidente se materialice.

Los datos que se recolectan durante el procedimiento de identificación de comportamientos inseguros, también ayudan a consolidar la verificación de los entrenamientos, las investigaciones de los accidentes, detectar factores ambientales (técnicos, de organización y sociales) que influyen en los actos inseguros. Con la cuantificación del comportamiento obtenemos como resultado un indicador, el cual servirá para la evaluación del sistema de gestión de la seguridad, y así determinar las mejoras que se deben realizar para generar comportamientos seguros en los trabajadores.

Los indicadores obtenidos permitirán una gestión, no se utilizarán para explicar lo que ha pasado, como el índice severidad, incidencia o frecuencia, sino que este nos permitirá predecir los eventos que pueden suceder. Ponerles un énfasis a los comportamientos observables no significa que las actitudes de los trabajadores cambiaran. Por ello para que exista un cambio en la actitud y motivación personal de los colaboradores, son necesario las motivaciones externas para que a lo largo del tiempo se pueda mantener los comportamientos positivos.

En relación a lo mencionado, el método debería cambiar, debido a que la mayoría de los colaboradores no conocen de técnicas psicológicas para controlar y mejorar los sentimientos internos, las percepciones, los procesos cognitivos ni la evaluación de los estados de ánimos. Por otro lado, si alguna persona tendría conocimiento de las técnicas psicológicas, estas demorarían mucho tiempo para su aplicación, por lo que en el sector industrial esto no representaría un costo – efectivas. Esto no se debe a que las técnicas sean complicadas, sino que puede haber otras alternativas que logren los objetivos similares con los que no se tendría estos inconvenientes.

El manejo de la influencia dentro de los comportamientos, representa un camino indirecto que posteriormente podría modificar a la misma actitud. Esto se ve reflejado en la vida cotidiana cuando los padres enseñan comportamientos simples a sus hijos, como el saludar, el no tomar cosas ajenas, no hablar con la boca llena cuando se está comiendo, todo esto se hace para que los hijos muestren una actitud de buena educación, lo cual se convierte un hábito diario, por lo que es totalmente natural que ello suceda sin la necesidad de ser algún profesional de psicología. (Montero. 2003, p. 4-11).

- Defina a los comportamientos

Los trabajadores deben saber exactamente cómo, dónde, cuándo y con qué frecuencia desempeñar sus funciones. Una definición precisa de las conductas permitiría la observación y su posterior clasificación como verdaderas o distintas a la definición, permitiendo así cuantificarlas.

La definición de comportamientos debe indicar claramente lo que se debe hacer. Por el contrario, las definiciones de las políticas de seguridad a menudo especifican qué no hacer y qué cambiar. La primera conclusión

empírica que se reconoce en la práctica cotidiana es que las personas sienten una especial afinidad por todo lo prohibido. Se debe hacer todo lo posible para que las personas limiten su atracción a especificaciones que estarían prohibidos. Por otro lado, escribir definiciones de comportamiento positivo y dejar claro lo que debe hacer le permitirá a la persona obtener instrucciones claras sobre sus acciones y evitará que realice un comportamiento al evitar cosas que no debe hacer. De todos modos, no es suficiente porque el comprobante no se especifica al final.

Una definición clara de comportamiento también permite que las personas tengan ideas claras sobre sus responsabilidades y lo que los demás pueden esperar de ellas. Una definición clara puede construir una cultura de confianza y reducir el miedo y la desconfianza entre las personas. Por supuesto, cada uno de nosotros realiza miles de acciones diferentes a lo largo del día. Una de las claves de SBC es seleccionar un conjunto de acciones de seguridad importantes. El número de comportamientos críticos, e incluso las técnicas utilizadas para seleccionarlos, dependen del diseño del sistema de seguridad en cuestión y de la medida en que se utilice SBC. En particular, el autor reconoce decenas de casos a partir de comportamientos significativos, y lógicamente desde un principio se ha planteado un alcance muy diferente en relación a la SBC, pero el primer propósito propuesto era: Todo se ha conseguido. (Montero R. , 2003, págs. 4-11)

- Utilice el poder de las consecuencias

Los comportamientos y actitudes de las personas pueden verse afectados por las consecuencias que originan. Este puede no ser siempre el caso, pero el principio casi siempre funciona en la práctica diaria. Irónicamente, la disminución que involucra este principio cuando se supone que se aplica de manera absoluta y es el objetivo de la mayoría de sus detractores, mientras que al mismo tiempo ejerce su mayor fuerza.

¿Por qué contestamos el teléfono cuando lo escuchamos sonar? ¿Es por el tono en sí o porque queremos saber qué quiere decir la persona que llama? Si su respuesta se debe al sonido, piense en una situación en la que por alguna razón no contesta y no quiere contestar la llamada. La señal estaba allí, tal vez obstinada, pero no contesto, y las consecuencias no fueron las que esperaba. Por supuesto, esta no es una regla estricta y rápida, si su

trabajo es responder llamadas desde un lugar público, esta regla no se aplica, pero la mayoría de nosotros no.

La verdad es que todos hacemos lo que hacemos, la mayor parte del tiempo, porque esperamos consecuencias positivas de nuestro comportamiento, o porque queremos evitar que sucedan algunas consecuencias negativas de nuestros comportamientos.

El patrón que proporciona el conductismo y que muestra secuencialmente nuestras conductas: La conducta pre-consecuente es un modelo que forma parte esencial del SBC y es muy utilizado por éste, a la vez que se complementa con otras técnicas que van más allá de sus límites.

Durante muchos años, este principio se ha utilizado en la gestión de la seguridad: medidas disciplinarias (consecuencias negativas que no deben ocurrir), capacitación en seguridad (precedentes), propaganda (contexto), incentivos por su buena seguridad (consecuencias positivas), reconocimientos (consecuencias positivas), todos los cuales son ejemplos de usos, a menudo experimental, consciente o no, para este modelo y las reglas.

Lo reciente de SBC es que se ha estudiado el valor de cada componente y lo ha combinado con los demás principios que caracterizan a SBC, por lo que se han incluido investigaciones de nuevos resultados que llegaron a tomar importancia en cualquier organización, Los resultados tendrán un mayor impacto en los comportamientos basados en valores por sus tres características principales:

- Velocidad de aparición.
- Probabilidad de aparición.
- Significado para el individuo.

El resultado inmediato, potencial y positivo de la persona es la mejor combinación para influir en la conducta deseada a reforzar. Esta es la razón por la que el miedo a un accidente es a menudo un resultado menos propenso a influir en el comportamiento de forma sistemática. Los accidentes son consecuencias que ocurren muy distanciadas, la probabilidad de que ocurran se considera muy baja y son de carácter negativo. Esta combinación no es perfecta, incluso si, como sabemos, siendo una excepción a la regla, un trabajador puede verse gravemente afectado por un evento que experimentó

o fue testigo. Pero incluso aceptando esto, no podemos esperar a que estos eventos les sucedan a las personas hasta que adopten los comportamientos esperados. Por otro lado, participar en comportamientos de riesgo puede tener consecuencias inmediatas, potenciales y positivas para el trabajador, como completar las tareas más rápido, tener "autoestima" y culminar de forma más rápida sus tareas designadas.

SBC intenta identificar y eliminar o reducir los resultados que refuerzan los comportamientos no deseados. Por otro lado, el SBC tendrá que crear o reforzar las consecuencias para mejorar el comportamiento deseado. Además, el conjunto de resultados elegido para reforzar las conductas deseadas debe ser ante todo positivo, consiguiendo que además de influir en las conductas internas del niño, también se vean afectados estados y emociones. Imagina a tu jefe felicitándote por un trabajo bien hecho. ¿Tendrá esto un efecto en su comportamiento? ¿Está bien en su posición? Si bien hay algunos contextos en los que este tipo de felicitaciones no es algo positivo, en muchos casos lo es.

Las personas aprenden más de nuestros éxitos que de nuestros fracasos. Por eso es mejor asegurar consecuencias positivas para quienes realizan bien sus comportamientos seguros que castigar o criticar a quienes no lo hacen. Solo con resultados positivos se puede actuar sobre el comportamiento y la conducta al mismo tiempo (Montero, 2003, págs. 4-11).

- Retroalimentación y esfuerzo: dos poderosas consecuencias.

Según Ricardo Montero (2003) La retroalimentación del desempeño es uno de los hallazgos más simples y poderosos revelados por la investigación sobre el comportamiento humano. Se ha evidenciado que la retroalimentación funciona de forma óptima cuando es clara, objetiva, en su mayoría positiva y repetitiva.

Se ha demostrado que la retroalimentación utilizada correctamente tiene un mayor impacto en el logro de un comportamiento seguro que la mayoría de las respuestas tradicionales: eslóganes, incentivos o políticas de seguridad escritas.

El refuerzo positivo es un resultado poderoso, simple y potencialmente económico. Es muy fácil detectar algo que se ha hecho bien: simplemente dígalos. Es muy fácil comprender en nuestros días por qué este estilo de

gestión no se utiliza mucho. La idea es simple: cuando una persona o grupo avanza en la realización de conductas específicas, deben ser reforzadas de alguna manera. La forma más fácil (pero no siempre correcta) es hacer públicos los logros. Por supuesto, se pueden utilizar todos los medios clásicos que se usaban en la gestión de la seguridad: desde ceremonias masivas, bonos, asignación de recursos adicionales, hasta recompensas monetarias. El refuerzo positivo debe ser en cantidad suficiente para formar un andamio de mejora continua, y al mismo tiempo debe ser variado y uniformemente espaciado para que su destinatario no se sature.

El resultado de combinar la retroalimentación y el refuerzo positivo ha demostrado ser muy efectiva en SBC. Además, se ha demostrado que el uso de estos dos resultados es más apropiado en las etapas del proceso de cambio, donde el problema afecta los comportamientos antiguos y refuerza los nuevos. Una vez que se logran los comportamientos deseados de manera consistente, el tiempo en el que ambos ocurren puede extenderse gradualmente, aunque no es necesario que desaparezcan por completo.(Montero, 2003).

- Guíe con antecedentes

Según Montero (2003) existen dos antecedentes que han demostrado ser muy útiles en la SBC:

**A. El entrenamiento en seguridad:** La formación es una condición necesaria pero no suficiente para la mejora continua de la seguridad en términos del comportamiento seguro. La formación existente debe guiarse por métodos probados en la formación para los trabajadores. La ineficacia de la modulación unidireccional, que apunta en la dirección del profesor hacia el alumno, ha quedado bien demostrada. Este tipo de educación, aún prevalente, es particularmente perjudicial para la seguridad. En este tipo de enseñanza, los alumnos solo intentan reforzar sus comportamientos a largo plazo, y estos no son necesariamente los comportamientos que se les están enseñando. El autoconocimiento, pero la experiencia de actuar no está orientado a las condiciones medioambientales, lo que hace que desarrollen su comportamiento de acuerdo con el sistema de consecuencias existente y puede ser simplemente lo contrario de lo que se intentó.

Sin embargo, el proceso de formación en la que una persona participa activamente, esclarece y analiza las causas de sus patrones de comportamiento, estudia los factores ambientales que facilitan un determinado comportamiento y la capacidad de cambiar estos elementos, es sin duda una construcción bastante considerable en donde una persona puede adquirir mayor conocimiento para el corto plazo. El resultado de la formación, probablemente genere un hábito en lograr los comportamientos seguros, pero ello también significa que se asuman mayores compromisos. Por ejemplo, en relación contraria a los objetivos de un sistema de gestión de seguridad, la ausencia de los equipos de protección es considerada una conducta inapropiada para el trabajo seguro, esto se vería como una oportunidad de mejora, donde se tiene que reforzar el tema de la concientización, pero a base de las consecuencias que pudieran ocurrir. Posteriormente se buscará fortalecer ese hábito en todos los demás trabajadores, para que así demuestren su compromiso con la seguridad. (Montero, 2003).

B. **Las metas:** determinar los objetivos de la seguridad ha sido un tema de una ardua investigación en SBC. Demostrándose que juega un rol muy determinante junto con el resto de tecnologías. La manera más eficaz de determinar los objetivos es de manera conjunta entre todos los colaboradores en sus distintos niveles. Cuando se realiza la cuantificación del porcentaje de comportamiento seguro en un colectivo, se propondría una meta de mayor alcance o el mejor resultado porcentual conseguido por el grupo, cuando los resultados igualan o superan las metas propuestas, debería darse un reconocimiento y recompensa al grupo por igual. El reconocimiento grupal es bastante importante, más si se respeta a la persona encargada de dar dicho reconocimiento. Con este reconocimiento también se evalúan el cumplimiento de los procedimientos dados.

Cuando se alcanza la meta esto es el resultado de que el equipo está trabajando de una óptima manera direccionados al cumplimiento de los objetivos para así conseguir el comportamiento seguro y evitar los incidentes peligrosos. La motivación de trabajo debería ser que se está

logrando algo positivo en lo colectivo, y se está demostrando en la práctica para evitar sucesos negativos. (Montero, 2003).

- Guíe con antecedentes

¿Se puede implementar las técnicas de la SBC sin participación? La respuesta es sí, de hecho, existen muchos reportes de experimentos con diferentes resultados, lo cuales utilizaron poca participación de los involucrados. Sin embargo se ha demostrado que la mayor eficacia se ha tenido con la participación y compromiso de los involucrados. Diversos autores consideran que el compromiso y la participación son la clave para lograr buenos resultados y a largo plazo. (Krause, 1995; Geller, 2002; Montero 1995).

La implementación del programa SBC involucra a todos los colaboradores en los distintos niveles de la organización, donde todos los involucrados deben tener el compromiso total hacia el fortalecimiento de una cultura de seguridad, por ello deben reconocer el rol que cumplen dentro del sistema de gestión, ya que ahí comienza realmente el cambio positivo en la cultura organizacional en el ámbito de la seguridad.

El programa de SBC puede implementarse de forma activa con la participación de las personas que serían las más afectadas en caso sucediera un evento negativo. Los trabajadores de las áreas operativas son conscientes de los peligros y riesgo a los cuales se ven expuestos en su jornada laboral, además pueden identificar los agentes y factores que se pueden mejorar o cambiarlos. La alta dirección conoce los espacios determinados para realizar una observación adecuada al grupo de trabajo, esto hará que se puedan identificar diversos factores que serían utilizados como refuerzos, como un proceso de retroalimentación, después de analizar al equipo en acción, con ello también se lograría un proceso de mejora continua. La organización debe transmitir un sentimiento de pertenencia hacia los trabajadores, para que ellos se sientan identificados con la organización, lo cual beneficiaría la forma de gestión reforzando el círculo de la seguridad. Los principios del SBC se pueden aplicar a cualquier actividad de gestión, ya sean operativas o administrativas. (Montero. 2013, p. 4-11).

- Mantenga la ética.

La aplicación de principios y procesos para influir en los comportamientos, cuando se hace sin motivos ocultos, es de hecho profundamente ética. Sobre todo, la SBC aspira a proteger a las personas del daño y las pérdidas accidentales en el lugar de trabajo. Además, si se adopta un enfoque participativo: Las partes interesadas identifican o contribuyen a la determinación de comportamientos, los monitorean y contabilizan, participan en el análisis de cómo se modifican (y cómo modificar los factores que los influyen), la retroalimentación obtenida por ellos mismos y refuerzo de los compañeros usando métricas creadas para proporcionar Mentoría a los empleados de bajo rendimiento y convertirlo en un hábito. En un sistema de mejora continua, las personas tendrán el control del proceso y de lo que sucede con su comportamiento y rendimiento. Hacer que el proceso sea participativo transforma a los trabajadores de sujetos de investigación en controles de las intervenciones relacionadas con sus vidas. La SBC brinda también la oportunidad de lograr principios éticos y humanos buscando un resultado que beneficie a todos: empleadores, alta gerencia, trabajadores, sindicatos, a todos los colaboradores de la organización. El objetivo en común es la reducción de los accidentes y con la SBC se busca integrar todos los refuerzos para conseguirlo. (Montero. 2013, p. 4-11).

- Diseñe una estrategia y siga un modelo.

Implementar un programa SBC requiere diseñar una estrategia y seguir una metodología. Como se mencionó anteriormente, SBC es un proceso que, en primer lugar, es una intervención para generar un cambio en la actitud y comportamiento y, en segundo lugar, conseguir una mejora continua en la que se realizan pequeñas intervenciones cuando ya existe una desviación estándar alta. Hay muchos modelos descritos que cubren este tema, así como consultores que pueden asesorar para la implementación de la metodología. En pocas palabras, el proceso inicial de acreditación de SBC se puede resumir en tres puntos de acción cíclicos:

- Determinar los comportamientos
- Controlar y medir el desempeño.

- Motivar a un correcto desempeño a través de antecedentes y consecuencias, con los planes de acción que corrijan los factores que influyen en los comportamientos.

Además, hay que tener en cuenta que, la práctica es más beneficiosa que la teoría, especialmente cuando se trata del trabajo con las personas. Observando los comportamientos y sobre todo analizándolos, se pueden descubrir muchas causas que generan accidentes o incidentes peligrosos. Por lo tanto, implementar el proceso SBC requiere una mente abierta y la voluntad de generar nuevas ideas y formas de implementarlas. (Montero. 2013, p. 4-11).

#### 2.3.4 Proceso de la gestión de la seguridad basada en los comportamientos (PGSBS)

El proceso de gestión de la seguridad basada en el comportamiento se define por el cumplimiento de los procedimientos totalmente documentados que permiten a la organización, la integración de los procedimientos asignados a cada individuo u organización que garantiza el correcto funcionamiento del proceso. Estos pasos deben repetirse periódicamente para que los resultados futuros se puedan predecir de manera confiable y se puedan identificar los procesos de mejora continua mediante los cuales se logra cada nivel. (Martinez, 2011, pág. 108).

Las observaciones son el instrumento más eficaz que nos permite identificar los comportamientos seguros e inseguros se soportarán en listas de verificación que contienen los procedimientos que conforman cada tarea crítica, así también la medición y la evaluación del comportamiento de seguridad, la retroalimentación, el reforzamiento de conductas y la garantía de una amplia e ilimitada participación de los observadores y personal observado.

Entre las técnicas de investigación se encuentra la observación conductual. El comportamiento es por definición “un acto observable” y por lo tanto debe ser evaluado por la observación en cada lugar de trabajo. (Martinez, 2011, pág. 109).

#### 2.3.5 La seguridad basada en la conducta y las observaciones conductuales.

Según Martínez (2011) las organizaciones realizan muchas veces sus evaluaciones en base a índices de las consecuencias negativas (índice de

frecuencia y de gravedad) con los cuales se toman acciones reactivas por medio de ellas las organizaciones no pueden tomar medidas correctivas para la eliminación de peligros. “Definitivamente las organizaciones aprendían a reaccionar ante las tragedias, pero fallaban en prevenirlas”.

El objetivo de direccionar los procesos de gestión hacia la seguridad basada en el comportamiento, se basa en la identificación y evaluación de las conductas, las condiciones inseguras del ambiente laboral y el uso de recursos psicológicos para:

- Incrementar la gran variabilidad y frecuencia de las conductas inseguras.
- Modificar las condiciones que favorecen a que se materialice un comportamiento inseguro, y con ello se tendría una reducción en los índices de frecuencia y gravedad de los accidentes que ocurren dentro de la empresa.

### 2.3.6 Teoría de la tricondicionalidad del comportamiento seguro.

De acuerdo con la Teoría Tricondicional del Comportamiento Seguro (Meliá, 2007) 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. Las tres condiciones son necesarias y ninguna de ellas es condición suficiente.

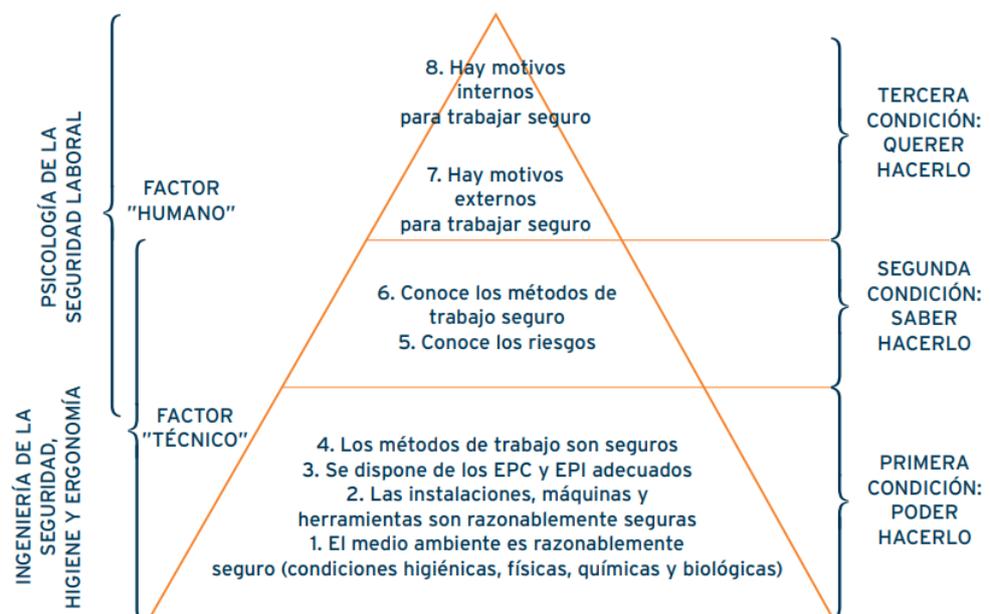


Figura N 6: Condiciones del trabajo seguro.

Fuente: Unidad de investigación de Psicometría de la universidad de valencia (2007)

Lo más sobresaliente es que las tres condiciones dependen a su vez de los tres grupos de factores diferentes y, por ello este modelo heurístico, se convierte

también en un modelo de actuación (esto quiere decir que es un modelo que nos permite planificar la acción preventiva en función de los factores que hace que cada grupo este fallando). (Meliá, 2007, págs. 157 - 180).

La primera condición se refiere a elementos de seguridad, salud e higiene industrial, para que los trabajadores puedan trabajar de forma segura en las máquinas y espacios de trabajo, los materiales y los ambientes deben ser seguros y saludables.

La segunda condición se refiere a saber cómo realizar el trabajo de forma segura y saber cómo actuar frente a los riesgos rutinarios dentro del ámbito de trabajo. Por ello los trabajadores requieren de formación y entrenamiento en seguridad laboral. Esta formación implica los siguientes elementos como:

- Identificar correctamente los riesgos que se presenten en el área de trabajo, métodos de trabajos utilizados e identificar las señales o indicios de riesgos no rutinarios que se presenten en el ambiente de trabajo.
- El trabajador debe saber cómo actuar frente a la identificación de un riesgo, para minimizar o evitar sus efectos, a fin de que estos no se materialicen ni causen daño alguno, también deben conocer el método y procedimiento de trabajo para cada actividad, conocer las pautas de tareas que llevan a mantener y desarrollar una cultura de seguridad esperada.
- Saber cómo realizar el procedimiento de evacuación y actuación, cuando se haya materializado un peligro.

La tercera condición del modelo tricondicional es querer hacerlo, es decir, estar motivado o tener motivos para hacerlo. Además de poder y saber realizar un comportamiento, para que éste realmente se realice, es imprescindible una motivación adecuada y suficiente. (Meliá, 2007).

### 2.3.7 Matriz IPERC

Según el manual de implementación del IPERC, de la Sunafil, que tiene su base legal en la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783 tiene las siguientes consideraciones generales:

- Una vez al año se debe realizar la evaluación del riesgo o cuando se cambien las condiciones de trabajo, así mismo se puede realizar alguna modificación cuando ha sucedido un accidente por un factor no identificado.
- En toda matriz IPERC se debe incluir las medidas de control que se desean realizar por los peligros encontrados, con la finalidad de proteger al

trabajador, así como al personal que presenta alguna discapacidad, si en caso se tiene trabajadores adolescentes, se debe incluir el enfoque de género y se debe proteger a toda trabajadora gestante.

- El IPERC con las medidas de control, es uno de los documentos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo, el empleador está obligado a exhibir las matrices a los trabajadores en las diferentes áreas o puestos de trabajo.
- Para realizar el procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos la organización debe presentar una línea base, auditorías u otras investigaciones de los incidentes peligros o incidentes, de donde se determinan los riesgos que implican por cada actividad desarrollada.

### **Procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgo.**

El proceso para realizar el IPERC involucra a cada puesto de trabajo, con participación del CSST, de los trabajadores y del profesional competente para realizar dicho instrumento de gestión (SUNAFIL, 2013).

Según el Manual para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles (IPERC), se tiene los requisitos mínimos para una adecuada elaboración o actualización que son las siguientes:

- Las actividades dependen de sus naturalezas rutinarias y no rutinarias, deben ser consideradas en el mapeo de procesos para identificar el tipo de herramienta a utilizar.
- Los factores de riesgo deben estar relacionadas a las condiciones de trabajo existentes o previstas.
- El procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos deben estar netamente relacionados al medio ambiente de trabajo.
- se deben considerar los factores de riesgo físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.
- Incluir información obtenida de los exámenes médicos ocupacionales, enfermedades ocupacionales, accidentes o incidentes ocurridos.

### **Métodos para realizar el IPERC**

Para el análisis y evaluación de riesgos se tiene diferentes métodos según el anexo 03 de la RM N°050-2013-TR:

- Métodos cualitativos:

Su objetivo es identificar los riesgos en las causas básicas que originan los accidentes según el cual puedes clasificarse en: análisis de registro histórico de los riesgos ocurridos, análisis preliminar de los riesgos o con alguna lista de comprobación de riesgos críticos.

- Métodos cuantitativos:

Se realiza análisis y estudios de los sucesos ocurridos, o análisis de efecto causas, y al ser cuantitativo se coloca un ponderado R que hace referencia a los valores de fallos de equipos y operaciones.

**Identificación de peligros.**

Para dicha actividad se tiene que tener en cuenta los siguientes:

- Realizar un mapa de procesos de la organización
- Identificar las actividades que se realizan en cada área.
- Recopilar información de los registros de incidentes o accidentes.
- Verificar las situaciones potenciales de causar daño.
- Cuantificar el número de trabajadores que se ven expuestos a la fuente de peligro.
- Identificar si se realiza un cambio considerable en alguna actividad.

**Gestión de Riesgos**

La alta dirección debe estar comprometido con la gestión de riesgos en todas las actividades que realiza la organización, dando una adecuada estrategia, liderazgo y compromiso para mitigar o eliminar los riesgos. (ISO, 2018).

La evaluación del riesgo es un proceso de identificación, análisis y valoración del riesgo, esta evaluación debe darse de forma sistémica basado en conocimiento y opinión de las partes interesadas.

**Factores para identificar los riesgos.**

Realizar la identificación de los riesgos tiene como propósito de identificar la fuente que origina el riesgo y dar una cuantificación para posteriormente dar una valoración en la matriz.

Según (SUNAFIL, 2013) dichos factores son:

- Fuentes de riesgos objetivas y tangibles.
- Las causas básicas de los sucesos.
- Factores externos que amenazan la actividad.
- Los cambios externos o internos.

- La naturaleza de trabajo o tipo de acciones.
- El periodo de trabajo.
- Factores negativos que interfieren en las actividades.

### **Nivel de probabilidad (NP)**

Es el nivel de para identificar la deficiencia encontrada en la actividad.

Según la RM 050-2013-TR, el nivel de probabilidad se categoriza en:

- Baja: el daño por ocurrencia del riesgo se producirá a veces.
- Media: el daño por ocurrencia del riesgo se producirá en ocasiones.
- Alta: el daño por ocurrencia del riesgo se producirá casi siempre.

### **Nivel de consecuencias previsibles (NC)**

Según la RM 050-2013-TR se debe considerar la afectación de una parte del cuerpo según:

- Ligeramente dañino: Lesión sin lesión: pequeño corte o Irritación de los ojos por hematomas y polvo. Molestias: dolor de cabeza, incomodidad.
- Dañino: Lesión con invalidez temporal: Fractura menor. Efectos reversibles sobre la salud: sordera, dermatitis, asma, Trastornos del sistema musculoesquelético.
- Extremadamente dañino: Lesiones con incapacidad permanente: amputación, gran fractura. muerte. Peligros irreversibles para la salud: envenenamiento, lesión Múltiples heridas mortales.

### **Nivel de exposición (NE)**

Una de las medidas de la frecuencia con la que se produce la exposición al riesgo, según el RM 050-2013-TR nos detalla los siguientes niveles de exposición.

- Esporádicamente 1: alguna vez dentro de la jornada de trabajo y con el intervalo del tiempo muy corto, sucede al menos una vez al año.
- Eventualmente 2: varias veces dentro de la jornada de trabajo y con el intervalo del tiempo muy corto, sucede al menos una vez por mes.
- Permanentemente 3: continuamente dentro de la jornada de trabajo y con intervalos prolongados de tiempo, sucede al menos una vez por día.

### **Valoración del riesgo**

Una vez obtenido el nivel de riesgo en términos numéricos, este se compara con un valor tolerable y posteriormente se realiza una opinión acerca de lo tolerable que puede ser el riesgo para los trabajadores.

Tabla N° 1  
Matriz de valoración del riesgo

NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO
<b>Intolerable 25 – 36</b>	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
<b>Importante 17 - 24</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>Moderado 9-16</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
<b>Tolerable 5 - 8</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
<b>Trivial 4</b>	No se necesita adoptar ninguna acción.

Fuente: RM 050-2013-TR

Tabla N° 2  
Nivel de Riesgo

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	MEDIA	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	ALTA	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

Fuente: RM 050-2013-TR

Tabla N° 3  
Criterio para el cálculo del nivel de riesgo.

INDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (consecuencia)	ESTIMACION DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (S)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporadicamente (SO)	Disconfort / Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (M)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MAS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

### 2.3.8 Análisis causal de los accidentes.

El análisis de causalidad de los accidentes, nos permite investigar y determinar las causas inmediatas, causas básicas y verificar la parte de la estructura de la organización que se daña a consecuencia del suceso no deseado. (Minera, 2020).

Según la metodología de análisis también se puede determinar las pérdidas a causa del suceso, ya que se desarrolla un modelo de pérdidas accidentales como parte de los efectos del suceso.

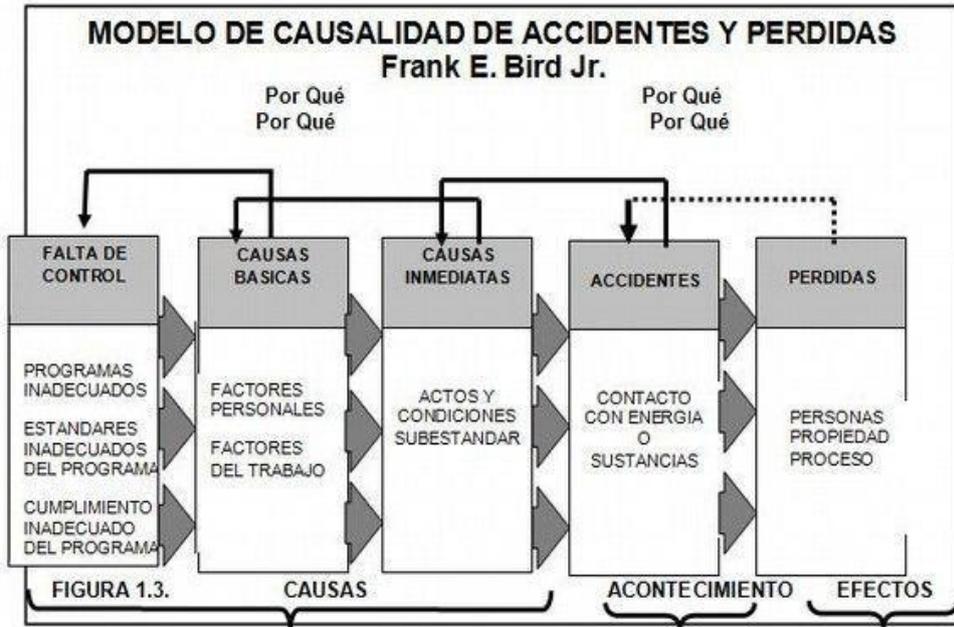


Figura N 7: Modelo de causalidad de accidentes y pérdidas.  
Fuente: Revista Seguridad Minera – Perú. Frank E. Bird Jr.

### Fases del análisis de un accidente.

#### Primera etapa: recopilación de la información

La obtención de la información se debe realizar de forma inmediata, después de ocurrido el accidente, porque se tiene que verificar las condiciones en las que se produjeron y realizar un peritaje de la escena donde ocurrió el accidente. Se debe tomar las declaraciones a los testigos ya sea los inmediatos que presenciaron el accidente, así también como la línea de mando que supervisaron el actuar de los trabajadores después del suceso.

Par un buen análisis y recopilación de la información, se debe tener gran cantidad de datos y fuentes para tener un mayor entendimiento de la situación y poder determinar las causas que originaron dicho suceso, por ello también es importante realizar preguntas como: ¿Quién? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cómo? ¿Por qué?

#### Segunda etapa: análisis del accidente.

Luego de recopilar la información se identifica las consecuencias, ya sea los daños a la persona o material de la empresa, dando a conocer el agente o factor que origina el accidente.

### **Tercera etapa: Determinar las causas inmediatas y básicas.**

Bajo el criterio del investigador, el análisis de causalidad implica que se debe conocer todos los procesos o procedimientos de trabajo con la finalidad de lograr una mayor identificación de los factores que originaron los accidentes, estos pueden ser relacionados al trabajo realizado por un colaborador o al medio de trabajo.

Dentro de las causas inmediatas se debe tener un listado de actos subestándares y condiciones subestándares recurrentes en la organización, a fin de lograr un rápido entendimiento e identificación en relación al suceso que ocurrió.

Asimismo, para las causas básicas, se debe profundizar para determinar cuales son los factores raíz que originaron el suceso, dentro de este análisis se debe considerar los factores personales y factores del medio de trabajo, teniendo un listado de los más recurrentes y así al finalizar colocar en el informe final de la investigación con la finalidad de tomar acciones correctivas para evitar nuevamente la ocurrencia del accidente.

#### **2.3.9 Pirámide de Bird**

La pirámide de Bird es una pirámide de control de riesgos. Para empezar, se tiene que definir qué significa un accidente de trabajo. Un accidente de trabajo es una lesión orgánica, afectación funcional o la muerte en la actividad laboral en cualquier lugar y tiempo dentro de una empresa. Entonces el objetivo de esta pirámide control de riesgos es evitar este accidente mediante una logística que establece controles por activos que genera indicadores por activos y no reactivos.

Frank Bird indica que la mayoría de riesgos son causados por tres factores. La primera es la falta de control debido a la inexistencia de un programa de gestión de seguridad y salud en el trabajo que este enfocado en generar espacios seguros y saludables, el segundo factor es la falta de estándares de procedimientos que ayuden a minimizar los riesgos o eliminar los peligros en el centro de trabajo. Por factor final Bird considera que son los incumplimientos de los estándares establecidos en los trabajadores, es decir que ellos incumplen las normativas establecidas dentro de la empresa.

Este autor también menciona las causas, como por ejemplo las causas básicas que están ligadas a los factores personales relacionados con el comportamiento

humano y otra causa básica ligadas a los factores laborales que tienen relación a la empresa y a los procesos donde el trabajador desarrolla sus actividades. También menciona las causas inmediatas que provocan situaciones que afecten la salud de los trabajadores.

Entonces hay condiciones inseguras que se generan por no controlar las causas básicas sean personales o laborales, y también se generan por qué los trabajadores no cumplen con las medidas de seguridad.

La pirámide de control de riesgos fue desarrollada en 1969 con el estudio de 1,750,000 accidentes.

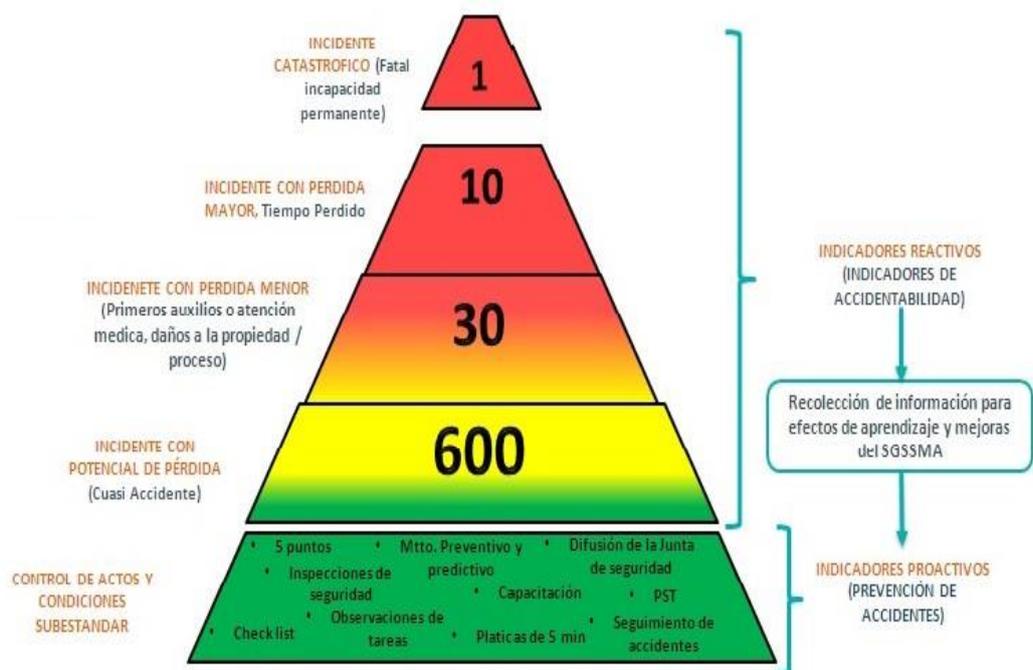


Figura N 8: Pirámide de Bird.

Fuente: Pablo Cicundez (2007) Pirámide de Bird.

Esta pirámide de accidentabilidad nos muestra una numerología, en la parte superior encontramos al número 1 lo que significa que por cada que ocurra un accidente catastrófico es decir muerte o incapacidad del trabajador es porque ya se presentaron 10 accidentes con pérdida mayor es decir ya hubo 10 accidentes que tuvieron pérdida de tiempo en el proceso. Por cada 10 accidentes con pérdida mayor es porque ya se presentaron 30 accidentes con pérdida menor, es decir accidentes donde hubo la reacción de los primeros auxilios, el envío del trabajador a la atención médica o también donde hubo daños a la infraestructura o el proceso. Y donde se presentaron 30 accidentes

con pérdida menor es porque hubo 600 cuasi accidentes que se pudieron haber evitado si habría un control de parte del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Los indicadores reactivos son los indicadores que no ayudan a proveer la situación de accidentabilidad, mientras que los indicadores proactivos que si ayudan a todos los tipos accidentes mencionados en la pirámide se puedan evitar.

#### 2.3.10 Curva de Bredley

En seguridad se usa mucho la expresión “0 accidente” para realizar ese análisis que genera ese resultado se usa la curva de Bredley que relaciona la tasa de accidentes que existen en las empresas con el nivel de cultura de seguridad o cultura preventiva.

La primera etapa es el instinto natural es decir cuando la cultura es reactiva, la segunda etapa requiere de una supervisión constante y es por eso que la cultura es dependiente. En estas dos primeras etapas la motivación que hace que el trabajador se cuide es una motivación extrínseca es decir por el instinto natural de no querer algún daño, o alguna multa. Si se llega a tener un cuidado real pero externo ya que si solo existe una consecuencia o existe alguien supervisando al trabajador estos actúan bien en sus puestos de trabajo.

En la siguiente etapa se describe a la cultura independiente con motivación interna que es la cultura de autocuidado, sin embargo, aun en esta etapa no se logra los 0 accidentes. Este resultado se logra cuando la cultura no depende solo de la persona sino también de los equipos de trabajo, logrando que se tengan una relación interdependiente, es decir que no se cuiden solo ellos mismo, sino que cuiden a sus compañeros, de algún accidente o incidente de trabajo. Entonces el 0 accidente se logra cuando se pasa de un autocuidado a un mutuo cuidado, un ejemplo exacto son los bomberos.

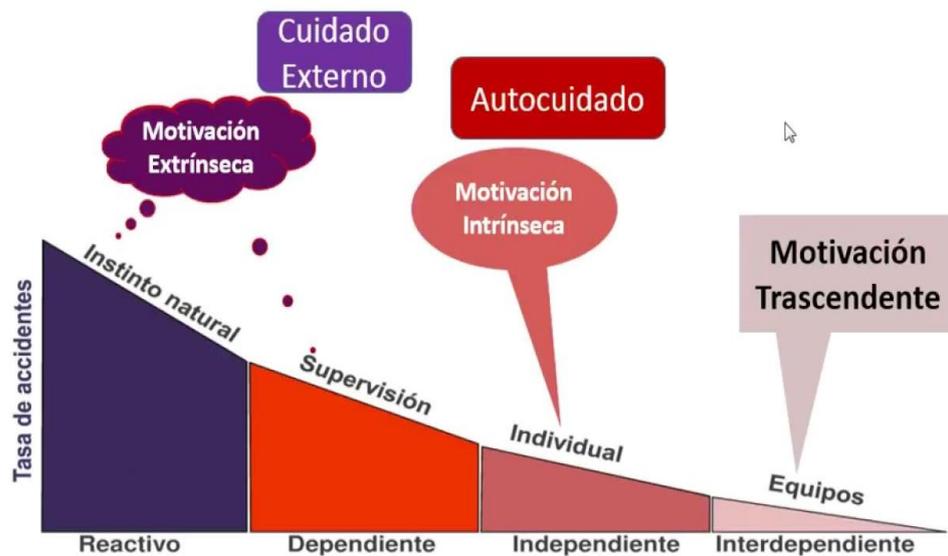


Figura N 9: Curva de Bradley.

Fuente: Imagen obtenida de [https://previpedia.es/index.php/Curva\\_de\\_Bradley](https://previpedia.es/index.php/Curva_de_Bradley)

## 2.4 Definición de términos básicos

**Accidente de Trabajo (AT):** todo evento repentino que se desarrolla a causa de actividades relacionadas al trabajo que puede generar en el trabajador una lesión orgánica, perturbación funcional, una invalidez o una muerte. También se considera un accidente el evento que se produce durante la ejecución de una orden del empleador, o durante el desarrollo de una actividad bajo su autoría, esto puede ser aun fuera del lugar y horario de trabajo (DS N°005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, pág. 31).

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

- Accidente Leve: Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.
- Accidente Incapacitante: Suceso cuya lesión, resultado de la 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. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:
  - Total, Temporal: Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
  - Parcial Permanente: Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

- Total, Permanente: Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

- Accidente Mortal evento cuyas lesiones producen la muerte en el trabajador.

**Actividades Peligrosas:** actividades o servicio con el propósito de producir, manipular, distribuir o almacenar productos o materiales presenta un riesgo grave de explosión, incendio, radiación, inhalación o formas similares de contaminación, que tiene efectos adversos en la salud humana o la propiedad (DS N°005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, pág. 31).

**Capacitación:** actividades que se desarrollan con la finalidad de transmitir conceptos teóricos y prácticos para mejorar las aptitudes, habilidades, entrenamiento y conocimiento acerca del puesto de trabajo específico con la finalidad de prevenir los riesgos, la seguridad y salud ocupacional de todos los colaboradores (DS 024-2016 EM y su modificatoria DS 023-2017 EM, art. 7).

**Causas de los Accidentes:** Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente (DS 024-2016 EM y su modificatoria DS 023-2017 EM, art. 7). Se dividen en:

- Falta de control: Se trata de fallas, ausencias o debilidades administrativas en la gestión del empleador o servicio y en la supervisión de las medidas de protección de la seguridad y salud en el trabajo.
- Causas Básicas: Referidas a factores personales y factores de trabajo:
  - Factores Personales. Referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador.
  - Factores del Trabajo. Se refiere al trabajo, condiciones y ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos, máquinas, equipos, materiales, equipos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, proceso de actuación, comunicación, etc.
- Causas Inmediatas. Son aquellas que se producen por las condiciones y actos subestándares.
  - Condiciones Subestándares: Es toda condición en el ambiente del trabajo que puede ocasionar un accidente.
  - Actos Subestándares: Es toda acción o práctica incorrecta ejecutada por el trabajador que puede ocasionar un accidente.

**Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo:** son todo aquel elemento o factores ambientales que influyen en la generación de riesgos que pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores (DS N° 011-2019-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el sector construcción, art. 5). Quedan incluidos en esta definición:

- Toda característica general de los ambientes, instalaciones, equipos, insumos y entre otros elementos materiales que se utilizan en el área de trabajo.
- La naturaleza, intensidades, concentraciones o niveles de presencia de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos, métodos de trabajo y tecnologías establecidas para la utilización o procesamiento de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgos para los trabajadores.
- La organización y ordenamiento de las labores y las relaciones laborales, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

**Control de riesgos:** Este es el proceso de toma de decisiones basado en la información obtenida durante la evaluación de riesgos. Su objetivo es reducir el riesgo recomendando tratamientos, exigiendo su cumplimiento y evaluando periódicamente su eficacia (DS 024-2016 EM y su modificatoria DS 023-2017 EM, art. 7).

**Cultura de seguridad o cultura de prevención:** Un conjunto de valores, principios, códigos de conducta y conocimientos de cobertura en el lugar de trabajo que comparten los miembros de una organización (DS 024-2016 EM y su modificatoria DS 023-2017 EM, art. 7).

**Gestión de la Seguridad y Salud:** Aplicar los principios modernos de gestión de la salud y la seguridad, integrándolos con la producción, la calidad y el control de costes (DS N°005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, pág. 31).

**Gestión de Riesgos:** Este proceso permite, una vez caracterizados los riesgos, aplicar las medidas más adecuadas para mitigar los riesgos identificados y reducir sus efectos, logrando los resultados deseados (DS 024-2016 EM y su modificatoria DS 023-2017 EM, art. 7).

**Identificación de Peligros:** Proceso mediante el cual se identifica y reconoce que existe un peligro y se determina sus características para poder clasificarlas, para

posteriormente las organizaciones deben establecer y mantener procesos de mejoras. (Norma ISO 45001-2018, cláusula 6.1.2.1).

**Incidente:** Un evento que tiene lugar en el curso del trabajo o está relacionado con el mismo en el que la persona lesionada no sufre daño físico o requiere solo primeros auxilios. (DS 024-2016 EM y su modificatoria DS 023-2017 EM, art. 7).

**Incidente Peligroso:** Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población. (DS 024-2016 EM y su modificatoria DS 023-2017 EM, art. 7).

**Inducción u Orientación:** La formación inicial tiene como objetivo proporcionar conocimientos y orientación a los trabajadores para que puedan realizar su trabajo de forma segura, eficiente y correcta. (DS N°005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, pág. 34). Normalmente se divide en:

- Inducción General: Los empleados reciben capacitación sobre temas generales como políticas, beneficios, servicios, instalaciones, estándares, prácticas y conocimiento del entorno laboral del empleador, mucho antes de comenzar a trabajar.
- Inducción Específica: La formación proporciona al trabajador la información y los conocimientos necesarios para prepararle para su propio puesto de trabajo.

**Investigación de Accidentes e Incidentes:** El proceso de identificación de los principales factores, factores, condiciones y puntos que contribuyen a la ocurrencia de un accidente o incidente. El propósito de la investigación es descubrir la red causal y así permitir que la gerencia del empleador tome medidas correctivas y evite que vuelva a ocurrir. (DS N°005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, pág. 34).

**Prevención de Accidentes:** Un conjunto de políticas, normas, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo establecido por un empleador con el fin de prevenir riesgos en el lugar de trabajo. (DS N°005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, pág. 34).

**Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo:** Un conjunto de factores interrelacionados o interactuantes que establecen las políticas, objetivos, mecanismos y procedimientos de seguridad y salud en el trabajo necesarios para lograr estos objetivos, vinculados al concepto de responsabilidad comunitaria empresarial, con el fin de crear conciencia sobre brindar buenas condiciones de trabajo a los trabajadores, y así mejorándolos. Calidad de vida y mejorar la

competitividad de los empresarios en el mercado (DS N°005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, pág. 35).

## 2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis (figuras, mapas conceptuales)

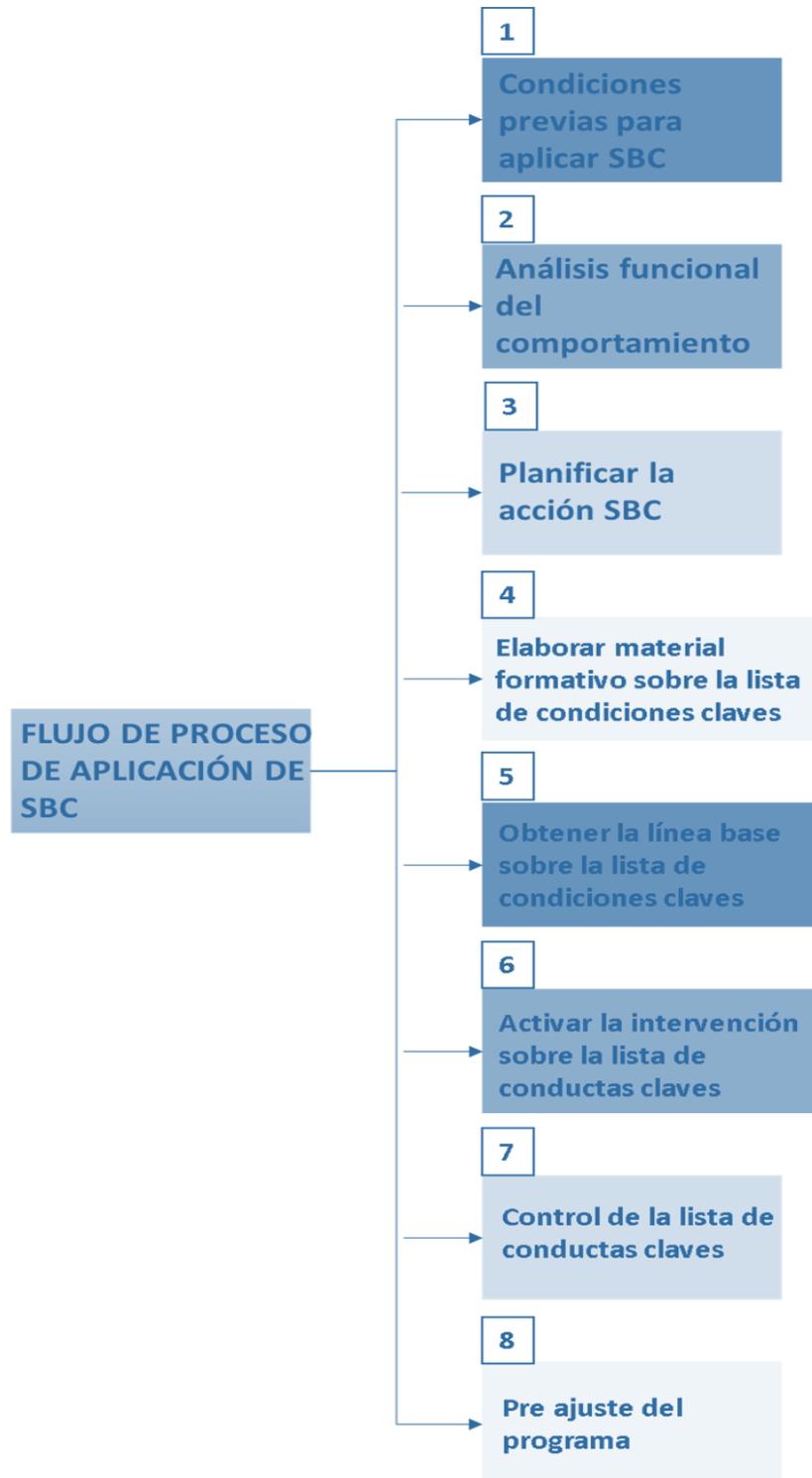


Figura N 10: Flujo de proceso de aplicación de la metodología SBC.  
Fuente: Elaboración propia

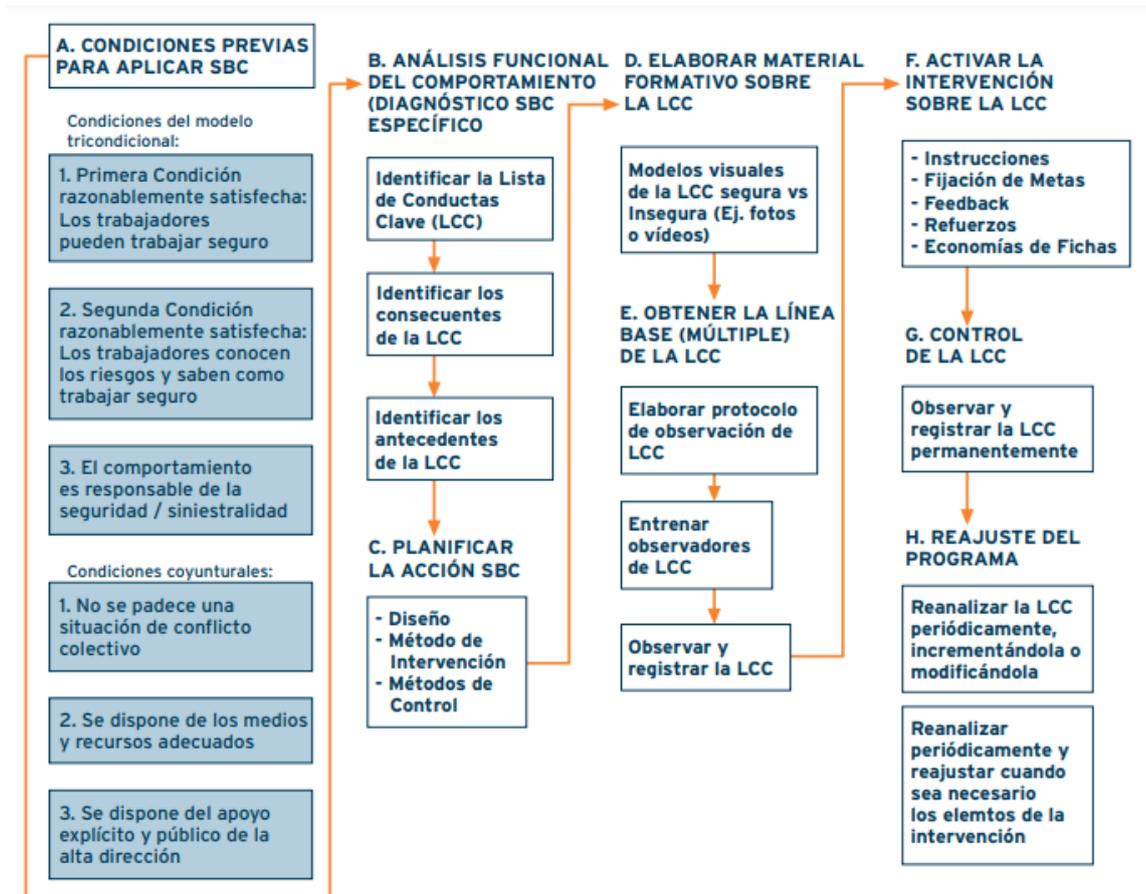


Figura N 11: Flujo de proceso de aplicación de la metodología SBC.

Fuente: Unidad de investigación de Psicometría de la universidad de valencia (2007)

## 2.6 Hipótesis

### 2.6.1 Hipótesis general

Aplicar la metodología de Seguridad Basada en el Comportamiento - SBC reducirá el número de accidentes e incidentes peligrosos en la empresa metal mecánica.

### 2.6.2 Hipótesis específicas

- Aplicar la Teoría de la Tricondicionalidad del trabajo seguro reducirá el número de actos inseguros en la empresa metal mecánica.
- Mejorar la Matriz IPERC reducirá el número de condiciones inseguras en la empresa metal mecánica.
- Mejorar el procedimiento de identificación de causas básicas de accidentes e incidentes peligrosos podrá prevenir las mismas en la empresa metal mecánica.

## 2.7 Variables

Variable Independiente:

X: Metodología de seguridad basada en el comportamiento - SBC.

Dimensiones:

X1: Procedimiento de identificación de causas básicas de accidentes.

X2: Teoría de la Tricondicionalidad del trabajo seguro.

X3: Matriz IPERC

Variable Dependiente:

Y: Número de accidentes e incidentes laborales.

Dimensiones

Y1: Número de causas básicas de accidentes e incidentes de trabajo.

Y2: Número de actos inseguros.

Y3: Número de condiciones inseguras.

## **CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### 3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación

#### 3.1.1 Enfoque de la investigación

Como lo menciona (Hernández Sampieri, 2014) El enfoque cuantitativo tiene como finalidad que la investigación alcance los objetivos deseados y mediante ese alcance probar la hipótesis con base en las mediciones numéricas y el análisis estadístico utilizando la recolección de datos. (p.04).

El presente trabajo de investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se analizarán información que se recolectó de dos maneras. La primera a través de información documentaria de datos numéricos brindada por la misma empresa, y la siguiente por el levantamiento de información numérica relacionada a los indicadores planteados en cada objetivo específico. El enfoque cuantitativo nos permitió analizar de forma deductiva los datos antes y después de la implementación, con el cual se probó las hipótesis propuestas.

#### 3.1.2 Tipo de la investigación

La investigación aplicada tiene como objetivo crear una nueva tecnología a partir del conocimiento obtenido a través de la investigación estratégica para determinar si se puede aplicar de manera útil con o sin mejoras adicionales para fines específicos. La información obtenida a través de este tipo de investigación debe ser aplicable en otros lugares y, por lo tanto, brindar oportunidades importantes para su difusión. La mayoría de las investigaciones financiadas por la industria entran en esta categoría. (Málaga, 2008, p. 147)

El tipo de investigación del presente trabajo fue aplicado, debido a que se realizó la implementación del inicio del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento para la reducción del número de accidentes e incidentes peligrosos en la empresa metal mecánica. Además, se buscó el mejoramiento del proceso de entrenamiento, inducción y capacitación a los trabajadores nuevos.

### 3.1.3 Método de la investigación

En los estudios explicativos, se investigan las relaciones causales (o de causa y efecto), es decir, se investiga la interpretación de la respuesta. Estos estudios se basan en hipótesis, en otras palabras, se formulan hipótesis en torno a posibles explicaciones de las respuestas y se hacen esfuerzos para demostrar su validez o falsedad. Las variables explicativas o independientes son aquellas que caracterizan una hipótesis causal y las variables de respuesta que caracterizan un efecto. (Jiménez, 1998, p.41)

El método del presente trabajo de investigación fue de tipo explicativa ya que se buscó la comprobación de las hipótesis planteadas, se determinó las causas de los problemas identificados que se originan dentro de la empresa metal mecánica, finalmente se buscó la relación entre la variable dependiente e independiente.

### 3.1.4 Diseño de la investigación.

Según Hernández Sampieri (2018), los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, que difieren de los experimentos puros solo en el grado de certeza que se puede realizar. Asignados a grupos o combinados, pero los grupos se formaron antes de la prueba. (p. 173)

La presente investigación tuvo un diseño experimental, en su variante cuasi experimental, porque se manipularon las variables independientes específicas, con las cuales se pudo observar sus efectos y relaciones después de la implementación del programa SBC, evidenciando la influencia dentro de las variables dependientes específicas.

## 3.2 Población y muestra

Población: “La suma de un fenómeno estudiado, incluyendo todas las unidades de análisis o entidades poblacionales que componen dicho fenómeno y que deben ser cuantificadas para un estudio particular integrando un conjunto de N de entidades que participan de una determinada característica y denominada población. Para formar la totalidad del fenómeno atribuido a un estudio o investigación”. (Tamayo, 2003, p. 176).

Muestra: “es una parte de la población a cuantificar para el censo, la muestra se selecciona cuando no es posible medir entidades individuales de la población; Esta muestra se considera representativa de la población. El patrón se basa en el principio de que las partes representan el todo y, por lo tanto, reflejan las características específicas de la población de la que se extraen, lo que indica que son representativas. Es decir, para formar una población precisa para la población, se requiere una muestra completamente representativa y, por lo tanto, la validez de la población depende de la validez y el tamaño de la muestra”. (Tamayo, 2003, p. 176).

Por su parte Hernández citado en Castro (2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra" (p.69).

Según Hernández Sampieri (2003), la unidad de análisis son todas las unidades que serán medidas con la finalidad de obtener información después de la medición.

### **Población de la investigación**

Para la investigación se tomó como población al total de Accidentes e Incidentes Peligrosos que se producen dentro de la empresa metal mecánica en sus líneas de producción principales T LAF – TA LAC.

A continuación, se presenta la unidad de análisis y la muestra que se emplearon en cada una de las variables dependientes planteadas en la investigación.

Variable dependiente 1: Actos inseguros.

- Unidad de análisis 01 y periodo.

Actos inseguros de julio – agosto 2022.

- Muestra pre test

La muestra pre test estuvo conformada por la cantidad de actos inseguros observados en las líneas T LAC – T LAF de la empresa metal-mecánica, durante el mes de julio del 2022.

- Muestra post test

La muestra post test estuvo conformado por los actos inseguros observados en las líneas T LAC- T LAF, bajo la lista de comportamiento seguros durante el mes de agosto del 2022.

Variable dependiente 2: Condiciones inseguras.

- Unidad de análisis 02 y periodo.

Condiciones inseguras identificadas desde enero hasta septiembre del 2022.

- Muestra pre test

La muestra pre test estuvo conformada por el número de condiciones inseguras identificadas en las líneas de producción T LAF – T LAC, por cada subproceso y actividad de cada línea, durante los meses de enero hasta abril del 2022.

- Muestra post test

La muestra post test estuvo conformado por el número de condiciones inseguras identificadas en las líneas de producción T LAF – T LAC, por cada subproceso y actividad de cada línea, durante los meses de junio hasta septiembre del 2022.

Variable dependiente 3: Causas básicas.

- Unidad de análisis 03 y periodo.

Causas básicas identificadas desde enero hasta septiembre del 2022.

- Muestra pre test

La muestra pre test estuvo conformada por el número de causas básicas identificadas en los trabajadores de los distintos puestos de las líneas T–LAF y T-LAC y registradas por los observadores en los meses de enero hasta abril del 2022.

- Muestra post test

La muestra post test estuvo conformado por el número de causas básicas identificadas en los trabajadores de los distintos puestos de las líneas T–LAF y T-LAC y registradas por los observadores en los meses de junio hasta septiembre del 2022.

En la tabla 4 se muestra el resumen de las poblaciones y muestras de cada una de las variables dependientes:

Tabla N° 4

Unidad de análisis y Muestra PRE y POST por cada una de las variables.

Variable dependiente	Indicador	Unidad de análisis y periodos	Muestra Pre Test	Muestra Post Test
Actos inseguros	Número de actos inseguros / puesto de trabajo	Actos inseguros Julio 2022 Agosto 2022	Actos inseguros en las líneas T LAC – T LAF, durante el mes de julio del 2022.	Actos inseguros en las líneas T LAC- T LAF, durante el mes de agosto del 2022

Condiciones Inseguras	Número de condiciones inseguras / máquina	Condiciones Inseguras Enero – abril 2022 Junio – septiembre 2022	Condiciones inseguras en las líneas de producción T LAF – T LAC, durante los meses de enero hasta abril del 2022	Condiciones inseguras en las líneas de producción T LAF – T LAC, durante los meses de junio hasta septiembre del 2022.
Causas básicas	Número de causas básicas / puesto de trabajo	Causas Básicas Enero – abril 2022 Junio – septiembre 2022	Causas básicas identificadas en las líneas T–LAF y T-LAC en los meses de enero hasta abril del 2022.	Causas básicas identificadas en las líneas T–LAF y T-LAC en los meses de junio hasta septiembre del 2022

Fuente: Elaboración propia.

### Tipo de muestreo

El tipo de muestreo que se utilizó es de tipo no probabilístico, lo cual se detalla a continuación para cada variable:

Variable dependiente 01: actos inseguros.

- Las muestras que se determinaron para la primera variable fueron no probabilísticas, dado en base al criterio de observación, ya que se limitó en el tiempo para la cuantificación de los actos inseguros de los trabajadores dentro de las líneas de producción en relación a la lista de comportamientos seguros.

Variable dependiente 02: condiciones inseguras.

- El muestreo para la segunda variable fue no probabilístico, dado que se realizó en base al criterio de identificación de los observadores, quienes realizaron una identificación en comparación a la matriz IPERC para la identificación de las condiciones inseguras dentro de las líneas de producción.

Variable dependiente 03: causas básicas.

- Para nuestra tercera variable se utilizó el método no probabilístico, ya que se realizó la identificación de las causas básicas por medio de la observación y criterio del observador, quien mediante la ayuda de las herramientas OPT y RACS identificó las causas básicas en los trabajadores.

### 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.3.1 Técnicas e instrumentos

##### **Técnica para recolectar datos:**

Según Hernández & Duana (2020) Los factores que aseguran una buena investigación son el método, la técnica e instrumento teniendo como general al método que representa el camino para la investigación, camino que se debe seguir con el apoyo de la técnica que es considerada como el conjunto de instrumentos relacionados a las variables para lograr el objetivo que se estableció en el método. El uso de esta técnica implica la inspección con la intención de diferencia lo útil para la toma de decisiones. (p. 53)

##### **Instrumento para recolectar datos:**

Para Urbano (2018) un instrumento de recolección de datos es un recurso que sirve al investigador para interactuar y sintetizar la información con el objetivo de resumir lo redactado en la parte teórica de la investigación. La elección del tipo de instrumento que se debe seleccionar para la investigación dependerá de los tipos de datos que se estén manejado diferenciándolos entre cuantitativos y cualitativos. (p. 32)

La técnica para la recolección de información en esta investigación fue la observación directa del comportamiento de los trabajadores dentro de la planta de producción sin tener participación dentro del equipo. Como segunda técnica también se consideró al análisis documental específicamente para el manejo de la segunda y tercera variable.

La observación consiste en el proceso de visualizar a un individuo, proceso, actividad que se quiera medir o controlar. Se pueden realizar observación individuales o grupales dependiendo de la cantidad de observadores, también puede diferenciarse por ser una observación participativa, teniendo interacción con el observado, o una observación no participativa, sin tener participación con lo observado. Esta técnica es considerada una de las más ventajosas debido a la relación que se crea entre el observador y lo observado. (Tapia, 2020, p. 17).

El análisis documental está considerado una estrategia para la recolección de datos cualitativos realizando búsquedas retrospectivas para recuperar el

documento y la información necesaria para una investigación. (Pinto, 1998, p.323 -341)

Como paso previo para la aplicación de la técnica de la observación se tuvo que estructurar los instrumentos apropiados a considerar para la calificación, Se optó por la realización de una lista de chequeo de los comportamientos que deben cumplir los trabajadores en la realización de sus actividades, de la misma manera una matriz para la identificación de peligros y evaluación de riesgos del área de trabajo.

El check list es un formato que permite el control de actividades o alguna otra información requerida para el análisis de información. (Gonzales, 2012, p. 10).

Un registro es un documento realizado por alguna institución según las normativas correspondientes que sirve como evidencia. (Schellenberg. 2009, p.1)

La técnica e instrumentos utilizados en cada variable esta detallado en la siguiente tabla.

Tabla N° 5

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

<b>Variable dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Actos inseguros	Cantidad de actos inseguros	Observación	Registro de observación sobre actos inseguros
Condiciones Inseguras	Cantidad de condiciones inseguras	Análisis documental	Registro de matriz de identificación de condiciones inseguras
Causas básicas	Cantidad de causas básicas	Análisis documental	Registro del contenido del documento de causas básicas de accidentes.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Hurtado. (2019) menciona que la validez y confiabilidad de los instrumentos reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación considerando los instrumentos para la recolección de datos parte fundamental para completar el proceso de validación. (p. 24)

Asimismo, Argibay (2006) señala que la validez y la confiabilidad permiten evaluar la calidad de la investigación. La validez demuestra que los datos fueron medidos con precisión mientras que la confiabilidad demuestra que los resultados serán los mismos si se realiza una segunda o tercera medición de lo mismo. Existen 3 tipos de validez: por contenido, por constructo y por criterio (p. 15-33)

En función a la técnica de observación elegida para la investigación se determinó que la validez para las tres variables fue dada por la aprobación del área de Seguridad Industrial de la empresa metal mecánica y de la misma manera la confiabilidad fue dada por la misma empresa.

### 3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos

El proceso de recolección de datos inicia con el reconocimiento y elaboración de los primeros instrumentos para la observación, teniendo listo estos instrumentos se procederá con la visita a la planta de producción y empezar con la aplicación técnica de la observación.

El proceso de recolección de datos se realizó mediante la técnica de la observación, al iniciar la investigación para la obtención de datos pre y posteriores a la aplicación de la metodología SBC para la obtención de datos mejorados.

Es importante recordar que también se obtuvieron datos documentarios brindados por la misma empresa, datos que sirvieron para el análisis situacional anterior y posterior a la aplicación del programa SBC.

### 3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos

Todos los datos recolectados en la aplicación de las técnicas de observación y encuesta serán trasladados a la plataforma de Microsoft Excel para luego ser analizadas mediante criterios estadísticos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 6  
Técnicas de procesamiento y análisis de datos

<b>Variable dependiente</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Estadísticos descriptivos</b>	<b>Análisis Inferencial</b>
Actos inseguros	Cantidad de actos inseguros	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (Varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica: Shapiro-Wilks  Prueba T-student para muestras relacionadas
Condiciones Inseguras	Cantidad de condiciones inseguras	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (Varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica: Shapiro-Wilks  Prueba T-student para muestras relacionadas
Causas básicas	Cantidad de causas básicas	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (Varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica: Shapiro-Wilks  Prueba T-student para muestras relacionadas

Fuente: Elaboración propia.

## CAPITULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 Presentación de resultados.

#### **Generalidades**

La empresa fabricante de productos metálicos, pertenece a un holding empresarial con más de 40 años de experiencia en el mercado nacional, desde sus inicios en los años 80 la empresa ha desarrollado actividades de fabricación de diversos productos metálicos, en un inicio orientados al mercado específico en proyectos mineros y construcción. Posteriormente se fueron insertando en el mercado nacional para la comercialización al consumidor final en diferentes puntos de la capital, desde los años 2000 la empresa ha experimentado altas demandas de productos, por lo cual también ha significado el aumento del uso de recursos para el cumplimiento del suministro del producto solicitado.

La empresa cuenta con dos líneas principales de producción, las que mensualmente producen entre 7 a 10 toneladas por tipo de producto, como son tubos redondos, cuadrados y rectangulares de diferentes medidas y espesores.

La línea de Producción LAF realiza la producción de tubos mecánicos con conformación en frío mediante el proceso de Rollforming, el cual se encarga de transformar la materia prima, bobinas de aceros importados y posteriormente transformados en flejes, en diferentes productos de diferentes dimensiones y espesores según el cuadro de Productos de T-LAF. Los productos de la línea de acero en frío son ideales para el mecanizado de estructuras ligeras, carpintería metálica para el uso doméstico o industrial.

Características de los tubos LAF.

- El material es Acero LAF ASTM A513
- Fabricado bajo la norma ASTM A-1008

Ventajas de los tubos LAF

- Los productos tienen un tipo de corte Flying Shear, las cuales le dan un excelente acabado superficial.
- La producción cuenta con alto estándar de calidad, la cual no permite que los bordes tengan abolladuras, el cual permite utilizar la totalidad del tubo.
- Se brinda una gran variedad de formas y medidas según el requerimiento del mercado.
- La producción se desarrolla tanto para el mercado, como producción por orden

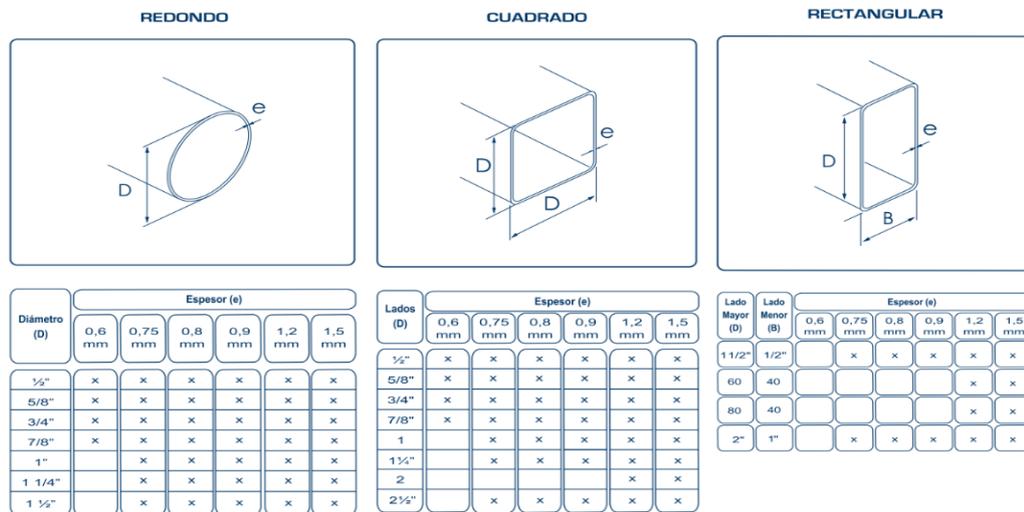


Figura N 12: Variedad de formas y medidas tubos LAF.

Fuente: Ficha Técnica de Tubos Mecánicos Electro soldados LAF.

Otra de las líneas de producción con mayor producción es la Tubera LAC donde se fabrican tubos estructurales conformados en frío mediante el perfilado por Rollforming y soldado por resistencia eléctrica con inducción en alta frecuencia, esto le da una alta resistencia y una mayor rigidez que permite la utilización del producto en proyectos estructurales de gran dimensión y esbeltos.

#### Características de los tubos LAC

- La fabricación está realizada con material de acero ASTMA-1011-LAC, el cual le otorga una mayor resistencia al producto.
- La fabricación está bajo la norma ASTM A-500.
- El producto tiene una alta resistencia estructural debido al tipo de soldado utilizado en su proceso de fabricación.

REDONDO		ESPESOR				
MM (medidas)	Pulgadas (medidas)	1.5 mm	1.8 mm	2.0 mm	2.5 mm	3.0 mm
		0.59"	0.71"	0.78"	0.98"	1.18"
48	1 1/2"	X	X	X	X	X
60	2"	X	X	X	X	X
76	2 1/2"		X	X	X	X
88	3"			X	X	X
114	4"			X	X	X

RECTANGULAR		ESPESOR				
MM (medidas)	Pulgadas (medidas)	1.5 mm	1.8 mm	2.0 mm	2.5 mm	3.0 mm
		0.59"	0.71"	0.78"	0.98"	1.18"
50x25	2 x 1	X	X	X	X	X
60x40	2 1/4 x 1 1/2	X	X	X	X	X
80x40	3 1/2 x 1 1/2	X	X	X	X	X
100x50	4 x 2	X	X	X	X	X
150x50	6 x 2		X	X	X	X

CUADRADO		ESPESOR				
MM (medidas)	Pulgadas (medidas)	1.5 mm	1.8 mm	2.0 mm	2.5 mm	3.0 mm
		0.59"	0.71"	0.78"	0.98"	1.18"
38X38	1 1/2"	X	X	X	X	X
50X50	2"	X	X	X	X	X
75X75	3"		X	X	X	X
100X100	4"		X	X	X	X

Figura N 13: Presentación de medidas y formas de tubos LAC  
Fuente: Ficha Técnica de Tubos Estructurales – LAC.

Las líneas de producción, tanto para la fabricación de tubos LAF como tubos LAC tienen diversos subprocesos y actividades similares, lo que les diferencia son la utilización de las diferentes máquinas y equipos.

### Proceso de Fabricación

El proceso de fabricación de los tubos en ambas líneas de producción son las mismas, solo con la diferencia de la utilización de equipos y máquinas. A continuación, describiremos el proceso productivo de las líneas de producción LAC y LAF.

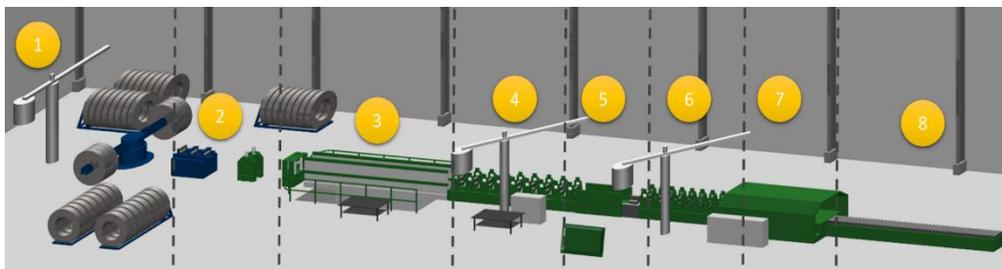


Figura N 14: Lay Out de producción LAC – LAF.  
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de la línea productiva se desarrollan diversos subprocesos que detallaremos a continuación:

### ***Debobinado de Flejes.***

El proceso productivo para la fabricación de tubos LAC – LAF, inicia con el proceso de debobinado, en el cual una maquina semiautomática realiza el proceso de desenrollado del fleje, para posteriormente ingresar a la línea de conformado.

En este proceso laboran dos trabajadores, un operario de la maquina debobinadora y el ayudante.

El operario debe contraer el mandril del cabezal en el debobinador, luego empleando el puente grúa y accesorios de carga, se coloca el fleje hasta la altura del eje del debobinador. Se inserta el cabezal posicionándolo a las aspas que se encuentran en la base del cabezal, posteriormente se expande el mandril para lograr un mayor ajuste, al finalizar la ubicación del fleje se retira el accesorio de carga. Se activa el brazo sujetador del fleje para poder cortar con la amoladora el zuncho metálico que luego es retirado manualmente por el ayudante.

Para el ingreso de la punta inicial del fleje se jala hasta la prensa, donde se activará el giro del debobinador y disponga al fleje en posición para el empalme.

### ***Empalmado de Flejes.***

En este subproceso se desarrolla posterior al debobinado de flejes, básicamente se realiza el empalmado mediante soldadura por arco, del fleje terminado de debobinar con el nuevo que está ingresando a línea.

Para la actividad desarrollada en dicho proceso se requiere de dos trabajadores, el operario soldador y su ayudante. El procedimiento de soldado representa un Trabajo de Alto riesgo, ya que se realizan trabajado en caliente.

### ***Acumulado de Flejes***

Dentro de la línea de producción existe un área complementaria al proceso, es el área del acumulado, la cual es una bóveda subterránea que cumple la función de acumular los flejes que se va debobinando, con la finalidad que exista un stock antes del ingreso a la conformadora.

Este stock de seguridad garantiza que la línea de producción no pare en ningún momento una vez iniciado sus labores, debido a que cuando se realicen cambios de flejes en el proceso de debobinado la maquina suele para para realizar el proceso del empalme, pero con el acumulador esto no sucede en los procesos subsiguientes.

En esta área no se realizar ninguna actividad manual, es por ello que no se tiene ningún trabajador asignado para que realice labores dentro del subproceso.

### ***Estaciones Formadoras***

Una vez que el fleje ya se encuentre listo para el ingreso a la estación de formado, se tiene que verificar que los rodillos se encuentren limpios y colocados en dimensiones correctas según lo solicitado en la orden de fabricación. En esta área se empieza a dar forma al producto que se requiere fabricar, ya sean tubos cuadrados, redondos o rectangulares.

Estas formas se logran de acuerdo a las medidas de los rodillos, estos deben estar bien colocados y ajustados para no dañar el material con abolladuras en el proceso de producción. El área de producción realiza una programación de producción semanalmente, con ello también se realizan la colocación de los rodillos de acuerdo al producto que se requiere producir en dicha semana.

Para esta actividad se requiere de la participación de dos operarios y de un ayudante, los operarios son los encargados de la colocación, montaje y desmontaje de los rodillos a la línea de producción.

### ***Brazo Soldador***

Una vez que el tubo ya está conformado este ingresa al brazo soldador quien se encarga de unir los dos extremos del tubo para así conseguir el tubo uniforme, este proceso se realiza de forma automática, en donde el tubo se une con un soldado por inducción a gran temperatura.

En este proceso también se realiza el retirado de exceso de material de la parte soldada, virutas, las cuales salen a gran velocidad y temperatura, esto debe ser retirado de forma manual por el ayudante, quien con ayuda de un gancho metálico retira el resto de viruta para posteriormente ser desechado como chatarra.

Este proceso es uno de los de mayor exposición a altas temperaturas y vapores, debido al proceso de soldado que se realiza al tubo, que por la naturaleza del proceso emite vapores en todo el proceso y crea un ambiente de alto calor.

### ***Zona de Enfriamiento y Rectificación***

El conformado y soldado de los tubos, hace que el material se exponga a altas temperaturas, las cuales hacen que el tubo quede expuesto a la maleabilidad del material, ya que al estar en altas temperaturas pueden sufrir alguna deformación, eso por ello que después del proceso de soldado se tiene que realizar un baño con refrigerante, lo cual reduce la temperatura del material hasta sus valores normales.

Al mismo tiempo se realiza un tratamiento de rectificado para eliminar las superficies irregulares del tubo, esta labor del enfriado se realiza de forma automática y constante, las cuales son activadas con el paso del material expulsando el refrigerante a presión sobre el material.

La labor está bajo la supervisión del área de calidad, quien se encarga de la regulación de las condiciones del refrigerante para lograr un buen enfriado en el material, lo cual le brindará una resistencia adicional.

### ***Zona de Corte***

Después que el tubo logre su temperatura en niveles normales para no sufrir deformación alguna, estos ingresan al cuarto de corte, este proceso es automático y está programado para realizar el corte de los tubos cada 6 metros, adicionalmente se tiene un contador dentro del área el cual determina el número de tubos producidos por jornada laboral.

Como actividad complementaria al proceso de corte, también se encuentra la zona del afilado, donde un operario realiza el afilado de los discos de corte, este procedimiento se realiza de forma semiautomática, donde el operario tiene que colocar el disco dentro de la maquina afiladora y programarla de acuerdo al número de dientes del disco.

### ***Empaquetado y Enzunchado***

Una vez que se haya terminado de cortar los tubos, estos pasan al área de empaquetado, donde se retira el refrigerante restante de los tubos mediante la aplicación de aire a gran presión sobre los tubos, posteriormente de forma automática se van apilando y formando paquetes según la cantidad programado la cual depende del tipo de producto que se ha producido.

El brazo empaquetador va agrupando y formando el paquete, una vez realizado un paquete completo, pasa al área del enzunchado donde el operario realiza el procedimiento del enzunchado establecido lo cual es determinado por el tipo de producto producido.

En esta área trabajan dos operarios y dos ayudantes, los operarios son los encargados de realizar el proceso del enzunchado con ayuda de la enzunchadora neumática, los ayudantes son los encargados de colocar la codificación del paquete, así como también el código de colores.

Para finalizar el proceso productivo, el paquete de producto terminado es trasladado, con la ayuda del puente grúa, hacia el almacén de producto terminado para una distribución o despacho.

- **Objetivo específico 1: Aplicar la Tricondicionalidad del trabajo seguro para reducir los actos inseguros en la empresa metal mecánica.**

#### **Situación Antes (Pre Test)**

Durante el desarrollo de las diferentes actividades operativas dentro de las principales líneas de producción T LAC – T LAF, a lo largo de los años se ha producido altos números de incidentes peligrosos y accidentes a causa de los actos inseguros.

Dichos actos representan más del 85% de las causas de accidentes leves y graves, lo cual hace que la empresa tenga altos gastos a consecuencia de los accidentes, ya sea en días perdidos por incapacidad laboral del accidentado, baja productividad en el área donde se produjo el accidente debido a la incertidumbre del accidentado y gastos por multas que se le pudiera atribuir a la empresa por parte del ente fiscalizador del estado.

Los actos inseguros que originan los accidentes de trabajo, reciben un amonestación o suspensión, pero no se tiene la gestión adecuada para cambiar el comportamiento en los trabajadores. Actualmente la empresa realiza un sistema de gestión orientado a la mejora de condiciones de trabajo, pero carece de algún programa que actúe sobre el comportamiento de los trabajadores, es por ello que se procederá a la identificación de las áreas con mayor número de actos inseguros para posteriormente aplicar el programa SBC.

Para iniciar el proceso de aplicación del programa de Seguridad Basado en el Comportamiento se tuvo que analizar el estado situacional de los comportamientos que realizan los trabajadores de las líneas T LAC – T LAF; por ello se extrajeron los primeros datos mediante la aplicación del instrumento mencionado en el capítulo anterior.

El método usado para la obtención de los datos pre, fue mediante la observación de comportamientos. Según como indica la metodología, se resaltó algunas actitudes o comportamiento a observar del trabajador según su ambiente laboral.

El ambiente laboral del trabajador se relaciona con el diagrama de operaciones general de las líneas de producción LAC y LAF teniendo estas la misma

cantidad de actividades que desarrollan los trabajadores dentro de la planta de producción.

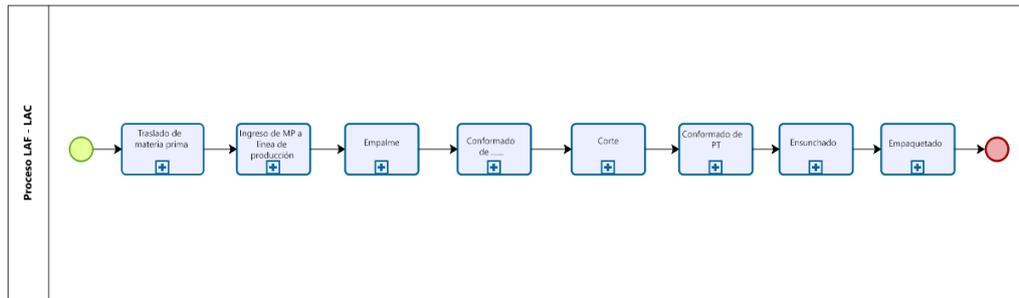


Figura N 15: Mapa de proceso LAF – LAC  
Fuente: Elaboración propia

La diferencia entre los procesos que se realizan en las líneas LAF y LAC, es la cantidad de trabajadores en cada sub proceso, ya que debido al número de actividades se necesita mayor fuerza laboral; teniendo 20 trabajadores en un turno del proceso LAF a diferencia de 25 trabajadores en un turno del proceso LAC.

Tabla N° 7  
Cantidad de trabajadores por sub-proceso en la línea de producción LAF – LAC

LÍNEA	SUB.PROCESO	N°	PUESTO
LAF	1. Traslado de almacén de MP	1	Gruero
		1	Vigía
		1	Montocarguista
	2. Ingreso a línea de producción	1	Debobinador
		1	Operario Líder
		1	Ayudante de producción
	3. Empalme	1	Soldador
		1	Ayudante de soldadura
	4. Conformado	1	Operario Líder
		1	Ayudante de residuos
		2	Ayudante de producción
	5. Corte	1	Técnico
		1	Auxiliar de calidad
	6. Conformado de paquetes	2	Ayudante de empaquetado
	7. Enzunchado	1	Operario enzunchado
		1	Ayudante de operario
	8. Empaquetado	1	Operario
		1	Ayudante
LAC	1. Traslado de almacén de MP	1	Gruero

20

		1	Vigía
		1	Montocarguista
	2. Ingreso a línea de producción	1	Debobinador
		1	Operario Líder
		1	Ayudante de producción
	3. Empalme	2	Soldador
		1	Ayudante de soldadura
	4. Conformado	1	Operario Líder
		1	Ayudante de residuos
		2	Ayudante de producción
		1	Mecánico
		1	Engrasador
	5. Corte	1	Técnico
		1	Auxiliar de calidad
	6. Conformado de paquetes	2	Ayudante de empaquetado
	7. enzunchado	2	Operario enzunchador
		2	Ayudante de operario
	8. Empaquetado	1	Operario
1		Ayudante	

25

Fuente: Elaboración propia

La lista de comportamientos seguros a observar según los primeros pasos de la aplicación de la metodología son un total de 32 comportamientos seguros donde se consideraron factores ergonómicos de trabajo, actitudes seguras antes y durante las actividades dentro de la jornada laboral, el uso de equipos de protección o algún equipo adicional. Finalmente, la manera de trasladarse de un punto a otro dentro de la planta de producción. Es importante resaltar que esta lista de comportamientos seguros se desarrolló en base a la naturaleza de trabajo de la empresa.

Tabla N° 8

Lista de comportamientos obtenidos según metodología SBC

N°	DESCRIPCIÓN
1	Asume posturas correctas que no esfuercen la espalda, brazos, piernas cuello o cabeza.
2	Evita usar las herramientas a cambio de las manos para limpiar, ajustar, agarrar o golpear durante la actividad.
3	Evita agarrar más de 2 herramientas con una sola mano al mismo tiempo.
4	Utiliza equipos y herramientas siguiendo el proceso establecido.

5	Utiliza equipos y herramientas solo para los fines que fueron diseñadas.
6	Verifica si las herramientas están en buen estado antes de iniciar con las actividades.
7	Verifica si las herramientas están en buen estado al culminar con las actividades.
8	Deja las herramientas y equipos de trabajo en lugares firmes, estables y seguros cuando no se están utilizando.
9	Realiza la limpieza de su área de trabajo constantemente.
10	Evita colocar las herramientas, materiales y desechos de manera que puedan generar tropezones, golpes o resbalones.
11	Evita arrojar basura en un lugar diferente que no sea el punto de acopio de basura.
12	Evita retirar guardas o barreras de los equipos y herramientas innecesariamente.
13	Mantiene la vista en la actividad que está realizando.
14	Camina observando el suelo y su entorno.
15	No se distrae de la tarea al observar cosas o personas no relevantes para la misma (por ejemplo: una persona atractiva, revisa el celular, etc.)
16	No realiza bromas a sus compañeros mientras ellos realizan una actividad laboral.
17	No transporta cargas de más de 25 Kg (peso recomendado para varones).
18	Evita realizar actividades con las manos mojadas.
19	Evita lanzar objetos, herramientas o algún otro equipo a cambio de pasarlas correctamente.
20	Se desplaza o camina por superficies estables, firmes, secas y libres de obstáculos.
21	Evita correr por las áreas de trabajo.
22	Sube y baja las escaleras sin correr.
23	Se apoya en los pasamanos para subir y bajar las escaleras o pendientes.
24	Evita caminar portando herramientas de corte sin funda o protector.
25	No se expone de manera innecesaria a situaciones que puedan afectar su integridad.
26	Sigue las señalizaciones estandarizadas del ambiente donde trabaja.
27	No usa ropa suelta e inapropiada para las actividades.
28	No usa joyas durante las actividades.

29	Reporta de manera inmediata si presenta algún problema de salud o inconveniente laboral.
30	Usa EPPs en la cabeza, rostro, manos, pies, cuerpo, nariz de manera adecuada.
31	No lanza ni dejás los elementos de protección personal en el suelo.
32	Evita utilizar algún objeto adicional de las EPPs no adecuadas para las actividades laborales.

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas actividades fueron parte fundamental para la creación de la lista de comportamientos seguros que sirvió como instrumento de la observación.

### **Muestra antes.**

Para la obtención de datos antes de la aplicación se desarrolló en 5 días con una cantidad de 48 trabajadores en total en ambos turnos y líneas de producción.

Tabla N° 9

Tabla de porcentaje de observaciones en cada turno.

Turno	Porcentaje
TURNO 1	68.75%
TURNO 2	31.25%
<b>Total general</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

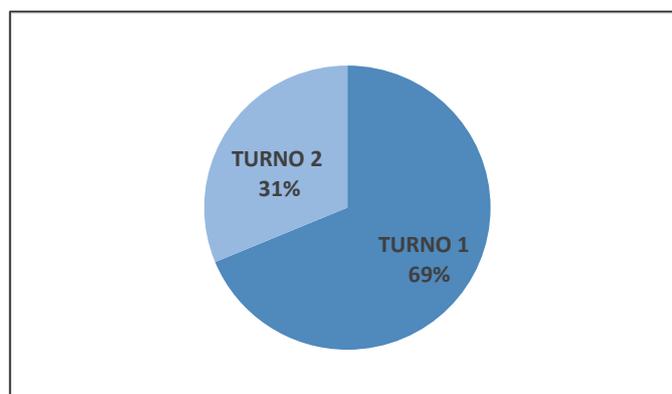


Figura N 16: Porcentaje de observaciones en cada turno.

Fuente: Elaboración propia.

Se considera al Turno 1 de las 7:00 de la mañana a 7:00 de la noche y al Turno 2 de las 7:00 de la noche hasta las 7:00 de la mañana del día siguiente. La observación se realizó en un 69% del total en el turno 1 y un 32% del total en el turno 2.

De la misma manera se analizó la cantidad de trabajadores observados por cada línea de producción.

Tabla N° 10  
Tabla de porcentaje de observaciones en cada turno  
por cada línea de producción.

Cantidad de observaciones	Línea de producción	
	LAC	LAF
TURNO 1	57.14%	42.86%
TURNO 2	66.67%	33.33%

Fuente: Elaboración propia.

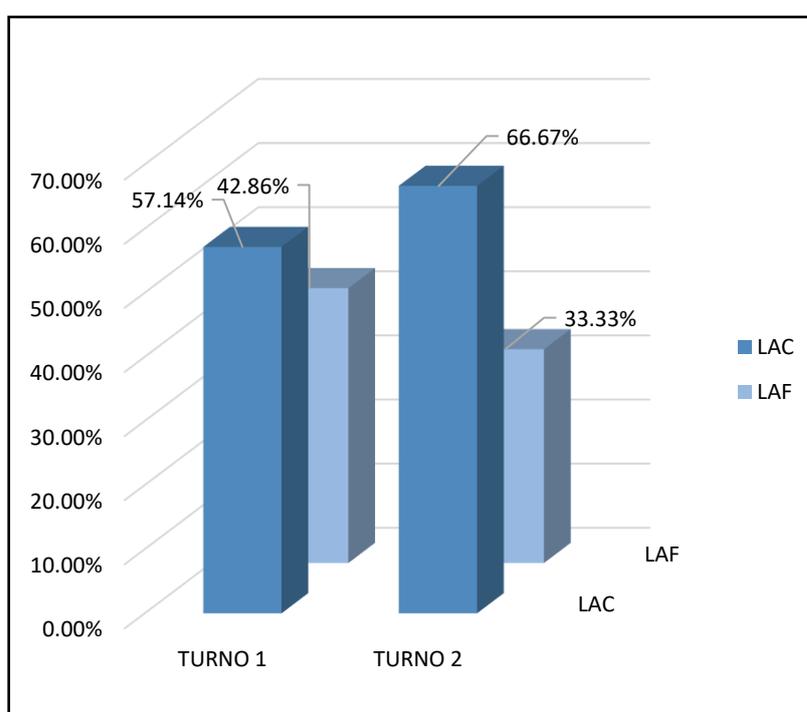


Figura N 17: Porcentaje de observaciones en cada turno  
Fuente: Elaboración propia.

Del total de trabajadores observados en el turno 1 el 57 % son de la línea de producción LAC mientras que el 43% son de la línea de producción LAF. Por otro lado, de la cantidad de trabajadores observados en el turno 2 el 67% son de la línea de producción LAC mientras que el 33 % son de la línea de producción LAF.

Considerando el número de trabajadores y la cantidad actos seguros e inseguros para cada trabajador a observar se genera la siguiente relación:

Tabla N° 11  
 Cantidad de trabajadores evaluados según lista de observación.

Acto	Aplica	No Aplica
Acto 1	26	22
Acto 2	48	0
Acto 3	48	0
Acto 4	48	0
Acto 5	48	0
Acto 6	48	0
Acto 7	35	13
Acto 8	45	3
Acto 9	39	9
Acto 10	48	0
Acto 11	48	0
Acto 12	48	0
Acto 13	44	4
Acto 14	47	1
Acto 15	44	4
Acto 16	48	0
Acto 17	47	1
Acto 18	48	0
Acto 19	48	0
Acto 20	45	3
Acto 21	44	4
Acto 22	37	11
Acto 23	40	8
Acto 24	47	1
Acto 25	46	2
Acto 26	47	1
Acto 27	35	13
Acto 28	47	1
Acto 29	48	0
Acto 30	48	0
Acto 31	48	0
Acto 32	34	14

Fuente: Elaboración propia.

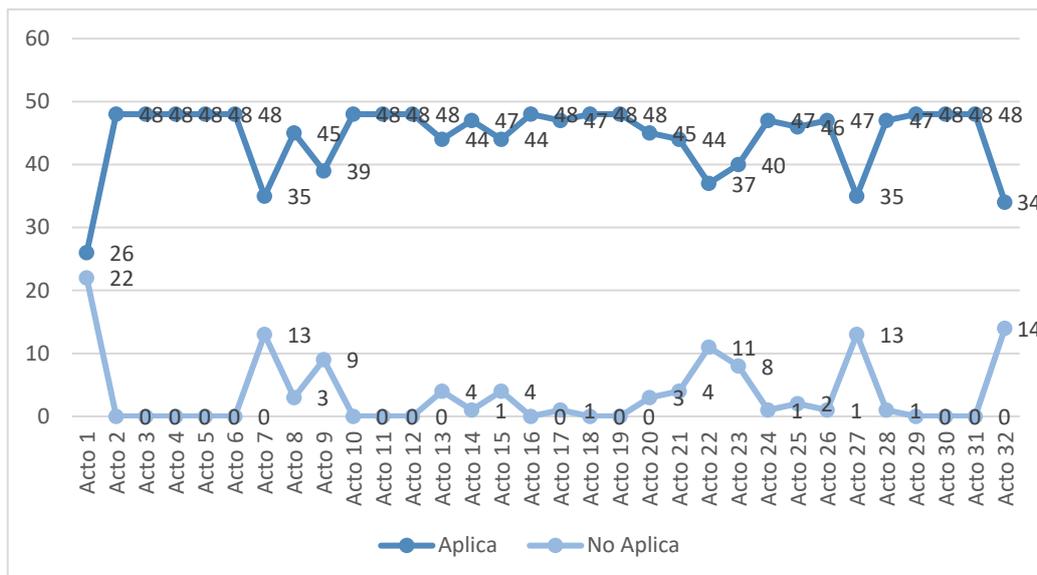


Figura N 18: Cantidad de trabajadores que aplican y no aplican los actos seguros  
 Fuente: Elaboración propia.

Esto demuestra que el acto 1, acto 7, acto 9, acto 22, acto 23, acto 27 y acto 32 son los menos aplicados por los trabajadores.

En la tabla N°12 aparte de analizar los sub-procesos de producción en ambas líneas tanto LAF como LAC, también se especificó el tipo de ocupación del trabajador en cada una de ellas resumiéndolo en los siguientes tipos:

- Auxiliar
- Ayudante
- Operario
- Técnico

Ubicando los datos de manera específica tendremos lo siguiente:

Tabla N° 12

Cantidad de comportamientos inseguros (Datos Pre)

TURNOS	Ocupación	Cantidad de actos inseguros
TURNOS		
TURNOS 1		
TURNOS 2		
LINEAS		
LAC		
LAF		
	<b>Auxiliar</b>	<b>24</b>
	<b>Ayudante</b>	<b>36</b>
	<b>Operario</b>	<b>49</b>
	<b>Técnico</b>	<b>18</b>
	<b>Total, general</b>	<b>127</b>

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de actos por ocupación es proporcionalmente directa a la cantidad de trabajadores observados en cada una de ellas, es decir:

Se observó a 1 trabajador con la ocupación de auxiliar, a 20 trabajadores con la ocupación de ayudante, a 23 con el cargo de operario y finalmente a 4 con el cargo de técnico.

### **Aplicación de la tricondicionalidad del comportamiento seguro.**

Después del análisis de los datos recopilados en las observaciones realizadas dentro de las líneas de producción, se pudo observar que existen un alto número de comportamientos inseguros de parte de los trabajadores, los cuales también se ven reflejados en los datos estadísticos de los accidentes e incidentes peligrosos, donde más del 85% de sucesos se deben a los actos inseguros.

En la empresa a lo largo de los años se han ido desarrollando acciones para mejorar las condiciones, formación e información para la realización del trabajo seguro, sin embargo, no se ha tenido algún tipo de intervención, mediante un programa orientado hacia los comportamientos de los trabajadores.

Para la atención a la problemática, se propuso a la jefatura de Seguridad Industrial la aplicación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento para la reducción de accidentes y el cumplimiento del objetivo de cero accidentes e incidentes peligrosos.

Para la correcta implementación se realizó una línea base mediante la Teoría del a Tricondicionalidad del Comportamiento Seguro. Según (Meliá, 2007) nos dice que para que una persona trabaje de forma segura deben darse tres condiciones básicas: el trabajador debe poder trabajar seguro; el trabajador sabe trabajar seguro y el trabajador quiere trabajar seguro.

### **PRIMERA CONDICIÓN: Poder hacerlo**

En esta parte del desarrollo de la teoría tricondicional del comportamiento seguro, se identificaron las acciones que la empresa realiza para mejorar las condiciones, métodos y procedimientos seguros para los trabajadores.

Dentro del programa SBC se consideró las responsabilidades que tiene que asumir las áreas involucradas para generar un ambiente de trabajo con bajo o nulo riesgo laboral, dentro de ellas encontramos las siguientes áreas:

- Área de Seguridad Industrial, encargados de identificar los peligros y evaluar los riesgos, realizar monitoreos de agentes físicos y químicos, notificar las condiciones inseguras y proponer las mejoras correspondientes.
- Área de Producción: son los encargados de reportar toda condición insegura en sus operaciones, deben ser los primeros en estar comprometidos con la mejora de las condiciones de trabajo. Deben dar viabilidad y espacios dentro de sus programaciones para corregir o mejorar las condiciones de trabajo.
- Área de Mantenimiento: son los responsables de realizar las acciones correctivas o preventivas para la mejora de las condiciones, deben estar presentes en los acuerdos tomados por las áreas involucradas.

Como parte de la propuesta del programa, para esta primera parte se han expuesto las siguientes acciones:

- Actualización de la Matriz IPERC, se realizó por separado para cada línea de producción T LAF y T LAC.
- Se propuso a la jefatura de seguridad realizar reuniones con los representantes de las áreas involucradas para analizar las causas de los accidentes e incidentes peligrosos y posteriormente proponer las acciones de mejoras. Estas reuniones tienen que realizarse de forma mensual.

Para el control del desarrollo de la implementación de las mejoras se ha determinado el siguiente programa.

Tabla N° 13  
Programa de mejora de condiciones.

PROGRAMA DE MEJORA DE CONDICIONES		RESPONSABLE	FRECUENCIA	INDICADOR DE MEDICIÓN
ETAPAS (Referencial)	ACTIVIDADES			
PREVENTIVA	ACTUALIZACIÓN DE LA MATRIZ IPERC	SEGURIDAD INDUSTRIAL	1 VEZ AL AÑO / A DEMANDA	----
PREVENTIVA	REPORTE DE ACCIDENTES / INCIDENTES PELIGROSOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL	A DEMANDA	N° REPORTES / ÁREA
CORRECTIVA	REUNIONES MULTISECTORIAL DE MEJORAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL / PRODUCCIÓN / MANTENIMIENTO	1 VEZ AL MES	N° MEJORAS / ÁREA

Fuente: Elaboración propia

## **SEGUNDA CONDICIÓN: Saber hacerlo**

Según la segunda condición de la tricondicionalidad del trabajo seguro, todo trabajador debe estar capacitado en prevención de riesgos laborales de acuerdo a la función que este desempeña dentro de la organización.

Es por ello que dentro del Programa SBC se ha desarrollado los procedimientos y asignación de los responsables para la realización de las siguientes etapas de formación al trabajador:

- Inducción General de SST
- Inducción Especifica de Seguridad
- Programa motivacional
- Inducción Específica por puesto de Trabajo.
- Programa de capacitaciones de Ley, entrenamientos y simulacros.

El desarrollo de cada proceso de formación se encuentra detallado en el Programa SBC, la cual estandariza el proceso de formación al personal nuevo como antiguo dentro de la organización.

También se llevará a cabo el proceso de formación a los observadores y supervisores de Seguridad Industrial, con la implementación del procedimiento para la observación e identificación de las condiciones y actos inseguros.

## **TERCERA CONDICIÓN: Querer hacerlo.**

El ultimo eje de la teoría de la tricondicionalidad del comportamiento seguro, trata sobre la psicología laboral orientada a los comportamientos seguros y la motivación que tiene el trabajador para lograr un trabajo seguro.

Dentro del programa desarrollado para el cumplimiento de esta condición, se desarrolló los 7 principios de la metodología de la Seguridad Basada en el Comportamiento. Que se detallará a continuación:

- **Intervenir sobre la conducta observable:** para el procedimiento de observación se delimito una lista de comportamiento correcto de 32 actos seguros las cuales serán aplicadas en diferentes puntos determinados en las líneas de producción T LAC – T LAF.
- **Definición de factores externos observables:** en el proceso de observación también se puede identificar factores externos, como los ambientales, los cuales representan una condición insegura para el trabajador, es por ello que se desarrolló un registro de auditoría del

comportamiento seguro en donde se detalla los factores que intervienen en el comportamiento de las personas para identificarlas y mejorarlas.

- **Dirigir con activadores y motivar con consecuentes:** la base del programa SBC es la búsqueda de activadores del comportamiento seguro para lograr consecuentes positivos, es por ello que en el desarrollo del programa se ha implementado el modelo ABC donde se detalla una serie de activadores, que se han desarrollado en la primera y segunda condición de la teoría de la tricondicionalidad. Además, se determinó los consecuentes que se empleara de forma positiva, para reconocer al trabajador con el mayor comportamiento seguro, o de forma negativa, para amonestar o suspender al trabajador con mayores actos inseguros.
- **Orientación a las consecuencias positivas:** dentro de los objetivos del programa es lograr la motivación de los trabajadores para realizar un trabajo seguro, es por ello que a modo de recompensa se desarrolla los activadores positivos, los cuales son reconocimientos y beneficios que se les dan a los trabajadores para incentivar a mayores prácticas seguras en el trabajo.
- **Aplicación del método científico para controlar y mejorar las condiciones:** para el correcto control y verificación de los resultados que se obtienen en todo el desarrollo del programa, se ha implementado la herramienta DOIT, para asociarlas al proceso definición de las conductas, observación de los comportamientos e intervención sobre las conductas para finalmente analizar el impacto que presenta la intervención.
- **Mejora Continua del Proceso:** la aplicación del programa SBC busca mejorar los comportamientos seguros y crear una cultura preventiva en todos los trabajadores a nivel interdependiente, es por ello que el desarrollo de la SBC se dará en un corto, mediano y largo plazo es por ello que se buscara la intervención de todas las áreas involucradas para hacer de este procedimiento un actuar cotidiano tanto en los comportamientos como en las intervenciones.
- **Diseñar las intervenciones considerando los sentimientos:** con la aplicación del programa SBC se buscará crear un habito de realizar los procedimientos seguros en el trabajo, para reforzar todo lo antes

desarrollado se tiene que buscar que el propio trabajador quiera trabajar seguro por el bien propio y la de sus compañeros es por eso que se realizará un plan de coaching que se desarrollará posteriormente a la aplicación de todos los principios anteriormente mencionados.

- La aplicación del programa se dio en diferentes periodos y de acuerdo a las condiciones de la tricondicionalidad del trabajo seguro, primero se comenzó con la aplicación de las herramientas para mejorar las condiciones inseguras y posteriormente se desarrolló los principios de la SBS para la corrección de los actos inseguros.

### **Situación después (post test)**

Después de la aplicación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento, se pudo concientizar a los trabajadores mediante las capacitaciones vivenciales que se tuvieron por medio del coaching motivacional, además de explicar a los trabajadores cuales serían los refuerzos positivos, incentivos, para orientar a que realicen un trabajo seguro.

Asimismo, se capacito a los supervisores y jefes inmediatos en el área de producción para explicar el procedimiento de inducción y capacitación específica que deben brindar a todo trabajador nuevo que ingrese a las áreas de trabajo.

Con el desarrollo de los principios de la seguridad basada en el comportamiento se logró disminuir la ocurrencia de actos inseguros en las principales líneas de producción T LAF – T LAC, disminuyendo en consecuencia el número de incidentes peligros e incidentes en los meses de prueba.

### **Muestra después**

Una vez realizada la aplicación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento, se realiza el mismo procedimiento de recolección de datos que se utilizó para los datos pre, considerando el tipo de población y muestra de esa situación. Por ese motivo se realizó nuevamente la observación de los actos inseguros para cada trabajador mediante la lista de comportamientos seguros obteniendo el siguiente resultado en cada tipo de ocupación del trabajador:

Tabla N° 14

Cantidad de comportamientos seguros e inseguros post test.

TURNO		Ocupación	Cantidad de actos inseguros
TURNO 1			
TURNO 2		Ayudante	20
LINEA		Operario	16
LAC		Técnico	6
LAF		<b>Total, general</b>	<b>53</b>

Fuente: Elaboración propia

Posterior a la aplicación del programa SBC se logró reducir de manera considerable la ocurrencia de los actos inseguros en las diferentes actividades que se desarrollan durante todo el proceso productivo de las líneas LAF y LAC.

- **Objetivo específico 2: Mejorar la matriz IPERC- Específico para reducir las condiciones inseguras en la empresa metal mecánica.**

#### Situación antes (pre test)

La empresa tiene un procedimiento para realizar la mejora de sus condiciones inseguras, este procedimiento lo realizan de forma general para toda el área de producción, en consecuencia, solo se tiene una Matriz IPERC general, esta herramienta de gestión al ser general no logra cumplir con el objetivo de identificar las condiciones inseguras y aplicar la medida de control enfocadas a las líneas más críticas que presentan mayor número de accidentes e incidentes peligrosos, estas son la T LAC – T LAF.

Además, no se cuenta con un control ni programación adecuada para el manejo de la mejora de las condiciones, con todos estos procedimientos incorrectos se pone en riesgo la integridad de los trabajadores, más aún de las líneas de producción principal T LAC – T LAF. Las matrices IPERC lo actualizan anualmente y es la única herramienta de identificación de condiciones inseguras que utiliza la empresa, por ello realizamos la propuesta de aplicar nuevas herramientas que nos permitan identificar las condiciones inseguras, así como mejorar el IPERC y hacerlo continuo, donde cada línea de producción tendrá su propia matriz IPERC, donde se enfocaran a las actividades que se realizan en ambas líneas y establecer el nivel de riesgo que tienen cada una para proponer medidas de control adecuadas y objetivas, a fin de mejorar las

condiciones ambientales de trabajo, procedimientos de trabajo, cambios de ingeniería o los EPP utilizados en las líneas.

**Muestra antes.**

Para el análisis de la segunda variable dependiente: Condiciones Inseguras se tomaron en consideración los datos históricos que la empresa maneja, ya que se tiene un procedimiento no estandarizado para la identificación de condiciones inseguras, estas observaciones se realizan en las rondas de seguridad, inspecciones generales de planta o en la mayoría de los casos cuando se reporta algún accidente o incidente peligroso.

Para el análisis de las condiciones inseguras se consideraron los datos desde el mes de enero hasta junio del 2022, en donde se obtuvieron las cantidades reportadas que se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla N° 15  
Cantidad de condiciones inseguras en el primer cuatrimestre del año.

MESES / PROCESO- MAQUINA	1.Traslado de almacén de MP	2. Debobinado	3. Empalme	4.Conformado	5.Corte	6. Conformado de paquetes	7. Enzunchado	8. Empaquetado
<b>ENERO</b>	6	10	9	10	9	11	9	8
<b>FEBRERO</b>	9	9	5	11	8	7	5	9
<b>MARZO</b>	6	10	11	10	9	10	6	9
<b>ABRIL</b>	8	7	7	7	10	5	8	12

Fuente: Elaboración propia

La observación y registro de las condiciones inseguras se realizó en ambas líneas de producción, T LAF y T LAC, donde no se tuvo un horario específico para la observación, ya que las rondas o inspecciones de planta se dan de forma no planeada.

Para el análisis de los datos pre obtenido de los datos históricos, se contabilizará el total de condiciones inseguras identificadas por cada subproceso que se desarrolla en las líneas LAF y LAC.

Tabla N° 16

Número de condiciones inseguras por actividad.

Proceso / Actividad	N° de Condiciones Inseguras
1.Traslado de almacén de MP	29
2. Debobinado	36
3. Empalme	32
4.Conformado	38
5.Corte	36
6. Conformado de paquetes	33
7. Enzunchado	28
8. Empaquetado	38

Fuente: Elaboración propia

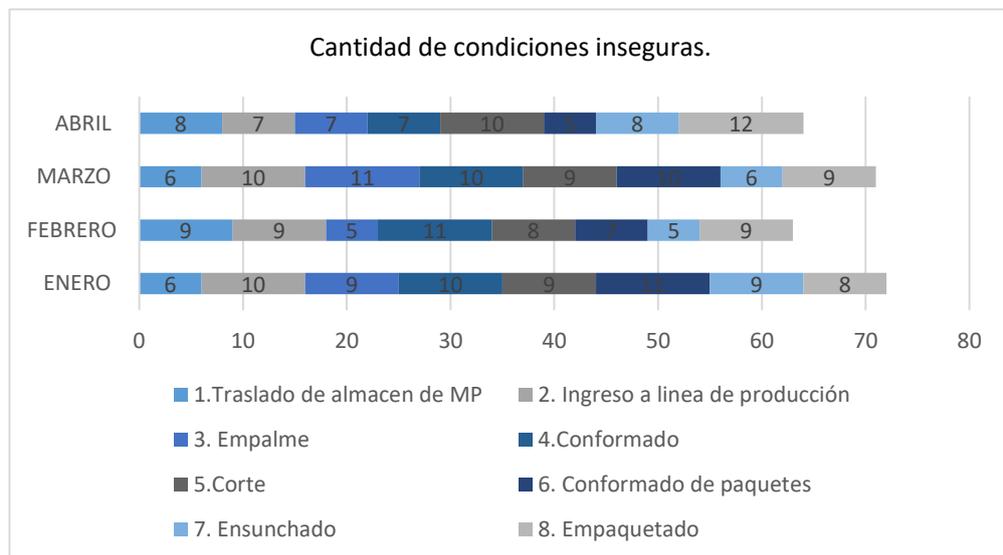


Figura N 19: Cantidad de condiciones inseguras

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la distribución de los datos recolectados en los diferentes meses, nos refleja que en todos los procesos de las líneas productivas existen altos números de condiciones inseguras, es por ello que se debe focalizar la identificación de riesgos y evaluación de peligros por cada actividad y posteriormente se debe proponer la medida de control para mitigar el riesgo hacia los trabajadores.

### Aplicación de la mejora de la matriz IPERC por cada área de trabajo T LAC – T LAF.

Dentro de la aplicación del programa SBC se desarrolló la tricondicionalidad del trabajo seguro, la primera condición nos habla que el trabajador puede

realizar un trabajo seguro y esto está enfocado a que la empresa debe brindar las condiciones de seguridad mínimas en cada puesto de trabajo que protejan al trabajador de cualquier agente físico que pueda poner en riesgo la integridad del trabajador.

Dentro de la primera condición se detalla que el área de Seguridad Industrial es el responsable de realizar las Matrices IPERC de las líneas de producción T LAF y T LAC, es por ello que se realizó una matriz para cada línea donde se especificó las actividades que se desarrollan en cada proceso, detallado en el diagnóstico de situación actual.

Para el inicio de la elaboración del IPERC se procedió a identificar los sub procesos y áreas de cada línea de producción T-LAC y T-LAF. Según la tabla adjunta se puede detallar:

Tabla N° 17  
Actividades y subprocesos de las líneas T LAC – T LAF.

<b>SUB PROCESO / ZONA Y/O LUGAR</b>
Reconocimiento del área de trabajo, Equipo, Máquina, sub sistemas, materias primas y requerimientos de la producción. Comunicación al operador de la OF.
Recepción de Materia Prima (Flejes)
Debobinador Doble
Debobinador Simple (Se utilizará siempre y cuando el debobinador doble se encuentre inoperativo)
Empalme de Flejes en mesa de trabajo ubicada en debobinador doble
Empalme de Flejes en mesa de trabajo ubicada en debobinador simple (Este se utilizará siempre y cuando el debobinador doble se encuentre inoperativo)
Acumulador de Flejes
Impresión de logo en flejes (solo material calidad LAC)
Estación Formadora
Bobina de Soldar
Canoa de Enfriamiento
Estación Calibradora
Estación Rectificadora
Estación Cortadora

Vía Rodillos
Empaquetadora
Mesa de Descarga
Enzunchado
Secador y Descarga de Paquete
Zona de Afilado
Utillaje / Armado de Maquina
Zona de Almacenamiento de Materiales Inflamables
Zona de Chatarra

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se realizó la identificación de los peligros por cada actividad, esto con la ayuda de reporte de accidentes, mapas de procesos y consultas internas a los supervisores de turno.

Luego de la identificación de los peligros se procedió con la asignación del riesgo que tiene por cada peligro descrito, del mismo modo se determinó las consecuencias que pueden ocasionar la ocurrencia de los riesgos.

Posteriormente se realizó evaluación del riesgo de forma cuantitativa, para ello se asignó valores según el nivel de riesgo para cada factor de la tabla de evaluación inicial del riesgo, para finalmente según la fórmula determinada se pueda hallar el nivel de probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Tabla N° 18  
Evaluación inicial del riesgo.

<b>EVALUACIÓN DEL RIESGO INICIAL</b>	<b>PROBABILIDAD</b>	Número de Personas Expuestas
		Índice de Personas Expuestas (A)
		Índice de controles existentes (B)
		Índice de Capacitación, Entrenamiento, Comportamiento y Capacidad Humana (C)
		Índice de Exposición al riesgo (D)
		Índice de Probabilidad (A+B+C+D)
	<b>ÍNDICE DE SEVERIDAD</b>	
<b>PUNTAJE (P x S)</b>		
<b>NIVEL DE RIESGO</b>		

Fuente: elaboración propia.

Una vez que se asignó los valores a cada factor y determinar el puntaje del riesgo, se procedió a realizar la clasificación según el nivel de riesgo que este representa. Por ello se realiza la categorización en intervalos según la tabla:

Tabla N° 19  
Nivel de riesgo para IPERC

NIVEL DE RIESGO
Intolerable 25 – 36
Importante 17 - 24
Moderado 9-16
Tolerable 5 - 8
Trivial 4

Fuente: elaboración propia.

Luego que se tenga el nivel de riesgo por cada actividad que se realiza en la línea de producción, se procede a realizar las medidas de control, para ello se realiza una jerarquía para la elección de la medida de control adecuada para mitigar el riesgo o en lo ideal poder eliminarlo.

También en la primera condición de la tricondicionalidad se determinó las responsabilidades que deben asumir cada área para mejorar las condiciones de trabajo las áreas involucradas son: seguridad industrial, producción, calidad y mantenimiento. Con todas estas áreas se realizó una mesa de diálogo para realizar propuestas de mejoras de las condiciones a mejorar, donde se estableció el procedimiento adecuado cuando se identifiquen nuevos casos y el tiempo que se debe utilizar para realizar las mejoras en campo.

#### **Situación después (post test)**

Luego de realizar las nuevas matrices IPERC por cada área de trabajo, T LAC – T LAF, se lograron identificar los peligros específicos por cada actividad de las dos líneas de proceso, posteriormente se evaluaron el nivel de riesgo según la exposición que tenían los trabajadores hacia los peligros encontrados, luego se realizaron las propuestas de las medidas de control según la jerarquía de control establecido.

Con la aplicación de los IPERC continuos se lograron identificar y reducir mayor número de condiciones inseguras, además en el programa SBC se colocó el procedimiento de actuación frente a la mejora de condiciones inseguras, haciendo mesa de dialogo con las áreas involucradas para lograr mejoras propuestas de las soluciones, siendo el área de seguridad el encargado gestionar y dirigir las acciones a realizar.

## Muestra después

En la tabla N° 13 se muestra los datos post obtenidos en la observación después de la aplicación de las herramientas antes detalladas, se tomaron datos desde los meses junio hasta septiembre, con la finalidad de tener el mismo contexto de la observación realizada antes de la aplicación.

Tabla N° 20

Cantidad de condiciones inseguras post test.

MESES / PROCESO- MAQUINA	1.Traslado de almacén de MP	2. Debobinado	3. Empalme	4.Conformado	5.Corte	6. Conformado de paquetes	7. Enzunchado	8. Empaquetado
<b>JUNIO</b>	1	8	3	6	9	0	9	7
<b>JULIO</b>	1	2	1	9	0	8	6	7
<b>AGOSTO</b>	4	3	2	0	6	2	3	9
<b>SETIEMBRE</b>	7	5	2	7	6	5	3	7

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos posteriormente a la aplicación de las mejoras de las condiciones de trabajos, propuestos en la matriz IPERC, se evidencia una disminución en las cantidades observadas de las condiciones inseguras por cada sub proceso desarrollado en las líneas de producción.

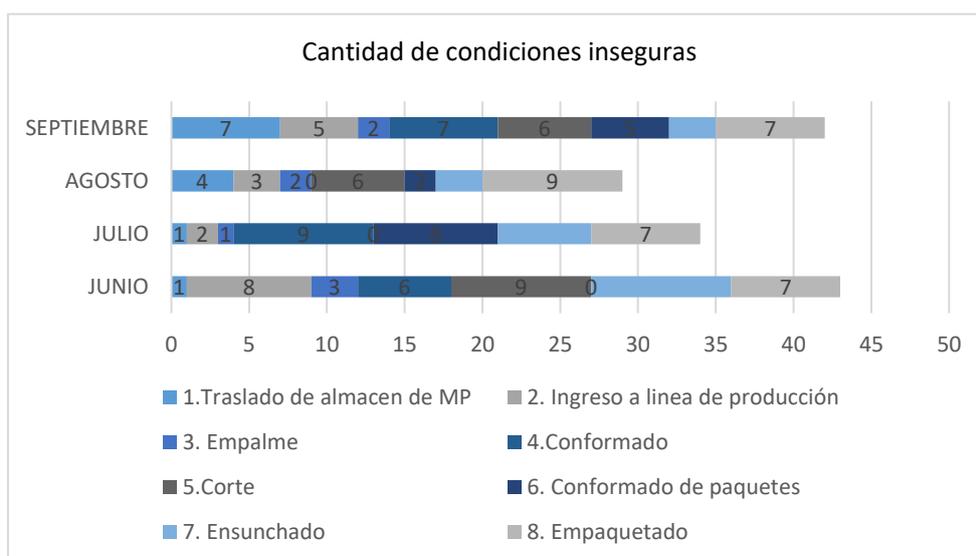


Figura N 20: Cantidad de condiciones inseguras

Fuente: Elaboración propia.

- **Objetivo específico 3: Mejorar el procedimiento de identificación y prevención de las causas básicas de los accidentes en la empresa metal mecánica.**

#### **Situación antes (pre test)**

Cuando sucede algún accidente o incidente peligroso, el área de seguridad industrial de la empresa realiza un reporte informando de lo sucedido, con ello inicia un proceso de investigación del suceso, donde se recopila la información de las causas que produjeron el accidente. Se utiliza herramientas como los manifiestos de las personas involucradas y metodología de investigación de sucesos, con dicho procedimiento se logra identificar las causas inmediatas de los accidentes, siendo estos los actos o condiciones subestándares.

Los actos y condiciones subestándares, generalmente son comunes en los accidentes, por ello al momento de registrar en la base de datos dicha información ya se cuenta con una categorización para los sucesos. Sin embargo, este reporte solo se muestra como información hacia las partes interesadas, sin ningún accionar para la eliminación de dichos actos o condiciones subestándares.

La investigación del suceso solo se limita hasta las causas inmediatas, donde no se identifican las causas básicas que originan los sucesos, mucho menos se les da una medida correctiva o preventiva para que no vuelvan a ocurrir.

#### **Muestra antes.**

Para la tercera variable dependiente: Causas Básicas, se recopilaron los datos por la información obtenida de las investigaciones de accidentes, incidentes peligrosos, declaraciones de los trabajadores y observación directa al trabajador. Donde se identificaron los factores personales y factores ambientales que interfieren en el actuar seguro del trabajador dentro del proceso productivo de las líneas LAF y LAC.

Para el mejor uso de los datos se determinaron cuatro factores personales:

- FP1: exceso de confianza.
- FP2: falta de habilidades o maniobras.
- FP3: cansancio
- FP4: falta de motivación.

Además, se determinaron cuatro factores ambientales:

- FA1: falta de inspecciones a herramientas.

- FA2: mantenimiento inadecuado.
- FA3: procedimientos deficientes.
- FA4: ausencia de capacitación específicas.

Tabla N° 21

Cantidad de factores ambientales en el primer cuatrimestre del año.

MESES /CAUSA BASICA	FACTORES PERSONALES				FACTORES AMBIENTALES			
	FP 1	FP 2	FP 3	FP 4	FA 1	FA 2	FA 3	FA 4
ENERO	7	8	7	11	5	8	8	5
FEBRERO	11	11	8	5	5	9	9	6
MARZO	5	12	9	6	9	11	10	11
ABRIL	11	6	8	11	9	5	12	9

Fuente: Elaboración Propia

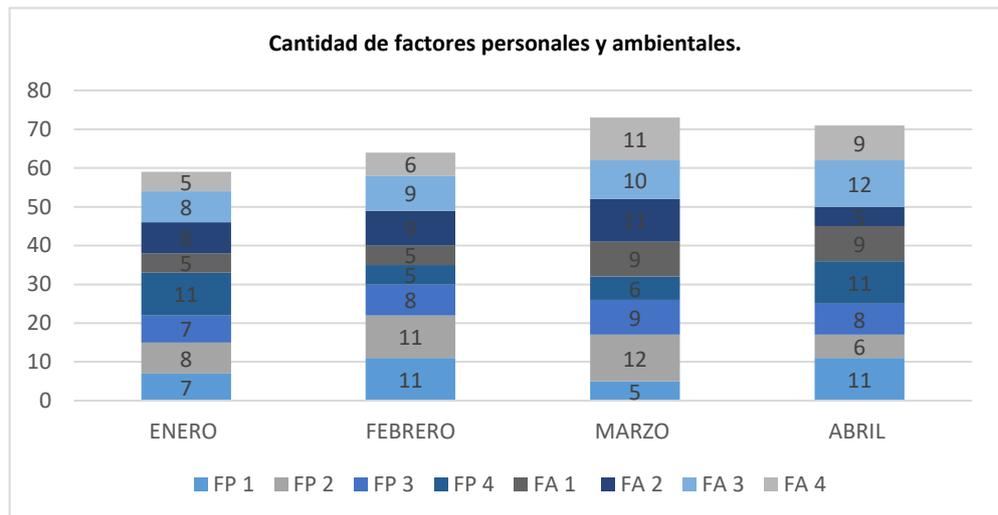


Figura N 21: Cantidad de factores ambientales en el primer cuatrimestre del año

Fuente: Elaboración propia

Al no tener un procedimiento adecuado para la identificación de causas básicas que originan los accidentes, la identificación de los datos registrados se realizaron de forma no rutinaria, donde no se siguió un horario ni área determinada para que se realice una identificación más estandarizada.

Los datos nos reflejan que en los meses de marzo y abril se tuvieron mayor número de causas básicas identificadas debido a que en dichos meses se tuvieron mayores números de accidentes e incidentes, y mediante las investigaciones se logra identificar las causas básicas que originaron las mismas.

### **Aplicación del procedimiento de identificación de causas básicas de los accidentes.**

Una de las herramientas de gestión utilizada para la identificación de causas básicas de los accidentes e incidentes peligrosos es el CHECK LIST DE OBSERVACIONES PLANEADAS DE TAREAS (OPT) la cual se realizará de forma semanal y estará bajo la responsabilidad del Supervisor de Seguridad. Con la aplicación de esta herramienta se logrará identificar los factores personales o ambientales que podría ocasionar los accidentes de trabajo, según lo identificado se procederá a realizar propuestas para mitigar los efectos de las causas básicas de los accidentes que pudieran ocasionar el comportamiento inseguro. Además, también se realizará una retroalimentación positiva hacia el trabajador que cumple con los procedimientos seguros del trabajo.

De forma complementaria también se instruirá a los Supervisores de Seguridad para el uso del Registro de Reporte de Actos y Condiciones Subestándares (RACS), esta herramienta es complementaria con el OPT debido a que se detallará en el registro RACS las causas inmediatas que se lograrán determinar en las observaciones planeadas, además de realizar una propuesta de mejora para mejorar las condiciones inseguras y corregir los actos inseguros con una retroalimentación inmediata.

Dentro del programa SBC también se detalla el procedimiento para el entrenamiento de los trabajadores para instruir y dar a conocer cuáles son los factores personales y factores ambientales que podrían originar los accidentes de trabajo. Los supervisores inmediatos son los encargados de reportar dichos factores, ya sea cuando el trabajador comunica algún factor personal que lo aqueja o cuando se logra identificar dentro de sus actividades; para los factores ambientales, el supervisor de seguridad debe reportar los hallazgos realizados en sus rondas recurrentes a fin de identificar oportunamente toda fuente de peligro.

Para el procedimiento de reporte de los sucesos, accidentes de trabajo o la ocurrencia de algún incidente peligroso, se determinó las responsabilidades y los pasos a realizar de dicho procedimiento siendo el siguiente:

- Comunicar el suceso: el primer paso a realizar cuando sucede algún accidente es la comunicación, el responsable de comunicar al área de Seguridad Industrial, son los Supervisores de Producción que se encuentran

en turno, este debe enviar un correo informando lo sucedido y con evidencia fotográfica.

- Primer reporte del suceso: el supervisor de seguridad debe recopilar la información necesaria para informar a las partes interesadas los detalles de la ocurrencia como: nombre de las personas involucradas, área o maquina en donde se produjo el accidente, supervisor responsable de la actividad realizada y describir objetivamente como sucedieron los hechos.
- Primera investigación: para iniciar el proceso de investigación el supervisor de seguridad debe tomar los manifiestos a los trabajadores involucrados y testigos, con la finalidad de obtener detalles que identifiquen las causas de los accidentes, posteriormente con el área de seguridad en conjunto se analiza la situación para identificar las causas inmediatas.
- Investigación general del suceso: luego de determinar las causas inmediatas que originaron los sucesos, se debe realizar una investigación más profunda, realizando un seguimiento adecuado al trabajador involucrado, tanto el área médica como la prevencionista deben realizar el seguimiento al trabajador con la finalidad de identificar las causas básicas que el trabajador presenta.
- Corrección de las causas básicas: luego del seguimiento al trabajador se debe realizar un procedimiento para corregir o eliminar los factores personales negativos que interfieren en el trabajo seguro del trabajador. El área médica realiza un tratamiento adecuado para la corrección y en caso se necesitará una intervención de un profesional más especializado, se realiza una transferencia al centro médico especializado.
- Cierre de la investigación: la investigación del accidente culmina cuando se obtienen todos los documentos que la ley solicita y cuando estos hayan sido validados por el área de seguridad y archivados correctamente para sus registros históricos. El procedimiento también se da por concluido cuando el trabajador recibe el alta médica del tratamiento que se le impartió y se dé la validación para que este pueda retornar al trabajo.

### **Situación después (post test)**

Después de la aplicación de las herramientas OPT y RACS se logró identificar mayor número de factores personales y ambientales, causas básicas, con las cuales se detalló en el programa SBC el procedimiento de actuación para cada una, en caso se identifique factores personales que afectan al buen desarrollo

laboral del trabajador se tiene que buscar una atención oportuna por parte del área de bienestar social o medico ocupacional; cuando se logre identificar algún factor ambiental, se realizará el mismo procedimiento del segundo objetivo detallado.

En los supervisores se logró instaurar procedimientos de identificación de causas básicas, así como el uso de las herramientas OPT y RACS, estas deben ser consideradas dentro del proceso de investigación de accidentes, a fin de tener un informe completo del suceso.

### **Muestra después.**

El proceso de identificación de las causas básicas tuvo que ser mejorado a través de capacitaciones a los observadores con el fin de lograr identificar los factores ambientales, que muchas veces están relacionados a las condiciones inseguras que se identificaron con la ayuda de las herramientas OPT y RACS, es por ello que en dichos procedimientos se instauró a la identificación de la raíz de las causas que originan el ambiente laboral inseguro.

Para los factores personales los observadores deben realizar un procedimiento más constante de supervisión de los trabajos en toda la línea productiva, con la finalidad de identificar los factores que producen el actuar inseguro de los trabajadores, estos procedimientos no solo fue de identificación sino de realizar una acción de corrección en el momento y lugar de la identificación, donde se le comunicaba al trabajador el factor identificado y proponer en ese momento una acción inmediata para eliminar el acto inseguro.

Posteriormente se registró los actos inseguros de forma aleatoria en ambos turnos de trabajo se ha logrado reducir el número de causas básicas identificadas, dado que se aplicó las medidas correctivas para realizar un adecuado seguimiento a los factores que interfieren negativamente en el trabajo seguro de las dos líneas de producción. Según la tabla se puede observar el detalle realizado en las rondas de observación:

Tabla N° 22  
Cantidad de factores ambientales post test.

MESES /CAUSA BASICA	FACTORES PERSONALES				FACTORES AMBIENTALES			
	FP 1	FP 2	FP 3	FP 4	FA 1	FA 2	FA 3	FA 4
JUNIO	2	2	3	9	5	9	2	5
JULIO	1	8	6	2	3	4	3	7
AGOSTO	8	4	2	10	5	3	3	5
SETIEMBRE	6	10	3	6	9	5	0	1

Fuente: Elaboración Propia

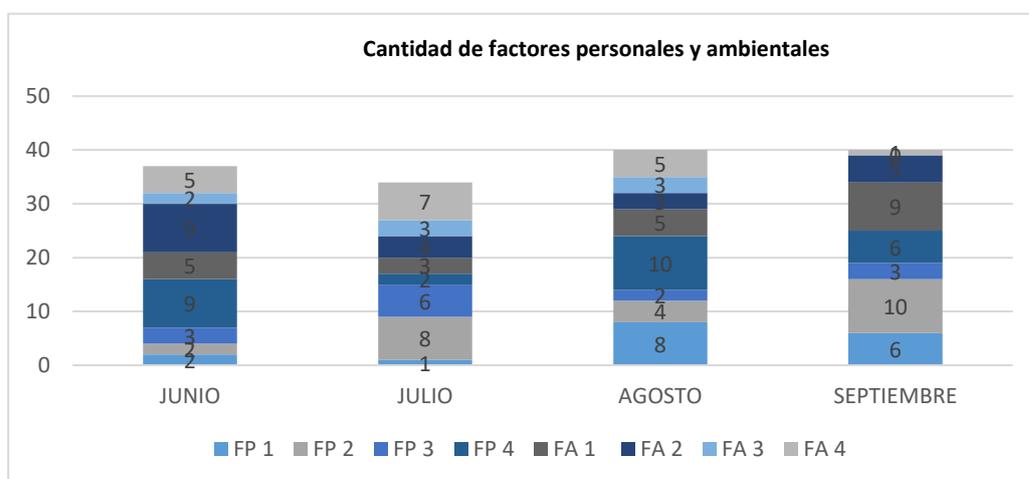


Figura N 22: Cantidad de factores y ambientales  
Fuente: Elaboración Propia

## Resumen de resultados.

Tabla N° 23  
Resumen de resultados obtenidos al aplicar el programa SBC

Hipótesis	Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicador VD	Pre Test	Post-Test	Variación	%
1	Teoría de la Tricondionalidad del trabajo seguro	Actos Inseguros	Número de actos Inseguros	127	53	- 74	58.27%
2	Matriz IPERC	Condiciones inseguras	Número de condiciones inseguras	270	148	- 122	45.19%

3	Procedimiento de identificación de causas básicas	Causas básicas	Número de causas básicas	265	151	- 114	43.02%
---	---	----------------	--------------------------	-----	-----	-------	--------

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente al periodo de prueba de la implementación, se realizó el análisis de Beneficio – Costo, para evaluar el impacto económico que representaría la propuesta para la empresa, ya que es importante alcanzar una rentabilidad y beneficios justificados para demostrar si la propuesta es o no económicamente viable.

Se realizará una relación entre los costos que implican desarrollar el programa de SBC y los beneficios que otorgará a la empresa. Los beneficios se verán como ahorros ya que al producirse accidentes o incidentes peligrosos hay una gran pérdida económica por daño al trabajador, pérdida de horas de producción y lo más importante es que se evitarán las altas sanciones por parte de entes fiscalizadores del estado, en cambio ese dinero a perder se invertirá a mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Hallaremos el índice de beneficio – costo, siendo este la relación del total del ahorro entre el total de la inversión realizada en el proyecto, para la aprobación del mismo el índice tiene que ser mayor o igual a 1, caso contrario el proyecto no sería viable económicamente.

Tabla N° 24

Detalle de costos que implica los accidentes en la empresa.

<b>DETALLE DE LOS COSTOS</b>	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
<b>COSTO POR TRABAJADOR</b>	3240	4807	2956	1923	3150	3328	870	1389	1590
Ausentismo por accidentes incapacitantes	2800	3920	2320	1440	2640	2960	640	960	1040
Horas Hombre perdidos el día del accidente	120	300	240	120	180	120	60	120	180
Horas perdidas del trabajador que acompaña	160	400	320	160	240	160	80	160	240
Movilización y tratamiento del accidentado	120	120	60	180	60	60	60	60	120
Gastos de primeros auxilios	40	67	16	23	30	28	30	89	10
<b>COSTO POR PRODUCCION</b>	19000	26600	14100	27000	9000	10760	9600	14400	16400
Horas Maquina parada	4000	10000	6500	10000	2000	3000	0	5000	6000
Producto dañado	15000	16000	7200	17000	6800	7500	9600	8800	9700
Tiempos muertos improductivos	0	600	400	0	200	260	0	600	700
<b>COSTO POR MEJORA REACTIVA</b>	5580	10700	8180	5200	5440	5560	800	5800	7620
Parada por mantenimiento reactivo de la línea	3500	5500	4200	2400	2800	3600	0	3600	4500
Reposición o cambio de elemento	1600	4000	3200	1600	2400	1600	800	1600	2400
Costo de acción preventiva	480	1200	780	1200	240	360	0	600	720
<b>OTROS GASTOS</b>	30512	30512	15256	45768	15256	15256	15256	15256	30512
Activación del SCTR	700	700	350	1050	350	350	350	350	700
Gastos administrativos de SI y BBSS	1300	1300	650	1950	650	650	650	650	1300
Multas 3.24 UIT/ACCIDENTE	28512	28512	14256	42768	14256	14256	14256	14256	28512
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>58332</b>	<b>72619</b>	<b>40492</b>	<b>79891</b>	<b>32846</b>	<b>34904</b>	<b>26526</b>	<b>36845</b>	<b>56122</b>

Fuente: Elaboración Propia

Primero se analizará los costos que asume la empresa cuando se produce un accidente incapacitante con días perdidos, para lo cual se tomará como referencia el número de accidentes del año 2021, donde se produjeron 14 accidentes incapacitantes y 234 días perdidos por descansos médicos, con ello se analizará una situación similar al año 2022 para la evaluación de los beneficios.

Tabla N° 25

Detalle de la Inversión en el Programa de SBC

<b>DETALLE DE LA INVERSIÓN</b>	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Diseño y puesta en marcha del Programa SBC</b>	3550	2750	2750	2750	2750	2750
Diseño del Programa SBC	500					
Diseño de nueva metodología de inducción	300					
Incentivos al trabajador seguro	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Piezas gráficas de la propuesta	500	500	500	500	500	500
Comunicación de la nueva metodología	250	250	250	250	250	250
Programa Coaching	1000	1000	1000	1000	1000	1000
<b>Formación y entrenamiento</b>	1000	0	600	0	0	600
Capacitación a obreros	200					
Capacitación a Supervisores	200					
Capacitación a Observadores	600		600			600
<b>Profesional de Incorporación</b>	5300	5300	5300	5300	5300	5300
Supervisor SST (observador)	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Prevencionista (observador y coaching)	1800	1800	1800	1800	1800	1800
<b>Gastos operacionales</b>	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Programa de mejora de condiciones	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Programa de mantenimiento de condiciones	800	800	800	800	800	800
Monitoreo	1200	1200	1200	1200	1200	1200
<b>Otros</b>	300	300	300	300	300	300
<b>TOTAL DE LA INVERSION</b>	<b>13650</b>	<b>11850</b>	<b>12450</b>	<b>11850</b>	<b>11850</b>	<b>12450</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación general del proyecto se realizará un flujo de caja económico, con lo que se evaluará la rentabilidad que tienen los ahorros frente a la inversión que se realizó en el programa. Para el cálculo de rentabilidad se traerá los futuros valores del flujo en periodos posteriores, al periodo inicial de evaluación, por ello es necesario aplicar el VPN. En la Tabla N° 17, se puede visualizar el flujo de los gastos que significaría la existencia de un accidente y los costos de implementación del Programa SBC.

Tabla N° 26  
Flujo Económico de Caja

<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
<b>COSTOS POR ACCIDENTES</b>	<b>58332</b>	<b>72619</b>	<b>40492</b>	<b>79891</b>	<b>32846</b>	<b>34904</b>	<b>26526</b>	<b>36845</b>	<b>56122</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
COSTO POR TRABAJADOR	3240	4807	2956	1923	3150	3328	870	1389	1590	0	0	0
COSTO POR PRODUCCION	19000	26600	14100	27000	9000	10760	9600	14400	16400	0	0	0
COSTO POR MEJORA REACTIVA	5580	10700	8180	5200	5440	5560	800	5800	7620	0	0	0
OTROS GASTOS	30512	30512	15256	45768	15256	15256	15256	15256	30512	0	0	0
VPN	50165.52	62452.34	34823.12	68706.26	28247.56	30017.44	22812.36	31686.70	48264.92			
<b>INVERSION PARA EL PROGRAMA</b>							<b>13650</b>	<b>11850</b>	<b>12450</b>	<b>11850</b>	<b>11850</b>	<b>12450</b>
Diseño y puesta en marcha del Programa SBC							3550	2750	2750	2750	2750	2750
Formación y entrenamiento Profesional de incorporación							1000	0	600	0	0	600
Gastos operacionales							5300	5300	5300	5300	5300	5300
Otros							3500	3500	3500	3500	3500	3500
VPN							11739	10191	10707	10191	10191	10707
<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>	<b>58332</b>	<b>72619</b>	<b>40492</b>	<b>79891</b>	<b>32846</b>	<b>34904</b>	<b>11489.3</b>	<b>-3107.6</b>	<b>264.1</b>	<b>13650</b>	<b>13650</b>	<b>13650</b>

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del índice del costo – beneficio se tuvo que considerar la diferencia de los VPN de los costos por accidentes antes y después de la aplicación del programa en relación al total de valor de la inversión, según la siguiente formula.

$$I B/C = \frac{\Sigma VPNCosto\ por\ accidente\ (pre) - \Sigma VPNCostos\ por\ accidentes\ (post)}{\Sigma Inversión\ en\ el\ programa\ SBC}$$

$$I B/C = \frac{244394.80 - 132781.42}{63726}$$

$$I B/C = 1.75$$

El índice de beneficio costo es mayor a 1 es por ello que el proyecto es viable desde el punto de vista económico, ya que se evidencia mayor ahorro en relación a lo que se ha invertido en el programa.

Según el área contable de la empresa, para el monto de inversión que se realizará para la implementación del programa SBC, se espera tener un ahorro del 14%, los cuales aumentarán la rentabilidad ya que los costos por accidentes disminuirán. A este valor para efectos de la evaluación se considerará como COK.

Para determinar el retorno de la inversión, en este caso el total de ahorro en el tiempo de prueba del proyecto se realizará la evaluación del VAN en relación a la rentabilidad que busca la empresa por el periodo de prueba dado, teniendo por cálculos del flujo un valor de ahorro de S/ 98,748.08 en costos por accidentes de trabajo si se llegará a producirse.

<b>COK</b>	14%
<b>VAN</b>	98748.08

## 4.2 Análisis de resultados.

### Generalidades

- **Pruebas de normalidad.**

Posterior a la obtención de los datos que resultaron posterior a la aplicación del programa SBC se tiene que comprobar la validez de las hipótesis planteadas inicialmente, se analizará los resultados de cada variable dependiente específica y estas en su conjunto determinarán si la variable dependiente general demuestre su éxito.

En el presente estudio para determinar la distribución de la normalidad se utilizará la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk, ya que la cantidad de datos utilizados como muestra en cada una de las variables dependientes son menores a 50.

Se utilizará un nivel de confianza de 95%, quien determinará la probabilidad máxima con la que se puede asegurar que el parámetro que se desea estimar se encuentre dentro del intervalo estimado.

El criterio para determinar la normalidad será la siguiente:

P-valor  $\Rightarrow \alpha$  Aceptar la **H0** = Los datos provienen de una distribución normal.

P-valor  $< \alpha$  Aceptar la **H1** = Los datos no provienen de una distribución normal.

- **Regla de decisión:**

Según el test de normalidad elegido, se evaluará las hipótesis específicas por la regla de decisión en relación a la significancia

- si el valor de la significancia es menor a 0.05, se acepta la hipótesis alternativa ( $h_1$ ), por lo tanto, la distribución no será normal.
- si la significancia es mayor a 0.05, se aceptará la hipótesis nula ( $h_0$ ), por lo tanto, los datos siguen una distribución normal.

- **Contrastación de la hipótesis.**

Debido a que nuestras variables son cuantitativas se aplicaron pruebas paramétricas para el análisis de la normalidad y en todo el análisis de las variables dependientes se obtuvo una distribución normal.

Posteriormente se hizo una prueba T de Student ya que nuestros datos son menores a 30 y nuestras muestras son relacionadas. La aplicación de esta prueba determinará si se rechaza la hipótesis nula mediante la comparación de medias, la evaluación se realizará con la aplicación del software SPSS.

Para la contrastación de la hipótesis se plantea la validez de:

**H<sub>0</sub>:** no existe diferencia significativa entre los datos obtenidos en la prueba pre test y post test.

**H<sub>1</sub>:** si existe diferencia significativa entre los datos obtenidos en la prueba pre test y post test.

Se utilizará el siguiente criterio para la decisión:

- Si la probabilidad obtenida P-valor  $\leq \alpha$ , se rechaza la H<sub>0</sub> (se acepta la H<sub>1</sub>)
- Si la probabilidad obtenida P-valor  $> \alpha$ , no se rechaza la H<sub>0</sub> (se acepta la H<sub>0</sub>).

Donde el valor de  $\alpha$  será igual a 0.05.

- **Primera hipótesis específica: Si se aplica la Tricondicionalidad del trabajo seguro entonces se reducirán los actos inseguros en la empresa metal mecánica.**

### Pruebas de normalidad

El primer paso para la evaluación de los datos antes y después de la aplicación de la mejora es demostrar que ambos datos obtenidos sigan una distribución normal, por ello mediante el software SPSS se verifico si los datos siguen una distribución de normalidad.

En la tabla N° 15 se puede verificar que todos los datos utilizados para el análisis son válidos al 100%, esto quiere decir que no se tuvieron pérdidas de ningún dato.

Tabla N° 27

Resumen del procesamiento de los casos de la primera variable.

	Resumen del procesamiento de los casos					
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
N° Actos Inseguros pre test	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
N° Actos Inseguros post test	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics 27.

Según la tabla N° 27 se evaluó los datos pre test y post test, posteriormente con el análisis del programa SPSS bajo los parámetros establecidos previamente se obtuvieron los resultados detallados en la tabla.

Tabla N° 28  
Prueba de normalidad de la primera variable.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
N° Actos Inseguros pre test	,214	4	.	,961	4	,788
N° Actos Inseguros post test	,175	4	.	,987	4	,940

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics 27.

Se seleccionó la prueba de Shapiro – Wilk al ser nuestra muestra menor de 50 demostrando que la significancia para los datos pre es de 0.788 y para los datos post es 0.940 por tanto se acepta la hipótesis nula donde las distribuciones son normales por cumplir la regla de decisión que la significancia es mayor de 0.05.

#### Contrastación de la hipótesis.

Para la contrastación de las hipótesis se plantea la siguiente validez de las hipótesis:

- H0: No existe diferencia significativa en la reducción de los actos inseguros en la empresa metal mecánica.
- H1: Si existe una diferencia significativa en la reducción de los actos inseguros en la empresa metal mecánica.

Tabla N° 29  
Cuadro de contrastación de la hipótesis de la primera variable.

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	N° Actos Inseguros pre test	31,7500	4	13,72042	6,86021
	N° Actos Inseguros post test	13,2500	4	6,07591	3,03795

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

Según la tabla N° 29 existe una gran diferencia en la media de los datos, donde se evidencia la disminución de los actos inseguros antes y después de la aplicación.

Por ello se realizará la comparación de medias para ver la significancia que se tiene según la tabla N° 22.

Tabla N° 30

Prueba T – student para muestras relacionadas de la primera hipótesis específica

Prueba de muestras relacionadas								
	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Prueba T – Student para muestras relacionadas N° Actos Inseguros pre test - N° Actos Inseguros post test	18,50000	9,81495	4,90748	2,88222	34,11778	3,770	3	,033

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

La tabla N° 30 nos muestra el resultado de la prueba T – Student para muestras relacionadas, los datos analizados tienen una significancia de 0.033 la cual es menor a 0.05. Por lo tanto, según el criterio de evaluación se rechaza la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1, concluyendo que mediante la aplicación de la tricondicionalidad del trabajo seguro se reduce el número de actos inseguros en los trabajadores.

- **Segunda hipótesis específica: Si se mejora la Matriz IPERC entonces se reducirá las condiciones inseguras en la empresa metal mecánica.**

Pruebas de normalidad

Para el análisis de los datos de esta variable se contabilizaron el total de condiciones identificadas en los 8 subprocesos de las líneas T LAC y T LAF. Según la tabla N° 17 se demostró la validez de la información al 100%.

Tabla N° 31

Resumen del procesamiento de los casos de la segunda variable.

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
N° Condiciones Inseguras pre test	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
N° Condiciones Inseguras post test	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

Según la tabla N° 31 se evaluó los datos pre test y post test, posteriormente con el análisis del programa SPSS bajo los parámetros establecidos previamente se obtuvieron los resultados detallados en la tabla.

Tabla N° 32

Prueba de normalidad de la segunda variable.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
N° Condiciones Inseguras pre test	,219	8	,200 <sup>a</sup>	,904	8	,315
N° Condiciones Inseguras post test	,174	8	,200 <sup>a</sup>	,974	8	,929

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

En la tabla N° 32 se eligió la prueba de normalidad Shapiro – Wilk, ya que se tiene una muestra de 8 datos siendo esta menor a 50. En los 8 procesos, donde se identificaron las condiciones inseguras para obtener los datos pre test con una significancia de 0.315 y post test con una significancia de 0.929, siendo estas mayor a los 0.05, aprobando la hipótesis nula.

### Contrastación de hipótesis.

Para la contratación de las hipótesis se plantea la siguiente validez de las hipótesis:

- H0: No existe una diferencia significativa en la reducción de condiciones inseguras dentro de las principales líneas productivas.
- H1: Si existe una diferencia significativa en la reducción de condiciones inseguras dentro de las principales líneas productivas.

Tabla N° 33  
Cuadro de contrastación de la hipótesis de la segunda variable.

Estadísticos de muestras relacionadas					
	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media	
Par 1	N° Condiciones	33,7500	8	3,88219	1,37256
	Inseguras pre test				
	N° Condiciones	18,5000	8	6,65475	2,35281
	Inseguras post test				

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

Según la tabla N°33 se evidencia que las medias antes y después de la mejora de la Matriz Iperc, tiene una variación en su media, por ello en la tabla N° ... se realizará la evaluación de la variación de las medias para determinar si son significantes.

Tabla N° 34  
Prueba T – student para muestras relacionadas de la segunda hipótesis específica.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
N° Condiciones	15,2500	5,52268	1,95256	10,6329	19,8670	7,81	7	,000
Par 1								
Inseguras pre test - N°	0			2	8	0		
Inseguras post test								

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

La tabla N° 34 nos muestra el resultado de la prueba T – Student para muestras relacionadas, los datos analizados tienen una significancia de 0.000 la cual es menor a 0.05. Por lo tanto, según el criterio de evaluación se rechaza la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1, concluyendo que con la mejora de la Matriz IPERC se logró implementar medidas de control con las cuales se pudo reducir el número de condiciones inseguras de las líneas productivas.

- **Tercera hipótesis específica: Si se identifica las causas básicas de los accidentes, se podrá prevenir accidentes e incidentes en la empresa metal mecánica.**

**Prueba de normalidad.**

En la Tabla N° 35 se determinó la validez de la información utilizada para el análisis de las causas básicas dentro de los 8 subprocesos de las líneas de producción, donde se contabilizaron el total de causas básicas observadas.

Tabla N° 35

Resumen del procesamiento de los casos de la tercera variable.

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
N° Causas Básicas pre test	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
N° Causas Básicas post test	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

Tabla N° 36

Prueba de normalidad de la tercera variable.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
N° Causas Básicas pre test	,177	8	,200*	,968	8	,884
N° Causas Básicas post test	,138	8	,200*	,975	8	,936

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

En la Tabla N° 36 mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk se obtuvo una significancia de 0.884 para los datos del pre test y una significancia de 0.936 para los datos del post test, siendo estos mayores a 0.05 por lo cual se determina la aprobación de la hipótesis nula.

### Contrastación de la hipótesis

Para la contrastación de las hipótesis se plantea la siguiente validez de las hipótesis:

- H0: No existe una diferencia significativa en la reducción de causas básicas de los accidentes.
- H1: Si existe una diferencia significativa en la reducción de causas básicas de los accidentes.

Según la tabla N° 37 se puede evidenciar que las medias tienen una variación considerable, entre los datos antes y después de la aplicación del procedimiento de identificación de causas básicas.

Tabla N° 37

Cuadro de contrastación de la hipótesis de la tercera variable

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	N° Causas Básicas pre test	33,3750	8	3,42000	1,20915
	N° Causas Básicas post test	18,8750	8	6,01041	2,12500

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

Para el análisis de la variación de las medias de los datos se aplicará la prueba T – Student para muestras relacionadas, los resultados se detallan en la tabla N°38

Tabla N° 38

Prueba T – student para muestras relacionadas de la tercera hipótesis específica

Prueba de muestras relacionadas						
Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)
Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia			
			Inferior	Superior		

N° Causas	14,50000	7,98212	2,82211	7,82678	21,17322	5,138	7	,001
P Básica pre a test - N° r Causas								
1 Básica post test								

Fuente: Elaboración propia en IBM SPSS Statistics

La tabla N° 38 nos muestra el resultado de la prueba T – Student para muestras relacionadas, los datos analizados tienen una significancia de 0.001 la cual es menor a 0.05. Por lo tanto, según el criterio de evaluación se rechaza la hipótesis nula H0 y se acepta la hipótesis alterna H1, concluyendo que mediante el procedimiento de identificación de causas básicas se logró identificar y mitigarlas para disminuir estas causas que originaban los accidentes.

#### 4.3 Análisis de hallazgos y aportes.

Los hallazgos de esta investigación fueron de mucha importancia para la empresa, si bien la empresa cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo ya implementado el no ver resultados favorables indicaban que aún faltaba un punto de mejora no implementado. Por ese motivo al realizar la investigación se pudo hallar que lo faltante dentro de ese sistema de gestión fue el manejo del comportamiento de las personas.

Al momento de tomar datos que sirvieron para esta investigación, los trabajadores mostraban comportamientos inadecuados para el trabajo que realizan, el motivo muchas veces fue el desconocimiento que tenían o la falta de capacitación con respecto al manejo de su seguridad dentro de planta. Indicaron también que la supervisión es que se realizan son estrictas, pero cuando ocurría un incidente no prestaban la ayuda inmediata o necesaria que demostraba al trabajador el respaldo de la empresa.

La mayoría de operarios líderes en cada sub-proceso considerado tiene la experiencia necesaria para no cometer algún error que genere algún tipo de accidente e incidente sin embargo los ayudantes diferenciaban de edad frente a estos operarios haciendo difícil primero, la comunicación entre ambos, segundo la falta de compromiso con el trabajo por última razón, y como ellos mismos lo mencionaron, trabajaban para ellos y si les pasaba algo no era de tanta importancia.

Entonces al saber esos y varios motivos más el aporte de la primera aplicación de este programa y de una futura continuidad de esta es que los trabajadores en general cambien la mentalidad que tiene ahora por una más responsable, así generamos que cambien sus comportamientos en el horario laboral correspondiente y generen mayor compañerismo. Como aporte final se considera que esta actitud quede de manera permanente en la empresa como una cultura de cada trabajador.

## CONCLUSIONES

1. Se demostró que la puesta en marcha de la aplicación del programa SBC – Seguridad basada en el comportamiento si contribuye a la reducción de accidentes e incidentes peligrosos.
2. Queda como evidencia que la aplicación de la teoría de la Tricondicionalidad del trabajo seguro si redujo en un 86.96 % los actos inseguros que realizaban los trabajadores en la empresa metalmecánica.
3. Se demostró que al realizar una matriz IPERC específico al proceso se redujo en un 45.19% el número de condiciones inseguras evidenciadas con la investigación.
4. Se comprobó que al mejorar el proceso de identificación y prevención de las causas básicas aplicando los formatos de OPT y RACS, se disminuyó en un 43.02% el número de estas causas básica en la empresa metal mecánica.

## **RECOMENDACIONES**

1. Continuar con la implementación de todo el programa de seguridad basada en el comportamiento, analizar los resultados, que hasta el momento son favorables, y realizar una mejora continua referente a algún punto de quiebre hasta lograr que el buen comportamiento se convierta en una cultura laboral.
2. Agregar el tiempo de observación a más de 30 min. De la misma manera agregar el número de observadores para enfocar a cada trabajador de manera personalizada y no a nivel de ocupación que puedan tener estos trabajadores.
3. Realizar reuniones grupales constantes que ayuden a recopilar información de los propios trabajadores en relación a las condiciones inseguras de sus puestos de trabajo, poder saber las falencias que pueda tener cada puesto de trabajo y poder analizar propuestas de mejora con los propios trabajadores.
4. Continuar con el proceso de eliminación de causas básicas tanto personales como laborales que pueda tener cada trabajador en el área laboral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 29783, L. (2011) Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Normas Legales - El Peruano.
- 45001, I. (2018). Norma Internacional ISO 45001. Ginebra, Suiza: ISO.
- Martínez. (2011). El proceso de gestión de la seguridad basado en los comportamientos: El nuevo rol de los Supervisores. España: Journal of Globalization.
- Martínez. (2015). La gestión de la seguridad basada en los comportamientos ¿Un proceso que funciona? Medicina y Seguridad del Trabajo.
- Meliá. (2007). Seguridad Basada en el Comportamiento. Valencia: Universidad de Valencia.
- Meliá. (2007). Un método eficaz y sencillo para reducir los accidentes laborales en construcción.
- Mendoza, L. (2019) *Gestión de la seguridad basada en el comportamiento*. (Tesis de postgrado). Universidad San Gregorio de Portoviejo. Portoviejo - Ecuador.
- Montero, R. (2003). Siete Principios de la Seguridad Basada en el Comportamiento. Prevención, Trabajo y Salud., 4-11.
- Sucari, A. (2016). *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 de post grado). Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica - Perú.
- Vargas, J. (2019). *Propuesta para la implementación de un sistema de seguridad basado en el comportamiento*. (Tesis de pre grado). Universidad Nacional de San Agustín. Facultad de Ingeniería de Procesos. Arequipa - Perú.
- Yomona, K. (2017). *Implementación del programa piloto seguridad basada en el comportamiento en el área mantenimiento - mina La Arena S.A.* (Tesis de pre grado). Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Ingeniería de Minas. Trujillo - Perú.
- Zabala, J. (2019). *Diseño de un programa de seguridad basado en comportamiento en la empresa O.G. Maquitrans S.A.S.* (Tesis de postgrado). Universidad ECCI. Ibagué - Colombia

## ANEXOS

Anexo 1: Programa de seguridad basada en el comportamiento

# PR001 - SSO - PR - 001

# PROGRAMA DE SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO

Propuesto por

Revisado por

Aprobado por

Supervisor SSOMA

Jefe SSOMA

Cristian Lorenzo León Serna  
Nicol Bibian Travesaño Atencio

Jossy Quispe Rivera 11/09/2022

**Nivel de seguridad:**

Uso interno

**Alcance:**

EMPRESA MANUFACTURERA DE ACERO

**Histórico de revisiones**

---

Rev.00 02/08/22 Creación del documento

---

### Documentación relacionada y aplicable

---

Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria.

---

Ley 30222 Ley que modifica la Ley 29783.

---

D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 y su modificatoria.

---

D.S. 011-2019-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para Construcción.

---

Norma G 050 Seguridad durante la construcción.

---

DS 024 023 – 2017 - EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería

---

## ÍNDICE

<u>1.</u>	<u>INTRODUCCIÓN</u>	112
<u>2.</u>	<u>OBJETIVO</u>	113
<u>3.</u>	<u>ALCANCE</u>	114
<u>4.</u>	<u>DESARROLLO</u>	114
<u>4.1</u>	<u>LAS ACTITUDES Y CONDUCTAS</u>	114
<u>4.2</u>	<u>TRICONDICIONALIDAD DEL COMPORTAMIENTO SEGURO</u>	114
<u>4.2.1</u>	<u>PRIMERA CONDICIÓN: PODER HACERLO</u>	115
<u>4.2.2</u>	<u>SEGUNDA CONDICIÓN: EL TRABAJADOR DEBE SABER COMO HACER SU TRABAJO</u>	116
<u>4.2.3</u>	<u>TERCERA CONDICIÓN: EL TRABAJADOR QUIERE HACER UN TRABAJO SEGURO</u>	121
<u>4.3</u>	<u>DESARROLLO DE LOS 7 PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO.</u>	121
<u>5.</u>	<u>FORMATOS RELACIONADOS</u>	130
<u>6.</u>	<u>ANEXOS RELACIONADOS</u>	130

## 1. INTRODUCCIÓN

En la empresa manufacturera de acero se tiene más del 80% de accidentes laborales a causa de los actos inseguros, según la data histórica recopilada desde el 2012. La empresa tiene un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, la cual a lo largo de los años ha ido desarrollándose con la finalidad de proteger la vida y salud de los trabajadores, es así que se han ido reduciendo el número de accidentes de forma considerable en la organización, sin embargo nunca se ha logrado la meta de los cero accidentes por año de trabajo; es por ello que se busca metodologías y programas para lograr concientizar al trabajador y lograr una cultura preventiva al nivel Interdependiente – Equipo.

Cuando se reduce el nivel de accidentabilidad en las líneas operativas, indirectamente también se disminuyen las pérdidas y los costos que implican los días perdidos por los descansos que ocasionan. Por ello es muy importante lograr una cultura organizativa basada en los comportamientos seguros en el desarrollo de las actividades.

El programa de Seguridad Basada en el Comportamiento – SBC, está dirigido a los supervisores y trabajadores operativos de las diferentes líneas de producción, con la finalidad de lograr que los trabajadores tengan un comportamiento seguro en las actividades que desarrollan dentro de los procesos productivos. Se busca concientizar al trabajador mediante la aplicación de los principios de la SBC, con el cual se fomentará la seguridad interdependiente o en equipo.

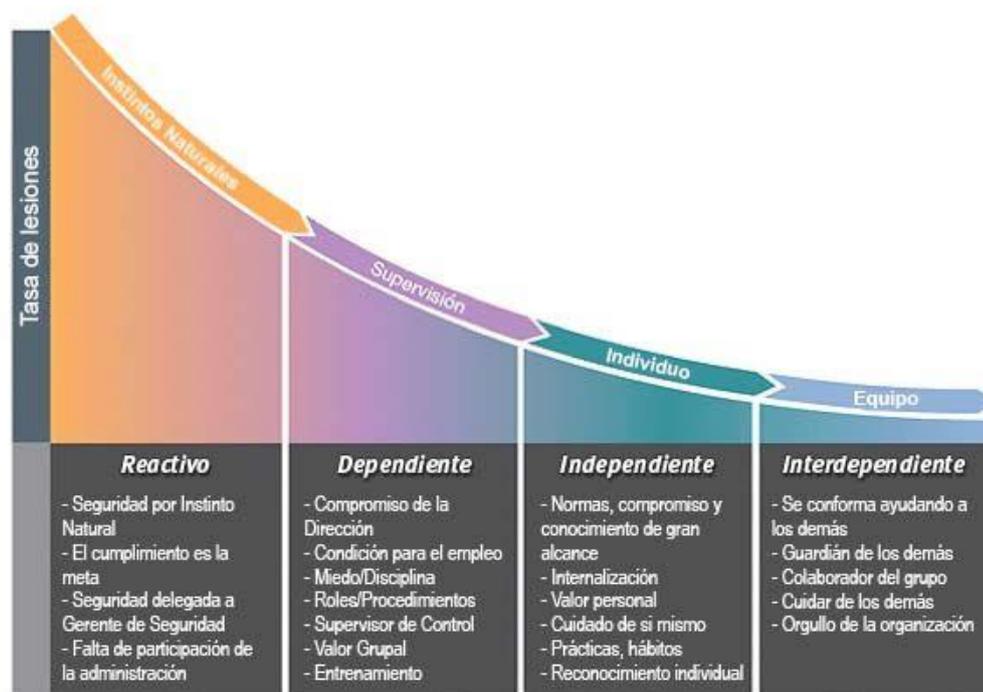
Este Plan aplicará los 7 principios de la Seguridad Basada en el Comportamiento, así también como las directrices del comportamiento seguro, con lo cual se realizará una observación a las conductas seguras en el lugar del trabajo, y así reforzar el mejor desempeño o comportamiento seguro de todos componentes de la organización.

Los principios a desarrollar serán:

- Observación de la conducta.
- Observación de factores externos.
- Dirigir con activadores y motivar con consecuentes.
- Orientar las consecuencias positivas.
- Aplicar el método científico de control.
- Mejora continua.
- Reforzar los sentimientos y emociones.

## 2.OBJETIVO

- Establecer los lineamientos para la aplicación y desarrollo de los 7 principios de la Seguridad Basada en el Comportamiento, a todos los trabajadores de las líneas operativas y a los Supervisores de Área.
- Definir los comportamientos seguros para cada área de trabajo, mediante la comunicación adecuada del MOF.
- Implementar herramientas de seguimiento y control de los comportamientos seguros, para identificar a los trabajadores que cometan actos inseguros.
- Establecer el procedimiento para reforzar y orientar a consecuencias positivas a todos los trabajadores.
- Establecer mecanismos de organización en los supervisores, para que sean más participativos con la fomentación de comportamientos seguros.
- Crear una cultura de seguridad basada en el comportamiento reactivo a la interdependencia, con el cual se buscará que el número de incidentes disminuyan, mientras que la productividad mejora.



Se busca llegar a la Fase Interdependiente, donde los equipos y propios trabajadores son dueños de su seguridad y lo asumen de forma responsable, cuidándose a sí mismos como a los demás. Los trabajadores no aceptan los bajos estándares en control de riesgos, son participativos y comunicativos sobre temas en mejora de la seguridad. Los trabajadores se sienten comprometidos con el objetivo de cero accidentes, compartiendo el mismo objetivo con todo el equipo.

### **3.ALCANCE**

Aplicable a todas las líneas productivas de la empresa manufacturera de acero, en especial a los trabajadores y línea de supervisores de las Tuberías LAC – LAF, donde existe mayor concentración de accidentes por actos sub estándares.

### **4.DESARROLLO**

Durante muchos años las organizaciones de diferentes rubros empresariales como los industriales y mineros, han medido el desempeño de la gestión de la seguridad basada en índices de fracaso con índices de gravedad y frecuencia, lo cual consistía en acciones reactivas por lo cual se hizo muy poco para el control y mitigación de riesgos.

La gestión de la seguridad basada en los comportamientos busca enraizar las causas básicas que originan los accidentes, los cuales están ligados a factores del trabajo, el medio ambiente laboral, las máquinas y equipos, los procedimientos de trabajo seguro y, lo más importante, las actitudes y comportamientos que presentan los trabajadores.

Según (Martínez, 2015) el comportamiento es un acto observable y por lo tanto puede ser medible por la observación directa en el lugar del trabajo, con ello se pueden determinar relaciones estadísticas entre ciertos comportamientos inseguros y la ocurrencia de los accidentes, lo cual después de un análisis se podría definir los comportamientos seguros por cada área de trabajo.

El proceso de gestión de la seguridad basado en los comportamientos se define por algunos procedimientos que permite establecer acciones y actividades definidas de cada trabajador, los cuales deben ser repetidas cíclicamente para garantizar la estandarización de los trabajos seguros y así lograr un comportamiento adecuado por parte de los trabajadores

#### **4.1. LAS ACTITUDES Y CONDUCTAS**

Las personas son el recurso más importante y valioso de la empresa, es por ello que constantemente se viene realizando capacitaciones y entrenamientos para mejorar las capacidades de los trabajadores en prevención de riesgos ocupacionales. Sin embargo, los comportamientos son un tema muy complejo de controlar.

Por ello desde el ámbito psicológico, la SBC está dirigida a establecer, mantener y aumentar los comportamientos seguros y formar una cultura de trabajo seguro.

#### **4.2. TRICONDICIONALIDAD DEL COMPORTAMIENTO SEGURO**

Para que todos los trabajadores de la empresa manufacturera de productos metálicos trabajen de forma segura se deben dar 3 condiciones básicas: que el trabajador debe poder trabajar seguro, que el trabajador debe saber trabajar seguro y que el trabajador debe querer trabajar seguro. Estas condiciones son necesarias para crear un modelo laboral el cual nos permitirá evaluar y predecir los riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores con lo cual se podrá planificar las acciones preventivas en relación a los factores que estén fallando.

Según las condiciones del trabajo seguro determinaremos en qué nivel nos encontramos a nivel organizacional, lo cual permitirá definir lo que se ha ido desarrollando en materia de prevención de riesgos laborales en la empresa, e identificar los puntos que están faltando para completar las condiciones básicas del comportamiento seguro.

## PRIMERA CONDICIÓN: PODER HACERLO

La empresa desde el inicio de sus operaciones ha ido desarrollando medidas de seguridad en sus operaciones para prevenir los accidentes laborales, desde el año 2011 con la legislación peruana se ha ido mejorando el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la inclusión de todos los requisitos mínimos que la ley exige.

En relación a la primera condición de la tricondicionalidad del trabajo seguro, la empresa desarrolla acciones que brindan las condiciones adecuadas para el trabajo seguro.

ÁREA	RESPONSABILIDADES PARA MEJORA DE CONDICIONES
Seguridad Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar rondas de seguridad para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, posteriormente esquematizarlos y darlos a conocer a las áreas correspondientes.</li> <li>- Realizar monitoreos de agentes físicos (ruido, iluminación y calor), agentes químicos (material particulado, gases y vapores), agentes biológicos (EMO).</li> <li>- Mejorar la estandarización de las áreas de trabajo, como demarcaciones de las zonas de tránsito peatonal.</li> <li>- Reportar las condiciones inseguras encontradas en las inspecciones a fin de programar las mejoras que se deben realizar para la subsanación en el menor plazo posible.</li> </ul>
Producción / Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los supervisores y trabajadores de las líneas productivas tienen el deber de informar todo tipo de incidente y accidente, con la finalidad de encontrar mediante las investigaciones los factores ambientales que exponen a los trabajadores frente a los riesgos laborales.</li> <li>- Coordinar las mejoras de las condiciones inseguras, con el área de seguridad, mantenimiento e ingeniería.</li> <li>- Respetar los plazos para la subsanación de condiciones inseguras.</li> </ul>
Mantenimiento / Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son los responsables de la ejecución de las mejoras que se proponen en coordinación con el área de seguridad y producción.</li> <li>- Planificar las acciones de mejora y su puesta en marcha, respetando los plazos establecidos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Brindar atenciones y actuaciones frente a condiciones inseguras, con la más alta responsabilidad para disminuir la siniestralidad cuando se trabaja con equipos y máquinas.</li><li>- Realizar mantenimiento correctivo y preventivo en máquinas de las líneas de producción, puentes grúa, montacargas y espacios de trabajo.</li></ul>
--	--

## SEGUNDA CONDICIÓN: EL TRABAJADOR DEBE SABER COMO HACER SU TRABAJO

Para la ejecución de toda labor dentro de las diferentes áreas de la organización, en primera instancia se tiene un perfil de puesto con el cual se buscan las condiciones básicas que debe tener el trabajador para un área determinada.

En la parte operativa se tiene área donde las responsabilidades son complejas con la forma de trabajo, por ello todos los trabajadores deben saber cómo realizar cada una de sus trabajos de forma segura y saber cómo actuar frente a los diferentes riesgos a los que están expuestos al momento de realizar sus labores.

Para mejorar las capacidades operativas y preventivas en temas de seguridad, la empresa realiza diversos procedimientos para brindar la información y formación en aspectos de seguridad en el trabajo.

### A. PROCESO DE INDUCCIÓN Y FORMACIÓN AL TRABAJADOR NUEVO

Todo personal nuevo que ingresa a las diferentes áreas operativas debe pasar el siguiente procedimiento en materia de Seguridad Industrial:

## - Inducción General de SST

PASO	PROCEDIMIENTO DE INDUCCIÓN GENERAL	RESPONSABLE
1	Palabras de bienvenida y orientación breve sobre los temas a tratar en la inducción de seguridad.	Supervisor HSE / Asistente HSE
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de la empresa, indicaciones generales de seguridad, normativa general de la organización, normativa interna de lo permitido dentro de la planta.</li> <li>- Presentación del procedimiento para realizar trabajos de alto riesgo (Trabajos en altura, trabajos en caliente y trabajos en espacios confinados).</li> <li>- Presentación de los formatos para la Identificación del Peligro y evaluación del riesgo IPERC, indicaciones sobre el uso y activación del ATS</li> <li>- Como segunda parte presentación del video para la explicación del Plan de Control y Vigilancia del COVID-19.</li> </ul>	Asistente HSE
3	<p>Preguntas Frecuentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El responsable de realizar la inducción general de Seguridad, al finalizar la presentación de los videos, debe hacer una retroalimentación con los participantes por medio de preguntas frecuentes según los puntos vistos en los videos.</li> <li>- Presentar ejemplos de casos de accidentes e incidentes peligrosos, además de las medidas de control que se realizaron.</li> </ul>	Supervisor HSE / Asistente HSE
4	<p>Entrega del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo, además de la explicación de los aspectos más importantes del documento.</p> <p>Explicación de la Política Organizacional en Aspectos de Seguridad.</p>	Supervisor HSE / Asistente HSE
5	<p>Entrega de la documentación legal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de asistencia a inducción.</li> <li>- Evaluación para la retroalimentación de lo anteriormente explicado.</li> <li>- Constancias de entrega de RISST y divulgación de la política de seguridad.</li> <li>- Recomendaciones básicas en aspectos de seguridad.</li> </ul>	Supervisor HSE / Asistente HSE
6	<p>Gestión en la entrega de los EPP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El supervisor inmediato debe solicitar los EPP correspondiente de acuerdo al puesto del trabajador.</li> <li>- El área de seguridad es el encargado de validar la solicitud y liberar la entrega de los EPP.</li> <li>- El área de almacén son los encargados de la entrega de los EPP a los trabajadores y la firma de los registros.</li> </ul>	Supervisor Inmediato / Responsable de almacén EPP / Seguridad Industrial

### - INDUCCIÓN ESPECÍFICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Adicionalmente a la inducción general, todo personal operativo de las diferentes líneas de producción debe pasar obligatoriamente la Inducción específica del área de seguridad y seguir el siguiente protocolo:

PASO	PROCEDIMIENTO DE INDUCCIÓN ESPECÍFICA DE SEGURIDAD	RESPONSABLE
1	<p>Presentación general de inducción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realiza las recomendaciones a seguir en todo el proceso de inducción y recorrido, así también se explica de manera general en que consiste dicha inducción.</li> <li>- se explica las restricciones para el recorrido dentro del área operativas de la planta.</li> <li>- Entrega de la cartilla de inducción específica, cartilla de identificación de peligros y riesgos identificados.</li> </ul>	Supervisor HSE / Asistente HSE
2	<p>Recorrido de Seguridad en líneas operativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se inicia el recorrido de acuerdo al puesto que tendrá el trabajador nuevo.</li> <li>- Antes del ingreso a planta se explica la IMPORTANCIA DEL USO DE EPP, se recomienda el uso y mantenimiento adecuado.</li> <li>- Se realiza la identificación de las diferentes áreas de trabajo dentro de las líneas operativas.</li> <li>- Dar las recomendaciones de transito dentro de toda la planta.</li> <li>- Localización de equipos contra incendios y rescate.</li> <li>- Identificación de peligros en las diferentes actividades de las diferentes áreas.</li> <li>- Dar a conocer los diferentes accidentes que sucedieron en diversas áreas y las medidas de prevención para evitar que sucedan.</li> <li>- Identificar las restricciones que se tiene durante todo el recorrido.</li> </ul>	Supervisor HSE / Asistente HSE
3	<p>Realizar el feedback del recorrido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presenta al trabajador las funciones generales de su puesto.</li> <li>- Presentar y explicar la forma correcta de rellenar el IPERC.</li> <li>- Brindar de forma dinámica la explicación de los peligros recurrentes por cada área de trabajo.</li> <li>- Dar a conocer los derechos y deberes de los trabajadores de acuerdo a la normativa vigente.</li> <li>- Realizar el proceso de concientización en el COMPORTAMIENTO SEGURO.</li> </ul>	Supervisor HSE / Asistente HSE
4	<p>Evaluación de Inducción Especifica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se registra al trabajador en el formato de registros.</li> <li>- Entregar la evaluación con una duración de 20 minutos como máximo.</li> </ul>	Supervisor HSE / Asistente HSE

## - INDUCCIÓN ESPECÍFICA POR PUESTO DE TRABAJO

Previo al inicio de las labores del trabajador, los supervisores inmediatos de cada área deben brindar las Capacitaciones específicas de acuerdo a los trabajos que va realizar el trabajador:

PASO	PROCEDIMIENTO DE INDUCCIÓN ESPECÍFICA POR PUESTO DE TRABAJO	RESPONSABLE																											
1	<p>Capacitación por maquina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De acuerdo a la función que desarrollará cada trabajador en el puesto designado, el supervisor determina las máquinas, equipos y herramientas que utilizará en el desarrollo de sus actividades.</li> <li>- La capacitación teórica depende del puesto que ocupará el trabajador.</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>PUESTOS</th> <th>TIEMPO DE CAPACITACIÓN (hrs) Teórico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ayudante de Producción</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Enzunchador</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Operario Puente Grúa/Tecla</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Operario Empaquetado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Afilador</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Utilero</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Soldador</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Operador de Línea</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se brinda al trabajador la cartilla informativa de los equipos y maquinas a utilizar.</li> <li>- Posteriormente se pone a prueba al trabajador para verificar si está apto para utilización de la máquina.</li> <li>- Se realiza la evaluación correspondiente insitu y se refuerza las condiciones pendientes del trabajador.</li> </ul>	N°	PUESTOS	TIEMPO DE CAPACITACIÓN (hrs) Teórico	1	Ayudante de Producción	1	2	Enzunchador	1	3	Operario Puente Grúa/Tecla	1.5	4	Operario Empaquetado	1	5	Afilador	1	6	Utilero	1	7	Soldador	1.5	8	Operador de Línea	2	Supervisor / Jefe de área
N°	PUESTOS	TIEMPO DE CAPACITACIÓN (hrs) Teórico																											
1	Ayudante de Producción	1																											
2	Enzunchador	1																											
3	Operario Puente Grúa/Tecla	1.5																											
4	Operario Empaquetado	1																											
5	Afilador	1																											
6	Utilero	1																											
7	Soldador	1.5																											
8	Operador de Línea	2																											
2	<p>Capacitación por puesto de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se da a conocer las funciones que desempeñará en el puesto de trabajo al cual se asigne.</li> <li>- Se explica los procedimientos de trabajo adecuados para un desarrollo laboral seguro y practico.</li> <li>- Se dan a conocer las restricciones que se tiene por cada actividad.</li> <li>- Finalmente se entrega una copia del MOF firmada por el supervisor.</li> </ul>	Supervisor / Jefe de área / Operario Líder																											

3	<p>Capacitación por rotación del personal y/o cambio de maquina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A todo personal que se reubicará hacia otra área o máquina, se deberá desarrollar las mismas capacitaciones antes detalladas de forma obligatoria antes de empezar sus funciones.</li> </ul>	Supervisor / Jefe de área / Operario Líder
4	<p>Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al finalizar las capacitaciones, se procede a evaluar al trabajador, se entrega los exámenes de forma física y se hace el registro correspondiente. Posteriormente se envía la documentación al área de seguridad en un plazo no mayor a 5 días.</li> <li>- El área de seguridad debe validar las evaluaciones correspondientes y posteriormente archivar la documentación como evidencia de que se haya brindado la capacitación.</li> </ul>	Supervisor inmediato / Área de Seguridad.

**- CAPACITACIONES DE LEY, ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS**

El área de Seguridad Industrial anualmente realiza un plan de capacitaciones y entrenamientos en temas de prevención de riesgos laborales orientados a los trabajadores para lograr un trabajo seguro.

	ACTIVIDAD	RESPONSABLE DE LA	ÁREA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	1er Trime	2do Trime	3er Trime	4to Trime	FECHA
Objetivos y programas	Elaborar del plan y programa de Seguridad y salud en el trabajo	HSE	Todas las Áreas	Anual					Enero
Comité de SST	Reuniones del Comité de SST	HSE	Todas las Áreas	A demanda					ultimo viernes de cada mes
Plan de Contingencia	Simulacros en caso de sismos a nivel nacional	HSE	Todas las Áreas	Simulacros Nacionales					Mayo y Agosto
Comunicaciones en Seguridad	Tips de seguridad	HSE	Todas las Áreas	Mensual					Marzo a Diciembre
Inducción General	Inducción de Seguridad	HSE	Todas las Áreas	A demanda					A demanda
Capacitacion General Operarios	Prevención de Lesiones Disergonomicas	HSE	Todas las Áreas	Anual					Mayo
	Observaciones e Inspección SST	HSE	Todas las Áreas	Anual					Julio
	Motivación para una correcta gestión de SST	HSE	Todas las Áreas	Anual					Setiembre
	Manejo de emociones en el Trabajo	HSE	Todas las Áreas	Anual					Octubre

En el marco del presente programa, se dará un mayor seguimiento al cumplimiento de las capacitaciones según lo programado en el PASST.

## **TERCERA CONDICIÓN: EL TRABAJADOR QUIERE HACER UN TRABAJO SEGURO**

Según la tercera condición de la tricondicionalidad del comportamiento seguro, el trabajador debe querer hacer un trabajo seguro, siendo esta condición la más importante para el cumplimiento del objetivo a lograr una cultura organizacional a nivel interdependiente.

Este programa se basa específicamente el lograr un comportamiento seguro, por ello se desarrollarán conceptos para motivar al trabajador hacia el comportamiento adecuado, la motivación es un campo complejo en donde intervienen muchos factores tanto externos como internos que están relacionados con psicología laboral.

A lo largo de los años se han experimentado muchas metodologías y programas psicológicos para adentrarnos en los comportamientos y poder modificarlos con la finalidad de mantener y aumentar el correcto actuar.

La metodología de la Seguridad Basada en el comportamiento es una de las metodologías más eficaces y probadas para intervenir en los comportamientos de los trabajadores con la finalidad de generar motivadores en las condiciones externas e internas.

La empresa mediante la aplicación de la Seguridad Basada en el Comportamiento busca la identificación de los comportamientos inseguros para posteriormente manejarlo con consecuentes y refuerzos positivos a fin lograr cambiar en un corto plazo los actos de los trabajadores y conseguir una probabilidad alta de que se repitan los actos seguros.

## **DESARROLLO DE LOS 7 PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO.**

Para la aplicación de la metodología de la seguridad basada en el comportamiento se seguirán e implementaran los siete principios, donde se desarrollará cada punto orientado a la búsqueda de la formación de los comportamientos seguros. El correcto desarrollo de los principios son claves para el logro del objetivo planteado, es por ello que involucra a toda la organización para que sean partícipes de la implementación del programa y así también mantener dicho programa a lo largo de todo el desarrollo operacional de la planta.

### 4.1.1 INTERVENIR SOBRE LA CONDUCTA OBSERVABLE

Para el inicio del desarrollo del programa se debe empezar por observar el comportamiento real e insitu de todos los trabajadores en las diferentes áreas de trabajo. En concreto se debe observar continuamente lo que el trabajador hace o no hace dentro de sus labores, para posteriormente diferenciarlos en comportamientos seguros e inseguros.

La observación al desarrollo de las actividades de los trabajadores se llevará a cabo dentro de las líneas operativas con mayor siniestralidad en la ocurrencia de accidentes: T LAF y T LAC.

Para el desarrollo de la observación se identificará los puntos donde debe ubicarse el observador y determinar cuáles serán las conductas correctas, para que en comparativa a ellas se puedan identificar las conductas incorrectas.

#### PUNTOS DE OBSERVACIÓN DENTRO DE LAS LINEAS OPERATIVAS

LINEA	SUB.PROCESO (punto de observación)
LAF	1. Traslado de almacén de MP
	2. Debobinado de flejes.
	3. Empalme
	4. Conformado
	5. Corte
	6. Conformado de paquetes
	7. Enzunchado
	8. Empaquetado
LAC	1. Traslado de almacén de MP
	2. Debobinado de flejes.
	3. Empalme
	4. Conformado
	5. Corte
	6. Conformado de paquetes
	7. Enzunchado
	8. Empaquetado

El de

encargado la

observación debe ubicarse cerca del trabajador por un lapso de 10 a 15 minutos para verificando las diferentes actividades que realiza el trabajador, posteriormente se debe aplicar el **CHECK LIST DE OBSERVACIÓN (Anexo 01)**.

Las observaciones en las áreas se harán de manera recurrente en días no programados por un lapso de 5 días dentro de los horarios establecidos y en ambos turnos de trabajo.

Una vez recopilada la información se procederá a tabularla para el análisis de los datos correspondientes, adicionalmente se analizarán los datos históricos que la empresa maneja como son la recopilación de los Accidentes e Incidentes Peligrosos, con la finalidad de determinar patrones de comportamiento que podrían originar cualquier suceso no deseado.

#### **4.1.2 DEFINICIÓN DE FACTORES EXTERNOS OBSERVABLES**

El comportamiento puede verse afectado por factores externos como factores internos, cuando se identifican factores externos se puede intervenir para reducir la aparición de dichos factores ya que contribuyen a la aparición de los comportamientos inseguros.

Para la identificación de los factores externos vamos a delimitar los comportamientos en relación a lo que se debe hacer correctamente por cada actividad en las diferentes líneas de producción, dentro de los factores externos también se identificarán la forma de interacción entre los trabajadores, trato con la supervisión, gestión y aplicación de los estándares de seguridad.

Para la definición de los factores externos primeramente se debe identificar el desarrollo correcto de los comportamientos donde el trabajador debe saber exactamente cómo, dónde, cuándo y con qué frecuencia deben desarrollar las tareas.

Dentro de las capacitaciones propuestas en el punto 4.2.2. se determinan, a través de las inducciones generales, específicas, recorrido en planta y entrenamiento en uso de máquinas, la forma como el trabajador debe desarrollar sus actividades de forma segura, también se determina o asigna el lugar de trabajo, así como los turnos en los cuales realizará su labor.

Una vez definida los comportamientos seguros mediante el MOF y las inducciones de seguridad, el observador también debe identificar factores externos o medioambientales que perturban o dificultan la labor del trabajador, esta observación se realizará a través de la **Tarjeta de Auditoria del Comportamiento Seguro (Anexo 02)** donde el registro será muy importante para la identificación de condiciones inseguras y posteriormente dar las recomendaciones de mejora frente a la observación encontrada.

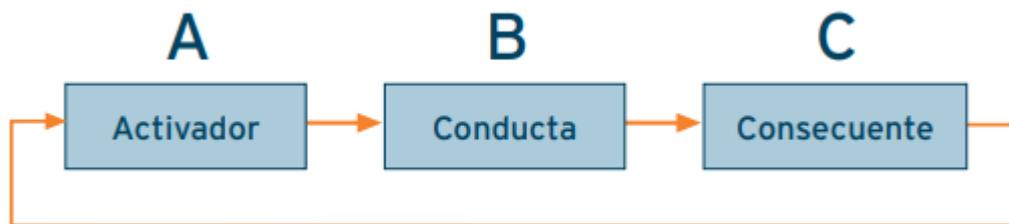
### 4.1.3 DIRIGIR CON ACTIVADORES Y MOTIVAR CON CONSECUENTES

Los comportamientos de los trabajadores siempre estarán influenciados a las consecuencias que generan por sus actos, ya que se esperan consecuencias positivas a partir de sus comportamientos y también porque se quieren evitar algunas consecuencias negativas o los llamados castigos.

Dentro del programaba SBC, se aplicará el modelo ABC (Antecedente – Comportamiento – Consecuencia) siendo este una herramienta bien establecida para potenciar el cambio de las conductas de las personas.

Por intermedio de las capacitaciones, manuales de funciones y procedimientos de trabajo seguro, se han impartido las causas que desencadenan los accidentes laborales a causa de los actos inseguros y cuáles serían las consecuencias tanto para el trabajador como para la empresa.

MODELO ABC DEL APRENDIZAJE SEGURO



Los activadores son los antecedentes creados por la empresa para motivar el comportamiento seguro, dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, se han ido desarrollando mecanismos para capacitar al trabajador hacia un comportamiento seguro, estos mecanismos servirán como activadores ya implementados, para el desarrollo del modelo ABC. Los estímulos ya establecidos por la empresa son:

- Capacitaciones específicas en prevención de riesgos laborales.
- Procedimiento de trabajo seguro por puesto de trabajo.
- Recomendaciones de seguridad para un trabajo seguro.
- Rondas de supervisión de seguridad.
- Observación inopinada a los trabajos realizados por el trabajador.
- Entrenamientos en conductas adecuadas para el trabajo de cero accidentes.
- Programas motivacionales para laborar con el comportamiento adecuado.

La conducta o comportamientos seguros son observables sobre lo que el trabajador hace, lo que el trabajador dice y lo que el trabajador piensa acerca del trabajo seguro.

Estas conductas se observan durante las inspecciones inopinadas al área de trabajo, donde el inspector puede visualizar e identificar la forma de trabajo que realiza el colaborador, ya que, con los antecedentes ya efectuados por la empresa, siempre se busca que la conducta sea la más segura y adecuada para el correcto desarrollo operacional.

Posterior a la observación de los comportamientos se darán las aplicaciones de las consecuencias ya sean positivas o negativas. Estas aplicaciones de las consecuencias deben ser individuales o grupales.

### **CONSECUENCIA POSITIVAS**

Para las buenas conductas se deben desarrollar los reconocimientos de los comportamientos seguros, siendo estos ejemplos para una retroalimentación oportuna, específica y positiva. La empresa brindará reconocimientos de forma grupal en las charlas mensuales de seguridad, donde se dará el reconocimiento:

- Al trabajador con menor número de actos inseguros cometidos, quien será reconocido como trabajador del mes dentro de su área y tendrá los beneficios de tarjetas bonus para un incremento salarial por buenas conductas.
- Al trabajador con mayor reporte de condiciones inseguras, se le dará un reconocimiento público y además la facilidad para el cambio de EPP totalmente nuevos.
- Se realizará una retroalimentación general como un balance mensual de las buenas conductas del trabajador, la cual será elaborada por el área de seguridad y serán comunicadas a los supervisores de las líneas de producción.
- Luego de la retroalimentación se darán las programaciones de las actividades de mejoras, donde se establecerán los responsables a realizarlo y los plazos establecidos.
- Indicación inmediata cuando se observa la conducta incorrecta del trabajador, a fin de mejorar la conducta del trabajador.

### **CONSECUENCIAS NEGATIVAS**

Frente a los malos comportamientos o actos inseguros recurrentes, se han desarrollado mecanismos sancionadores, los cuales se busca muchas veces evitar realizarlos, pero frente a los comportamientos recurrentes son necesarios como medida correctiva, estos mecanismos se realizan cuando existe:

- Un trabajador que realizar actos inseguros los cuales son recurrentes en más de dos ocasiones, en un primer momento se realiza la intervención positiva para indicar el comportamiento inseguro y poder modificarlo. Sin embargo, si el trabajador es

recurrente con seguir con dichos comportamientos se tomarán las siguientes acciones sancionadoras:

- TARJETA AMARILLA: es una amonestación escrita como carta de reflexión en donde se le indica al trabajador los actos inseguros que está cometiendo y los accidentes o incidentes peligrosos que estas pueden originar. Esta amonestación crea un antecedente de comportamiento inseguro.
- TARJETA ROJA: es la suspensión del trabajador, las cuales pueden ser de 1 a 3 días si haberes, en consecuencia, de la gravedad de sus actos y los cuales tuvieron mayores siniestralidades en los accidentes o incidentes peligrosos.
- EXPULSIÓN: cuando el trabajador es reincidente en cometer los actos inseguros y pone en riesgo la operación y la integridad de sus compañeros, por política de seguridad de la organización, este debe ser retirado de la empresa viendo sus antecedentes que se evidenciaran por el record mostrado.

#### **4.1.4 ORIENTACIÓN A LAS CONSECUENCIAS POSITIVAS**

Las consecuencias positivas se dan cuando ocurren los comportamientos seguros, el enfoque del presente programa está orientado a la proactividad de los trabajadores, donde cada uno debe velar por realizar el comportamiento seguro en todo momento, lugar de trabajo o máquina.

Las consecuencias positivas se deben impartir en 2 momentos:

##### **EN EL LUGAR DEL TRABAJO**

Cuando se verifica que el trabajador está realizando un adecuado comportamiento dentro de sus actividades, hace uso correcto de los EPP, respeta los procedimientos de trabajo y respeta el trabajo de los demás compañeros. El supervisor encargado debe identificar y reforzar dicho comportamiento.

El reforzamiento positivo se realiza para mantener los comportamientos seguros, se darán a través de los reconocimientos individuales propuestos en el punto anterior, así también para el reforzamiento de los comportamientos seguros se brindarán de tres formas:

- De forma verbal al momento de identificar la buena conducta del trabajador.
- Mediante una carta de felicitación a nombre de la alta dirección de la empresa hacia el trabajador.
- Mediante beneficios como entrega de documentación e información actualizada en tema de prevención de riesgos ocupacionales.

## EN LAS REUNIONES COLECTIVAS

En las charlas mensuales de seguridad, el área de seguridad industrial dará un reconocimiento al área o puestos que mejor desarrollo de los comportamientos seguros se tuvieron en el mes, para ello se contarán con:

- Gráficos mensuales para evidenciar el avance significativo en el uso de comportamientos seguros en el trabajo, así también se debe presentar los casos o número de accidentes que ocurrieron en el mes.
- Si las líneas de producción no tuvieron accidentes en el mes de reporte, el área de seguridad dará un reconocimiento grupal tanto a la línea de supervisión como a la línea operativa, adicionalmente se le entregará el KIT “UN MES SIN ACCIDENTES”, lo cual incluye la entrega de tomatodos, mochilas y libretas de apuntes.
- Si las líneas operativas llegan a un índice de 365 días sin accidentes, el reconocimiento será a través de toda la organización para resaltar el compromiso y buen funcionar en el cumplimiento de las disposiciones de seguridad para realizar los trabajos seguros, en esta parte la alta dirección debe realizar el reconocimiento colectivo para mostrar a las demás áreas el buen accionar del equipo de trabajo.
- Como parte de la retroalimentación, en las reuniones mensuales también se deben dar a conocer las mejoras a realizarse para la mejora de las condiciones de trabajo, coordinar las mejoras y las fechas en las cuales se ejecutarán, asignando los responsables de la ejecución.

#### 4.1.5 APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO PARA CONTROLAR Y MEJORAR LAS CONDICIONES

Todas las mejoras que se realiza en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, deben mantenerse bajo un buen control de los resultados que se quiere obtener, con la finalidad de llevar una cuantificación rigurosa y continua.

Para la evaluación del desempeño del presente programa se determinará mediante la herramienta de medición **DOIT**.

ETAPA	DESARROLLO DE ACTIVIDADES
D	Definición de las Conductas Objetivo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Según el desarrollo de las observaciones en los diferentes puestos de trabajo según lo especificado en el punto 4.3.1. esta recopilación de las conductas se debe realizar semanalmente en los diferentes puntos de observación.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Según lo recopilado en las observaciones que se realiza mediante la aplicación de la Lista de Observación de Conductas, se definirán las 32 conductas aceptables para las líneas operativas de producción.</li> <li>- La lista de conductas claves contiene todas las conductas seguras relevantes sobre las que se debe intervenir a los trabajadores en caso no las cumplan.</li> </ul>
O	<p>Observación de las conductas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las observaciones de las conductas se desarrollarán por un lapso de tiempo establecido de la siguiente manera: se realizará para ambos turnos (día de 07:00 am – 07:00 p; Noche 07:00 pm – 07:00), el número de veces de las observaciones será a través de las rondas de seguridad las cuales se realizan en promedio 7 y 3 veces tanto para el turno día como para el turno noche respectivamente.</li> <li>- Luego de las observaciones se realizará la línea base de las conductas, lo cual nos permitirá identificar si las conductas de la lista son las recurrentes o en caso haya conductas diferentes que se adicionaran para el control de las conductas.</li> </ul>
I	<p>Intervención sobre las conductas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La intervención de las conductas se dará a través de lo detallado en el punto 4.3.4. estos procedimientos de intervención se realizarán de acuerdo al programa de intervención detallado en el Anexo 3.</li> <li>- Durante el tiempo de intervención se debe seguir observando las conductas de interés de cambio en los trabajadores, con la finalidad de realizar un seguimiento continuo.</li> </ul>
T	<p>Test: medición del impacto de la intervención.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La evaluación se debe realizar semanalmente, para evidenciar los resultados y sus efectos que se tuvieron posterior a la aplicación.</li> <li>- La cuantificación de los resultados se dará por la recopilación de los números de actos seguros por área de trabajo según las secciones determinadas en las líneas de producción</li> </ul>

#### 4.1.6 MEJORA CONTINUA DEL PROCESO

El proceso de intervención al programa de SBC se debe dar en forma de aprendizaje, debido a que el programa se maneja bajo el control de resultados, estos resultados sirven para introducir cambios en las diferentes fases de intervención.

La intervención al programa se dará para las siguientes acciones determinadas:

- Mejorar los procedimientos de trabajo en relación a las nuevas actitudes incorrectas que se puedan identificar en las evaluaciones.
- En caso se identifiquen conductas no registradas en la lista de conductas correctas, estas se deben adicionar o modificar a las ya existentes.
- En caso no se tenga un buen desarrollo de la observación, se debe desarrollar cambios en los protocolos de observación en las diferentes áreas de trabajo.

Las propuestas de mejoras se deben desarrollar semanalmente, estas propuestas deben ser adecuadas y objetivas para el desarrollo rápido de las acciones de mejoras. La propuesta de las mejoras se debe desarrollar gradualmente según la urgencia que requieran los cambios.

#### PARTES INVOLUCRADAS EN LA MEJORA CONTINUA

En las reuniones de mejoras, solo deben estar presentes los representantes de las siguientes áreas:

- Seguridad Industrial  
Los miembros del equipo de Seguridad Industrial, deben estar conformado por los Supervisores de Seguridad y jefe de Seguridad Industrial.

En las reuniones mensuales se debe presentar un informe detallando el desarrollo del programa por cada semana intervenida. En dicho informe se debe detallar las conductas observadas a los trabajadores, estos deben estar detallados en gráficos y tablas para que la explicación se presente de forma clara y concisa.

- Producción  
El equipo de producción debe participar de las propuestas de mejoras, con la finalidad de buscar la objetividad de las propuestas y programar las fechas de ejecución de las mismas.

Dentro del equipo de producción deben estar presentes de forma obligatoria los supervisores de turnos, los planner de producción y jefe de producción.

#### **4.1.7 DISEÑAR LAS INTERVENCIONES CONSIDERANDO LOS SENTIMIENTOS**

La finalidad del presente programa es el cambio de actitud en los trabajadores, buscando el comportamiento seguro en todas las actividades que el trabajador desarrolle. El éxito del

programa se vera reflejado en la creación del nuevo comportamiento debe inducir en el cambio de la conducta cognitiva y sus actitudes.

Para enfatizar los sentimientos positivos se debe consolidar las actitudes positivas y estimular el aprendizaje para que la organización sea interdependiente en la cultura organizacional del trabajo seguro.

Cuando el desarrollo del programa consigue instaurar el comportamiento seguro y especialmente logra consolidar los comportamientos a lo largo del tiempo, estos comportamientos deben ser reforzados mediante programas de cousing motivacional para enfatizar que los comportamientos se establezcan en toda la organización.

### **FORMATOS RELACIONADOS**

- No aplica

### **ANEXOS RELACIONADOS**

- Anexo 01: CHEK LIST DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS
- Anexo 02: AUDITORIA DEL COMPORTAMIENTO SEGURO
- Anexo 03: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN
- Anexo 04: REGISTRO ABC

**ANEXO N° 01:**

**CHECK LIST DE COMPORTAMIENTO SEGURO**

		<b>CHECK LIST DE OBSERVACIÓN</b>				Revisión: 00		
						Página 1 de 1		
<b>I. DATOS</b>								
1. Fecha del Evento			2. Proceso	3. Cargo	4. Apellidos y Nombres	5. Turno de trabajo	6. Supervisor a cargo	7. Hora de aplicación
Día	Mes	Año						
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD								
<b>II. DESARROLLO ESPECIFICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>								
N°	DESCRIPCIÓN			APLICA	NO APLICA			
1	Asume posturas correctas que no esfuercen la espalda, brazos, piernas, cuello o cabeza.				x			
2	Evita usar las herramientas a cambio de las manos para limpiar, ajustar, agarrar o golpear durante la actividad.							
3	Evita agarrar más de 2 herramientas con una sola mano al mismo tiempo.							
4	Utiliza equipos y herramientas siguiendo el proceso establecido.							
5	Utiliza equipos y herramientas solo para los fines que fueron diseñadas.							
6	Verifica si las herramientas están en buen estado antes de iniciar con las actividades.							
7	Verifica si las herramientas están en buen estado al culminar con las actividades .							
8	Deja las herramientas y equipos de trabajo en lugares firmes, estables y seguros cuando no se están utilizando.							
9	Realiza la limpieza de su área de trabajo constantemente.							
10	Evita colocar las herramientas, materiales y desechos de manera que puedan generar tropezones, golpes o resbalones.							

11	Evita arrojar basura en un lugar diferente que no sea el punto de acopio de basura.		
12	Evita retirar guardas o barreras de los equipos y herramientas innecesariamente.		
13	Mantiene la vista en la actividad que está realizando.		
14	Camina observando el suelo y su entorno.		
15	No se distrae de la tarea al observar cosas o personas no relevantes para la misma (por ejemplo: una persona atractiva, revisa le celular, etc. )		
16	No realiza bromas a sus compañeros mientras ellos realizan una actividad laboral.		
17	No transporta cargas de más de 25 Kg (peso recomendado para varones).		
18	Evita realizar actividades con las manos mojadas.		
19	Evita lanzar objetos, herramientas o algún otro equipo a cambio de pasarlas correctamente.		
20	Se desplaza o camina por superficies estables, firmes, secas y libres de obstáculos.		
21	Evita correr por las áreas de trabajo.		
22	Sube y baja las escaleras sin correr.		
23	Se apoya en los pasamanos para subir y bajar las escaleras o pendientes.		
24	Evita caminar portando herramientas de corte sin funda o protector.		
25	No se expone de manera innecesaria a situaciones que puedan afectar su integridad.		
26	Sigue la señalización estandarizada del ambiente donde trabaja.		

27	No usa ropa suelta e inapropiada para las actividades.		
28	No usa joyas durante las actividades.		
29	Reporta de manera inmediata si presenta algún problema de salud o inconveniente laboral.		
30	Usa EPPs en la cabeza, rostro, manos, pies, cuerpo, nariz de manera adecuada.		
31	No lanza ni dejas los elementos de protección personal en el suelo.		
32	Evita utiliza algún objeto adicional de las EPPs no adecuadas para las actividades laborales.		
<b>III. ANALISIS ACCIDENTE</b>			
Aplica			
No Aplica			
<b>IV. OBSERVACIONES</b>			
<b>REALIZADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>

## **ANEXO N° 02**

### **AUDITORIA DEL COMPORTAMIENTO SEGURO**

		<b>Código:</b>	
	<b>SISTEMA DE GESTIÓN SSOMAC</b>		<b>Revisión:</b>
	<b>Título:</b>		<b>Área:</b>
	<b>Auditoría de Comportamiento Seguro</b>		<b>Páginas:</b>

<b>Auditor:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Área visitada:</b>		<b>Empleado:</b>	
		<b>Contratista:</b>	
		<b>Número de personas:</b>	
<b>Nombre(s) de Observado(s)</b>			
<b>Actividad:</b>	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Eventual <input type="checkbox"/> No planificada	<b>Hora Inicial</b>	<b>Hora Final</b>
<b>Realización con coach:</b>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<b>Nombre del coach:</b>	
<b>Actividad / tarea observada:</b>			
<b>Lugar o zona específica:</b>			

CATEGORIAS DE OBSERVACIÓN	COMPORTAMIENTO
---------------------------	----------------

A. POSICIONES DE LAS PERSONAS		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
A.1	Puntos de aprisionamiento (quedar atrapado por partes móviles o entre objetos)			
A.2	Subir y bajar (caída a un mismo o distinto nivel, se usa los tres puntos de apoyo)			
A.3	Línea de fuego (exposición a ser impactado, caída de rocas, izaje de cargas, etc.)			
A.4	Hacer movimientos repetitivos (gira, sube, baja, forzando la columna)			
A.5	Adoptar posturas disergonómicas o estáticas (mantiene una postura sin forzar la columna)			
A.6	Hacer esfuerzo excesivo o forzoso (empuja, jala, carga, forzando la columna o torax)			
A.7	Mantenerse atento a la tarea y por donde transita			
B. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
B.1	Herramientas para la actividad específica (adecuadas para el trabajo, no hechas)			
B.2	Herramientas en buenas Condiciones (no deterioradas o rotas)			
B.3	Herramientas con dispositivos de protección (tienen guardas o protección)			
C. EPP's (Uso, Conservación y Ajustes)		SEGURO	RIESGO	NO APLICA
C.1	Protección de la cabeza			
C.2	Protección de ojos y cara			

C.3	Protección del Sistema respiratorio			
C.4	Protección de oídos			
C.5	Protección de brazos y manos			
C.6	Protección piernas y pies			
C.7	Protección especial (usa arnés, EPP para soldar, equipos de emergencia, etc.)			
<b>D. PROCEDIMIENTOS / ORDEN Y LIMPIEZA</b>		<b>SEGURO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>NO APLICA</b>
D.1	Cuenta y cumple con Procedimiento (está disponible en la actividad en caso de olvido o duda)			
D.2	PETAR (intervino en su elaboración y se encuentra en el lugar de trabajo)			
D.3	Energía cero (aplica procedimiento de bloqueo, fuente desenergizada y bloqueada)			
D.4	Señalización y aislamiento (se aplica para trabajos de riesgo)			
D.5	Orden y limpieza (el área esta ordenada, los materiales almacenados correctamente)			
<b>E. AMBIENTE</b>		<b>SEGURO</b>	<b>RIESGO</b>	<b>NO APLICA</b>
E.1	Descarga de emisiones al aire (colaborador genera polvo, humo, gases al ambiente)			
E.2	Eliminación de residuos (colaborador dispone y/o acumula inadecuadamente)			
E.3	Eliminación de efluentes líquidos (colaborador genera efluentes inadecuadamente - derrames)			
E.4	Desperdicio de recursos naturales (colaborador usa inadecuadamente energía, agua, etc.)			
<b>Total de Comportamientos:</b>				

	<b>Código:</b>
--	----------------

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN SSOMAC</b>	Revisión:	
	<b>Título:</b>	Área:	
	<b>Tarjeta de Auditoría de Comportamiento Seguro</b>	Páginas:	

**COMENTARIOS**

AL:

QUE:

CON RIESGO DE:

¿PORQUE?:

SOLUCION PROPUESTA:

LEVANTAMIENTO DE COMPORTAMIENTO DE RIESGO:	CAPAZ		INCAPAZ		ACEPTO FEEDBACK - SE COMPROMETIO					
BARRERA COMPORTAMENTAL	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>		

**RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS AL DESVÍO**

	Caida de rocas		Herramientas manuales		Vehículos móviles		Energía eléctrica		Bloqueo de energía		Trabajo en altura
	Explosivos		Carga suspendida		Protección de máquinas		Espacio confinado		Sustancias químicas peligrosas		Trabajo en caliente/ gases presurizados
	Ventilación		Vias de Acceso		Infraestructura y obras civiles						

**RIESGOS CRÍTICOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL DESVÍO**

	Residuos Solidos		Efluentes Líquidos		Desperdicio de recursos naturales		Trasnporte de cargas peligrosas		Emisión de Gases y/o Polvos.		Degradación de Areas
	Ruptura de relaveras		Nuevos proyectos								

**COMENTARIOS**

AL:

QUE:

CON RIESGO DE:

¿PORQUE?:

SOLUCION PROPUESTA:

LEVANTAMIENTO DE COMPORTAMIENTO DE RIESGO:	CAPAZ		INCAPAZ		ACEPTO FEEDBACK - SE COMPROMETIO					
BARRERA COMPORTAMENTAL	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>		

**RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS AL DESVÍO**

	Caida de rocas		Herramientas manuales		Vehículos móviles		Energía eléctrica		Bloqueo de energía		Trabajo en altura
--	----------------	--	-----------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	--------------------	--	-------------------

Explosivos	Carga suspendida	Protección de máquinas	Espacio confinado	Sustancias químicas peligrosas	Trabajo en caliente/ gases presurizados
Ventilación	Vías de Acceso	Infraestructura y obras civiles			

**RIESGOS CRÍTICOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL DESVÍO**

Residuos Sólidos	Efluentes Líquidos	Desperdicio de recursos naturales	Trasporte de cargas peligrosas	Emisión de Gases y/o Polvos.	Degradación de Áreas
Ruptura de relaveras	Nuevos proyectos				

**COMENTARIOS**

AL:

QUE:

CON RIESGO DE:

¿PORQUE?:

SOLUCION PROPUESTA:

LEVANTAMIENTO DE COMPORTAMIENTO DE RIESGO:	CAPAZ	INCAPAZ	ACEPTO FEEDBACK - SE COMPROMETIO
BARRERA COMPORTAMENTAL	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/>

**RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD ASOCIADOS AL DESVÍO**

Caida de rocas	Herramientas manuales	Vehículos móviles	Energía eléctrica	Bloqueo de energía	Trabajo en altura
Explosivos	Carga suspendida	Protección de máquinas	Espacio confinado	Sustancias químicas peligrosas	Trabajo en caliente/ gases presurizados
Ventilación	Vías de Acceso	Infraestructura y obras civiles	Otros:		

**RIESGOS CRÍTICOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL DESVÍO**

Residuos Sólidos	Efluentes Líquidos	Desperdicio de recursos naturales	Trasporte de cargas peligrosas	Emisión de Gases y/o Polvos.	Degradación de Áreas
Ruptura de relaveras	Nuevos proyectos				

**BARRERAS COMPORTAMENTALES**

- IDENTIFICACIÓN Y RESPUESTA AL RIESGO:** Inexperiencia / Hábito
- PROCESOS INSUFICIENTES / INADECUADOS:** Confiabilidad
- RECONOCIMIENTO / RECOMPENSA:** *Formal:* Evaluación de desempeño. *Informal:* Presión de los colegas / Foco en la Producción
- INSTALACIONES / EQUIPOS / HERRAMIENTAS:** Proyecto / Instalación / Equipos y Herramientas
- INCUMPLIMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS:** Valores / Percepciones / Comunicación
- FACTORES PERSONALES:** Selección / Limitación Física: Permanente o Temporal
- CULTURA:** Valores Organizacionales / Valores compartidos por un grupo
- ELECCIÓN PERSONAL:** Decidir tener comportamientos de riesgo.

Anexo 2: Matriz de consistencia

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>INDICADOR VI</b>	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>INDICADOR VD</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>				
¿Cómo reducir el número de accidentes e incidentes peligrosos en la empresa metal mecánica?	Reducir el número de accidentes e incidentes peligrosos con la aplicación del programa SBC en la empresa metal mecánica.	Aplicar el programa SBC reducirá el número de accidentes e incidentes peligrosos en la empresa metal mecánica.	Programa SBC	—	Accidentes e incidentes peligrosos	—
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>				
¿Cómo reducir los actos inseguros en la empresa metal mecánica?	Aplicar la teoría de la Tricondicionalidad del trabajo seguro para reducir el número de actos inseguros en la empresa metal mecánica.	Aplicar la teoría de la Tricondicionalidad del trabajo seguro reducirá el número de actos inseguros en la empresa metal mecánica	Tricondicionalidad del trabajo seguro	sí/no	Actos inseguros	Número de actos inseguros / puesto de trabajo
¿Cómo reducir las condiciones inseguras en la empresa metal mecánica?	Mejorar la Matriz IPERC-Específico para reducir el número de condiciones inseguras en la empresa metal mecánica.	Mejorar la Matriz IPERC reducirá el número de condiciones inseguras en la empresa metal mecánica.	Matriz IPERC	sí/no	Condiciones Inseguras	Número de condiciones inseguras / máquina
¿Cómo identificar las causas básicas de los accidentes en la empresa metal mecánica?	Mejorar el procedimiento de identificación y prevención de las causas básicas de los accidentes en la empresa metal mecánica.	Mejorar el procedimiento de identificación de causas básicas de accidentes e incidentes peligrosos, podrá prevenir accidentes e incidentes en la empresa metal mecánica.	Procedimiento de identificación de causas básicas de accidentes	sí/no	Causas básicas	Número de causas básicas / puesto de trabajo

### Anexo 3: Matriz de operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Metodología de Seguridad Basada en el Comportamiento – SBC	Reducción del número de accidentes e incidentes peligrosos.	El proceso de gestión de la seguridad basada en el comportamiento, se basa en el desarrollo de observaciones a las personas en el cumplimiento de las tareas y retroalimentación de la información y reforzamiento positivo en tiempo real, con el propósito de eliminar los comportamientos a riesgos observados, así como en algunos casos avanzados, modificar los factores ambientales y organizativos que lo originan. (Martínez, 2015, parr.1).	La implementación de la metodología SBC permite preparar y entrenar a los trabajadores en para tener una cultura de prevención frente a los riesgos laborales a los que se ven expuestos dentro de las líneas operativas de la empresa.

Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Actos Inseguros	Número de accidentes causados por actos inseguros	Es toda actividad o trabajo realizado por la acción u omisión del trabajador que podría ocasionar un riesgo laboral para su integridad y la de sus compañeros, siendo esto uno de los factores humanos más importantes que causan los accidentes laborales.	Resultado de la falta de inducción, capacitación y entrenamiento por parte de la organización, así también como la falta de toma de conciencia y motivación por parte de los trabajadores.
Condiciones inseguras	Número de accidentes causados por condiciones inseguras.	Son los elementos, agentes o factores del medio ambiente laboral los cuales tienen una alta influencia para que los riesgos se materialicen afectando a la seguridad y salud en los trabajadores.	Son las condiciones ambientales que desencadenan un accidente en el trabajador, relacionado a la falta de control y mejora de las condiciones de trabajo.
Causas básicas	Número de identificación de causas básicas por accidente	Son causas que originan los accidentes, los cuales podrían ser por factores personales y factores de trabajo, donde se puede analizar diversos escenarios para determinar la causa principal del accidente.	Causas principales que seria los que propician los accidentes, los cuales serían los puntos críticos a identificar y mejorar para evitar accidentes y enfermedades ocupacionales.

Anexo 4: Hoja de permiso de la empresa



Lima, 10 de septiembre del 2022.

Por la presente, autorizamos al Sr. Cristian Lorenzo Leon Sema a fin de que pueda utilizar los datos, figuras, o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis de pregrado.

Sin otro particular, me despido

Atentamente,



Jossy Quispe Rivera

Jefe Corporativo de Seguridad Industrial y Bienestar Social.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA LINEA T LAC																					
PROCESO	SUB PROCESO / ZONA Y/O LUGAR	ACTIVIDAD	PELIGRO (Fuente, situación o acto)	RIESGO ASOCIADO		PUESTOS DE TRABAJO PERSONAL EXPUESTO	EVALUACIÓN DEL RIESGO INICIAL						JERARQUIA DE CONTROLES			MEDIDAS DE CONTROL					
				SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIA DEL RIESGO		PROBABILIDAD					ÍNDICE DE SEVERIDAD	PUNTAJE (P x S)	NIVEL DE RIESGO	Eliminación		Sustitución	Controles de ingeniería	Señalización/advertencias	Equipo de protección	
							Número de Personas	Índice de Personas Expuestas	Índice de controles	Índice de Capacitación,	Índice de Exposición al										Índice de Probabilidad
FABRICACION DE TUBOS LAC	Reconocimiento del área de trabajo, Equipo, Máquina, sub sistemas, materias primas y requerimientos de la producción. Comunicación al operador de la OF.	Inspección del área de trabajo /máquina / herramientas / Epps / Dialogos de 5'	Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	Operador Soldador	8	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE				X	X	Inspección del Estado de Epp's Pintado de Vías Peatonales Sensibilización en Peligros y Riesgos PETS de línea Orden y Limpieza Uso de Epp's (Casco, Lentes, Botas, Guantes) Mantener la vías peatonales libres y limpio Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
			Pasillo de tránsito obstruido	Caída al Mismo Nivel	Fractura / Contusiones	Ayudante Soldador Operario Empaquetadora Ayudante Empaquetadora Operario Afilador Utilero Supervisor	8	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE				X	X	
	Recepción de Materia Prima (Flejes)	Recepción, Verificación e Identificación del Lote del Fleje	Estructuras Defectuosas (racks)	Caída de Materia Prima	Fractura / Contusiones	Ayudante Soldador	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	X	Dialogo Diario de Seguridad Capacitación: Check List de Recepción de MP Capacitación Peligros y Riesgos PETS de línea LAC Capacitación: Ergonomía
			Transporte inadecuado de carga (Flejes)	Caída de Materia Prima	Fractura / Contusiones		1	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
		Medir el desarrollo del Fleje	Posturas incorrectas de trabajo	Esfuerzos por el uso de herramientas	Trastornos Musculo esqueléticos		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	

		Identificación de rebaba	Posturas incorrectas de trabajo, filo de fleje.	Contacto con filo de fleje	Corte		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		1	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
Debobinador Doble	Ayudante Soldador	Izar el Fleje con el Puente Grúa	Operación de Equipos de Izaje, ladeo de fleje	Caída de Carga Suspendida Colisión con equipos móviles o fijos, Caída de fleje al momento de separarlo.	Muertes / Fracturas / Contusiones		2	1	1	1	3	6	3	18	IMPORTANTE				X	X	Capacitación: Operación en Puente Grúa Entrenamiento en Puente Grúa Procedimiento de Operación con Puente Grúa Capacitación Peligros y Riesgos PETS de línea LAC Procedimiento de Sub Proceso <b>Los flejes de la familia 48 deben de separarse en el rack con el apoyo de un taco metálico.</b>
		Posicionar el Fleje en el Mandril del Debobinador	Operación de Equipos de Izaje.	Caída de Carga Suspendida Colisión con equipos móviles o fijos.	Muertes / Fracturas / Contusiones / Amputaciones		2	1	1	1	3	6	3	18	IMPORTANTE				X	X	
		Retirar el gancho de carga tipo "C" con ayuda de la grúa	Manipulación de gancho,	Contacto con equipos, herramientas y objetos varios.	Cortes /Fracturas / Contusiones / Traumatismo		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	

	Activar el debobinador para que realice un giro de 180º y posicione al fleje para el empalme	Uso de equipos / máquinas eléctricas	Contacto con energía eléctrica en baja tensión	Quemaduras		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
Debobinador Simple (Se utilizará siempre y cuando el debobinador doble se encuentre inoperativo)	Izar el Fleje con el Puente Grúa	Operación de Equipos de Izaje, ladeo de fleje	Caída de Carga Suspendida Colisión con equipos móviles o fijos, Caída de fleje al momento de separarlo.	Muertes / Fracturas / Contusiones	Ayudante Soldador Soldador	2	1	1	1	3	6	3	18	IMPORTANTE				X	X	Capacitación: Operación en Puente Grúa Entrenamiento en Puente Grúa Procedimiento de Operación con Puente Grúa Capacitación Peligros y Riesgos PETS de línea LAC Procedimiento de Sub Proceso Los flejes de la familia 48 deben de separarse en el rack con el apoyo de un taco metálico. Caminatas de
	Posicionar el Fleje sobre el boogie del Debobinador	Operación de Equipos de Izaje.	Caída de Carga Suspendida Colisión con equipos móviles o fijos.	Muertes / Fracturas / Contusiones / Amputaciones		2	1	1	1	3	6	3	18	IMPORTANTE				X	X	
	Posicionar el Mandril del Debobinador dentro del fleje.	Operación de Equipos de Izaje.	Caída de Carga Suspendida Colisión con equipos móviles o fijos.	Muertes / Fracturas / Contusiones / Amputaciones		2	1	1	1	3	6	3	18	IMPORTANTE				X	X	

		Retirar el gancho de carga tipo "C" con ayuda de la grúa	Manipulación de gancho,	Contacto con equipos, herramientas y objetos varios.	Cortes /Fracturas / Contusiones / Traumatismo	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)		Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas		Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Ingresar la punta del nuevo fleje hasta la superficie de soldado	Manipulación de Materia Prima (Fleje)	Contacto con herramientas y objetos varios	Cortes /Fracturas / Contusiones / Traumatismo	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
		Martillar la punta del fleje buscando dejar alineada con la cola a soldar	Posturas incorrectas de trabajo	Esfuerzos por el uso de herramientas	Trastornos Musco esqueléticos	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
	Soldar la punta del nuevo fleje con la cola del fleje en proceso	Trabajo en Caliente		Incendios	Quemaduras	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
		Humos de soldadura/corte		Contacto químico (por vía: respiratoria y ocular)	Intoxicación	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	

		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X
Empalme de Flejes en mesa de trabajo ubicada en debobinador simple (Este se utilizará siempre y cuando el debobinador doble se encuentre inoperativo)		Prensar el final del fleje en proceso	Mala calibración de prensa	Contacto con Materia Prima (Fleje)	Cortes / Atrapamiento / Amputaciones	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X
		Ingresar la punta del nuevo fleje hasta la superficie de soldado	Manipulación de Materia Prima (Fleje)	Contacto con herramientas y objetos varios	Cortes / Fracturas / Contusiones / Traumatismo	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X
		Martillar la punta del fleje buscando dejar alineada con la cola a soldar	Posturas incorrectas de trabajo	Esfuerzos por el uso de herramientas	Trastornos Musco esqueléticos	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X
		Soldar la punta del nuevo fleje con la cola del fleje en proceso	Trabajo en Caliente	Incendios	Quemaduras	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X
			Humos de soldadura/corte	Contacto químico (por vía: respiratoria y ocular)	Intoxicación	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X
					Soldador Ayudante Soldador														
<p>Capacitación: Trabajos en Caliente PETS de línea LAC Procedimiento de Sub Proceso Sensores de Posición Uso de Epp's Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)</p>																			

		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
	Acumulador de Flejes	Regresar el fleje hacia la zona de empalme	Máquinas, equipos o herramientas con piezas filosas o cortantes	Contacto con piezas filosas o cortantes	Cortes	1	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE			X	X	X	Calibración de Prensa PETS de línea LAC Uso de Epp's Criterios de Almacenamiento de Flejes en el Pozo Acumulador Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
		Accionar el motor del alimentador e iniciar el proceso de acumulación	Presencia de zanjas y/o desniveles en el lugar de trabajo	Caída a distinto nivel	Fractura / Contusiones	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	X	
	Estación Formadora	Utilizar el mando manual para realizar los ajustes necesarios, verificar que los polines estén regulados.	Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X	Capacitación: Peligros y Riesgos (IPERC) Capacitación: No intervenir la Mano en Maquina en movimiento. Uso de Epp's PETS Capacitación: Ergonomía Procedimiento de Sub Proceso
		Activar las bombas de refrigerante, los chorros de	Sistemas presurizados	Golpes con mancuernas y conexiones/Explosión	Muertes / Fracturas / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	

		refrigerante son dirigidos hacia los rodillos formadores	Derrame de sustancias químicas (Refrigerante)	Contacto por vía: cutánea, respiratoria, digestiva y ocular	Dermatitis	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	Deficiencia Inspección de rodillos solo esta autorizado el operador. Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
		El Fleje pasa por las Estaciones Formadoras y recalibraciones	Maquinas/Objetos en movimiento	Atrapamiento/Contacto con rodillos u objetos en movimiento	Cortes / Fracturas / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	X	
			Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
		Inspección de marcas de tubo por rodillo	Maquina en movimiento	Atrapamiento de mano.	Cortes / Fracturas / Contusiones / Amputaciones	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE					X	
		Cambios de formatos, setup y calibraciones	Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas. Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas. Caída al mismo nivel	Lumbalgia Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X		
		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	

		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		La bobina de Cobre calienta los bordes del fleje y por presión de los rodillos soldadores se logra soldar el tubo	Arco eléctrico	Exposición a arco eléctrico	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X	
		Se retira el Scrap producto del soldado y empalme de tubos	Piezas filosas o cortantes	Contacto con piezas filosas o cortantes	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
			Actividad rutinaria	Fatiga/estrés / Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, conflictivo y motor / Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X
		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X
<p>PETS de línea LAC  Capacitación:  Peligros y Riesgos (IPERC)  Uso de Epp's  Capacitación:  Ergonomía  Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)</p>																			

	Canoa de Enfriamiento	El tubo pasa por la canoa de enfriamiento sumergido en el refrigerante depositado en la canoa	Derrame de sustancias químicas (Refrigerante)	Contacto por vía: cutánea, respiratoria, digestiva y ocular	Dermatitis	Operador	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	X	PETS de línea LAC Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
Estación Calibradora		Verificar que los rodillos estén limpios y libre de abrasión	Presencia de zanjas (Rejillas) en la zona de Estaciones	Caída a distinto nivel	Fracturas / Contusiones	Operador Utilero	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	PETS de línea LAC Capacitación: Peligros y Riesgos Uso de Epp's Capacitación: Ergonomía Capacitación: No Intervenir la Maquina en Movimiento Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
		Realizar la calibración de los rodillos laterales regulando la altura de la base porta rodillos	Manipulación de herramientas y objetos varios (con o sin guarda, neumáticas, eléctricas)	Contacto con herramientas y objetos varios	Cortes /Fracturas / Contusiones / Traumatismo		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		El tubo pasa por los rodillos calibradores y recalibraciones	Maquinas/Objetos en movimiento	Atrapamiento/Contacto con rodillos u objetos en movimiento	Cortes / Fracturas / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	X	
			Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	



		Sistema de Impresión de Tubos (aplica solo para tubos de material calidad LAF y/o galvanizado)	Material combustible (tinta)	Explosión /Incendio	Quemaduras		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X		
	Estación Cortadora	Mediante el carro de corte se procede a cortar los tubos	Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X	Dar Mantenimiento continuo a la Guarda de Seguridad de la Estación de Corte Cerrar las CompuertasPET Suso de Epp's Antes de Ingresar a la Estación de corte, limpiar la zona de trabajo. Capacitación: Ergonomía Activacion de Sensores Activar Parada de emergencia cuando se detecte anomalías Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)	
Maquinas/Objetos en movimiento			Contacto con tubos (Colapso)	Cortes / Fracturas / Contusiones		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO					X	X		
Desprendimiento de fragmentos (esquirlas)			Contacto con esquirlas	Quemaduras / Incendio		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	X		
Cambio de Disco de Corte		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo y a diferente nivel	Fractura / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE					X	X		
		Máquinas, equipos o herramientas con piezas filosas o cortantes	Contacto con piezas filosas o cortantes	Cortes /Amputaciones / Fracturas / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE					X	X		
		Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE					X	X		
						Operador Operador Afilador																

	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
Vía Rodillos	El tubo es canalizado a través de la vía rodillos hasta llegar al inicio de la empaquetadora automática de tubos	Tubos en movimiento	Contacto con tubos (Colapso)	Cortes / Fracturas / Contusiones	Operador Soldador	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X	PETS Capacitación: Peligros y Riesgos Uso de Epp's Activar Parada de emergencia cuando se detecte anomalías Activación de Sensores Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
Empaquetadora	Se posiciona el tubo individualmente en tres inyectores de aire comprimido en línea (Solplador), para retirar parte de refrigerante contenido en su interior.	Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia	Operario Empaquetadora Ayudante Empaquetadora Inspector de Calidad	3	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X	Uso de Epp's PETS de línea Posicionar correctamente la plataforma que sirve para retirar las rebaba Capacitación: Peligros y Riesgos Activación de Sensores Activar Parada de emergencia cuando

	A través de guías mecánicas, se conduce al tubo hasta la zona de apilado, luego se forman hileras que son descargadas automáticamente de manera progresiva hacia los soportes.	Maquina/Tubo en movimiento	Atrapamiento/Contacto con maquinarias o tubos en movimiento	Cortes / Fracturas / Contusiones	3	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	se detecte anomalías Procedimiento de Sub Proceso Para el traslado de cilindros usar el gancho tipo tijera. Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
	Los tubos soplados son agrupados por filas para ser colocados en la cuna de paquete de manera preconfigurada para armar determinada forma de paquetes según OF	Maquina/Tubo en movimiento	Atrapamiento/Contacto con maquinarias o tubos en movimiento	Cortes / Fracturas / Contusiones	3	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
	Se realiza la medición de parámetros y controles de calidad y se retira la rebaba de los extremos del tubo, por excedente de corte.	Piezas filosas o cortantes	Contacto con piezas filosas o cortantes	Cortes	3	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	
		Uso de plataformas en mal estado	Caída a distinto nivel	Fracturas / Contusiones	3	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Diseño del puesto de trabajo (Altura de soporte)	Sobreesfuerzos por postura inadecuada	Síndrome de túnel carpiano	3	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	

			Posturas incorrectas de trabajo	Esfuerzos por el uso de herramientas	Trastornos Musco esqueléticos		3	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		El carro se desplaza hacia la zona de descarga de manera automática	Equipos móviles	Colisión/Atropello	Muertes / Fracturas / Contusiones		3	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X	
		Traslado de cilindros de residuos peligrosos mediante el uso de grua.	Operación de Equipos de Izaje	caída de Carga Suspendida Colisión con equipos móviles o fijos.	Muertes / Fracturas / Contusiones		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		3	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		3	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
	Enzunchado	Se utiliza zunchos metálicos para este proceso. De acuerdo a la tabla de criterios de enzunchado (Cantidad x tipo de paquete) se procede a enzunchar.	Objetos suspendidos en el aire (Enzunchadora)	Caída de Objetos	Contusiones		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	X	Capacitación: Criterios de Enzunchado Entrenamiento PETS de Linea Procedimiento de Sub Proceso Uso de Epp's Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
				Manipulación de zuncho metálico	Contacto con zuncho	Cortes	Ayudante Empaquetadora	1	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	

	Secador y Descarga de Paquete	El paquete de tubos avanza hasta el soplador de paquetes, donde se eleva hasta estar posición inclinada y con el uso de aire a presión se retira el sobrante del refrigerante.	Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	PETS de línea Capacitación: Peligros y Riesgos Uso de Epp's Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
		El paquete se posiciona horizontalmente para ser trasladado hasta la posición final de la empaquetadora.	Paquetes apilados inadecuadamente	Caída de Paquete	Fracturas / Contusiones	Operario Empaquetadora Ayudante Empaquetadora	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
Utilaje / Armado de Maquina	Se lavan los rodillos con el uso de combustible	Material combustible	Explosión /Incendio	Quemaduras	Utilero	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	X	Dar mantenimiento al Biombo Uso de Epp's Caminatas de	

	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
	Se ordenan los rodillos por familia para la instalación	Actividad rutinaria	Fatiga/estrés	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, confnitivo y motor	1	1	1	1	2	5	2	10	MODERADO				X	X	PETS de línea Uso de Epp's Capacitación: Peligros y Riesgos Capacitación: Ergonomía Capacitación: Operación Segura Tecle Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
		Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia	1	1	1	1	2	5	2	10	MODERAD		X	X	X		
		Diseño del puesto de trabajo (Altura de mesa)	Sobreesfuerzos por postura inadecuada	Síndrome de túnel carpiano	1	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE				X	X	
		Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia	1	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE				X	X	
		Operación de Equipos de Izaje	Caída de Carga Suspendida Colisión con equipos móviles o fijos	Muertes / Fracturas / Contusiones	1	1	1	1	2	5	3	15	MODERADO				X	X	
	Se monta los rodillos con la ayuda del tecele o polipasto de esa zona de trabajo.																		

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS – T LAF																					
PROCESO	SUB PROCESO / ZONA Y/O LUGAR	ACTIVIDAD	PELIGRO (Fuente, situación o acto)	RIESGO ASOCIADO		PUESTOS DE TRABAJO PERSONAL EXPUESTO	EVALUACIÓN DEL RIESGO INICIAL						JERARQUIA DE CONTROLES			MEDIDAS DE CONTROL					
				SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIA DEL RIESGO		PROBABILIDAD					ÍNDICE DE SEVERIDAD	PUNTAJE (P x S)	NIVEL DE RIESGO	Eliminación		Sustitución	Controles de ingeniería	Señalización/advertencias y/o controles	Equipo de protección personal	
							Número de Personas Expuestas	Índice de Personas Expuestas (A)	Índice de controles existentes (B)	Índice de Capacitación, Entrenamiento,	Índice de Exposición al riesgo (D)										Índice de Probabilidad (A+B+C+D)
FABRICACION DE TUBOS LAF	Reconocimiento del área de trabajo, Equipo, Máquina, sub sistemas, materias primas y requerimientos de la producción. Comunicación al operador de la OF.	Inspección del área de trabajo /máquina / herramientas / Epps / Dialogos de 5'	Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel, <b>tropezon por desniveles, resbalon por piso con mezcla de grasa con refrigerante.</b>	Fractura / Contusiones / <b>Golpes</b>	Operador Soldador Operario	7	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE				X	X	Inspección del Estado de Epp's Pintado de Vías Peatonales Sensibilizacion en Peligros y Riesgos PETS de línea Orden y Limpieza Uso de Epp's (Casco, Lentes, Botas, Guantes) Mantener la vías peatonales libres y limpio <b>Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)</b>
			Pasillo de tránsito obstruido	Caída al Mismo Nivel / <b>Tropezones</b>	Fractura / Contusiones / <b>Golpes</b>	Empaquetadora Ayudante Empaquetadora Afilador Utilero Supervisor	7	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE				X	X	
	Recepción de Materia Prima (Flejes)	Recepción, Verificación e Identificación del Lote del Fleje / <b>Verificación del</b>	Estructuras Defectuosas (racks) / <b>flejes mal bobinado / fleje colisionado</b>	Caida de Materia Prima / <b>Desate de fleje</b>	Fractura / Contusiones / <b>Cortes, Golpes</b>	Soldador	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE		X	X	X	Dialogo Diario de Seguridad Capacitacion: Check List de Recepcion de MP Capacitación	



		Corte del zuncho del fleje	Manipulación de objetos	Cortes al manipular la tijera, golpe del fleje al cortar el zuncho	Cortes, Golpes		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	Auditorias (Producción - Seguridad)
		Activar el debobinador para que realice un giro de 180° y posicione al fleje para el empalme	Uso de equipos / máquinas eléctricas	Contacto con energía eléctrica en baja tensión	Quemaduras / <b>Electrocusion dentro del umbral.</b>		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
		Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas tropezón por desniveles, <b>resbalon por piso con mezcla de grasa con refrigerante</b>	Lumbalgia / <b>Golpes</b>		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
			Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caida al mismo nivel	Fractura / Contusiones / <b>Golpes</b>		1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE				X	X	
Empalme de Flejes		Prensar el final del fleje en proceso	Mala calibración de prensa	Contacto con Materia Prima (Fleje)	Cortes / Atrapamiento		1	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	X	Capacitación: Trabajos en Caliente
		Ingresar la punta del nuevo fleje hasta la superficie de soldado <b>y realizar corte de punta y cola del fleje con las cuchillas circulares</b>	<b>Mala calibración de prensa</b>	<b>Contacto con Materia Prima (Fleje)</b>	<b>Cortes / Atrapamiento</b>		1	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	PETS de línea LAF Procedimiento de Sub Proceso Sensores de Posición Uso de Epp's (Caretas, Respirador)
		Soldar la punta del nuevo fleje con la cola del fleje en proceso	Trabajo en Caliente	Incendios	Quemaduras		1	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	Inspección de Extintores Caminatas de Seguridad,
			Humos de soldadura/corte	Contacto químico (por vía: respiratoria y ocular)	Intoxicación		1	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO				X	X	Auditorias (Producción - Seguridad)



		dirigidos hacia los rodillos formadores	Derrame de sustancias químicas (Refrigerante)	Contacto por vía: cutánea, respiratoria, digestiva y ocular	Dermatitis	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	Ergonomía Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorías (Producción - Seguridad)
	El Fleje pasa por las Estaciones Formadoras	Maquinas/Objetos en movimiento	Atrapamiento/Contacto con rodillos u objetos en movimiento		Cortes / Fracturas / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE		X	X	X	
		Ruido	Sobreexposición al ruido		Hipoacusia	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	
	Cambios de formatos, setup y calibraciones	Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas. Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas. caída al mismo nivel		Lumbalgia Fractura / Contusiones	2	2	2	2	3	6	2	12	MODERADO			X	X	
	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas tropezón por desniveles, resbalón por piso con mezcla de grasa con refrigerante		Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	
		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	caída al mismo nivel		Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	

Lama Guida, Impider, Bobina de Soldar	Soldadura de tubos galvanizados (Humo metálico)	Humos de soldadura/corte	Contacto químico (por vía: respiratoria y ocular)	Intoxicación	2	1	1	1	2	5	1	5	TOLERABLE	X	X	X	Uso de Epp's (Mascarilla N95 8214) Campana Extractora de Humo Metálico Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
	La bobina de Cobre calienta los bordes del fleje y por presión de los rodillos soldadores se logra soldar el tubo	Arco eléctrico	Exposición a arco eléctrico	Quemaduras / Muerte	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	X	X	X	PETS de línea LAF Capacitación: Peligros y Riesgos (IPERC) Uso de Epp's Capacitación: Ergonomía Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
	Se retira el Scrap producto del soldado y empalme de tubos (viruta)	Piezas filosas o cortantes	Contacto con piezas filosas o cortantes	Cortes	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO		X	X	
		Altas temperaturas	Contacto con el tubo soldado	Quemaduras / Atrapamientos	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO		X	X	
		Actividad rutinaria	Fatiga/estrés	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, conflictivo y motor	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE		X	X	
	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas tropezón por desniveles, resbalón por piso con mezcla de grasa con refrigerante	Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE		X	X	

		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X		
	Canoa de Enfriamiento	El tubo pasa por la canoa de enfriamiento sumergido en el refrigerante depositado en la canoa	Derrame de sustancias químicas (Refrigerante)	Contacto por vía: cutánea, respiratoria, digestiva y ocular	Dermatitis	Operador	1	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE		X	X	X	PETS de línea LAF Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorías (Producción - Seguridad)
	Estación Calibradora	Verificar que los rodillos estén limpios y libre de abrasión	Presencia de zanjas (Rejillas) en la zona de Estaciones / <b>Desniveles</b>	Caída a distinto nivel / <b>tropezones</b>	Fracturas / Contusiones / Golpes	Operador Utilero	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	PETS de línea LAF Capacitación: Peligros y Riesgos Uso de Epp's Capacitación: Ergonomía Capacitación: No Intervenir la Máquina en Movimiento Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorías (Producción - Seguridad)
Realizar la calibración de los rodillos laterales regulando la altura de la base porta rodillos		Manipulación de herramientas y objetos varios (con o sin guarda, neumáticas, eléctricas)	Contacto con herramientas y objetos varios	Cortes /Fracturas / Contusiones / Traumatismo	2		1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X		
El tubo pasa por los rodillos calibradores		Maquinas/Objetos en movimiento	Atrapamiento/Contacto con rodillos u objetos en movimiento	Cortes / Fracturas / Contusiones	2		1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE		X	X	X		
		Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia	2		1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X		
Orden y Limpieza		Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas tropezón por desniveles, <b>resbalon por piso con mezcla de</b>	Lumbalgia	2		1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X		



	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas tropezón por desniveles, <b>resbalón por piso con mezcla de grasa con refrigerante</b>	Lumbalgia	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	
		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	
Estación Cortadora	Sistema de Impresión de Tubos	Material combustible (tinta)	Explosión /Incendio	Quemaduras	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO		X	X	X	Dar Mantenimiento continuo a la Guarda de Seguridad de la Estación de Corte Cerrar las Compuertas PETS Uso de Epp's Antes de Ingresar a la Estación de corte, limpiar la zona de trabajo. Capacitación: Ergonomía Activación de Sensores Activar Parada de emergencia cuando se detecte anomalías Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias
	Mediante el carro de corte se procede a cortar los tubos	Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO		X	X	X	
		Maquinas/Objetos en movimiento	Contacto con tubos (Colapso)	Cortes / Fracturas / Contusiones	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO			X	X	
		Desprendimiento de fragmentos (esquirlas)	Contacto con esquirlas	Quemaduras / Incendio	2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO		X	X	X	
	Cambio de Disco de Corte	Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	Caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	
		Máquinas, equipos o herramientas con piezas filosas o cortantes	Contacto con piezas filosas o cortantes	Cortes /Amputaciones / Fracturas / Contusiones	2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	

		Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas	Lumbalgia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	(Producción - Seguridad)
	Orden y Limpieza	Movimiento manual de cargas (sobreesfuerzo, movimientos bruscos o incorrectos)	Sobresfuerzos por manipulación manual de cargas tropezón por desniveles, <b>resbalon por piso con mezcla de grasa con refrigerante</b>	Lumbalgia		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	
		Superficies de trabajo en mal estado, desniveladas y/o resbaladizas	caída al mismo nivel	Fractura / Contusiones		2	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE			X	X	
Vía Rodillos	El tubo es canalizado a través de la vía rodillos hasta llegar al inicio de la empaquetadora automática de tubos	Tubos en movimiento	Contacto con tubos (Colapso)	Cortes / Fracturas / Contusiones		2	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO		X	X	X	PETS Capacitación: Peligros y Riesgos Uso de Epp's Activar Parada de emergencia cuando se detecte anomalías Activación de Sensores Procedimiento de Sub Proceso Caminatas de Seguridad, Auditorias (Producción - Seguridad)
Empaquetadora	Se posiciona el tubo individualmente en <b>dos</b> inyectores de aire comprimido en línea (Sopladores),	Ruido	Sobreexposición al ruido	Hipoacusia	Operario Empaquetadora Ayudante Empaquetadora Inspector de Calidad	3	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO		X	X	X	Uso de Epp's (Guantes, Casco, Botas) PETS de línea Posicionar













	<b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS)</b>		Código: PR-HSE-P.17.01
			Versión: 07
Tarea:	PRODUCCIÓN DE TUBOS - TUBERA LAC		
Área:	PRODUCCIÓN	Sub- Área:	TUBERA LAC
<b>LA CANTIDAD DE CELDAS DE CADA ÍTEM PUEDEN SER MODIFICADA DE ACUERDO A LA NECESIDAD DE ESPACIO</b>			
<b>1. Personal o puestos que requiere la tarea (Supervisor de producción, Operador líder, técnico de mantenimiento, etc.)</b>			
Supervisor de Producción, Líder de Línea, Operador soldador, ayudantes de producción (utilero, afilador, descarga de tubos), técnicos de mantenimiento, supervisor de mantenimiento, técnicos de calidad.			
<b>2. Equipo de Protección Personal (Casco, lentes, orejeras, botas de seguridad, etc.)</b>			
 <p>Guantes hycron / Guantes quirúrgicos / Lentes claros o sobre lentes / Zapatos de seguridad / Casco de seguridad / Orejeras / Careta para esmerilar          Sólo para el soldador: Guantes para soldar / Escarpines de cuero / Mandil de cuero cromo / Careta para soldar / Lentes tipo copa / Mangas para soldar          Sólo para los ayudantes (bajar tubos): Mandil de PVC / Botas de jebe con punta de acero, Respirador media cara</p>			
<b>3. Equipos/Herramientas/Materiales (Martillo, llaves, andamios, pasarelas, etc.)</b>			
 <p>Máquina LAC / Puente grúa / Eslingas / Yugo / Racks / Equipo de soldadura eléctrica / Afiladora / Equipo de oxicorte / Pluma - Teclé / Extintores PQS / Esmeril / Discos de corte / Trapos industriales / Máquina de impresión / Máquina de soldar eléctrica. Llaves de 24", 28",30",32", Llave Allen 3mm. Arco de sierra. <b>Tronzadora. Enzunchadora neumática de troquel y su sello metálico. Herramienta manual para retirar la rebaba de corte.</b></p>			
<b>4. Prerrequisitos de Competencia (Charlas de seguridad, respuesta a emergencia, primeros auxilios, manejo de extintores, etc.)</b>			
<p>SCTR</p> <p>Inducción general de Seguridad</p> <p>Distintivo de Personal nuevo (Solo por un mes)</p> <p>Inducción de seguridad y específica para el personal ingresante</p> <p>Distintivo de Operador de grúa (Solo para operadores)</p> <p>Personal programado y autorizado</p> <p>Capacitación: IPERC - PETS</p> <p>Supervisor asignado al almacén</p> <p>Check List para uso y pre uso de puente grúa ( Solo para operadores de grúa)</p>			
Operador de grúa capacitado y autorizado			
<b>5. Restricciones y/o documentos relacionados</b>			
<p>Solo trabajarán cuando se observen óptimas condiciones de funcionamiento de la máquina LAC.</p> <p>No utilizar herramientas que se encuentren en mal estado.</p> <p>No manipular el equipo cuando personal técnico está realizando trabajos de mantenimiento.</p> <p>Se considera en todo momento la comunicación y coordinación VISUAL, GESTUAL Y HABLADA del operador y ayudantes.</p> <p>Todo trabajo de izaje tiene que ser comunicado a personal cercano para que tenga el cuidado debido.</p> <p>Todo el personal tendrá que trabajar con los equipos de protección personal adecuadamente.</p> <p>No pararse ni caminar debajo de la carga en suspensión.</p> <p>No realizar actividades que no sean indicados por el operador líder y/o supervisor.</p> <p>No jugar en horario de trabajo.</p> <p>Solo personal autorizado manipulará el puente grúa y/o teclé.</p> <p>Se comenzará las labores con el visto bueno del supervisor.</p> <p>Está prohibido escuchar música en horas de trabajo.</p> <p>Está prohibido el retiro de toda guarda de máquinas y/o rodillos, o alguna estructura que altere la seguridad de su persona y la de sus compañeros, salvo personal de mantenimiento.</p> <p>Está prohibido trabajar con las puertas abiertas de la cortadora de tubos.</p> <p>El personal tendrá que comunicar de cualquier condición o acto inseguro que observe dentro de su área.</p> <p><b>Prohibido el ingreso al área delimitada del debobinador para personal no autorizado y capacitado.</b></p> <p><b>Transito restringido por escalera del acumulador a personal no autorizado</b></p> <p><b>No manipular ni meter manos cerca de los rodillos de toda la línea con la máquina en movimiento.</b></p>			

## 6. Procedimiento

Objetivo de la tarea: Producción de tubos LAC con la seguridad debida.

N°	Paso (Qué)	Explicación (Cómo)
1	Reconocimiento del área de trabajo-Máquina	Inspección del área de trabajo /máquina / herramientas / Epps
2	Recepción e Identificación de Flejes	Los flejes son recepcionados por el operador quien verifica que los flejes tengan etiquetas de identificación con los mismos códigos que aparecen en la Orden de Fabricación (OF - Lote del fleje). De la misma forma se verifica que el ancho de los flejes sea el indicado en la OF con el uso de un vernier.
3	Izaje del Fleje	Se realiza el izaje del fleje desde el rack, el operador debe ubicarse lateralmente con respecto al rack. Colocar el gancho de la grúa dentro del fleje ubicándolo al centro del mismo. Luego elevar la grúa al menos 50 cm. Tener en cuenta que el izaje tiene que realizarlo personal autorizado, comunicando al personal cercano que se está realizando dicho traslado. Ver Anexo 1
4	Instalación del Fleje en el Debobinador Doble	Primero se debe contraer el mandril del cabezal en el debobinador, luego con ayuda de la grúa se sube el fleje hasta la altura del eje del mandril, una vez alcanzado la altura se procede a insertar el fleje sobre el cabezal posicionándolo pegado a las aspas de seguridad que se encuentran en la base del cabezal. Posteriormente se expande el mandril del cabezal para lograr el ajuste sobre el fleje, posteriormente se procede a retirar el gancho de carga tipo "C" con ayuda de la grúa. Se procede a activar el debobinador para que realice un giro de 180°, y disponga al fleje en posición para el empalme.
4	Instalación del Fleje en el Debobinador Simple	Este debobinador se utilizará siempre y cuando el debobinador doble se encuentre inoperativo. Primero, con ayuda de la grúa se sube el fleje hasta el boogie. Con el fleje sobre el boogie, se procede a retirar el gancho de carga tipo "C" con ayuda de la grúa. Se procede a regular la altura del fleje con los controles hidraulicos del boogie haciendo coincidir el centro del diametro interior del fleje con el centro del eje del mandril, una vez alcanzada la altura, se procede a insertar mandril en el fleje. Posteriormente se expande el mandril del cabezal para lograr el ajuste sobre el fleje. Con ello el fleje ya se encuentra en posición para el empalme.
5	Empalme de Flejes (Debobinador Simple / Doble)	Antes de pasar a la zona de empalme, en el debobinador se retira el brazo sujetador del fleje, se activa la guarda de seguridad, luego el fleje pasa a zona de empalme, donde se procede a unir la punta del nuevo fleje con la cola del antiguo fleje utilizando la soldadora de arco eléctrico y electrodos cellocord. Revisar que la penetración del cordón sea uniforme en ambas caras del fleje. El operador soldador debe tomar en cuenta el uso de todos sus implementos de seguridad. Si la punta o cola de los flejes tiene algún defecto o no está recta se corta con la guillotina y se procede al empalme. <b>Ver Anexo 2</b>
5	Empalme de Flejes sobre mesa de trabajo en Debobinador Simple	Antes de pasar a la zona de empalme, en el debobinador se retira el brazo sujetador del fleje, luego el fleje pasa a zona de empalme, donde se procede a unir la punta del nuevo fleje con la cola del antiguo fleje utilizando la soldadora de arco eléctrico y electrodos cellocord. Revisar que la penetración del cordón sea uniforme en ambas caras del fleje. El operador soldador debe tomar en cuenta el uso de todos sus implementos de seguridad. Si la punta o cola de los flejes tiene algún defecto o no está recta se corta con la guillotina y se procede al empalme.
6	Impresora	El fleje de calidad LAC pasa por la impresora, donde se imprime con letras amarillas el nombre de la empresa, el tipo de tubo, fecha y otros datos. En el caso de flejes de calidad LAF y Galvanizado, ver paso N°16.
7	Acumulador de Flejes	Con apoyo de la Rola y una vez regulado el acumulador al ancho del fleje se procede al ingreso del fleje en el acumulador. La cantidad a acumular por tipo de fleje va a depender de la velocidad de la línea y el tiempo de soldado.
8	Enderezador	Pasar el fleje por el enderezador que consta de 2 polines superiores y 3 polines inferiores, los polines inferiores se mantienen estáticos y los polines superiores son regulables. La función del Enderezador es el de corregir el fleje abollado u ondulado proveniente del fleje almacenado en el acumulado de flejes. El fleje no deberá pasar con ondulaciones a la primera estación de rodillos.
9	El Fleje pasa por los Rodillos Formadores	Se procede activar el refrigerante hacia los rodillos formadores. Avanzando de manera manual se pasa el fleje a través de los rodillos de la máquina, nunca se deben manipular los rodillos ni ejes cuando estos se encuentren en movimiento.
10	Lama Guida, Impeder y Bobina de Soldar	Con apoyo de los Rodillos Lama Guida se procede a guiar la abertura del Tubo correctamente al canal del Rodillo Soldador. El Impeder se ubica en la parte interna del Tubo antes de que sea soldado de manera que no consuma tanta energía al momento de hacer la Soldadura. La Bobina de Cobre calienta al Tubo hasta el punto de Soldar generando un campo electromagnético de alta frecuencia.
11	El Tubo pasa por los Rodillos Soldadores	Se utilizan tres Rodillos Soldadores (un Rodillo Superior y dos Rodillos Inferiores) espaciados 120° uno de otro. Los dos Rodillos Inferiores de Soldar deberán estar a la misma altura de la base, dichos rodillos deberán estar centrados para que estén a la misma distancia de la línea de Centro de la Formadora. El Rodillo Superior de Soldar debe estar alineado perpendicularmente al eje del Rodillo Superior del Fin Pass. El personal no debe que tener ningún contacto con los rodillos ya que podría sufrir un accidente.

12	El Tubo pasa por la Canoa de Enfriamiento	El Tubo es transportado a la Canoa de Enfriamiento la cual tiene unos caños de 1 1/2" a través de ellos ingresa refrigerante a una temperatura < 35°C, el Tubo queda sumergido por este líquido disminuyendo su temperatura. Al salir de la canoa el tubo hace su ingreso a los Rodillos Calibradores.
13	El Tubo pasa por los Rodillos Calibradores	El operador verifica que los Rodillos estén limpios y libre de abrasión. Se procede a pasar el Tubo por cada una de las cuatro estaciones, el operador realiza calibraciones de los rodillos laterales regulando la altura de la base porta rodillos. A la salida de los Rodillos Calibradores se encuentra el Encoder componente electrónico que se usa para la lectura de la longitud del tubo a procesar. Durante la producción, nunca se debe introducir los miembros superiores a los rodillos ni ejes cuando estos se encuentren en movimiento.
14	El Tubo pasa por los Rodillos Rectificadores (Cabezas Turcas)	Los Rodillos Rectificadores tienen la función de darle las medidas exactas al Tubo antes de pasar por la Cortadora. Si el Tubo indicado en la OF es Redondo colocar el 2do y 3er Rectificador (se instala solo 2 Rectificadores). Si el Tubo indicado en la OF es Cuadrado ó Rectangular colocar el 1er, 2do, 3er, 4to y 5to Rectificador (se instala los 5 Rectificadores). en ambos casos la instalación manual se realiza con la ayuda del teclé o polipasto de esta zona de trabajo. Durante la producción, nunca se debe introducir los miembros superiores a los rodillos ni ejes cuando estos se encuentren en movimiento.
15	Secador de aire	El tubo pasa por el secador de aire para secar el refrigerante de la parte exterior.
16	Impresora	Este paso aplica solo para tubos de calidad LAF y GALV. El tubo pasa por la impresora donde se imprime con letras negras el nombre de la empresa, el tipo de tubo, fecha y otros datos.
17	El Tubo pasa por el Lubricador de Aceite	<b>El tubo se lubrica con metal protective y petróleo en una combinación de 30% y 70% respectivamente. Para evitar que se oxide y tenga un mayor tiempo de duración en almacén.</b>
18	El Tubo pasa por la Cortadora	Luego se procede a CORTAR el Tubo, para ello se usan discos de corte de 80 a 60 cm de diámetro. Los primeros cortes deberán ser medidos con apoyo de una wincha. Seguidamente se da las tolerancias a la longitud de corte en el ENCODER dependiendo del resultado obtenido con la wincha Se vuelve a realizar el CORTE con la longitud solicitada en la OF, las cuales son programadas según lo solicitado en la OF. El operador programa la longitud deseada en el tablero de mando. Durante la producción, está prohibido operar el equipo con las compuertas laterales abiertas. Para ingresar al sistema de corte, se debe garantizar que el carro y el disco, se encuentren detenidos.
19	El tubo pasa por la vía de rodillos	El Tubo es canalizado a través de la vía de rodillos hasta llegar al inicio de la empaquetadora automática de tubos.
20	Pre-escurrido y apilado de tubos	El sistema empaquetador, posiciona individualmente al tubo en tres inyectores de aire comprimido en línea, para retirar parte del refrigerante contenido en su interior. Posteriormente a través de guías mecánicas, se conduce al tubo hasta zona de apilado, donde según la configuración del paquete en función al sku en proceso (seteo en panel de control de la empaquetadora), se forman hileras, que son descargadas automáticamente de manera progresiva hacia soportes, que sirven de base para la configuración del paquete final.
21	Corte de Merma	<b>En paralelo, los tubos con observaciones de calidad, o cualquier defecto (considerado dentro del catálogo) son desviados a la mesa de descarga para su inspección y medición respectiva. De igual forma los tubos de medidas especiales resultantes del empalme entre flejes ( generados con la activación automática del sensor de empalme), son retaceados a segmentos de 3 metros (retacería) y aquellos con defectos de soldadura son cortados en trozos de 1.5 metros y destinados a chatarra. Los tubos son cortados utilizando una tronadora. El soldador de empalme en cada cambio de fleje, debe garantizar retirar el tubo con defecto a la mesa de inspección, (activando manualmente el pulsador) y acompañar al afilador para trasladarlo junto a cualquier otro defecto observado a la zona de corte de retacería.</b>
22	Armado de paquetes en la cuna de la empaquetadora	<b>Los tubos soplados son agrupados capa a capa para ser colocados en la cuna paquete, de manera preconfigurada para armar determinada forma de paquetes (cuadrados, hexagonal y rectangular). Durante la producción, los tubos se mantienen en movimiento en las guías de la empaquetadora, para realizar la medición de parámetros y controles de calidad, tomar las medidas de seguridad pertinentes, que eviten riesgos mayores. La rebarba de los extremos del tubo, por excedente del corte, deben ser retiradas utilizando herramienta aprobada disponible. Nunca debe retirarse con la mano.</b>
23	Enzunchado de paquetes	Luego que los paquetes están formados y completos, el carro traslada hacia la vía de descarga de manera automática. En esta posición, se realiza el enzuchado de los paquetes (3 o 4). Se usa los flejes que corresponde por el tipo de tubo, se coloca alrededor del paquete y se usa la maquina enzunchadora correspondiente. NOTA: - Zuncho de 32mm y sellos metálicos solo para los tubos redondos de la familia 48. - Zunchos de 19mm sin sellos, para todos los tubos excepto los redondos de la familia 48. Se identifica el paquete de PT, pintando los extremos con codificación según espesor del material.
24	Secador de paquete	La cadena traslada el paquete hacia la posición del secador de paquete e inclina el paquete para recibir el aire a presión del secador.

25	Descarga de paquete	Una vez escurrido el paquete, se posiciona horizontalmente y se avanza a través de la cadena hacia el final de la cadena, desde allí almacén retira los paquetes con ayuda del puente grúa y registran la producción en sus formatos respectivos.
26	Afilado de discos	Los discos de corte de tubo necesitan ser afilados cada 1500 a 3000 cortes dependiendo del tamaño y espesor del tubo, para lo cual se cuenta con 2 afiladoras. El encargado del afilado debe usar en todo momento lentes claros o caretas para esmerilar cuando se encuentra manipulando la máquina y/o utilizando la tronadora.
27	Utilaje	Actividad que se realiza previo al cambio de formato, el cual consiste en tener preparado los rodillos a utilizarse según plano de familia ingresante (conformado, soldado, calibradora y rectificadora).
28	Orden y limpieza	Se debe realizar antes, durante y después de las actividades diarias.

<b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS)</b>		<b>Código:</b> PR-HSE-P.17.01
		<b>Versión:</b> 07
		<b>Fecha de Última Revisión:</b> 16/08/2022
<b>Tarea:</b>	PRODUCCIÓN DE TUBOS LAF	
<b>Área:</b>	PRODUCCIÓN	<b>Sub- Área:</b> TUBERA LAF
<b>LA CANTIDAD DE CELDAS DE CADA ITEM PUEDEN SER MODIFICADA DE ACUERDO A LA NECESIDAD DE ESPACIO</b>		
<b>1. Personal o puestos que requiere la tarea ( Supervisor de producción, Operador Líder, técnico de mantenimiento, etc.)</b>		
Supervisor de Producción, Operador Perfilador, Operador Empalmador, Operador Empaquetador, Técnicos de Mantenimiento, Supervisor de mantenimiento, Técnicos de Calidad.		
Enzunchador, Ayudante de producción		
<b>2. Equipo de Protección Personal (Casco, lentes, orejeras, botas de seguridad, etc.)</b>		
		
Guantes de Seguridad (Hycron, Quirúrgicos), Protección Auditiva (Tapones Auditivos, Orejeras), Mandil de Cuero, Mangas para soldar, Careta para		
Esmerilar, Careta para Soldar. Zapatos de Seguridad. Cascos.		
<b>3. Equipos/Herramientas/Materiales ( Martillo, llaves, andamios, pasarelas, etc. )</b>		
		
Llave 11, Llave 12, Llave 13, Llave 14, Llave 15, Llave 16, Llave 17, Llave 19, Llave 21, Llave 22, Llave 23, Llave 24, Llave 25, Llave 28, Llave 30,		
Llave 32, Llaves Allen, Llave Inglesa, Llave de Tuerca, Desarmador de estrella, Dados, Esmeril, Enzunchadora eléctrica, Alicata, Arco Sierra, Tijera,		
Tecla de 02 Tn.Eslingas, trapos industriales, tubo para viruta, pintura spray, carretilla metálica, cilindros		
<b>4. Pre requisitos de Competencia (Charlas de seguridad, respuesta a emergencia, primeros auxilios, manejo de extintores, etc.)</b>		
SCTR		
Inducción general de Seguridad		
Distintivo de Personal nuevo( Solo por un mes)		
Inducción de seguridad y específica para el personal ingresante		
Distintivo de Operador de grúa ( Solo para operadores)		
Capacitación IPERC - PETS		
Personal programado y autorizado		
Supervisor asignado de producción		
Operador de grúa capacitado y autorizado		
<b>5. Restricciones y/o documentos relacionados</b>		
No ubicarse delante del fleje a izar (Ubicarse en la parte lateral), Sólo se realizará el trabajo si los flejes se encuentran bien apilados, No colocarse		
debajo de la carga en suspensión, No manipular los rodillos cuando se encuentren en funcionamiento, No manipular el equipo cuando personal		
técnico esta realizando trabajos de mantenimiento, Personal trabajando sólo con los EPP's adecuados, No realizar actividades no indicadas por el		
operador.		
<b>6. Procedimiento</b>		
<b>Objetivo de la tarea:</b>		Producción de Tubos LAF asegurando que las condiciones de trabajo sean las adecuadas.
<b>N°</b>	<b>Paso (Qué)</b>	<b>Explicación (Cómo)</b>
1	Recepción de la OF	La OF es entregada por el Supervisor de producción al Operador de máquina, en este documento se indica el tipo de PT que se necesita fabricar, y las MP asignadas para el proceso.

2	Recepción de Flejes	Los flejes son entregados por los Operadores de Almacén, ubicándolos en los racks que se encuentran al pie de la pluma (almacén de pie de máquina) el Operador de la empalmadora debe verificar que los lotes que figuran en las etiquetas que tiene cada fleje sean los solicitados en la OF, si se encuentran flejes con N° de lote que no corresponden a la OF se debe comunicar al Supervisor de turno.
3	Desmontaje de Máquina	Se retiran los pernos de anclaje de las chumaceras también son retirados las tuercas de ajuste de los ejes en cada estación, Luego de forma manual se deslizan las chumaceras hacia afuera para colocarlos entre las estaciones. Seguidamente se retiran los rodillos de las estaciones a cambiar, la máquina consta de 11 estaciones y 4 rectificadores, la cantidad de rodillos y estaciones a utilizar serán definidos por el tipo de producto a fabricar, luego se limpian los rodillos con trapo y son colocados de forma ordenada en el estante que se encuentra frente a la máquina.
4	Montaje de Máquina	Se identifican los rodillos para el producto solicitado en la OF, luego se realiza el montaje de los separadores y rodillos según el plano, posteriormente se colocan los separadores de ajuste seguidamente se colocan las chumaceras en cada estación, luego se colocan las tuercas y sus pernos de anclaje de todas las chumaceras.
5	Alineación	Esta operación se da en dos fases primero alinear los rodillos superiores e inferiores de cada estación, segundo alinear los rodillos de manera longitudinal desde la primera hasta la última estación. Esta operación se realiza al momento de pasar el fleje.
6	Desmontaje de Accesorios del sistema de soldado	Retirar la base de Impiders y la bobina inductora.
7	Montaje de Accesorios del sistema de soldado	Seleccionar la bobina inductora e impedir con las medidas adecuadas para el nuevo formato de tubo.
9	Desmontaje de Rectificadores	Retirar los pernos de Fijación y de forma manual proceder con el desmontaje para luego trasladarlos a la mesa de trabajo, para proceder a desarmarlos.
10	Montaje de Rectificadores	Ubicar los rectificadores a utilizar para el nuevo formato, y proceder con el montaje. En el caso de la familia 1 1/4, cuadrado de 1" y rectangular de 1 1/2x1/2, se utilizan la misma base por lo que se tiene que realizar el cambio de rodillos. Esta tarea de utilería se realizará también las veces que sean necesarias, es decir en el cambio de producción según el orden de fabricación.
11	Desmontaje y Montaje de Mordazas e Instalación de Hoja de Corte	Primero se retira la hoja de corte con la finalidad de obtener mayor espacio para ejecutar el cambio de mordaza, posteriormente utilizando una llave Allen N° 6 se retiran las 4 mordazas, enseguida se selecciona las mordazas a instalar.
12	Preparación de la Empalmadora	Regulación de Guías (04), utilizando las manijas y llave Allen, estas se forman de acuerdo al tipo de tubo a procesar.
11	Preparación del Acumulador	Actividad que se realiza en forma paralela con el montaje de rodillos de la conformadora, primero se debe regular guía de ingreso y calibrar altura de rodillos de plataforma de acuerdo al desarrollo de fleje a trabajar.
12	Colocación del fleje al debobinador doble	Primero se realiza la compresión del cabezal del debobinador, posteriormente ingresa el fleje al debobinador y se instala sobre las uñas del cabezal del debobinador, se baja el brazo para sujetar el fleje, se expande el cabezal del debobinador se corta el zuncho, se sujeta la punta del fleje y se gira el debobinador, para ubicar el fleje en la zona de empalme.
13	Pasar el Fleje por la Empalmadora y Acumulador	Pasar el fleje a través de la empalmadora, primero girar la plataforma de los debobinadores para alinear el cabezal de descarga con el eje del paso de fleje en zona de empalme, luego pasar el fleje de forma <b>automática</b> por los rodillos de la parte central del acumulador, posteriormente la punta del fleje es llevado hasta los rodillos guía de la formadora Cabe resaltar para fijar el fleje de salida hay que asegurar con las manijas( mordaza de soldadura) que se gradúa para evitar de manipular cuando el fleje este movimiento.
14	Empalme de los Flejes	El operador empalma los flejes utilizando una soldadora MIG, en la empalmadora automática. El amperaje y velocidad deben ser seguidos de acuerdo al registro presente en la línea, antes de iniciar el proceso de soldado, se debe cerrar la pantalla protectora. Luego, se procederá a realizar el esmerilado del empalme en cuestión para lo cual el trabajador deberá portar su careta para esmerilar en todo momento, se procede al pintado del empalme y continúa hasta el acumulador.
15	Paso por la 1era hasta la 7ma Estación	Proceso en el cual se comienza con el perfilado. Desde la estación N°01 hasta la estación N°07. regulando la posición de los rodillos laterales.
16	Soldado del Tubo	En esta fase el perfil ya esta formado y procederá a iniciar el proceso de soldado, para lo cual se encenderán las bombas de refrigerante. Con apoyo de los Rodillos Lama Guida se procede a guiar la abertura del Tubo correctamente al canal del Rodillo Soldador. El Impeder se ubica en la parte interna del Tubo antes de que sea soldado de manera que no consuma tanta energía al momento de hacer la Soldadura. La Bobina de Cobre calienta al Tubo hasta el punto de Soldar generando un campo electromagnético de alta frecuencia. Con la finalidad de no dejar rastros de ondas en el tubo, se quita las protuberancias propias del soldado del tubo generando así viruta. El ayudante deberá hacer uso de tubos y parantes metálicos para manipular el sobrante. Luego, se procede a dejar en la zona de residuos metálicos para lo cual se utiliza la carretilla. No debe ser llevado por levantamiento.
17	Canoa de Enfriamiento	Revisar que el nivel del refrigerante sean los correctos, el tubo ya soldado debe estar sumergido en el fluido.
18	Calibradores / Rectificadores	Se realiza el paso del tubo por las cuatro estaciones de la calibradora, si el tubo a fabricar es redondo se utilizaran 3 rectificadores en el caso de los cuadrados y rectangulares se utilizan de 4 a 5 rectificadores.

19	Encoder	El encoder debe estar centrado y estable sobre el tubo; su regulación no se debe realizar con la máquina en marcha.
20	Impresora	El tubo pasa por la impresora donde se imprime con letras negras el nombre de la empresa, el tipo de tubo, fecha y otros datos.
21	Lubricador de Tubos	El tubo se lubrica con metal protective y petróleo en una combinación de 60% y 40% respectivamente. Para evitar que se oxide y tenga un mayor tiempo de duración en almacén.
22	Sistema de Corte	Se deben mantener las guardas cerradas, y a través de ellas revisar que el acompañamiento del carro y la hoja estén sincronizados con la velocidad del tubo, el carro debe trabajar como un péndulo no golpeando en los finales. En caso hubieran un desfase se debe modificar el factor de corrección en el PLC, si esto no funcionará avisar al supervisor y al equipo de mantenimiento. En esta zona, los tubos son cortados por un sistema de corte automático, las longitudes son programadas según lo solicitado en la OF. El operador programa la longitud deseada en el tablero de mando. Durante la producción, esta prohibido operar el equipo con las compuertas laterales abiertas.
23	Guía de Rodillos y Tubos	Se debe mantener despejada esta zona, no meter la mano, en este punto se puede verificar la rectitud de los tubos en proceso.
24	Mesa de Recepción y Empaquetado	Una vez configurado el paquete, de manera automática es trasladado hacia el inicio de la vía de descarga para ser enzunchado, donde los operadores con el uso de enzunchadora automática o eléctrica, aseguran el paquete (la cantidad de zunchos depende del tipo de tubo y tipo de zuncho). Así mismo, el operario pinta los extremos de los paquetes, usando un color específico asociado al espesor del tubo. Durante la producción, los tubos se mantienen en movimiento en las guías de la empaquetadora, para realizar la medición de parámetros y controles de calidad, tomar las medidas de seguridad pertinentes, que eviten riesgos mayores. La rebarba de los extremos del tubo, por excedente del corte, deben ser retiradas utilizando herramienta aprobada. Nunca debe retirarse con la mano.
25	Secado de paquete	El paquete continúa avanzando por la vía de descarga hasta llegar a posicionarse frente al soplador de paquetes, donde se elevan confiriendo inclinación, y con el uso de aire a presión retirar el sobrante de refrigerante en el interior de los tubos.
26	Descarga de paquete	El paquete se posiciona sobre la guía de descarga para ser declarado como producción a almacén, y es trasladado con el uso del puente grúa a su racks de almacenamiento temporal
27	Salida de Tubos Defectuosos	El operador envía los tubos defectuosos hacia una mesa ubicada al final de la línea, donde son apilados de manera manual. Para realizar el cambio en el proceso el Operador utiliza el selector para el apilado manual.
28	Orden y Limpieza	Se debe realizar antes, durante y después de las actividades diarias.

### Anexo 9: Formatos de observación para la toma de datos de la primera variable

LDC		CHECK LIST DE OBSERVACIÓN					Revisión: 00 Página 1 de 1	
<b>I. DATOS</b>								
1. Fecha del Evento			2. Proceso	3. Cargo	4. Apellidos y Nombres	5. Turno de trabajo	6. Supervisor a cargo	7. Hora de aplicación
Día	Mes	Año						
25	07	22	Ingreso o Linea.	Operario lider		1		02:45
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD								
<b>II. DESARROLLO ESPECIFICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>								
N°	DESCRIPCIÓN		APLICA	NO APLICA				
1	Asume posturas correctas que no esfuermen la espalda, brazos, piernas, cuello o cabeza.		X	x				
2	Evita usar las herramientas a cambio de las manos para limpiar, ajustar, agarrar o golpear durante la actividad.		X					
3	Evita agarrar mas de 2 herramientas con una sola mano al mismo tiempo.		X					
4	Utiliza equipos y herramientas siguiendo el proceso establecido.		X					
5	Utiliza equipos y herramientas solo para los fines que fueron diseñadas.		X					
6	Verifica si las herramientas estan en buen estado antes de iniciar con las actividades.		X					
7	Verifica si las herramientas estan en buen estado al culminar con las actividades .			X				
8	Deja las herramintas y equipos de trabajo en lugares firmes, estables y seguros cuando no se estan utilizando.		X					
9	Realiza la limpieza de su area de trabajo constantemente.		X					
10	Evita colocar las herramientas, materiale sy desechos de manera que puedan generar tropezones, golpes o resbalones.		X					
11	Evita arrojar basura en un lugar diferente que no sea el punto de acopio de basura.		X					
12	Evita retira guardas o barreras de los equipos y herramientas innecesariamente.		X					
13	Mantiene la vista en la actividad que está realizado.		X					
14	Camina observando el suelo y su entorno.			X				
15	No se distrae de la tarea al observar cosas o personas no relevantes para la misma (por ejemplo: una persona atractiva, revisa le celular, etc )		X					
16	No realiza bromas a sus compañeros mientras ellos realizan una actividad laboral.		X					
17	No transporta cargas de mas de 25 Kg ( peso recomendado para varones).			X				
18	Evita realizar actividades con las manos mojadas.		X					
19	Evita lanzar objetos, herramientas o algun otro equipo a cambio de pasarlas correctamente.		X					
20	Se desplaza o camina por superficies estables, firmes, secas y libres de obstaculos.		X					
21	Evita correr por las areas de trabajo.			X				
22	Sube y baja las escaleras sin correr.		X					
23	Se apoya en los pasamanos para subir y bajar las escaleras o pendientes.		X					
24	Evita caminar portando herramientas de corte sin funda o protector.		X					
25	No se expone de manera innecesaria a situaciones que puedan afectar su integridad.		X					
26	Sigue las señalizacion estandarizada del ambiente donde trabaja.		X					
27	No usa ropa suelta e inapropiada para las actividades.		X					
28	No usa joyas durante las actividades.		X					
29	Reporta de manera inmediata si presenta algun problema de salud o inconveniente laboral.		X					
30	Usa EPPs en la cabeza, rostro,manos, pies, cuerpo, nariz de manera adecuada.		X					
31	No lanza ni dejas los elementos de protección personal en el suelo.		X					
32	Evita utiliza algun objeto adicional de las EPPs no adecuadas para las actividades laborales.		X					
<b>III. ANALISIS ACCIDENTE</b>								
Aplica	28							
No Aplica	4							
<b>IV. OBSERVACIONES</b>								
←								
REALIZADO POR:			REVISADO POR:			APROBADO POR:		