

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**MEJORA DE LAS ACTIVIDADES DE LOS DEPARTAMENTOS DE  
PRODUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y ENVASE PARA PREVENIR  
ACCIDENTES Y SUS COSTOS INVOLUCRADOS EN UNA EMPRESA  
CEMENTERA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADA POR:**

Bach. CORIAHUAMANI ROLDAN, WALTER MARTIN

Bach. NIEVES VILLAR, ERICKSON BERNARDO

**ASESOR:** Mg. Ing. FALCÓN TUESTA, JOSÉ ABRAHAM

**LIMA – PERÚ**

**2017**

### **DEDICATORIA**

Dedicado a mis padres, hermana y demás familiares por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, y por los valores inculcados para mi realización como persona y profesional.

Erickson Nieves Villar.

### **DEDICATORIA**

Dedicado a mis padres, a mis hermanas, y demás seres queridos por su amor y apoyo brindado durante mi etapa como estudiante.

Walter Coriahuamani Roldan.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestras familias por su apoyo incondicional.

A nuestros profesores por ser nuestros mentores y apoyarnos en el desarrollo de la presente investigación, gracias por su tiempo y conocimientos compartidos con el único propósito de apoyar nuestro desarrollo profesional.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Descripción y formulación del problema principal y secundario. ....	3
1.1.1. Formulación del problema general.....	8
1.1.1.1. Formulación de los problemas específicos .....	8
1.2. Objetivo general y específico .....	8
1.2.1. Objetivo general .....	8
1.2.2. Objetivos específicos .....	8
1.3. Delimitación de la investigación: espacial y temporal.....	9
1.4. Justificación e importancia .....	9
1.4.1. Justificación: .....	9
1.4.1.1. Teórica.....	9
1.4.1.2. Práctica.....	9
1.4.1.3. Metodológica .....	9
1.4.1.4. Importancia .....	10
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
2.1. Antecedentes del estudio de investigación .....	11
2.2. Base teórica vinculada a las variables de estudio .....	13
2.2.1. Procedimiento de Trabajo .....	13
2.2.2. Programa de capacitación .....	14
2.2.2.1 Concepto de Capacitación.....	14
2.2.2.2 Concepto de Programa de Capacitación .....	14
2.2.3. Accidente de trabajo .....	15

2.2.4.	Costo.....	16
2.2.4.1	Concepto de Costo .....	16
2.2.4.2	Concepto de Costos de Accidentes.....	16
2.2.4.3.	Clases de Costos.....	16
2.3.	Definición de términos básicos.....	17
2.3.1.	Control de riesgos.....	17
2.3.2.	Riesgo.....	17
2.3.3.	Actividad .....	17
2.3.3.1.	Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo .....	17
2.3.3.2.	Actividades peligrosas .....	17
2.3.4.	Causas de los Accidentes.....	18
2.3.5.	Lesión .....	18
2.3.6.	Lugar de Trabajo.....	19
2.3.7.	Peligro.....	19
2.3.8.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER): .....	19
2.3.9.	Evaluación de riesgos.....	20
2.3.10.	ATS (Análisis de trabajo seguro) .....	20
2.3.11.	Estadísticas de accidentes .....	20
2.3.11.1.	Índice de Frecuencia de Accidente (IF) .....	20
2.3.11.2.	Índice de Severidad de Accidentes (IS).....	21
2.3.11.3.	Índice de Accidentabilidad (IA) .....	21
2.3.12.	Herramientas para la mejora de procesos.....	21
2.3.12.1	Diagrama de flujo del proceso.....	21
2.3.12.2.	Modelo de Causalidad de perdidas .....	22
	<b>CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>25</b>
3.1	Hipótesis .....	25

3.1.1	Hipótesis general .....	25
3.1.2	Hipótesis específicas .....	25
3.2	Variables .....	25
3.2.1	Operacionalización de las variables.....	25
<b>CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>		<b>28</b>
4.1.	Tipo y nivel de investigación .....	28
4.2.	Diseño de investigación .....	28
4.3.	Población y muestra.....	28
4.3.1.	Población .....	28
4.3.2.	Muestra .....	28
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
4.4.1	Tipos de técnicas e instrumentos.....	30
4.4.2.	Procedimiento para la recolección de datos .....	30
4.4.2.1.	Diagrama de flujo.....	31
4.4.2.2.	Pareto.....	31
4.4.2.3.	Modelo de Causalidad de Perdidas.....	31
4.4.2.4.	Iceberg de Bird .....	32
4.4.2.5.	Técnicas de procesamiento y análisis de la información .....	32
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>33</b>
5.1.	Presentación de resultados .....	33
5.1.1.	Descripción de la empresa.....	33
5.2.	Objetivos Específicos .....	35
5.2.1.	Objetivo Específico 1 .....	35
5.2.1.1.	Flujograma de las actividades más críticas de los departamentos ...	42
5.2.1.1.1.	Diagrama Flujo revisión, reparación y mantenimiento de silos.....	42

5.2.1.1.2.	Diagrama Flujo revisado, mantenimiento y reparación Horno.....	46
5.2.1.1.3.	Diagrama Flujo de Llenado de bolsa de cemento .....	49
5.2.1.2.	Causas Básicas y Causas Inmediatas de las actividades críticas ....	52
5.2.2.	Objetivo Especifico 2.....	58
5.3.	Propuesta de solución.....	60
5.3.1.	Solución 1:.....	60
5.3.1.1	Identificación de costos de unos accidentes incapacitante y mortal	60
5.3.1.2.	Accidentes Identificados.....	60
5.3.1.2.1.	Accidente mortal: 23 junio del 2015 .....	60
5.3.1.2.2.	Accidente incapacitante: 21 de Marzo 2016.....	70
5.3.1.2.3.	Costos base de accidentes .....	77
5.3.1.3.	Mejora actividades más críticas de los Dptos. Envase, Producción y Mantenimiento.....	81
5.3.1.3.1.	Nuevo Diagrama Flujo revisión, reparación y mantenimiento silos ...	83
5.3.1.3.2	Nuevo Diagrama Flujo revisión, mantenimiento y reparación horno ..	87
5.3.1.3.3	Nuevo Diagrama de Flujo de Llenado de bolsa de cemento .....	90
5.3.2.	Objetivo 2.....	93
5.3.2.1.	Programa de capacitación en temas de seguridad.....	93
5.3.2.2.	Identificación de temas de seguridad a capacitar .....	94
5.3.2.2.1.	Temas de Capacitación (Actos y Condiciones Subestándares).....	94
5.3.2.3.	Registro .....	99
5.3.2.4.	Cronograma de Capacitación .....	100
5.3.2.5.	Descripción de los temas a capacitar .....	100
5.3.2.6	Evaluación.....	100
5.3.2.7.	Seguimiento.....	101
5.3.2.8.	Resultados.....	101

5.3.2.9. Costos de Capacitación .....	103
5.4. Flujo de Caja .....	111
CONCLUSIONES .....	114
RECOMENDACIONES .....	116
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	117
ANEXOS .....	120
ANEXO N°1: IPERC DE LAS ACTIVIDADES CRITICAS .....	120
ANEXO N° 2: INSTRUCTIVO DE BLOQUEO DE MÁQUINAS.....	121
ANEXO N° 3: INSTRUCTIVO DE PERMISOS DE TRABAJO .....	122
ANEXO N° 4: INSTRUCTIVO DE GUARDAS DE SEGURIDAD.....	123
ANEXO N° 5: INSTRUCTIVO DE SEÑALIZACIÓN .....	124
ANEXO N° 6: INSTRUCTIVO DE TRABAJOS EN CALIENTE .....	125
ANEXO N° 7: INSTRUCTIVO DE ANDAMIOS .....	126
ANEXO N° 8: INSTRUCTIVO DE TRABAJOS EN ALTURA .....	127
ANEXO N° 9: INSTRUCTIVO DE ORDEN Y LIMPIEZA.....	128
ANEXO N° 10: INSTRUCTIVO DE ESPACIOS CONFINADOS .....	129
ANEXO N° 11: INSTRUCTIVO DE USO DE EPP.....	130
ANEXO N° 12: REGISTRO DE ASISTENCIA.....	131
ANEXO N° 13: ASISTENCIA DE CAPACITACIÓN.....	132
ANEXO N° 14: CRONOGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN.....	133
ANEXO N° 15: CONTENIDO DE TEMAS DE CAPACITACIÓN .....	134
ANEXO N° 16: NOTAS DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.....	135
ANEXO N° 17: PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE CAPACITACIÓN.....	136

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Accidentes por Departamentos del periodo “2014 – 2016” .....	4
Tabla N° 2: Causas Básicas de Accidentes .....	5
Tabla N° 3: Causas Inmediatas de Accidentes .....	6
Tabla N° 4: Costo de accidentes en el periodo “2014 – 2016” .....	7
Tabla N° 5: Operacionalización de las Variables Independientes .....	26
Tabla N° 6: Operacionalización de las Variables Dependientes .....	27
Tabla N° 7: Criterios de Inclusión y Exclusión.....	29
Tabla N° 8: Accidentes Dptos. Producción, Envase y Producción .....	35
Tabla N°9: Muestra de Accidentes 2014.....	35
Tabla N° 10: Días perdidos y hora trabajadas 2014.....	36
Tabla N° 11: Índices de Seguridad 2014.....	36
Tabla N° 12: Costos de Accidentes 2015.....	36
Tabla N° 13: Días perdidos y horas trabajadas 2015.....	37
Tabla N° 14: Índices de Seguridad 2015.....	37
Tabla N°15: Costos de Accidentes 2016.....	37
Tabla N° 16: Días perdidos y horas trabajadas 2016.....	38
Tabla N° 17: Índices de Seguridad 2016.....	38
Tabla N° 18: Actividades Dpto. Mantenimiento y sus accidentes.....	39
Tabla N°19: Actividades Dpto. Producción y sus accidentes .....	40
Tabla N° 20: Actividades Dpto. Producción y sus accidentes .....	41
Tabla N° 21: Causas Básicas Accidentes “Revisión, reparación y mantenimiento silos” .....	52
Tabla N° 22: Causas Inmediatas Accidentes “Revisión, reparación y mantenimiento en silos” .....	53
Tabla N° 23: Causas Básicas Accidentes “Revisión, mantenimiento y reparación del horno” .....	54
Tabla N° 24: Causas Inmediatas Accidentes “Revisión, mantenimiento y reparación del horno” .....	55
Tabla N° 25: Causas Básicas Accidentes “Llenado de bolsas de cemento” ...	56
Tabla N° 26: Causas Inmediatas Accidentes “Llenado de bolsas de cemento”	57

Tabla N° 27: Causas de Accidentes.....	58
Tabla N° 28: Gastos Médicos .....	61
Tabla N° 29: Costo de alquiler de ambulancia .....	62
Tabla N° 30: Costo Total por Gastos Médicos .....	62
Tabla N° 31 : Gastos Legales .....	63
Tabla N° 32: Gastos de Equipo y Provisiones de Emergencia .....	64
Tabla N° 33: Gastos Consultoría.....	64
Tabla N° 34: Gastos Comité de Crisis.....	65
Tabla N° 35: Investigación de Accidente.....	65
Tabla N° 36: Comité de Seguridad Ordinario.....	66
Tabla N° 37: Comité de Seguridad Extraordinario .....	66
Tabla N° 38: Costo total por la Investigación de Accidente.....	67
Tabla N° 39: Costo Total de un Accidente Mortal .....	69
Tabla N°40 : Gastos Médicos .....	71
Tabla N° 41: Gastos Médicos Ambulancia.....	71
Tabla N° 42: Atención Médica para un accidente Incapacitante .....	71
Tabla N° 43: Costo de Daño al Edificio .....	72
Tabla N° 44: Costo de la Reparación del Equipo Averiado.....	72
Tabla N° 45: Investigación de Accidente (Incapacitante) .....	73
Tabla N° 46: Los Integrantes y sus costos del comité de seguridad Ordinario	74
Tabla N° 47: Costo Total por Investigación de Accidentes.....	74
Tabla N° 48: Costo de Salarios Pagados por Perdida de tiempo.....	75
Tabla N° 49: Costo Total de Accidente Incapacitante .....	76
Tabla N° 50: Costos Involucrados en un Accidente Mortal .....	77
Tabla N° 51: Costos Involucrados en un Accidente Incapacitante .....	78
Tabla N° 52: Costo Involucrados en un Accidente Leve .....	79
Tabla N° 53: Costo Reales de Accidentes 2014 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.....	80
Tabla N° 54: Costo Reales de Accidentes 2015 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.....	80
Tabla N° 55: Costo Reales de Accidentes 2016 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.....	81
Tabla N° 56: Costos Reales de Accidentes 2017.....	81

Tabla N°57: Actos Subestandares Dptos. Envase, Mantenimiento y Producción .....	94
Tabla N° 58: Condicion Subestandar Dptos. Envase, Mantenimiento y Producción .....	95
Tabla N° 59: Actos y condiciones Subestandares críticas .....	98
Tabla N° 60: Temas para las capacitaciones .....	99
Tabla N° 61: Costos de temas de Capacitación.....	103
Tabla N° 62: Índices de Accidentes Segundo Semestre 2016 .....	104
Tabla N° 63: Índices de Accidentes Primer Semestre 2017 .....	104
Tabla N° 64: Variación del Período 2016 - 2017 .....	104
Tabla N° 65: Costo Reales de Accidentes 2016 .....	105
Tabla N° 66: Costo Reales de Accidentes 2017 .....	105
Tabla N° 67: Variación de periodo 2016 y 2017 .....	106
Tabla N° 68: Medidas de control implementadas y propuestas .....	106
Tabla N° 69: Condiciones inseguras 2016-II al 2017-I .....	107
Tabla N° 70: Asistencia a Capacitaciones Segundo Semestre 2016-II.....	108
Tabla N° 71: Asistencia a Capacitaciones Primer Semestre 2017-I.....	108
Tabla N° 72: Variación de Período 2016 - 2017.....	108
Tabla N° 73: Actos inseguros 2016-II al 2017-I.....	109
Tabla N° 74: Presentación de Resultados.....	110
Tabla N° 75: Flujo de caja .....	112
Tabla N° 76: Matriz de consistencia .....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Proceso de Fabricacion del Cemento .....	3
Figura N° 2: Departamentos más críticos accidentes periodo “2014 – 2016” ....	4
Figura N° 3: Elementos básicos de un diagrama de flujo.....	22
Figura N° 4: Modelo de Causalidad de Accidentes y Pérdidas .....	23
Figura N° 5: Iceberg de Costos .....	24
Figura N° 6: Muestra de la investigación.....	29
Figura N°7: Organigrama General .....	34
Figura N° 8: Actividades Dpto. Mantenimiento y sus accidentes .....	39
Figura N° 9: Actividades Dpto. Producción y sus accidentes.....	40
Figura N° 10: Actividad Dpto. Envase y sus accidentes.....	41
Figura N° 11: Cronograma de Capacitación 2016.....	59
Figura N° 12: Después el Accidente Mortal .....	61
Figura N° 13: Durante del Accidente Mortal.....	61
Figura N° 14: Después de Accidente Incapacitante.....	70
Figura N° 15: Antes del Accidente Incapacitante .....	70
Figura N° 16: Actos Subestándares registrados 2014-2016 .....	96
Figura N° 17 : Condiciones Subestándares registrados 2014-2016.....	97
Figura N° 18: Nivel de Cumplimiento 2014 - 2017 .....	101
Figura N° 19: Evaluación de los Trabajadores 2017 .....	102

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 1: Diagrama de Flujo de revisión, reparación y mantenimiento de silos.....	45
Diagrama N° 2: Diagrama de Flujo de revisión, mantenimiento y reparación del Horno .....	48
Diagrama N° 3: Diagrama de Flujos de llenado de bolsas de cemento .....	51
Diagrama N° 4: Nuevo diagrama de Flujo de revisión, reparación y mantenimiento de silos .....	86
Diagrama N° 5: Nuevo Diagrama de Flujo de revisión, mantenimiento y reparación del Horno.....	89
Diagrama N° 6: Nuevo Diagrama de Flujos de llenado de bolsas de cemento .....	92

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio de investigación es demostrar que se puede reducir los accidentes y por ende sus costos involucrados, a través de la mejora de las actividades de los Departamentos de Producción, Mantenimiento y Envase.

La metodología aplicada es el modelo de Causalidad de Frank Bird el permite la identificación de las causas de los accidentes a través del análisis de la situación actual de la empresa.

El presente estudio de investigación está sustentado a través del marco teórico y práctico.

El marco teórico está compuesto y validado por estudios realizados, y a su vez por normas y leyes vigentes.

La parte práctica está sustentada por los resultados obtenidos, para ello se realizó la recopilación de indicadores, datos históricos y estadísticos, en referente a la muestra obtenida la cual es 378 accidentes ocurridos entre los años 2014 y 2016, en los departamentos de producción, mantenimiento y envase.

Luego se analizó las pérdidas, los accidentes, las causas inmediatas, las causas básicas y las fallas de control, procedimiento de actividades de los 03 departamentos, la identificación de costos originados por accidentes, programas de capacitación en temas de seguridad.

Con los resultados obtenidos se pudo formular recomendaciones que permitan reducir los accidentes y sus costos involucrados en los departamentos en estudio, mejorar el procedimiento de trabajo y mejorar el nivel de conocimiento de los trabajadores a través de capacitaciones continuas.

**Palabras claves:** Modelo de Causalidad, reducción de accidentes, costos de accidentes, prevención de accidentes, seguridad, procedimientos, programas de capacitación

## **ABSTRACT**

The objective of this research study is to demonstrate that accidents can be reduced and therefore their costs involved, through the improvement of the activities of the Production, Maintenance and Packaging Departments.

The methodology applied is the model of causation of Frank Bird allows the identification of the causes of accidents through the analysis of the current situation of the company.

The present research study is supported through the theoretical and practical framework.

The theoretical framework is composed and validated by studies carried out, and in turn by norms and laws in force.

The practical part is supported by the results obtained, for this purpose, the compilation of indicators, historical and statistical data was made, referring to the sample obtained which is 378 accidents occurred between 2014 and 2016, in the production, maintenance departments and packaging.

Then the losses, accidents, the immediate causes, the basic causes and the control failures were analyzed, work procedure, inspections of work, the identification of costs originated by accidents, training programs on safety issues. With the results obtained, it was possible to formulate recommendations to reduce accidents and their costs involved in the departments under study, improve the work procedure and improve the level of knowledge of workers through continuous training.

**Keywords:** Causality model, accident reduction, accident costs, accident prevention, safety, procedures, training programs

## INTRODUCCIÓN

La empresa cementera se encuentra ubicada en la provincia y departamento de Lima, se constituye por un centro de operaciones que se encarga de la extracción de materia prima, teniendo como objetivo suministrar cemento de alta calidad a nivel nacional.

La mejora de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase para prevenir accidentes permite alcanzar de manera eficaz los objetivos estratégicos de mayor valor en la empresa, la satisfacción del cliente y el incremento de participación en el mercado competitivo a través de la mejora continua, y la protección de sus trabajadores en su conjunto mediante la inducción de temas referidos a riesgos ocupacionales y su monitoreo permanente.

Desde el año 2014 al 2016 se registraron un total de 377 accidentes laborales y 01 muerte, lo cual generó S/. 287,885.00 de soles que afectaron económicamente a la empresa. Esto debido a diversos factores que se irán detallando a lo largo del desarrollo de la presente tesis.

En el primer capítulo se brinda una clara explicación del planteamiento del problema, el objetivo principal es: Mejorar las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase para prevenir accidentes en una empresa cementera, y los objetivos secundarios: El primer objetivo se centra en mejorar los procedimientos y la comunicación entre las áreas de la empresa, el segundo objetivo es reforzar y mejorar los conocimientos en temas de prevención a través de capacitaciones brindadas a los trabajadores, todos estos objetivos cuentan con la finalidad de reducir los accidentes y por ende sus costos involucrados.

En el segundo capítulo se detalla el marco teórico, compuesto por tesis y conceptos utilizados como referencias para el desarrollo de nuestro estudio.

En el tercer capítulo se hace mención a las hipótesis planteadas para el desarrollo de la presente tesis.

En el cuarto capítulo se desarrolla el diseño metodológico de la presente tesis detallando los instrumentos de recolección de datos utilizados en el estudio.

En el quinto capítulo se aplicará el modelo de causalidad de Frank Bird y se desarrollará el análisis de resultados obtenidos para la comprobación de nuestras hipótesis.

Se realizará conclusiones, según el desarrollo de cada hipótesis planteada, de esta manera se conocerá a detalle la finalidad de cada hipótesis y como ayudo positivamente a la empresa.

Por último, se planteará recomendaciones que puedan ser aplicadas a la empresa o empresas que hayan presentado problemas similares. Estas recomendaciones permitirán mantener óptimas condiciones en los procesos de la empresa y mejorar de forma continua.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción y formulación del problema principal y secundario.

El cemento en el Perú tiene más de 150 años, el ingreso del cemento al Perú se realizó allá por los años 1860, ingresando exactamente en el año 1984, “como cemento romano”.

El desarrollo de la industria del cemento en el Perú ha tenido como una de sus metas el satisfacer convenientemente los requerimientos de la construcción en todo el país.

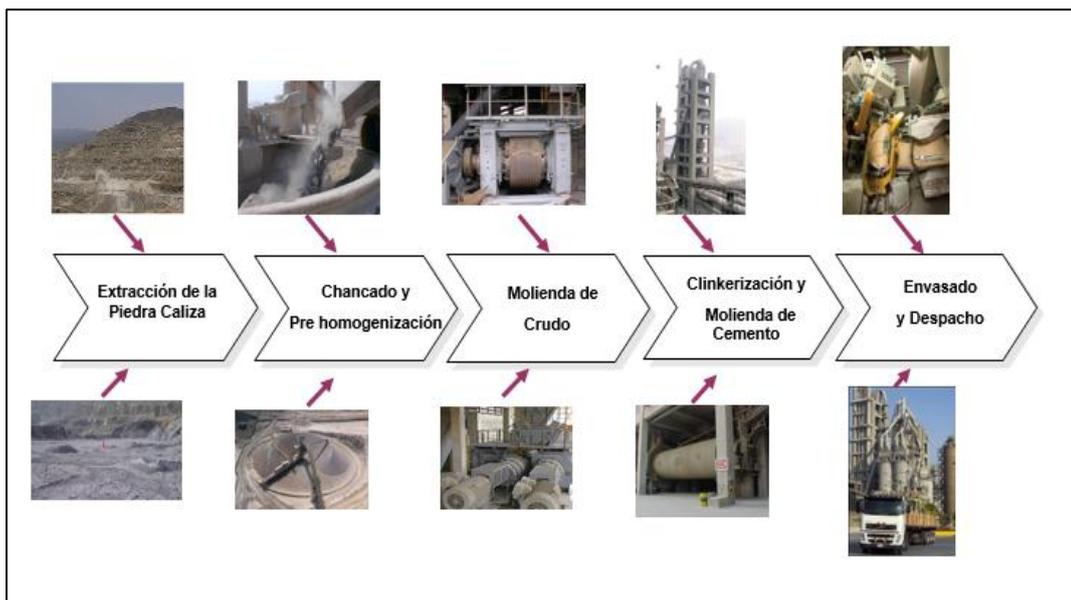
En la industria del cemento, desde la fabricación, molienda, embolsado, transporte y toda manipulación parte de los trabajadores.

El principal problema de la empresa es el alto índice de accidentes ocurridos en el proceso de fabricación de cemento.

En la figura N°1, se observa que el cemento se fabrica a partir de la piedra caliza, la caliza pasa por el proceso de chancado para ser finamente molida y homogenizada con otros minerales correctivos la cual forma el crudo.

El crudo se calcina en un horno rotatorio en un proceso denominado sinterización, obteniéndose el Clinker. Luego de ser enfriado, el Clinker finamente molido adicionándole yeso obteniéndose el cemento.

Figura N° 1: Proceso de Fabricación del Cemento



Fuente: Elaboración Propia

Durante el periodo 2014 – 2016, se identificó un total de 576 accidentes en la Gerencia de Operaciones, por lo que se realizó un Pareto para identificar en que departamentos ocurrieron la mayor cantidad de accidentes.

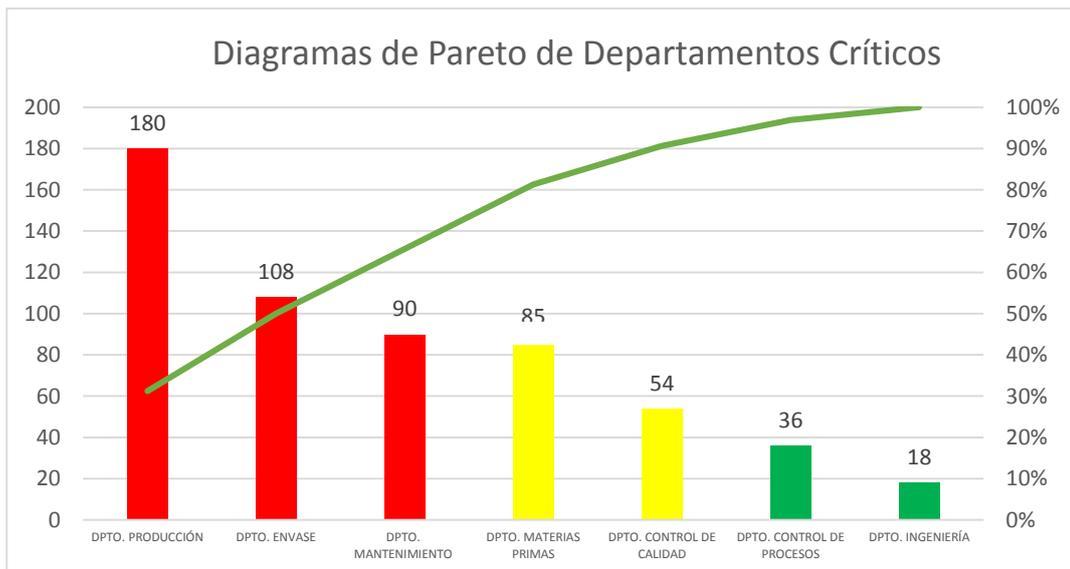
Tabla N° 1: Accidentes por Departamentos del periodo “2014 – 2016”

DEPARTAMENTOS	2014	2015	2016	TOTAL	ACUMULADO	% ACUMULADO
DPTO. PRODUCCIÓN	64	55	61	180	<b>180</b>	<b>31%</b>
DPTO. ENVASE	30	38	40	108	<b>288</b>	<b>50%</b>
DPTO. MANTENIMIENTO	31	30	29	90	<b>378</b>	<b>66%</b>
DPTO. MATERIAS PRIMAS	34	28	28	85	<b>463</b>	<b>81%</b>
DPTO. CONTROL DE CALIDAD	19	18	17	54	<b>517</b>	<b>91%</b>
DPTO. CONTROL DE PROCESOS	13	12	11	36	<b>553</b>	<b>97%</b>
DPTO. INGENIERIA	11	2	5	18	<b>571</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 1, se detalla el total de accidentes por departamento durante los años 2014, 2015 y 2016.

Figura N° 2: Departamentos más críticos de accidentes del periodo “2014 – 2016”



Fuente: Elaboración propia.

En la figura N° 2, se grafica los 7 departamentos que conforman la Gerencia de Operaciones, estos departamentos fueron ordenados de acuerdo a su nivel de criticidad, siendo los más críticos los departamentos de Producción, Envase y Mantenimiento ocurridos entre los años 2014, 2015 y 2016, debido a que cuentan con la mayor cantidad de accidentes.

En los 03 departamentos mencionados se registró un total de 378 accidentes, los cuales tuvieron 589 causas, que se detallarán más adelante. Cada departamento analizado cuenta con diversas actividades, por lo que más adelante se evaluará la actividad que origine mayor cantidad de accidentes en cada departamento.

Así mismo, esta empresa cuenta con un departamento de seguridad industrial que tiene como función principal el control y seguimiento de las actividades que ejecuta el personal diariamente, con el fin de evitar riesgos y accidentes laborales.

A continuación, se detallan las 589 causas, clasificadas en causas Básicas e Inmediatas.

Tabla N° 2: Causas Básicas de Accidentes

FP	FACTORES PERSONALES	N° Casos	FT	FACTORES DE TRABAJO	N° Casos
1	Capacidad física inadecuada	15	1	Supervisión y liderazgo deficientes	20
2	Capacidad mental inadecuada	0	2	Ingeniería inadecuada	8
3	Tensión física o fisiológica	0	3	Deficiencia en las adquisiciones	8
4	Tensión mental o psicológica	2	4	Mantenimiento inadecuada	8
5	Falta de conocimiento	20	5	Herramientas, equipos o materiales inadecuados	7
6	Falta de habilidad	7	6	Estándares deficientes de trabajo	21
7	Motivación inapropiada	15	7	Uso y desgaste	5
8	Otros	0	8	Abuso o maltrato	0
			9	Otros	0
<b>TOTAL</b>		<b>59</b>	<b>TOTAL</b>		<b>77</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 2 se observa las causas básicas, las cuales fueron originadas por 59 factores personales, estos factores están relacionados directamente

con la actitud y aptitud de los trabajadores y 77 factores de trabajo, los cuales están relacionados directamente con el medio ambiente laboral.

Tabla N° 3: Causas Inmediatas de Accidentes

AI	ACTOS SUBESTANDARES (INSEGUROS)	N° Casos	CI	CONDICIONES SUBESTANDARES (INSEGURAS)	N° Casos
1	Operar equipos sin autorización	24	1	Protecciones y resguardos inadecuados	28
2	Desobedecer las advertencias	20	2	Equipos de protección inadecuados o insuficientes	30
3	Olvidarse de colocar los seguros	20	3	Herramientas, equipos o materiales defectuosos	16
4	Conducir a velocidad Inadecuada	2	4	Espacios limitados para desenvolverse	24
5	Poner fuera de servicio mecanismos de seguridad	15	5	Superficies de trabajo inadecuadas	23
6	Eliminar los resguardos de seguridad	14	6	Señalización deficiente	21
7	Emplear equipos defectuoso	5	7	Riesgo de incendio y explosión	26
8	Emplear equipos en forma inadecuada o no usar equipo de protección personal	20	8	Orden y limpieza deficientes	24
9	Colocar carga de manera incorrecta	3	9	Condiciones ambientales peligrosas	10
10	Manipular de manera incorrecta	4	10	Exposición a ruido	14
11	Almacenar de manera incorrecta	2	11	Exposición a radiaciones	10
12	Levantar objetos de manera incorrecta	3	12	Exposición a altas o bajas temperaturas	20
13	Adoptar posiciones inadecuadas para la tarea	4	13	Exposición a altas o bajas presiones	15
14	Realizar mantenimiento a equipos en operación	21	14	Iluminación deficientes o excesiva	15
15	Hacer bromas	2	15	Ventilación deficiente	15
16	Trabajar bajo la influencia del alcohol o drogas	0	16	Otros	0
17	Sobreesfuerzo	3			
18	Otros	0			
	<b>TOTAL</b>	<b>162</b>		<b>TOTAL</b>	<b>291</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 3 se observa las causas inmediatas, las cuales fueron originadas por 162 Actos Subestándares, los cuales son comportamientos que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente o incidente y depende de las personas y 291 Condiciones Subestándares, los cuales son

circunstancias que podrían dar paso a la ocurrencia de un accidente y dependen del ambiente donde se desarrolla la tarea.

Según lo indicado anteriormente, el periodo de recolección de datos fue desde enero 2014 a diciembre 2016 donde se registró un total de 377 accidentes laborales y 01 muerte, en los tres departamentos críticos señalados en la figura N°1, lo cual generó un sobrecosto de S/. 287,885.00 de soles los cuales afectan al estado resultado de la empresa.

Tabla N° 4: Costo de accidentes en el periodo “2014 – 2016”

TIPOS DE ACCIDENTE	2014	2015	2016	TOTAL
ACCIDENTES LEVES	S/. 25,454.00	S/. 21,450.00	S/. 24,596.00	S/. 71,500.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	S/. 9,804.00	S/. 11,352.00	S/. 11,610.00	S/. 32,766.00
ACCIDENTES MORTALES	S/. -	S/. 183,619.00	S/. -	S/. 183,619.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 35,258.00</b>	<b>S/. 216,421.00</b>	<b>S/. 36,206.00</b>	<b>S/. 287,885.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 4, se observa los costos por accidentes entre los años 2014 al 2016, los cuales ascienden a un total de S/. 287,885.00 soles. Siendo el año 2015, donde se registró un mayor costo el cual asciende a un total de S/. 216,421.00 soles, debido a que se registró 01 mortal.

Una vez analizado los departamentos que forma la gerencia de operaciones, se identificó los 03 departamentos críticos que originan mayor cantidad de accidentes, con la finalidad de identificar las fallas de control en los procedimientos de actividades más críticas y sus programas de capacitación de los 03 departamentos anteriormente identificados.

### **1.1.1. Formulación del problema general**

¿Cómo la mejora de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase previenen los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera?

#### **1.1.1.1. Formulación de los problemas específicos**

- a) ¿Cómo la mejora de los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase previenen los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera?
  
- b) ¿Cómo la mejora del programa de capacitación en temas de seguridad previene los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera?

## **1.2. Objetivo general y específico**

### **1.2.1. Objetivo general**

Mejorar las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase que permita prevenir los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- a) Mejorar los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase que permita prevenir los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera.
  
- b) Mejorar el programa de capacitación en temas de seguridad que permita prevenir los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera.

### **1.3. Delimitación de la investigación: espacial y temporal**

El estudio y procesamiento de información de los costos producidos por accidentes tiene como espacio de investigación una empresa cementera, ubicada en la provincia de Lima, departamento de Lima.

Los datos obtenidos antes de la mejora se centran temporalmente en el intervalo de enero 2014 a diciembre 2016. Y de enero 2017 a julio 2017 se obtuvieron los datos después de la mejora.

### **1.4. Justificación e importancia**

#### **1.4.1. Justificación:**

##### **1.4.1.1. Teórica**

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar conocimientos existentes en temas seguridad industrial para mejorar las actividades de los trabajos, con la finalidad de poder prevenir accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera.

##### **1.4.1.2. Práctica**

Esta mejora tiene un proceso que genera movimientos de recursos (económicos y humanos) dentro de la empresa por lo que, para realizar una mejora de actividades para la prevención de riesgos en forma efectiva es importante realizar un adecuado análisis de los riesgos asociados de las actividades que se realizan en la empresa que involucren pérdidas.

##### **1.4.1.3. Metodológica**

La elaboración y aplicación de esta mejora de actividades para la prevención de accidentes podrán ser utilizadas en otros trabajos de investigación referentes a seguridad industrial, una vez sea demostrada su validez y confiabilidad.

#### **1.4.1.4. Importancia**

La importancia en el aspecto personal será el tener presente los diferentes riesgos a los que están expuestos los trabajadores dentro de la empresa cementera. Los trabajadores serán capacitados para realizar de forma segura sus actividades y así lograr una gran capacidad de reacción ante una emergencia, evitando así accidentes.

La investigación será de gran importancia para la empresa porque aportara en la mejor identificación de costos que se ocasionan por los accidentes, a su vez al reducir los riesgos para la seguridad de los trabajadores y la economía de la empresa.

La investigación ayudará a que otras empresas puedan prevenir los accidentes y sus costos involucrados, y a su vez realizar realicen sus actividades laborales de la manera segura.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes del estudio de investigación**

Garrido, A. (2006), en su tesis explica que los accidentes y las enfermedades laborales van muchas veces asociadas a una gestión deficiente. Una buena gestión implica el aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles y ello exige un lugar de trabajo seguro que proteja la salud y la seguridad de los trabajadores, mejore su motivación y estado de ánimo, promueva la calidad de producción y contribuya, en consecuencia, a mejorar el rendimiento económico de una empresa. La aplicación de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales a una empresa en toda su extensión asegura los objetivos éticos de legalidad y exigencia de la sociedad, así como de productividad, rentabilidad y seguridad necesarias para el buen funcionamiento de una empresa o institución. (P. 64 – 65)

Morocho, M. (2009), en su tesis determinó que los procedimientos de seguridad son una guía práctica para los trabajadores, ya que permite realizar cualquier trabajo de forma segura, ya que este es específico por puesto de trabajo. Es una descripción detallada, paso a paso, de cómo se debe proceder; para la correcta ejecución de una tarea. En el mismo se describe el cómo ejecutar una determinada actividad, aplicando las medidas de seguridad que el trabajo requiere para evitar accidentes y/o enfermedades profesionales, en las diferentes fases del proceso. Además, una de las ventajas es que mejora la productividad, ya que al prevenir accidentes y/o enfermedades, reduce las pérdidas por ausentismo, mermas o desperdicios. Esta es una herramienta útil para la capacitación de personal nuevo, permitiéndoles recordar los riesgos y mantenerlos siempre alerta. (P. 60)

González, V. (2014), en su tesis se concluyó que el Programa Integral de Seguridad e Higiene, ofrece la información necesaria y precisa para el desarrollo de las actividades que se desarrollan dentro del centro de trabajo; en los cuales se citan los diferentes equipos y herramientas a utilizar, así como también los procedimientos necesarios para minimizar y reducir los riesgos existentes en el área laboral, y los diferentes aspectos de seguridad e higiene esta información será suministrada por la empresa a todo el personal que labora en ella; con el fin de ofrecer a los trabajadores un ambiente de seguridad y tranquilidad en las diferentes actividades y obtener resultados positivos en cada ejecución de las mismas. (P. 61 – 62)

Carrasco, C. (2012), en su tesis uno de los principales beneficios claramente cuantificables que se espera lograr con la implementación del SGSST es la reducción de la cantidad de accidentes de trabajo ocurridos, lo que impactaría directamente en la disminución de los costos asociados a estos incidentes. Estos “ahorros” que se esperan generar anualmente por la menor cantidad de accidentes de trabajo (menores costos) tendrán un fuerte impacto en el esquema de financiamiento del proyecto, dado que al décimo año de implementación del SGSST se espera reducir la cantidad de accidentes de trabajo anuales hasta cero, eliminando los costos que se generan por estos incidentes. Además, por medio de las mejoras en las instalaciones de la planta, en los dispositivos de seguridad en maquinarias, el uso de mejores EPP y la capacitación constante y apropiada al personal, se espera reducir los niveles de riesgo hasta niveles moderados a tolerables. (P. 100 -101)

Pérez, D. (2016), en su tesis explica la serie de riesgos para los trabajadores propios y contratistas que existen en los proyectos de infraestructura, algunos de estos riesgos no pueden ser evitados por lo que es necesario implementar medidas de control de ingeniería como prioridad, medidas administrativas y como última alternativa normar el uso de equipos de

protección personal. El propone una metodología mediante la aplicación de matrices simples para identificar y calcular los costos de accidentes relacionados con el trabajo, que puede ser utilizada en proyectos de construcción esto se llevó a cabo analizando los costos de accidentes de trabajo suscitados en los últimos años, de una empresa constructora, sobre la cual mantuvo absoluto confidencialidad. En base del análisis de datos obtenidos, (P. 2)

Rodríguez, N. (2014), en su tesis desarrolló un modelo del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional la cual lo aplicó a una empresa automotriz, conto con el OHSAS 18001 y el proceso de gestión de seguridad basado en el comportamiento con el fin de reducir el problema de raíz y los comportamientos riesgosos, y utilizando el diagrama de Pareto pudo priorizar qué causas se atacará primero para su prevención. Menciona que el verdadero impacto a reducir también depende del éxito y efectividad de las metodologías a implementar, que según artículos especializados en casos pasados estas han alcanzado un 35% de efectividad. Los resultados obtenidos fueron de un aproximado del 30% de reducción del número de accidentes después de un año de ser implementado el sistema de seguridad y salud en el trabajo integrado a un proceso de gestión de seguridad basada en el comportamiento. (P. 160).

## **2.2. Base teórica vinculada a las variables de estudio**

### **2.2.1. Procedimiento de Trabajo**

Melinkoff, R. (1990), "los procedimientos consiste en describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en un proceso laboral, por medio del cual se garantiza la disminución de errores". (P. 28)

Cortés, J.M. (2007), con la elaboración de procedimientos de trabajo se trata de regular y estandarizar todas las fases u operaciones de un determinado puesto de trabajo o función que puede originar daños personales o materiales, incluyéndose en el mismo todos aquellos aspectos de seguridad que deberán tenerse en cuenta para que el trabajador conozca cómo actuar de forma correcta en todas las fases de ejecución del mismo y las precauciones que deberá adoptar tanto para su seguridad personal como para la de otras personas y de las instalaciones. (P. 61)

## **2.2.2. Programa de capacitación**

### **2.2.2.1 Concepto de Capacitación**

López, J. M. G. (2011), define capacitación como una actividad que debe ser sistémica, planeada, continua y permanente que tiene el objetivo de proporcionar el conocimiento necesario y desarrollar las habilidades (aptitudes y actitudes) necesarias para que las personas que ocupan un puesto en las organizaciones, puedan desarrollar sus funciones y cumplir con sus responsabilidades de manera eficiente y efectiva, esto es, en tiempo y en forma. (P.3)

Ruiz, C., & La Madrid, C. (2008), la capacitación es el “proceso en el cual se proporciona al personal de la obra los conocimientos necesarios para realizar su trabajo de manera segura y no causar accidentes ni impactos ambientales negativos.” (P. 188).

### **2.2.2.2 Concepto de Programa de Capacitación**

Garcés, C. M. (1999), define un programa de capacitación como un programa que comprende todas las acciones que la empresa realiza para llevar a cabo un proceso de capacitación para su personal. Este programa responde a las necesidades de capacitación detectadas previamente, por lo tanto sus objetos y contenidos son específicos. (P.56)

### 2.2.3. Accidente de trabajo

Cavassa, C. R. (1996), define accidente como una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañando o no a la propiedad; o sólo se crea la posibilidad de tales efectos ocasionados por:

- a) El contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona.
- b) Exposición del individuo a ciertos riesgos latentes.
- c) Movimientos de la misma persona.

La primera definición se puede ampliar señalando como riesgo físico nada menos que las condiciones peligrosas que representan agentes materiales y el medio ambiente. (P. 41)

Mintra (2014) Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

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

- a. **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.
- b. **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.
- c. **Accidente Mortal:** Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso. (P. 28)

## **2.2.4. Costo**

### **2.2.4.1 Concepto de Costo**

Backer, J., & Padilla, R. (1988), define “El costo es un recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico”. (P. 3)

### **2.2.4.2 Concepto de Costos de Accidentes**

Cavassa, C. R. (1996), “El costo de accidente, se determina en principio por costos ocasionados por diversos elementos que componen el sistema.” (P.228)

### **2.2.4.3. Clases de Costos**

Cassava, C.R. (1996), menciona que existen dos clases de costos:

#### **a) Costos directos**

Cuando se habla de costo directo de un accidente, por lo general se refiere al costo ocasionado por la seguridad social, que recae directamente sobre el individuo. (P. 228)

## **b) Costos indirectos**

Se consideran costos indirectos los costos de otros elementos, como material, tarea y medio ambiente. (P.228)

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1. Control de riesgos**

Mintra (2014) define que “es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia”. (P.30)

### **2.3.2. Riesgo**

Mintra (2014) define que “es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente”. (P.33)

### **2.3.3. Actividad**

Mintra (2014) define que “es el ejercicio u operaciones industriales o de servicios desempeñadas por el empleador, en concordancia con la normatividad vigente”.

#### **2.3.3.1. Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo**

Mintra (2014) define que “es aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por la autoridad competente.” (P.29)

#### **2.3.3.2. Actividades peligrosas**

Mintra (2014) define que “son Operaciones o servicios en las que el objeto de fabricar, manipular, expender o almacenar productos o sustancias es susceptible de originar riesgos graves por explosión, combustión, radiación,

inhalación u otros modos de contaminación similares que impacten negativamente en la salud de las personas o los bienes”.

#### **2.3.4. Causas de los Accidentes**

OSINERMIN (2009). Lo define como los criterios mediante los cuales se establecen las razones por las que ocurre un accidente. Éstos se dividen en:

– **Causas Inmediatas (Síntomas):** Son aquéllas que constituyen la explicación directa del accidente. Éstas pueden dividirse en:

a. **Actos Subestándares:** Toda acción o práctica incorrecta de los procedimientos de seguridad ejecutada por el trabajador que permite que se produzca un accidente.

b. **Condiciones Subestándares:** Toda condición o circunstancia física peligrosa en el entorno del trabajo que puede causar un accidente.

- **Causas Básicas (Origen):** Son aquéllas que constituyen el origen de las acciones y condiciones inseguras. Estas pueden dividirse en:

1.3.4.1 **Factores Personales:** Todo lo relacionado al actuar indebido del trabajador (conocimientos, experiencia, grado de fatiga o tensión, problemas físicos, fobias, entre otros).

2.3.4.1 **Factores de Trabajo:** Todo lo relacionado al entorno del trabajo que explica porque existen o se crean condiciones inseguras (equipos, materiales, ambiente, supervisión, instrucción, procedimientos, comunicación, entre otros). (P.26)

#### **2.3.5. Lesión**

Mintra (2014) define una lesión como una “alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional”. (P.32)

### 2.3.6. Lugar de Trabajo

Mintra (2014) define lugar de trabajo como “todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo”. (P.32)

### 2.3.7. Peligro

Mintra (2014) define peligro como “una situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente”. (P.33)

### 2.3.8. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER):

Resolución Ministerial N°050 (2013) Define que la identificación de riesgos es la acción de observar, identificar, analizar los peligros o factores de riesgo relacionados con los aspectos del trabajo, ambiente de trabajo, estructura e instalaciones, equipos de trabajo como la maquinaria y herramientas, así como los riesgos químicos, físicos, biológico y disergonómicos presentes en la organización respectivamente [...]

[...] Existen varias metodologías de estudio para el análisis y evaluación de riesgos, entre ellos tenemos algunas:

- **Métodos Cualitativos:** Tienen como objetivo establecer la identificación de los riesgos en el origen, así como la estructura y/o secuencia con que se manifiestan cuando se convierten en accidente. Algunas Clasificaciones:
  - Análisis Histórico de Riesgos
  - Análisis Preliminar de Riesgos
  - Análisis: ¿Qué Pasa Sí?
  - Análisis mediante listas de comprobación
- **Métodos Cuantitativos:** Evolución probable del accidente desde el origen (fallos en equipos y operaciones) hasta establecer la variación del riesgo (R) con la distancia, así como la particularización de dicha variación estableciendo los valores concretos al riesgo para los sujetos pacientes (habitantes, casas, otras instalaciones, etc.) situados en localizaciones a distancias concretas.

Algunas Clasificaciones:

- Análisis Cuantitativo mediante árboles de fallos.
  - Análisis cuantitativo mediante árboles de sucesos.
  - Análisis cuantitativo de causas y consecuencias.
- **Método Comparativo:** Se basa en la experiencia previa acumulada en un campo determinado, bien como registro de accidentes previos o compilados en forma de códigos o lista de comprobación.
- **Métodos Generalizados:** Proporcionan esquemas de razonamientos aplicables en principio a cualquier situación, que los convierte en análisis versátiles de gran utilidad. (P. 21; 22)

### **2.3.9. Evaluación de riesgos**

Mintra (2014) define que evaluación de riesgos “es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar”. (P.30)

### **2.3.10. ATS (Análisis de trabajo seguro)**

Mintra (2014) define AST como el “el método para identificar los riesgos de accidentes potenciales relacionados con cada etapa de un trabajo y el desarrollo de soluciones que en alguna forma eliminen o controlen estos riesgos”. (P.10)

### **2.3.11. Estadísticas de accidentes**

#### **2.3.11.1. Índice de Frecuencia de Accidente (IF)**

Mintra (2016), lo define como el número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la formula siguiente:”

$$\text{IF} = \frac{\text{Nº ACCIDENTES X 1'000,000}}{\text{HORAS HOMBRE TRABAJADAS}}$$

(P.10)

### **2.3.11.2. Índice de Severidad de Accidentes (IS)**

Mintra (2016), define que es el “número de días perdidos o cargados por cada millón de horas - hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente”:

$$\text{IS} = \frac{\text{Nº DÍAS PERDIDOS X 1'000,000}}{\text{HORAS HOMBRE TRABAJADAS}}$$

(P.10)

### **2.3.11.3. Índice de Accidentabilidad (IA)**

Mintra (2016), define que es una “medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras. Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000.”

$$\text{IA} = \frac{\text{IF X IS}}{1000}$$

(P.10)

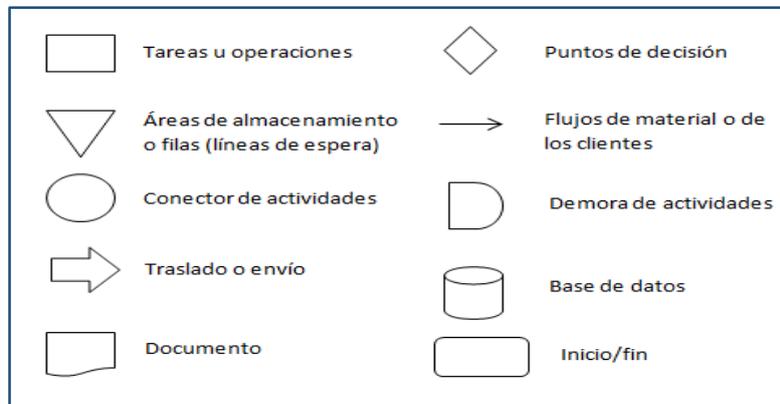
## **2.3.12. Herramientas para la mejora de procesos**

### **2.3.12.1 Diagrama de flujo del proceso**

Catarina (2016), explica que el diagrama de flujo del proceso muestra los elementos básicos asociados con las actividades y tareas que se realizan durante el proceso, y describe como se afectan entre sí o sí ocurren simultáneamente o no. Los elementos básicos del proceso por lo común son las tareas o actividades realizados por el personal de trabajo o personal exterior (clientes o proveedores), flujos de información o materias primas, demoras de actividades y áreas de almacenamiento.

Dichos elementos pueden ser representados a través de los siguientes gráficos mostrados en la Figura

Figura N° 3: Elementos básicos de un diagrama de flujo



Fuente: Modificada de R. Chase, R. Jacobs y N. Aquilano, Administración de la producción y operaciones: para una ventaja competitiva, 2006, Pág. 117.

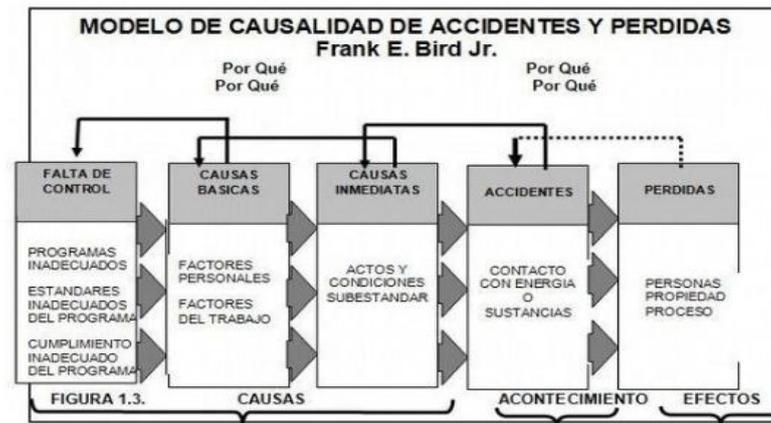
Ministerio del Ambiente (2016), define la finalidad del flujograma como instrumento de gestión que contribuye con el logro de una gestión eficiente, eficaz y de calidad, al ser el punto de partida de un proceso permanente de mejora continua institucional.

### 2.3.12.2. Modelo de Causalidad de pérdidas

Bird Frank, E., & Germain, G. L. (1998) explican que es relativamente simple, contiene los puntos claves necesarios, que le permiten al usuario comprender y recordar los pocos hechos críticos de importancia para el control de la gran mayoría de los accidentes y de los problemas de administración y de pérdidas...

El tener presente los pocos puntos críticos que se ilustran en el modelo, le permitira al usuario recordar muchos de los detalles que se prenentan a traves de este modelo. (P.2-4)

Figura N° 4: Modelo de Causalidad de Accidentes y Pérdidas



Fuente: Frank E. Bird; Jr. George L. Germain Liderazo  
 Practico en el control de perdidas, (1990), P.2-4

### 2.3.12.3. Iceberg de Bird

Bird Frank, E., & Germain, G. L. (1998) explica en el resume la mejor información de que se dispone, en relación a los costos. El ejecutivo consciente y preocuparlo por los costos, no toma esta información a la ligera. Si bien es cierto que los costos relacionados con las lesiones, ubicados en la cima del iceberg, pueden ser significativos deterioradores de las utilidades, su importancia se ve acompañada al compararlos con los costos que se grafican bajo la superficie y que se ven aumentados, por lo menos, de seis a cincuenta y tres veces más. Cualquier organización que calcula el costo de sus pérdidas debidas a los accidentes, sólo en términos de lesiones y enfermedades ocupacionales (.r. gr. compensación del trabajador), se encontrará contemplando tan solo 1/5 a 1/50 de los costos posibles de identificar. (P.24)

Figura N° 5: Iceberg de Costos



Fuente: Frank E. Bird; Jr. George L. Germain Liderazo  
Practico en el control de perdidas, (1990), P.24

## CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.1 Hipótesis

#### 3.1.1 Hipótesis general

Con la mejora de actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.

#### 3.1.2 Hipótesis específicas

- a) Con la mejora de los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera
- b) Con la mejora del programa de capacitación en temas de seguridad se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.

### 3.2 Variables

#### 3.2.1 Operacionalización de las variables

**a) Variables Independientes:**

- Mejora de las actividades.
- Procedimiento de actividades.
- Programa de capacitación

**b) Variables Dependientes:** Accidentes y costos laborales producidos en una empresa cementera.

Tabla N° 5: Operacionalización de las Variables Independientes

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS
	<b>INDEPENDIENTE</b>				
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> MEJORA DE ACTIVIDADES	La mejora de actividades significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes. La mejora de procesos es un reto para toda empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales.	La mejora de las actividades permite eliminar los repcesos, prevenir los accidentes y tener una buena comunicacion entre las areas que se encuentren involucradas :	Procesos en la Empresa Cementera	Utilidad Bruta	<b>U:Utilidad Bruta 2016- Utilidad Bruta 2017</b>
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	<p>Los procedimientos consiste en describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en un proceso laboral, por medio del cual se garantiza la disminución de errores (Melinkoff, R(1990), (p. 28)</p> <p>OBJETIVOS DE LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS Según Gómez.(op.cit) los manuales de procedimientos en su calidad de instrumento administrativo tienen como objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.</li> <li>- Determinar en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores.</li> <li>- Facilitar las labores de auditoria, la evaluación del control interno y su vigilancia.</li> <li>- Aumentar la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y como deben hacerlo.</li> <li>- Ayudar en la coordinación del trabajo y evitar duplicaciones.</li> </ul>	son planes en cuanto establecen un método habitual de manejar actividades futuras. Son verdaderos guías de acción mas bien que de pensamiento, que detallan la forma exacta bajo la cual ciertas actividades deben cumplirse.	Procesos en la Empresa Cementera	Medidas de Control	<b>%MC= Medidas de Control Implementados / Medidas de Control Propuestos</b>
				Costos de Accidente	<b>C.A= (Costos de Accidente 2016- Costos de Accidente 2017)</b>
				Condiciones Inseguras	<b>C.I= (Condiciones Inseguras 2016- Condiciones Inseguras 2017)</b>
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> CAPACITACIÓN	<p>Es un análisis de lo que es y lo que representa la capacitación y desarrollo en las organizaciones, cómo se clasifica, como debe administrarse e impartirse, esto es, señalando las etapas del proceso para llevarla a cabo y qué actividades se deben realizar en cada etapa del proceso. Se hace una clasificación de las técnicas que se deben utilizar en la enseñanza, señalando cuál es la más efectiva para el aprendizaje.</p> <p>De igual manera, se señalan algunos leyes o aspectos a tomar en consideración, para facilitar el aprendizaje y se pueda aprovechar con mayor efectividad la capacitación de los trabajadores, de tal manera que considerando ambos aspectos, es decir, si el instructor hace más fácil la enseñanza, a los participantes en la capacitación se les facilitará el aprendizaje, completándose de esta manera el proceso de "enseñanzaaprendizaje" para beneficio de ambas partes, esto es, la organización y el recurso humano. Lopez, J.M.G 2011- (Pag.1)</p>	Es una actividad que debe ser sistémica, planeada, continua y permanente que tiene el objetivo de proporcionar el conocimiento necesario y desarrollar las habilidades (aptitudes y actitudes) necesarias para que las personas que ocupan un puesto en las organizaciones, puedan desarrollar sus funciones y cumplir con sus responsabilidades de manera eficiente y efectiva, esto es, en tiempo y en forma	Procesos en la Empresa Cementera	Cobertura de la capacitación	<b>CC= <u>Total de personas capacitadas</u> Total de personas programadas</b>
				Costos de inversión para capacitaciones	<b>C.P= (Costos de Capacitación 2016- Costos de Capacitación 2017)</b>
				Actos Inseguros	<b>AI:( Actos Inseguros 2016- Actos Inseguros 2017)</b>

Fuente: Elaboración propia



## **CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1. Tipo y nivel de investigación**

La presente tesis es del tipo aplicada – correlacional que tiene como propósito medir el grado de relación entre el fin de mejorar las actividades de los departamentos de envase producción y mantenimiento para prevenir accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera

### **4.2. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es pre experimental debido a que no se manipula deliberadamente las variables, lo que hacemos en la investigación es observar el fenómeno tal y como se da en su contexto natural para después analizarlos. Además, es longitudinal debido a que se realizó en un periodo definido de tiempo porque nuestra propuesta es diseñar un plan de mejora para disminuir el nivel de accidentabilidad, de donde se infiere que no pretendemos manipular variables para analizar las consecuencias de esta acción.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Población**

Todos los trabajadores de la Gerencia de Operaciones de la empresa cementera.

#### **4.3.2. Muestra**

La muestra se analizó a través de los criterios de exclusión e inclusión. La empresa en la Gerencia de operaciones cuenta con un total de 208 trabajadores, los cuales están divididos en: Departamento de producción, mantenimiento y envase.

Tabla N° 7: Criterios de Inclusión y Exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIO DE EXCLUSIÓN
Departamento de mantenimiento, producción y envase.	Trabajadores menores de un año de experiencia.
Departamentos con mayor cantidad de accidentes	Accidentes fuera de jornada laboral
Trabajadores de 25 años hasta los 60 años	
Trabajadores propios de la empresa	
Trabajadores con accidentes registrados.	

Fuente: Elaboración propia

En la figura N°7, se muestra que se están considerando 5 criterios de inclusión y 2 criterios de exclusión

Figura N° 6: Muestra de la investigación



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 6, se muestra que tomando los criterios de exclusión e inclusión se pudo determinar la muestra para la investigación la cual será el 48% de la población total, esta equivale a 100 trabajadores de la empresa.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1 Tipos de técnicas e instrumentos**

Las técnicas aplicadas a la investigación serán: Análisis estadístico e interpretativo, Observación de campo, Diseño de la propuesta y Comunicación.

Para la investigación se procederá a revisar los registros de los accidentes ocurridos en la empresa, luego se utilizará el modelo de causalidad de bird, el cual nos ayudará a poder detectar las fallas de control. Es tipo cerrado, así mismo se aplicará el método del “Iceberg de los costos producidos por los accidentes” para la obtención de los costos indirectos.

##### **4.4.2. Procedimiento para la recolección de datos**

Para identificar las pérdidas ocasionadas por la gran cantidad de accidentes, se identificaron los costos que ocasionados por dichos accidentes; estos costos no estaban registrados completamente por la empresa, debido a que existían costos ocultos los cuales la empresa no tomaba en consideración; es por ello que el presente estudio se aplica la metodología del Iceberg de Frank Bird, la cual permite identificar dichos costos ocultos que no se tenían registrados.

Se revisaron los registros de los accidentes e incidentes ocurridos en los años 2014 al 2016, de los cuales la mayor cantidad de incidentes y accidentes se registraron en las áreas de producción, envase y mantenimiento.

Con el análisis de los registros de los accidentes, se identificó las causas inmediatas, las cuales están divididas en Actos Subestándares y Condiciones Subestándares.

Con el análisis de los registros de los accidentes, se identificó las causas Básicas, las cuales están divididas en Factores Personales y Factores del Trabajo

Después de haberse análisis las fallas de control, estas son ocasionadas por el inadecuado procedimiento de actividades y la falta de capacitación a los departamentos de envase mantenimiento y producción

#### **4.4.2.1. Diagrama de flujo**

- a. Se describió el procedimiento de trabajo especificando quién hace, cómo se hace, cuándo se hace y donde se hace cada paso.
- b. Se elaboró el diagrama de flujos
- c. Se identificó los pasos redundantes, los flujos del reproceso, los conflictos de autoridad, las responsabilidades y los puntos de decisión.
- d. Con el flujograma se analizó los procesos con la finalidad de mejorar el procedimiento de trabajo.
- e. De acuerdo con el flujograma se pudo capacitar a los nuevos trabajadores y también a los que desarrollan la actividad.

#### **4.4.2.2. Pareto**

- a. Se seleccionó las causas de Accidente/Incidente que se van a analizar.
- b. Se elaboró una lista de las Accidente/Incidente que pueden estar incidiendo en el problema.
- c. Se pudo visualizar el problema y sus causas hasta lo más mínimos detalles.
- d. Se analizaron las frecuencias de los Accidente/Incidente.
- e. Se clasifico las Accidente/Incidente según su nivel de criticidad: (críticas, graves y leves).
- f. Se evaluaron las Accidente/Incidente identificadas para priorizar las medidas de acción que se tomaran.

#### **4.4.2.3. Modelo de Causalidad de Perdidas**

- a. Se identificaron las pérdidas producidas por los accidentes
- b. Se identificaron la cantidad de accidentes ocurridos en cada departamento
- c. Se identificaron las causas básicas y las causas inmediatas producidas por los accidentes
- d. Se identificó las soluciones y se pudo prevenir de esta manera posibles accidentes.

#### **4.4.2.4. Iceberg de Bird**

- a. Se recolecto toda la información de los accidentes. Así como la recolección de los hechos que ayudaron al entendimiento de los accidentes.
- b. Se identificaron las causas originales y también se pudo entender las fallas y las debilidades.
- c. Se pudo identificar el costo que genera un accidente leve, incapacitante y mortal

#### **4.4.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información**

- a. Búsqueda de información bibliográfica.
- b. Se elaboró un plan detallado de procedimientos que conduzca a reunir datos con un propósito específico.
- c. Análisis de todos los factores que influyen en la problemática.
- d. Elaboración de los diagramas y aplicación de las herramientas de gestión.
- e. Se presentaron los datos mediante ecuaciones, gráficos y tablas.
- f. Realizar una evaluación económica que identifiquen los costos que producen los accidentes de trabajo.
- g. Se implementó el programa anual de capacitaciones para concientizar al personal

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1. Presentación de resultados**

#### **5.1.1. Descripción de la empresa**

La empresa en estudio pertenece a la industria cementera, esta se encuentra ubicada en la provincia de Lima, departamento Lima.

La principal función de dicha empresa es la producción y comercialización de cemento y sus derivados; es por lo que cuenta con una planta de producción donde se realiza la fabricación de cemento.

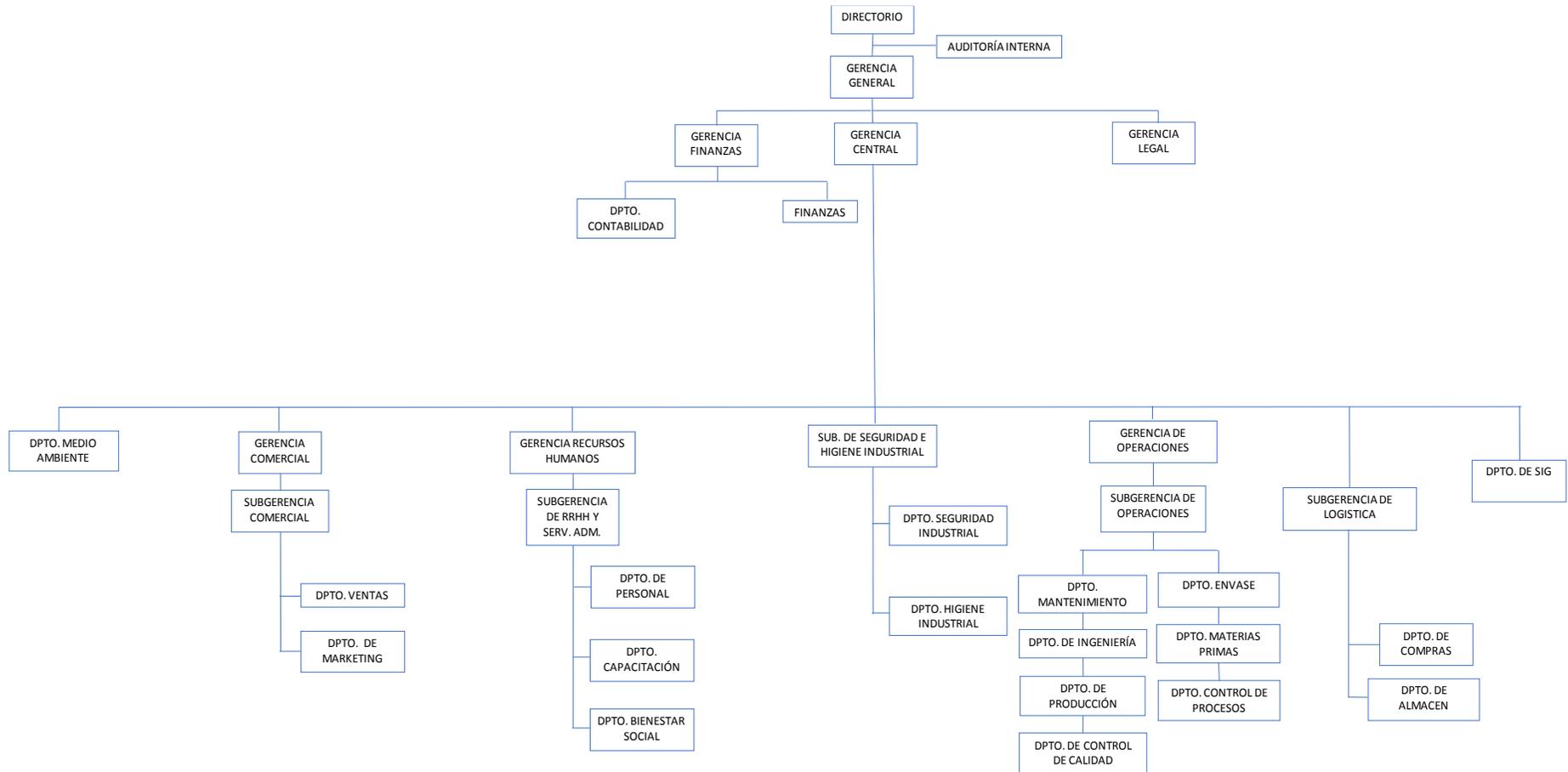
**Misión:** Producir y comercializar con altos niveles de productividad y calidad, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo del país con responsabilidad socioambiental.

**Visión:** Ser una empresa líder en industria cementera y estar comprometidos con el cuidado del medio ambiente.

Con la finalidad de asegurar una óptima producción, la empresa tiene una estructura organizacional dividida en Gerencias, dichas gerencias se encuentran divididas en sub Gerencias y estas en Departamentos, dentro de los cuales se encuentra el Departamento de Seguridad Industrial, el cual tiene como función primordial velar por la seguridad e integridad de todos los trabajadores, dicho departamento presenta altos índices de accidentes e incidentes, lo cual genera costos elevados a la empresa.

A continuación, se muestra el organigrama general de la empresa en estudio. (Ver figura 7).

Figura N°7: Organigrama General



Fuente: Elaboración Propia

La Figura N° 7 Muestra el organigrama general de la empresa, donde podemos observar las gerencias, sub-gerencias y sus respectivos departamentos.

## 5.2. Objetivos Específicos

### 5.2.1. Objetivo Específico 1

Como se mencionó en el análisis realizado en el capítulo N°1, son 03 departamentos críticos, debido a la gran cantidad de accidentes registrados en ellos. De estos departamentos se identificó la cantidad total de accidentes por año y por clasificación (Accidente leve, incapacitante y mortal).

Estos accidentes originaron costos, los cuales no fueron identificados en su totalidad, debido a que la empresa solo tenía conocimiento de los costos médicos y de compensación y no identificaban los costos ocultos. Debido a esto se pudo conocer que la empresa no tenía registrado los costos reales por accidentes.

Tabla N° 8: Accidentes de los departamentos de Producción, Envase y Producción

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2014	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2015	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2016	MUESTRA TOTAL DE ACCIDENTES 2014 - 2016
ACCIDENTES LEVES	89	75	86	250
ACCIDENTES INCAPACITANTES	38	44	45	127
MORTALES	-	1	-	1
<b>TOTAL</b>	<b>127</b>	<b>120</b>	<b>131</b>	<b>378</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 8, se muestra la cantidad de accidentes ocurridos en los tres Departamentos desde el año 2014 al 2016.

De acuerdo con la cantidad de accidentes por año, se obtuvo los costos anuales e indicadores de seguridad mostrados a continuación:

Tabla N°9: Muestra de Accidentes 2014

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2014	COSTO POR ACCIDENTE (S/.)	COSTO TOTAL 2014 (S/.)
ACCIDENTES LEVES	89	S/. 286.00	S/. 25,454.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	38	S/. 258.00	S/. 9,804.00
MORTALES	-	S/. 183,619.00	S/. -
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>S/. 35,258.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 9, se observa los tipos de accidentes y sus respectivos costos ocurridos en el año 2014, teniendo como costo total de accidentes S/. 35,258.00 soles.

Tabla N° 10: Días perdidos y hora trabajadas 2014

DESCRIPCIÓN	TOTAL
DIAS PERDIDOS 2014	1103
HORAS TRABAJADAS 2014	397,080

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 10, se observa la cantidad de días perdidos y horas trabajadas en el 2014, en base a la muestra obtenida durante estos años.

Tabla N° 11: Índices de Seguridad 2014

INDICADORES	INDICES 2014
FRECUENCIA	98.2
SEVERIDAD	277.0
ACCIDENTABILIDAD	27.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 11, en base a los datos mostrados anteriormente podemos obtener los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad del año 2014.

Tabla N° 12: Costos de Accidentes 2015

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2015	COSTO POR ACCIDENTE (S/.)	COSTO REAL 2015 (S/.)
ACCIDENTES LEVES	75	S/. 286.00	S/. 21,450.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	44	S/. 258.00	S/. 11,352.00
MORTALES	1	S/. 183,619.00	S/. 183,619.00
TOTAL	-	-	<b>S/. 216,421.00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 12, se muestra los tipos de accidentes y sus respectivos costos ocurridos en el año 2015. Siendo los accidentes de tipo mortales, los que han producido un mayor costo: S/. 183,619.00. Así también, se tiene un costo total de S/. 216,421.00 soles.

Tabla N° 13: Días perdidos y horas trabajadas 2015

DESCRIPCION	TOTAL
DIAS PERDIDOS 2015	1219
HORAS TRABAJADAS 2015	438,840

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 13, se observa la cantidad de días perdidos y horas trabajadas en el 2015, en base a la muestra obtenida durante estos años.

Tabla N° 14: Índices de Seguridad 2015

INDICADORES	INDICES 2015
FRECUENCIA	102.5
SEVERIDAD	13,914.0
ACCIDENTABILIDAD	1,426.8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 14, en base a los datos mostrados anteriormente podemos obtener los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad del año 2015.

Tabla N°15: Costos de Accidentes 2016

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2016	COSTO POR ACCIDENTE (S/.)	COSTO REAL 2016 (S/.)
ACCIDENTES LEVES	86	S/. 286.00	S/. 24,596.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	45	S/. 258.00	S/. 11,610.00
MORTALES	-	S/. 183,619.00	S/. -
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>S/. 36,206.00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 15, se muestra los tipos de accidentes y sus respectivos costos ocurridos en el año 2016, teniendo como costo total de accidentes S/. 36,206.00 soles.

Tabla N° 16: Días perdidos y horas trabajadas 2016

DESCRIPCION	TOTAL
DIAS PERDIDOS 2016	1245
HORAS TRABAJADAS 2016	448,200

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 16, se observa la cantidad de días perdidos y horas trabajadas en el 2016, en base a la muestra obtenida durante estos años.

Tabla N° 17: Índices de Seguridad 2016

INDICADORES	INDICES 2016
FRECUENCIA	100.4
SEVERIDAD	200.8
ACCIDENTABILIDAD	20.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 17, en base a los datos mostrados anteriormente podemos obtener los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad.

Debido a la identificación de los departamentos más críticos, se identificó las actividades más críticas que originaron un alto índice de accidentes en dichos departamentos, para ello se revisó sus respectivos IPERC (Ver anexo N°1).

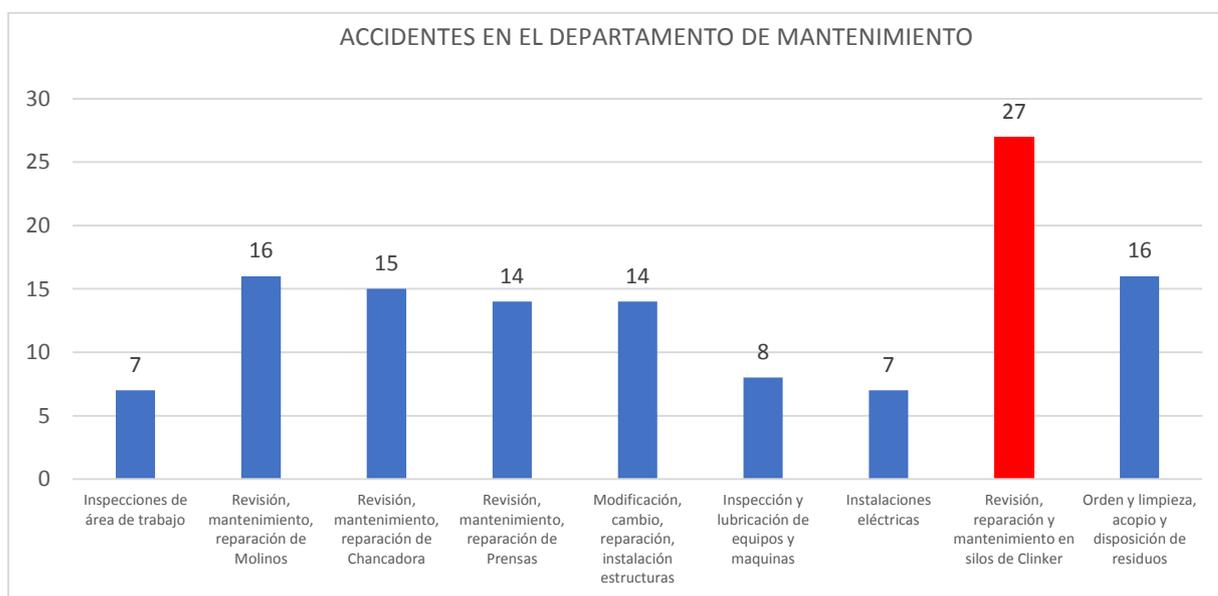
Tabla N° 18: Actividades Dpto. Mantenimiento y sus accidentes

ACTIVIDADES	Nº de Accidentes
Inspecciones de área de trabajo	7
Revisión, mantenimiento, reparación de Molinos	16
Revisión, mantenimiento, reparación de Chancadora	15
Revisión, mantenimiento, reparación de Prensas	14
Modificación, cambio, reparación, instalación estructuras	14
Inspección y lubricación de equipos y maquinas	8
Instalaciones eléctricas	7
Revisión, reparación y mantenimiento en silos	27
Orden y limpieza, acopio y disposición de residuos	16
<b>TOTAL</b>	<b>124</b>

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 18 se observa la cantidad de accidentes de cada actividad del departamento de Mantenimiento en base al IPERC, siendo la “Revisión, reparación y mantenimiento en silos” la actividad con mayor registro de accidentes con un total de 27 accidentes.

Figura N° 8: Actividades Dpto. Mantenimiento y sus accidentes



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 8, se observa la cantidad de accidentes de cada actividad del Departamento de Mantenimiento en base al IPERC.

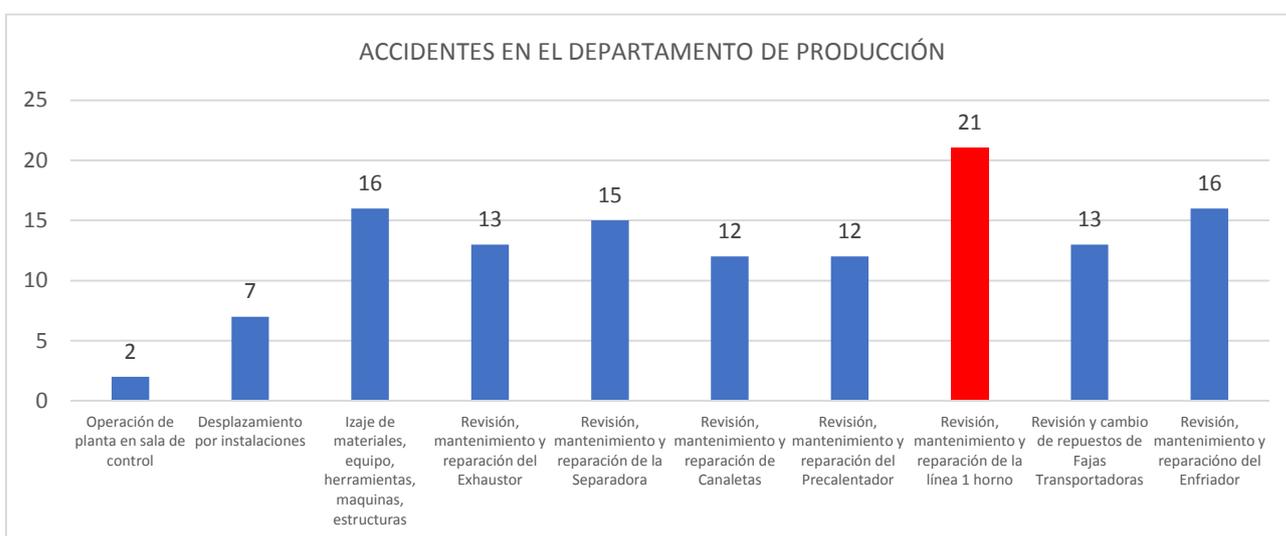
Tabla N°19: Actividades Dpto. Producción y sus accidentes

ACTIVIDADES	Nº de Accidentes
Operación de planta en sala de control	2
Desplazamiento por instalaciones	7
Izaje de materiales, equipo, herramientas, maquinas, estructuras	16
Revisión, mantenimiento y reparación del Exhaustor	13
Revisión, mantenimiento y reparación de la Separadora	15
Revisión, mantenimiento y reparación de Canaletas	12
Revisión, mantenimiento y reparación del Precalentador	12
Revisión, mantenimiento y reparación del horno	21
Revisión y cambio de repuestos de Fajas Transportadoras	13
Revisión, mantenimiento y reparación del Enfriador	16
<b>TOTAL</b>	<b>127</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 19 se observa la cantidad de accidentes de cada actividad del Departamento de Producción en base al IPERC, siendo la “Revisión, mantenimiento y reparación de la línea 1 horno” la actividad con mayor registro de accidentes con un total de 21 accidentes.

Figura N° 9: Actividades Dpto. Producción y sus accidentes



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 9, se observa gráficamente la cantidad de accidentes de cada actividad del Departamento de Producción en base al IPERC.

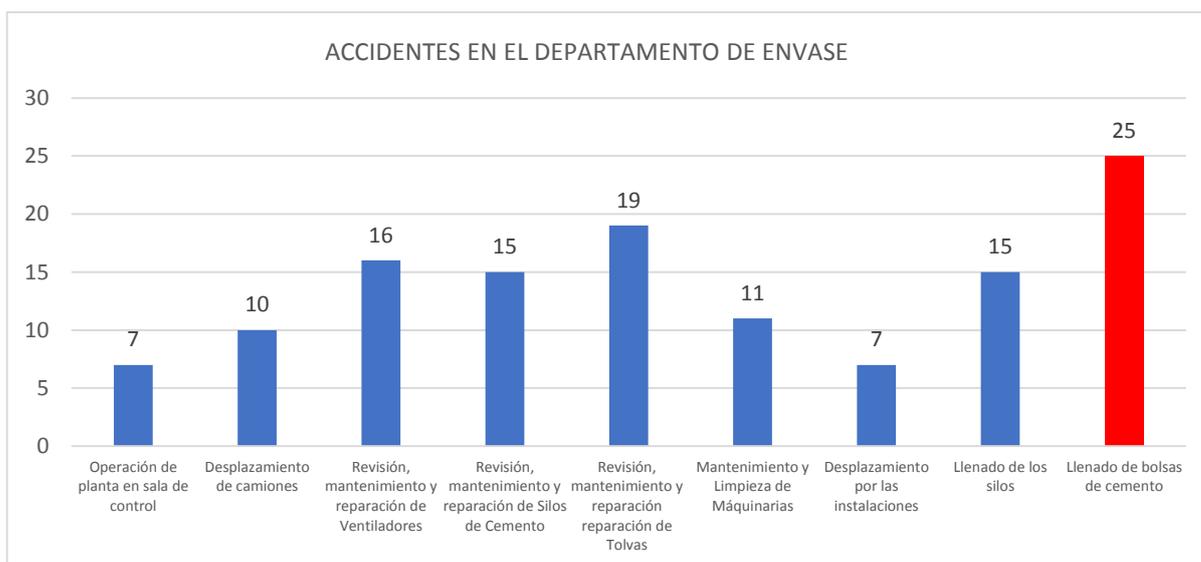
Tabla N° 20: Actividades Dpto. Producción y sus accidentes

ACTIVIDADES	N° de Accidentes
Operación de planta en sala de control	7
Desplazamiento de camiones	10
Revisión, mantenimiento y reparación de Ventiladores	16
Revisión, mantenimiento y reparación de Silos de Cemento	15
Revisión, mantenimiento y reparación de Tolvas	19
Mantenimiento y Limpieza de Maquinarias	11
Desplazamiento por las instalaciones	7
Llenado de los silos	15
Llenado de bolsas de cemento	25
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 20 se observa la cantidad de accidentes de cada actividad del Departamento de Envase en base al IPERC, siendo el “Llenado de bolsas de cemento” la actividad con mayor registro de accidentes con un total de 25 accidentes.

Figura N° 10: Actividad Dpto. Envase y sus accidentes



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 10, se observa la cantidad de accidentes de cada actividad del Departamento de Envase en base al IPERC.

### **5.2.1.1. Flujograma de las actividades más críticas de los departamentos**

Se elaboró los diagramas de flujo de las actividades más críticas de los 03 departamentos, con la finalidad de conocer las medidas de control que aplicaban para dichas actividades.

#### **5.2.1.1.1. Diagrama de Flujo de revisión, reparación y mantenimiento de silos**

Esta actividad consiste en la reparación y mantenimiento de los silos, las cuales son reparadas por su mantenimiento programado, costras que se producen por el enfriamiento del cemento ocasionando atoro en los chutes, entre otros. Este diagrama de flujo consta de 32 actividades que se describe a continuación.

1. Genera la orden de trabajo: El supervisor de departamento genera la orden de trabajo.
2. El jefe del departamento de mantenimiento mecánico revisa y aprueba la orden de trabajo.
3. El supervisor y el Prevencionista de seguridad revisan el equipo, analizan causas de la falla, zona de trabajo, evalúan riesgos y peligros y determinan acción correctiva y si es posible la acción correctiva permanente.
4. El supervisor de producción elabora el ATS
5. El Prevencionista revisa y firma el ATS, en caso no se encuentre correctamente, este retornar al supervisor de producción.
6. El jefe de departamento de producción aprueba el ATS.
7. El jefe del departamento de seguridad aprueba el ATS.
8. El supervisor de producción elabora la solicita el bloqueo de maquina
9. Revisa y aprueba la solicitud de la máquina, en caso no se encuentre correctamente, este retorna al al supervisor de producción para que lo vuelva a elaborar.

10. El supervisor de producción y el auxiliar de seguridad dan previa inducción a los trabajadores antes de realizar con la reparación o mantenimiento de las máquinas.
11. Los operarios completan y firman los 10 requisitos mínimos antes de iniciar con los trabajos.
12. El supervisor prepara la documentación necesaria para poder iniciar los trabajos.
13. El operario delimita la zona de trabajo.
14. El supervisor de producción elabora la solicitud de herramientas que va a utilizar.
15. El departamento de almacén recibe y aprueba la solicitud de herramienta en caso no se encuentre correctamente, este es regresada al supervisor de producción.
16. El operario recibe e inspecciona herramientas, en caso las herramientas estén en mal estado, estas son regresadas al almacén
17. El operario traslada equipos y herramientas a la zona de trabajo.
18. El operario realiza la descarga y desenergizado de válvula.
19. El operario lubrica la válvula usando desengrasante y grasa.
20. El operario realiza la prueba en vacío y con carga, rompedores de grumos, cierre de la guillotina, desempernado y retiro de la tapa.
21. El operario repara guillotina usando soldadura, equipo de corte, esmeril.
22. El supervisor revisa válvulas de descarga de silos y celdas en caso no se encuentre realizado bien esta actividad se retorna a la reparación de guillotina.
23. El operario lubrica los rodamientos, ajusta pernos y motor reductor.
24. El supervisor revisa valvular de descarga de los silos, en caso no se realiza la actividad correctamente, se vuelve a lubricas las válvulas
25. El operario limpia las lonas y empalmes y realiza la hermetizacion de tapas y compuertas.
26. El supervisor realiza una inspección al trabajo y si de haber observaciones, el operario tiene que corregirlas.
27. El supervisor poner final al trabajo y lo comunica al jefe del departamento
28. El operario recoge herramientas y equipos de la zona de trabajo.

29. El Almacenero recibe herramientas y equipos
30. El operario retira la delimitación de la zona de trabajo
31. El supervisor solicita el desbloqueo de la maquina
32. El jefe de departamento arranca la máquina, si en caso la zona de trabajo no se encuentra despejada no arranca la máquina.

Diagrama N° 1: Diagrama de Flujo de revisión, reparación y mantenimiento de silos.

### **5.2.1.1.2. Diagrama de Flujo de revisado, mantenimiento y reparación del Horno**

Esta actividad consiste en la reparación refractaria del horno, las cuales son desgastadas por la producción del Clinker, la mala operación de los supervisores o por el desgaste que se produce por las altas temperaturas. Este diagrama de flujo consta de 33 actividades que se describe a continuación.

1. Genera la orden de trabajo: El supervisor de departamento genera la orden de trabajo.
2. El jefe del departamento de producción y aprueba la orden de trabajo.
3. El supervisor y el Previsionista de seguridad revisan el equipo, analizan causas de la falla, zona de trabajo, evalúan riesgos y peligros y determinan acción correctiva y si es posible la acción correctiva permanente.
4. El supervisor de producción elabora el ATS
5. El Previsionista revisa y firma el ATS, en caso no se encuentre correctamente, este retornar al supervisor de producción.
6. El jefe de departamento de producción aprueba el ATS.
7. El jefe del departamento de seguridad aprueba el ATS.
8. El supervisor de producción elabora la solicita el bloqueo de maquina
9. Revisa y aprueba la solicitud de la máquina, en caso no se encuentre correctamente, este retorna al supervisor de producción para que lo vuelva a elaborar.
10. El supervisor de producción y el auxiliar de seguridad dan previa inducción a los trabajadores antes de realizar con la reparación o mantenimiento de las máquinas.
11. Los operarios completan y firmar los 10 requisitos mínimos antes de iniciar con los trabajos.
12. El supervisor prepara la documentación necesaria para poder iniciar los trabajos.
13. El operario delimita la zona de trabajo.
14. El supervisor de producción elabora la solicitud de herramientas que va a utilizar.

15. El departamento de almacén recibe y aprueba la solicitud de herramienta en caso no se encuentre correctamente, este es regresada al supervisor de producción.
16. El operario recibe e inspecciona herramientas, en caso las herramientas estén en mal estado, estas son regresadas al almacén
17. El operario traslada equipos y herramientas a la zona de trabajo
18. El operario anota la hora de parada del Horno para abrirlo, tiempo estimado de enfriamiento 48 horas.
19. El supervisor de producción da indicaciones del trabajo a los operarios.
20. El supervisor de producción inspecciona las costras dentro del horno y perforaciones con torna.
21. El operario ingresa el brock al horno y realiza colocación de chute de descarga y se sacan los ladrillos en mal estado
22. Se instalan los ladrillos refractarios al horno 1.
23. El supervisor de producción evalúa los ladrillos sobrantes y los regresa al almacén de producción.
24. El supervisor indica que materiales se van a introducir para el pre calentado del horno.
25. El operario retira el brock al horno y chute de descarga.
26. El operario cierra las compuertas y coloca el quemador en posición.
27. El supervisor después de haber inspeccionado da fin al trabajo.
28. El operario recoge herramientas y equipos de la zona de trabajo.
29. El Almacenero recibe herramientas y equipos.
30. El operario retira la delimitación de la zona de trabajo.
31. El supervisor solicita el desbloqueo de la máquina.
32. El jefe de departamento arranca la máquina, si en caso la zona de trabajo no se encuentre despejada no se arranca la máquina.
33. El supervisor enciende el horno y se realiza el precalentamiento del horno.

Diagrama N° 2: Diagrama de Flujo de revisión, mantenimiento y reparación del Horno

### **5.2.1.1.3. Diagrama de Flujo de Llenado de bolsa de cemento**

Esta actividad consiste en llenar las bolsas de cemento, para la cual es necesario la presencia de un operario en la zona de trabajo; y estar en coordinación con sala de control del departamento de envase. Este diagrama de flujo consta de 15 actividades que se describe a continuación.

1. Coordinar con los supervisores: El jefe del Departamento se reúne con los supervisores, con la finalidad de coordinar los trabajos pendientes que se van a realizar.
2. Coordinación con los supervisores de departamento y operarios: El departamento de seguridad brinda la charla de seguridad a los supervisores y operarios.
3. Coordinación con los operarios: el supervisor se reúne con los operarios con la finalidad de coordinar los trabajos a realizar.
4. Coordinación con sala de control: El operario coordina con sala de control para dar inicio a las actividades y se informa que tipo de bolsa de cemento va a utilizar.
5. Preparar documentación necesaria para realizar trabajo: se registra en los documentos necesarios antes de dar inicio al trabajo.
6. Traslado de bolsas a Zona de Envasado: Traslada las bolsas que se van a utilizar a la zona de envasado.
7. Inspección de las maquinas envasadoras: El supervisor inspecciona la maquina envasadora antes de encenderla.
8. Selección de bolsas: el operario revisa las bolsas antes de empezar con el llenado.
9. Comenzar llenado de bolsas de cemento: el operario empieza a llenar las bolsas de cemento.
10. Desplazamiento de bolsas llenas al almacén: Una vez llenada las bolsas de cemento estos son trasladados por el operario al almacén de envase.
11. Inspección del rechazador de bolsas: En caso la maquina envasadora halla excedido el pesaje de la bolsa, estas son trituradas, en esta actividad el Supervisor inspecciona el rechazador de bolsas.

12. Desatoro del rechazador de bolsas: En caso el triturador sufra de atoros producidos por el cemento, el operario es el encargado del desatoro de esta máquina.
13. Traslado de bolsas rechazadas al triturador: El operario traslada las bolsas al triturador, con la finalidad de no generar contaminación ambiental.
14. Traslado de las bolsas trituradas al punto de acopio de desechos: El operario traslada los desechos al punto de acopio de los desechos.
15. Limpieza de la zona de trabajo: Antes de terminar con la jornada el trabajador tiene que dejar el área limpia.

Diagrama N° 3: Diagrama de Flujos de llenado de bolsas de cemento

### 5.2.1.2. Causas Básicas y Causas Inmediatas de las actividades críticas

Las actividades con mayor índice de accidentes son las siguientes:

- Dpto. Mantenimiento: “Revisión, reparación y mantenimiento en silos”
- Dpto. Producción: “Revisión, mantenimiento y reparación del horno”
- Dpto. Envase: “Llenado de bolsas de cemento”

Tabla N° 21: Causas Básicas Accidentes “Revisión, reparación y mantenimiento silos”

FP	FACTORES PERSONALES	N° Casos	FT	FACTORES DE TRABAJO	N° Casos
1	Capacidad física inadecuada	4	1	Supervisión y liderazgo deficientes	6
2	Capacidad mental inadecuada	0	2	Ingeniería inadecuada	0
3	Tensión física o fisiológica	0	3	Deficiencia en las adquisiciones	0
4	Tensión mental o psicológica	0	4	Mantenimiento inadecuada	1
5	Falta de conocimiento	5	5	Herramientas, equipos o materiales inadecuados	3
6	Falta de habilidad	2	6	Estándares deficientes de trabajo	7
7	Motivación inapropiada	4	7	Uso y desgaste	19
8	Otros	0	8	Abuso o maltrato	0
			9	Otros	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>TOTAL</b>		<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 21, se observa las causas básicas de accidentes de la actividad “Revisión, reparación y mantenimiento en silos” – Dpto. Mantenimiento.

En este departamento hubo 27 accidentes, con 15 factores personales y 17 factores de trabajo.

Tabla N° 22: Causas Inmediatas Accidentes “Revisión, reparación y mantenimiento en silos”

AI	ACTOS SUBESTANDARES (INSEGUROS)	N° Casos	CI	CONDICIONES SUBESTANDARES (INSEGURAS)	N° Casos
1	Operar equipos sin autorización	7	1	Protecciones y resguardos inadecuados	7
2	Desobedecer las advertencias	7	2	Equipos de protección inadecuados o insuficientes	6
3	Olvidarse de colocar los seguros	7	3	Herramientas, equipos o materiales defectuosos	0
4	Conducir a velocidad Inadecuada	0	4	Espacios limitados para desenvolverse	6
5	Poner fuera de servicio mecanismos de seguridad	2	5	Superficies de trabajo inadecuadas	7
6	Eliminar los resguardos de seguridad	3	6	Señalización deficiente	8
7	Emplear equipos defectuoso	1	7	Riesgo de incendio y explosión	8
8	Emplear equipos en forma inadecuada o no usar equipo de protección personal	4	8	Orden y limpieza deficientes	7
9	Colocar carga de manera incorrecta	1	9	Condiciones ambientales peligrosas	0
10	Manipular de manera incorrecta	4	10	Exposición a ruido	4
11	Almacenar de manera incorrecta	0	11	Exposición a radiaciones	0
12	Levantar objetos de manera incorrecta	0	12	Exposición a altas o bajas temperaturas	4
13	Adoptar posiciones inadecuadas para la tarea	0	13	Exposición a altas o bajas presiones	0
14	Realizar mantenimiento a equipos en operación	7	14	Iluminación deficientes o excesiva	4
15	Hacer bromas	0	15	Ventilación deficiente	4
16	Trabajar bajo la influencia del alcohol o drogas	0	16	Otros	0
17	Sobreesfuerzo	0			
18	Otros	0			
	<b>TOTAL</b>	<b>43</b>		<b>TOTAL</b>	<b>67</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 22, se observa las causas inmediatas de accidentes de la actividad “Revisión, reparación y mantenimiento en silos” – Dpto. Mantenimiento.

En este departamento hubo 27 accidentes, con 43 actos Subestándares y 67 y condiciones Subestándares.

Tabla N° 23: Causas Básicas Accidentes “Revisión, mantenimiento y reparación del horno”

FP	FACTORES PERSONALES	N° Casos	FT	FACTORES DE TRABAJO	N° Casos
1	Capacidad física inadecuada	3	1	Supervisión y liderazgo deficientes	5
2	Capacidad mental inadecuada	0	2	Ingeniería inadecuada	0
3	Tensión física o fisiológica	0	3	Deficiencia en las adquisiciones	0
4	Tensión mental o psicológica	0	4	Mantenimiento inadecuada	2
5	Falta de conocimiento	5	5	Herramientas, equipos o materiales inadecuados	3
6	Falta de habilidad	2	6	Estándares deficientes de trabajo	5
7	Motivación inapropiada	1	7	Uso y desgaste	0
8	Otros	0	8	Abuso o maltrato	0
			9	Otros	0
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>TOTAL</b>		<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 23, se observa las causas básicas de accidentes de la actividad “Revisión, mantenimiento y reparación del horno”– Dpto. Producción.

En este departamento hubo 21 accidentes, con 11 factores personales y 15 factores de trabajo.

Tabla N° 24: Causas Inmediatas Accidentes “Revisión, mantenimiento y reparación del horno”

AI	ACTOS SUBESTANDARES (INSEGUROS)	N° Casos	CI	CONDICIONES SUBESTANDARES (INSEGURAS)	N° Casos
1	Operar equipos sin autorización	6	1	Protecciones y resguardos inadecuados	7
2	Desobedecer las advertencias	4	2	Equipos de protección inadecuados o insuficientes	8
3	Olvidarse de colocar los seguros	4	3	Herramientas, equipos o materiales defectuosos	0
4	Conducir a velocidad Inadecuada	0	4	Espacios limitados para desenvolverse	6
5	Poner fuera de servicio mecanismos de seguridad	2	5	Superficies de trabajo inadecuadas	7
6	Eliminar los resguardos de seguridad	2	6	Señalización deficiente	8
7	Emplear equipos defectuoso	1	7	Riesgo de incendio y explosión	8
8	Emplear equipos en forma inadecuada o no usar equipo de protección personal	5	8	Orden y limpieza deficientes	7
9	Colocar carga de manera incorrecta	1	9	Condiciones ambientales peligrosas	0
10	Manipular de manera incorrecta	4	10	Exposición a ruido	4
11	Almacenar de manera incorrecta	0	11	Exposición a radiaciones	0
12	Levantar objetos de manera incorrecta	0	12	Exposición a altas o bajas temperaturas	4
13	Adoptar posiciones inadecuadas para la tarea	0	13	Exposición a altas o bajas presiones	0
14	Realizar mantenimiento a equipos en operación	6	14	Iluminación deficientes o excesiva	4
15	Hacer bromas	0	15	Ventilación deficiente	4
16	Trabajar bajo la influencia del alcohol o drogas	0	16	Otros	0
17	Sobreesfuerzo	0			
18	Otros	0			
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>		<b>TOTAL</b>	<b>67</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 24, se observa las causas inmediatas de accidentes de la actividad “Revisión, mantenimiento y reparación del horno”– Dpto. Producción.

En este departamento hubo 21 accidentes, con 35 actos Substandares y 67 y condiciones Subestándares.

Tabla N° 25: Causas Básicas Accidentes “Llenado de bolsas de cemento”

FP	FACTORES PERSONALES	N° Casos	FT	FACTORES DE TRABAJO	N° Casos
1	Capacidad física inadecuada	4	1	Supervisión y liderazgo deficientes	6
2	Capacidad mental inadecuada	0	2	Ingeniería inadecuada	0
3	Tensión física o fisiológica	0	3	Deficiencia en las adquisiciones	0
4	Tensión mental o psicológica	0	4	Mantenimiento inadecuada	4
5	Falta de conocimiento	6	5	Herramientas, equipos o materiales inadecuados	3
6	Falta de habilidad	2	6	Estándares deficientes de trabajo	4
7	Motivación inapropiada	2	7	Uso y desgaste	0
8	Otros	0	8	Abuso o maltrato	0
			9	Otros	0
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>TOTAL</b>		<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 25, se observa las causas básicas de accidentes de la actividad “Llenado de bolsas de cemento” – Dpto. Envase.

En este departamento hubo 25 accidentes, con 14 factores personales y 17 factores de trabajo.

Tabla N° 26: Causas Inmediatas Accidentes “Llenado de bolsas de cemento”

AI	ACTOS SUBESTANDARES (INSEGUROS)	N° Casos	CI	CONDICIONES SUBESTANDARES (INSEGURAS)	N° Casos
1	Operar equipos sin autorización	4	1	Protecciones y resguardos inadecuados	5
2	Desobedecer las advertencias	7	2	Equipos de protección inadecuados o insuficientes	6
3	Olvidarse de colocar los seguros	4	3	Herramientas, equipos o materiales defectuosos	0
4	Conducir a velocidad Inadecuada	0	4	Espacios limitados para desenvolverse	7
5	Poner fuera de servicio mecanismos de seguridad	2	5	Superficies de trabajo inadecuadas	5
6	Eliminar los resguardos de seguridad	3	6	Señalización deficiente	4
7	Emplear equipos defectuoso	1	7	Riesgo de incendio y explosión	3
8	Emplear equipos en forma inadecuada o no usar equipo de protección personal	4	8	Orden y limpieza deficientes	6
9	Colocar carga de manera incorrecta	0	9	Condiciones ambientales peligrosas	0
10	Manipular de manera incorrecta	0	10	Exposición a ruido	4
11	Almacenar de manera incorrecta	0	11	Exposición a radiaciones	0
12	Levantar objetos de manera incorrecta	0	12	Exposición a altas o bajas temperaturas	5
13	Adoptar posiciones inadecuadas para la tarea	0	13	Exposición a altas o bajas presiones	0
14	Realizar mantenimiento a equipos en operación	4	14	Iluminación deficientes o excesiva	3
15	Hacer bromas	0	15	Ventilación deficiente	2
16	Trabajar bajo la influencia del alcohol o drogas	0	16	Otros	0
17	Sobreesfuerzo	0			
18	Otros	0			
	<b>TOTAL</b>	<b>29</b>		<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 26, se observa las causas inmediatas de accidentes de la actividad “Llenado de bolsas de cemento” – Dpto. Envase. En este departamento hubo 25 accidentes, con 29 actos Subestándares y 50 condiciones Subestándares.

Después de haber analizo el flujograma de las actividades más críticas se analizó los procedimientos con más riesgos y a la vez sus medidas de control, los cuales se pudo observar que son deficientes y pueden ser mejorados siendo estos los que ocasionan accidentes.

### 5.2.2. Objetivo Especifico 2

En los departamentos de Envase, Mantenimiento y Producción, se registraron 378 accidentes en los años 2014 y 2016. Estos accidentes suceden por diferentes causas, estas están divididas en Condiciones Subestandares y Actos Subestandares.

Tabla N° 27: Causas de Accidentes

CAUSAS DE INCIDENTES	N° DE CAUSAS	PORCENTAJE
ACTOS SUBESTANDARES	291	64.24%
CONDICIONES SUBESTANDARES	162	35.76%
TOTAL	453	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 27, se observa las causas básicas de los accidentes en la empresa, donde se registran 291 Condiciones Subestandares, es decir un 64.24% de total de las causas inmediatas; en la misma tabla también se observan 162 Condiciones Subestandares, es decir un 35.76% del total de causas básicas de accidentes en la empresa.

Los accidentes se dan principalmente porque el trabajador no tiene conocimiento de las medidas de seguridad al realizar un trabajo.

Es por eso que la capacitación es la mejor herramienta para enseñar a los trabajadores la forma correcta de realizar sus actividades, disminuyendo considerablemente así los actos y condiciones inseguras.

La empresa no realizaba seguimiento a sus trabajadores, y solo se cumplía 4 capacitaciones al año.

Figura N° 11: Cronograma de Capacitación 2016

### CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN 2016

TEMAS CAPACITACION	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Elementos de Protección Personal		11			12						11	14				11				6	5							12			16	13								5	12							
Prevención de riesgos en servicio doméstico			0				11	4				0				15				9			5					15		8						19	10							9				
Orden y limpieza		4			13						1				11				7			7					8			8			19				11						6					5
Higiene en el trabajo			3					8	13						4	6				8			12					11			12					11				13				9				
Primeros auxilios		12						9				4				9				15				3				9			9				9	6				9	13							
Control de riesgo en máquinas		2						1		3					0					12				5			11				12				12				10					12				
Ergonomía en oficinas			0		10						8				5					14			8				12	8				0				9				12			10					
Manejo manual de materiales				7		9				5				12				13					4	0				15			14					10				11	11							
Exposición al ruido		8						8			14				6			4				5						13			13				16				11				14					13
Investigación y análisis de accidentes				13		15					15					8			6			4					6				12			12					15	18			18					
Control de riesgos en trabajos de soldadura al arco		4						4				9	4			12							2				8	12			11					8				17				16				
Prevención de Riesgos en Espacios Confinados			8					7		12				2					13	10				9				16			7					14	11			14								
Trabajo seguro en laboratorio químico		15				10					12			5	14								9				7			5		8				10				16				18				
Manejo defensivo			7	12						10		5								11	7						6	14							18	9				18				15				
Comunicación efectiva		7						5			6	5				16						7		4				12				12						14					19					9

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INCRITOS	289	231	213	222	245	232	245	248	267	264	245	246
ASISTENTES	101	134	127	90	169	94	115	174	174	170	179	184
%CUMPLIMIENTO	35%	58%	60%	41%	69%	41%	47%	70%	65%	64%	73%	75%

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°11, se puede observar en el Cronograma de Capacitación del 2016, la asistencia de los trabajadores a las capacitaciones era menor a las programadas, teniendo indicadores de Cumplimiento muy bajos.

### **5.3. Propuesta de solución**

#### **5.3.1. Solución 1:**

En el objetivo 1, se observó que una de las causas de los accidentes era la inadecuada identificación de los costos producidos por los accidentes.

Utilizando la metodología del iceberg de bird, se analizó dos casos de accidentes, un accidente incapacitante y un mortal con la finalidad de poder identificar los costos reales que estos accidentes producen.

##### **5.3.1.1 Identificación de costos de unos accidentes incapacitante y mortal**

La empresa se identificó 2 accidentes (Grave e incapacitante) ocurridos en el periodo 2014 – 2016, y se calculó sus costos reales, teniendo como base el Iceberg de Costos Producidos por Accidentes:

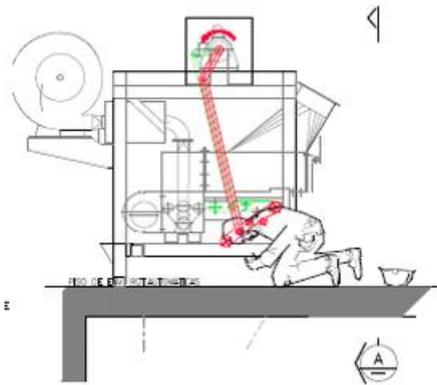
##### **5.3.1.2. Accidentes Identificados**

###### **5.3.1.2.1. Accidente mortal: 23 junio del 2015**

###### **Descripción del Accidente:**

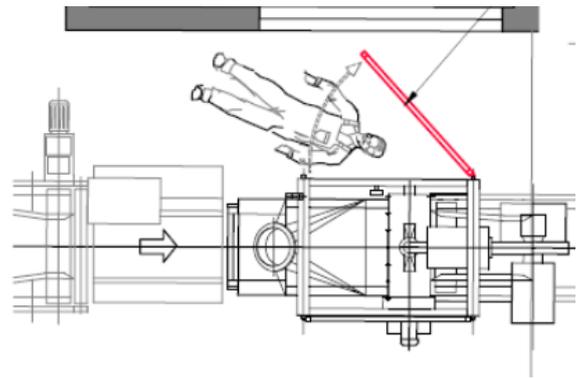
En el mes de junio del 2015, ocurrió un accidente mortal. Un trabajador de la empresa se encontraba en el segundo piso de la zona de envasadoras automáticas, realizando labores de engrase en las maquinarias de la zona, por motivos de engrase, el trabajador apertura la guarda de seguridad de la máquina rechazadora de bolsas no conformes (peso inadecuado) de la envasadora automática, sin haber realizado una solicitud de bloqueo de la máquina, se agacha con el casco puesto e introduce parcialmente la cabeza debajo del brazo que se acciona con la faja de descarga de bolsas de cemento no conforme, lugar donde hay un punto de engrase, en ese instante la máquina se activa automáticamente para desechar una bolsa de cemento, por lo cual el brazo desciende golpeando la cabeza del trabajador produciéndole la muerte.

Figura N° 13: Durante del Accidente Mortal



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12: Después el Accidente Mortal



Fuente: Elaboración propia

➤ **COSTOS DE LESIÓN:**

1. **GASTOS MÉDICOS:** Para cuantificar los Gastos Médicos, se tuvo que identificar las personas que participaron en el accidente, para este caso participaron el Médico y el Enfermero del tóxico, el cual pertenece a la empresa. De igual manera, se contabilizó el alquiler de la ambulancia que fue utilizada, como muestra en los siguientes cuadros:

Tabla N° 28: Gastos Médicos

PARTICIPANTE	CANTIDAD PERSONAS	SUELDO	S/. COSTO EMPRESA	S/. / HORA
ENFERMERO	1	2500	3750	15.63
DOCTOR	1	4500	6750	28.13

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla N° 28, el Médico y el Enfermero participaron en la atención médica del accidente mortal, por lo que se contabiliza el Costo por Hora para ambos.

Tabla N° 29: Costo de alquiler de ambulancia

PARTICIPA	CANTIDAD	S/. / MES ALQUILER	S/. / HORA
AMBULANCIA	1	S/. 10,000.00	27.78

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 29 muestra que la ambulancia también fue parte de la atención médica que estuvo presente en el accidente mortal, por lo que se contabilizó el alquiler por Hora.

Tabla N° 30: Costo Total por Gastos Médicos

PARTICIPAN	S/. / HORA	COSTO TOTAL
ENFERMERO	15.63	S/. 286.16
DOCTOR	28.13	
AMBULANCIA	27.78	

Fuente: Elaboración propia

Por último, como se muestra en la tabla N° 30, la atención médica para un accidente mortal tuvo una duración de 4 horas, por lo tanto, se multiplica la cantidad de horas que tuvo de duración la parte médica por el costo por hora de los participantes, es decir, del Enfermero, Doctor y Ambulancia.

**2. COSTOS DE COMPENSACIÓN:** Para cuantificar los Costos de Compensación, fue necesario la Gestión Legal de la empresa, como dato se supo que la indemnización de la empresa por un accidente mortal fue de S/. 183,333.00 soles.

➤ **GASTOS CONTABILIZADOS POR DAÑO A LA PROPIEDAD:**

1. **DAÑO A LOS EDIFICIOS:** Por la forma del Accidente Mortal, no hubo daños a los edificios.
2. **DAÑO AL EQUIPO O HERRAMIENTA:** Por la forma del Accidente Mortal, no hubo daños al equipo o herramientas.
3. **DAÑO AL MATERIAL O PRODUCTO:** Por ser una empresa de cemento el material ni el producto sufren daño por el accidente mortal.
4. **INTERRUPCION Y RETRAZOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN:** A pesar de que el accidente sucedió en parte del proceso de producción, no hubo retrasos ni interrupción de la producción.
5. **GASTOS DE TIPO LEGAL:** Para cuantificar los Gastos de Tipo Legal, fue necesario la comunicación con el Departamento Legal, por lo que se supo que, en un accidente mortal participan Asesoría Penal, Asesoría Laboral y la Asesoría en Transacción Extrajudicial.

Tabla N° 31 : Gastos Legales

PARTICIPANTES	COSTO	COSTO TOTAL
ASESORIA PENAL	S/. 28,000.00	S/. 48,000.00
ASESORIA LABORAL	S/. 14,000.00	
ASESORIA EN TRANSACCIÓN EXTRAJUDICIAL	S/. 6,000.00	

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar en la tabla N° 31, el Costo Total por los Gastos de Tipo Legal, por ser un tema confidencial, no se pudo realizar un estudio más profundo de los costos.

**6. GASTOS DE EQUIPO Y PROVISIONES DE EMERGENCIA:** Para cuantificar los Gastos de Equipo y Provisiones de Emergencia, se identificó los participantes del comité de Emergencia que entran en acción solo cuando hay un accidente mortal como se muestran en los cuadros siguientes:

Tabla N° 32: Gastos de Equipo y Provisiones de Emergencia

PARTICIPANTES	CANTIDAD	SUELDO	S/. COSTO EMPRESA	COSTO
<b>GERENTE</b>	2	S/. 27,000.00	S/. 54,000.00	<b>S/. 250.00</b>
<b>SUBGERENTE</b>	1	S/. 10,000.00	S/. 15,000.00	<b>S/. 83.33</b>
<b>JEFE DE DEPARTAMENTO</b>	1	S/. 6,000.00	S/. 9,000.00	<b>S/. 50.00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 32, se observa que los participantes que conformaron el Comité de Crisis fueron 2 Gerentes de Departamento, 1 Subgerente y un Jefe de Departamento, elegidos por la Gerencia General. Se obtuvieron el Costo Empresa de los participantes, y se tomó en cuenta que la participación del Comité de Crisis por accidente Mortal es de 6 horas, según datos de la empresa.

Tabla N° 33: Gastos Consultoría

CONSULTORA	CANTIDAD	COSTO
<b>CONSULTORA DE COMUNICACIONES</b>	1	S/. 23,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 33, se observa que dentro del comité de Crisis, también participa la consultora de Comunicaciones, encargada de los medios de comunicación.

Tabla N° 34: Gastos Comité de Crisis

COMITÉ DE CRISIS	COSTO		COSTO TOTAL
GERENTE	S/.	250.00	<b>S/.</b> <b>23,383.33</b>
SUBGERENTE	S/.	83.33	
JEFE DE DEPARTAMENTO	S/.	50.00	
CONSULTORA DE COMUNICACIONES	S/.	23,000.00	

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 34, se observa que el costo total del Comité de Crisis por 6 horas trabajadas, que es de S/. 23,383.33 soles.

**7. ALQUILER DE EQUIPOS DE REEMPLAZO:** Por la forma del Accidente Mortal, no hubo daños a los a los equipos, por lo que no se necesitó equipos de reemplazo.

➤ **COSTOS MISCELÁNEOS SIN ASEGURAR**

**1. INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE:** El costo del tiempo que se dedicó en la investigación de accidente se detalle en los siguientes cuadros:

Tabla N° 35: Investigación de Accidente

PARTICIPANTES	CANTIDAD	SUELDO	S/. COSTO MES	HORA C/U	HORAS UTILIZADAS	COSTO
SUPERVISOR	1	S/. 3,000.00	S/. 4,500.00	S/. 25.00	40	S/. 1,000.00
JEFE DE SEGURIDAD	1	S/. 6,000.00	S/. 9,000.00	S/. 50.00	40	S/. 2,000.00
PREVENCIONISTA	2	S/. 3,000.00	S/. 4,500.00	S/. 25.00	60	S/. 3,000.00
SUBGERENCIA	1	S/. 10,000.00	S/. 15,000.00	S/. 83.33	40	S/. 3,333.33
JEFE DE DEPARTAMENTO	1	S/. 6,000.00	S/. 9,000.00	S/. 50.00	40	S/. 2,000.00
REPRESENTANTE TRABAJADORES	1	S/. 2,000.00	S/. 3,000.00	S/. 17.00	16	S/. 267.00
<b>TOTAL</b>						<b>S/.11,600.33</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 35, se muestra que en la investigación de accidentes participaron el Supervisor, jefe de seguridad, Prevencionista, Subgerencia, un Jefe de Departamento, un Prevencionista, y un Representante de Trabajadores, los cuales tienen determinadas horas utilizadas para la investigación, la cual ayudo a identificar el costo total de todo el grupo de investigación de accidentes que es S/. 10,100.33 soles.

Tabla N° 36: Comité de Seguridad Ordinario

PARTICIPANTES	CARGO	SUELDO (S/.)	COSTO EMPRESA (S/.)	COSTO MES (S/.)	COSTO HORA (S/.)
JEFE DE ÁREA	1	S/. 6,000.00	S/. 9,000.00	S/. 9,000.00	50
SUPERVISOR	1	S/. 3,000.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	25
PREVENCIONISTA	1	S/. 3,000.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	25
AUXILIAR	1	S/. 2,500.00	S/. 3,750.00	S/. 3,750.00	21
TRABAJADORES	4	S/. 2,000.00	S/. 3,000.00	S/. 1,200.00	267

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 36, se muestra los integrantes y sus costos del Comité de Seguridad Ordinario, la cual participó 1 horas en la Investigación de Accidentes.

Tabla N° 37: Comité de Seguridad Extraordinario

PARTICIPANTES	CANTIDAD	SUELDO	COSTO EMPRESA (S/.)	COSTO HORA (S/.)	COSTO TOTAL
GERENTE GENERAL	1	S/. 18,000.00	S/. 27,000.00	S/. 150.00	S/. 600.00
SUBGERENTE	1	S/. 10,000.00	S/. 15,000.00	S/. 83.33	S/. 333.32
JEFE DE DEPARTAMENTO	3	S/. 6,000.00	S/. 9,000.00	S/. 150.00	S/. 1800.00
TRABAJADORES	6	S/. 2,000.00	S/. 3,000.00	S/. 100.00	S/. 2400.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 5,133.32</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N°37, se puede observar la participación también del Comité de Seguridad Extraordinario, los cuales son los mismos del comité de Seguridad Ordinario. El comité extraordinario participó 4 horas en la investigación del accidente, este comité se activa cuando solo ocurre un accidente mortal.

Tabla N° 38: Costo total por la Investigación de Accidente

PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	COSTOS TOTALES
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	S/. 11,600.33
COMITÉ DE SEGURIDAD ORDINARIO	S/. 388
COMITÉ DE SEGURIDAD EXTRAORDINARIO	S/. 5,133.32
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 17,121.65</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 38, se observa el costo total por la investigación de accidentes, que es de S/. 17,121.65 soles.

2. **SALARIOS PAGADOS POR PÉRDIDAS DE TIEMPO:** En los salarios pagados por pérdidas de Tiempo fueron de 6 horas pagadas por pérdida de tiempo a la hora del accidente por 4 trabajadores que estaban cerca de la zona del accidente dando un resultado de: S/. 267 soles.
  
3. **COSTOS DE CONTRATAR AL PERSONAL DE REEMPLAZO:** Luego del accidente se tuvo que contratar a un nuevo personal para realizar las actividades del trabajador, lo cual trajo un costo de: S/. 5 000, puesto que se contabilizó la selección de personal y el contrato para el nuevo personal, datos conseguidos por el Departamento de Recursos Humanos.
  
4. **TIEMPO EXTRA:** No hubo tiempo extra, puesto que la maquina no dejo de funcionar y siguió produciendo.
  
5. **TIEMPO EXTRA DE SUPERVISIÓN:** El tiempo extra del Supervisor debido al accidente, fue de 6 horas, multiplicadas por el costo en hora del trabajador dando como resultado el costo de: S/. 150 soles, la cual fue el tiempo que el Prevencionista estuvo fuera de sus actividades.

- 6. TIEMPO DE TRÁMITES ADMINISTRATIVOS:** El costo del tiempo por Trámites Administrativos, se obtuvo mediante la Gestión Legal que se realizó en luego del accidente, se obtuvo el costo total de: S/. 40 ,600.00 soles. LA cual involucra la atención a las autoridades, Elaboración de informes y respuestas a Autoridades.
- 7. DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL TRABAJADOR LESIONADO:** En el accidente Mortal, no aplica la disminución de la producción del trabajador lesionado.
- 8. PÉRDIDAS DE PRESTIGIO Y DE POSIBILIDAD DE HACER NEGOCIO:** La cuantificación de Pérdidas de Prestigio y de Posibilidad de Hacer Negocio no se pudo obtener un resultado.

Como resultado se tiene que el Costo Total por el Accidente Mortal fue de:

Tabla N° 39: Costo Total de un Accidente Mortal

ACCIDENTE MORTAL	ESPECIFICACIÓN DE COSTOS	COSTO REAL	COSTOS TOTALES
COSTOS DE LESIÓN	Médicos	S/. 286.11	<b>S/.183,619.4</b>
	Costos de compensación	S/.183,333.33	
GASTOS CONTABILIZADOS POR DAÑO A LA PROPIEDAD	Daño a los edificios	No Aplica	<b>S/. 74,066.67</b>
	Daño al equipo o herramienta	No Aplica	
	Daño al producto o material	No Aplica	
	Interrupción y retrasos en el proceso de producción	No Aplica	
	Gastos de tipo legal	S/. 48,000.00	
	Gastos de equipo y provisiones de emergencia	S/. 26,066.67	
	Alquiler de equipos de reemplazo	No Aplica	
COSTOS MISCELÁNEOS SIN ASEGURAR	Investigación del accidente	S/. 17,121.65	<b>S/.103,638.65</b>
	Salarios pagados por pérdida de tiempo	S/. 267.00	
	Costos de contratar y/o preparar al personal de reemplazo	S/. 5,000.00	
	Tiempo extra	No Aplica	
	Tiempo extra de supervisión	S/. 150.00	
	Tiempo de trámites administrativos	S/. 81,100.00	
	Disminución de la producción del trabajador lesionado	No Aplica	
	Pérdidas de prestigio y de posibilidad de hacer negocio	No Aplica	
<b>Total S/.</b>		<b>S/. 361,823.94</b>	
<b>Total US\$</b>		<b>US\$ 109,643.62</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°39, se pudo calcular el costo real del accidente mortal, obteniendo un valor de S/.361,324.72

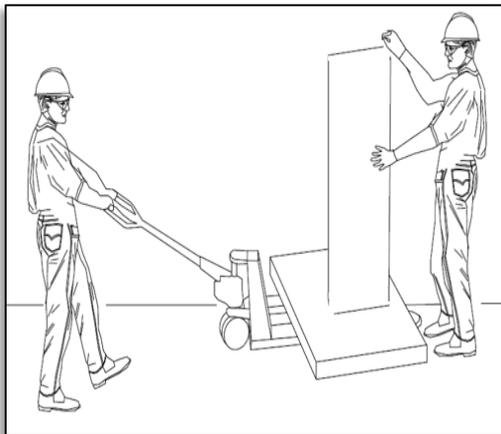
### 5.3.1.2.2. Accidente incapacitante: 21 de Marzo 2016

#### Descripción del Accidente:

Dos trabajadores de la empresa realizaban trabajo de traslado de una plancha de metal, de aproximadamente 23 Kg. sobre una Stocka, hacia el área de mantenimiento mecánico, un trabajador jalaba la carretilla mientras que el otro sujetaba la plancha de metal, quien no utilizaba botas de seguridad; en esas circunstancias una de las ruedas de la carretilla hidráulica se traba, debido al contacto con pedazos de clinker que había en el piso, producto de esto la plancha de metal se inclina perdiendo estabilidad, cayendo de la carretilla, y golpeando en el pie al trabajador que sujetaba la plancha.

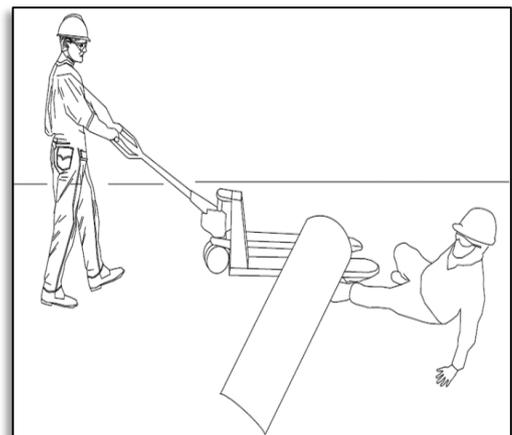
Días de descanso: 10 días.

Figura N° 15: Antes del Accidente Incapacitante



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 14: Después de Accidente Incapacitante



Fuente: Elaboración Propia

- 1. GASTOS MÉDICOS:** Para cuantificar los Gastos Médicos, se tuvo que identificar a las personas que participaron en el accidente, para este caso participaron, el Doctor y el Enfermero del tópico, el cual pertenece a la empresa. De igual manera, se contabilizó el alquiler de la ambulancia que fue utilizada, como muestra en los siguientes cuadros:

Tabla N°40 : Gastos Médicos

PARTICIPAN	CANTIDAD	SUELDO	S/. COSTO EMPRESA	S/. / HORA
ENFERMERO	1	2500	3750	15.63
DOCTOR	1	4500	6750	28.13

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 40, el Médico y el Enfermero participaron en la atención médica del accidente mortal, por lo que se contabiliza el Costo por Hora para ambos.

Tabla N° 41: Gastos Médicos Ambulancia

PARTICIPA	CANTIDAD	S/. / MES ALQUILER	S/. / HORA
AMBULANCIA	1	S/. 10,000.00	27.78

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N° 41, se muestra que la ambulancia también fue parte de la atención médica que estuvo presente en el accidente mortal, por lo que se contabilizó el alquiler por Hora.

Tabla N° 42: Atención Médica para un accidente Incapacitante

PARTICIPAN	S/. / HORA	COSTO TOTAL
ENFERMERO	15.63	<b>286.16</b>
DOCTOR	28.13	
AMBULANCIA	27.78	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 42, la atención médica para un accidente incapacitante tuvo una duración de 4 horas, por lo tanto, se multiplica la cantidad de horas que tuvo de duración la parte médica por el costo por hora de los participantes, es decir, del Enfermero, Doctor y Ambulancia.

**2. COSTOS DE COMPENSACIÓN:** Este costo no pudo ser cuantificado, debido a que este costo es cubierto por la aseguradora.

➤ **GASTOS CONTABILIZADOS POR DAÑO A LA PROPIEDAD:**

**1. DAÑO A LOS EDIFICIOS:** Para poder cuantificar este costo, el departamento de Mantenimiento cotizó y aprobó la reparación del suelo, que fue perjudicado producto de la caída de la plancha.

Tabla N° 43: Costo de Daño al Edificio

PARTICIPAN	COSTO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
EMPRESA CONTRATISTA	S/. 850.00	S/. 850.00

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 43, se muestra el monto que costó reparar el daño al edificio.

**2. DAÑO AL EQUIPO O HERRAMIENTA:** Para poder cuantificar el costo de daño al equipo, el departamento de almacén tuvo que comprar una nueva stocka, debido que la anterior stocka, procedió a ser colocada en las herramientas inservibles.

Tabla N° 44: Costo de la Reparación del Equipo Averiado

DESCRIPCIÓN	COSTO (S/.)	COSTO TOTAL
ADQUISICION DEL NUEVO EQUIPO	S/. 1,250.00	S/. 1,250.00

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°44, se muestra el costo del nuevo equipo que se adquirió.

3. **DAÑO AL PRODUCTO O MATERIAL:** Para este accidente, no se registraron daños en el producto o material.
4. **INTERRUPCION Y RETRAZOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN:** Para este accidente, no se registraron interrupciones y retrasos en el proceso de producción.
5. **GASTOS DE TIPO LEGAL:** Para este accidente, se registraron gastos de tipo legal.
6. **GASTOS DE EQUIPO Y PROVISIONES DE EMERGENCIA:** Para este tipo de accidentes no fue de alto potencial, no se registraron Gastos de Equipos y Provisiones de emergencia.
7. **ALQUILER DE EQUIPOS DE REEMPLAZO:** Para este tipo de accidentes, no se registraron costos de alquiler de equipos de reemplazo.

➤ **COSTOS MISCELÁNEOS SIN ASEGURAR**

**INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE:** El tiempo que se dedicó en la investigación de accidente se detalle en los siguientes cuadros:

Tabla N° 45: Investigación de Accidente (Incapacitante)

PARTICIPANTES	CANTIDAD	SUELDO	COSTO EMPRESA	HORA C/U	HORAS UTILIZADAS	COSTO
SUPERVISOR	1	S/. 3,000.00	S/. 4,500.00	S/. 25.00	40	S/. 1,000.00
JEFE DE SEG.	1	S/. 6,000.00	S/. 9,000.00	S/. 50.00	40	S/. 2,000.00
PREVENCIONISTA	1	S/. 3,000.00	S/. 4,500.00	S/. 25.00	60	S/. 1,500.00
SUBGERENCIA	1	S/.10,000.00	S/. 15,000.00	S/. 83.33	40	S/. 3,333.33
JEFE DE DEP.	1	S/. 6,000.00	S/. 9,000.00	S/. 50.00	40	S/. 2,000.00
REP. TRABAJAD.	1	S/. 2,000.00	S/. 3,000.00	S/. 17.00	16	S/.267.00
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 10,100.33</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 45, se muestra que en la investigación de accidentes participaron el Supervisor, Jefe de seguridad, Prevencionista, Subgerencia, un Jefe de Departamento, un Prevencionista, y un Representante de Trabajadores, los cuales tienen determinadas horas utilizadas para la investigación, la cual ayudo a identificar el costo total de todo el grupo de investigación de accidentes que es S/. 10,100.00 soles.

Tabla N° 46: Los Integrantes y sus costos del comité de seguridad Ordinario

INTEGRANTES	CARGO	SUELDO	COSTO EMPRESA (S/.)	COSTO
JEFES DE DEPARTAMENTO	1	S/. 6,000	S/. 9,000	S/. 50.00
SUPERVISOR	1	S/. 3,000	S/. 4,500	S/. 25.00
PREVENCIONISTA	1	S/. 3,000	S/. 4,500	S/. 25.00
AUXILIAR	1	S/. 2,500	S/. 3,750	S/. 21.00
TRABAJADORES	4	S/. 2,000	S/. 3,000.00	S/. 100.00

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 46, se muestra los integrantes y sus costos del Comité de Seguridad Ordinario, la cual participa 4 horas en la Investigación de Accidentes.

Tabla N° 47: Costo Total por Investigación de Accidentes

PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	COSTOS TOTALES
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	S/. 10,100.33
COMITÉ DE SEGURIDAD EXTRAORDINARIO	S/. 30.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 10,130.33</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 47, como se muestra en el último cuadro se observa el costo total por la investigación de accidentes, que es de S/. 10,130 soles.

**2.- SALARIOS PAGADOS POR PÉRDIDAS DE TIEMPO:** Para poder calcular el salario pagado por pérdidas de tiempo se tomó en consideración:

\*Indicador de seguridad: 
$$\frac{\text{Promedio de Días perdidos Accidentado}}{\text{N}^\circ \text{ promedio de accidentes en los últimos 3 años}}$$

\*Salario Mensual y diario del operario auxiliar:

Tabla N° 48: Costo de Salarios Pagados por Perdida de tiempo

Promedio de Días perdidos Accidentado/ N° promedio de accidentes en los últimos 3 años	SUELDO MENSUAL AUXILIAR	SUELDO DIA	TOTAL
7,431372549	S/. 3,750.00	S/. 167.00	S/. 1,239.00

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 48, se muestra que multiplicando el indicador de seguridad por el salario diario del operario auxiliar se pudo calcular el costo de salarios pagados por pérdida de tiempo.

**1. COSTOS DE CONTRATAR AL PERSONAL DE REEMPLAZO:** Para calcular este costo se utilizará la misma metodología que se utilizó para calcular salarios pagados por pérdidas de tiempo.

**1. TIEMPO EXTRA:** No hubo tiempo extra, debido a que en la empresa se cuenta con operarios auxiliares.

**2. TIEMPO EXTRA DE SUPERVISIÓN:** No hubo tiempo extra de supervisión.

**3. TIEMPO DE TRÁMITES ADMINISTRATIVOS:** No hubo trámites administrativos.

#### 4. DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL TRABAJADOR

**LESIONADO:** No hubo disminución de la producción

#### 5. PÉRDIDAS DE PRESTIGIO Y DE POSIBILIDAD DE HACER

**NEGOCIO:** No hubo pérdidas de prestigio y posibilidad de hacer negocio.

Tabla N° 49: Costo Total de Accidente Incapacitante

ACCIDENTE INCAPACITANTE		Costo Real
Costos de lesión/enfermedad	Médicos	286
	Costos de compensación	No Aplica
Costos sin asegurar	Daño a los edificios	850
	Daño al equipo o herramienta	1.250
	Daño al producto o material	No aplica
	Interrupción y retrasos en el proceso de producción	No Aplica
	Gastos de tipo legal	No Aplica
	Gastos de equipo y provisiones de emergencia	No Aplica
	Alquiler de equipos de reemplazo	No Aplica
Costos Misceláneos	Investigación del accidente	10.130
	Salarios pagados por pérdida de tiempo	1.239
	Costos de contratar y/o preparar al personal de reemplazo	1.239
	Tiempo extra	No Aplica
	Tiempo extra de supervisión	No Aplica
	Tiempo de trámites administrativos	No Aplica
	Disminución de la producción del trabajador lesionado	No Aplica
	Pérdidas de prestigio y de posibilidad de hacer negocio	No Aplica
<b>Total S/.</b>		<b>14.993</b>
<b>Total US\$</b>		<b>4.284</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 49, se muestra el costo total del accidente incapacitante, el cual tiene un costo de S/. 14,993.00. Se pudo evidenciar con los dos casos de accidentes analizados, que los costos de varían según el tipo de accidente, además con la ayuda del análisis de los dos accidentes, se

pudo establecer un precio base con la finalidad de poder tener un costo real por cada accidente que se produce.

### 5.3.1.2.3. Costos base de accidentes

Utilizando la metodología del Iceberg de Bird, se pudo determinar el costo real de un accidente incapacitante, leve y mortal, ya que esta metodología nos permite conocer los costos ocultos que puedan existir.

Tabla N° 50: Costos Involucrados en un Accidente Mortal

ACCIDENTE MORTAL		COSTO TOTAL
COSTOS DE LESIÓN	Médicos	S/. 286.00
	Costos de compensación	S/. 183,333.00
GASTOS CONTABILIZADOS POR DAÑO A LA PROPIEDAD	Daño a los edificios	Nd
	Daño al equipo o herramienta	Nd
	Daño al producto o material	Nd
	Interrupción y retrasos en el proceso de producción	Nd
	Gastos de tipo legal	S/. 48,000.00
	Gastos de equipo y provisiones de emergencia	S/. 26,067.00
	Alquiler de equipos de reemplazo	Nd
	Investigación del accidente	S/. 17,596.00
COSTOS MISCELÁNEOS SIN ASEGURAR	Salarios pagados por pérdida de tiempo	Nd
	Costos de contratar y/o preparar al personal de reemplazo	Nd
	Tiempo extra	Nd
	Tiempo extra de supervisión	Nd
	Tiempo de trámites administrativos	S/. 81,100.00
	Disminución de la producción del trabajador lesionado	Nd
	Pérdidas de prestigio y de posibilidad de hacer negocio	Nd
	<b>Total</b>	<b>S/. 356,382.00</b>

Fuente: Elaboración propia

\*Nd (No determinado) = son costos que varían según el accidente

En la tabla N° 50, El costo de genera un accidente mortal es S/. 356,382.00.

Tabla N° 51: Costos Involucrados en un Accidente Incapacitante

ACCIDENTE INCAPACITANTE		COSTO TOTAL
COSTOS DE LESIÓN	Médicos	S/. 258.00
	Costos de compensación	Nd
GASTOS CONTABILIZADOS POR DAÑO A LA PROPIEDAD	Daño a los edificios	Nd
	Daño al equipo o herramienta	Nd
	Daño al producto o material	Nd
	Interrupción y retrasos en el proceso de producción	Nd
	Gastos de tipo legal	Nd
	Gastos de equipo y provisiones de emergencia	Nd
	Alquiler de equipos de reemplazo	Nd
COSTOS MISCELÁNEOS SIN ASEGURAR	Investigación del accidente	S/. 621.00
	Salarios pagados por pérdida de tiempo	S/. 991.00
	Costos de contratar y/o preparar al personal de reemplazo	S/. 991.00
	Tiempo extra	Nd
	Tiempo extra de supervisión	Nd
	Tiempo de trámites administrativos	Nd
	Disminución de la producción del trabajador lesionado	Nd
	Pérdidas de prestigio y de posibilidad de hacer negocio	Nd
<b>Total</b>		<b>S/. 2,861.00</b>

Fuente: Elaboración propia

\*Nd (No determinado) = son costos que varían según el accidente

En la tabla N° 51, El costo que genera un accidente incapacitante es S/. 2,861.00

Tabla N° 52: Costo Involucrados en un Accidente Leve

ACCIDENTE LEVE		COSTO TOTAL
COSTOS DE LESIÓN	Médicos	S/. 286.00
	Costos de compensación	Nd
GASTOS CONTABILIZADOS POR DAÑO A LA PROPIEDAD	Daño a los edificios	Nd
	Daño al equipo o herramienta	Nd
	Daño al producto o material	Nd
	Interrupción y retrasos en el proceso de producción	Nd
	Gastos de tipo legal	Nd
	Gastos de equipo y provisiones de emergencia	Nd
	Alquiler de equipos de reemplazo	Nd
COSTOS MISCELÁNEOS SIN ASEGURAR	Investigación del accidente	S/. 30.00
	Salarios pagados por pérdida de tiempo	S/. 133.00
	Costos de contratar y/o preparar al personal de reemplazo	Nd
	Tiempo extra	Nd
	Tiempo extra de supervisión	Nd
	Tiempo de trámites administrativos	Nd
	Disminución de la producción del trabajador lesionado	Nd
	Pérdidas de prestigio y de posibilidad de hacer negocio	Nd
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 450.00</b>

Fuente: Elaboración propia

\*Nd (No determinado) = son costos que varían según el accidente

En la tabla N° 52, el costo de genera un accidente incapacitante es S/. 450.00

Con la identificación de los costos por cada tipo de accidente, se calcularon los costos reales de los accidentes desde el año 2014 al 2016.

Se identificó los costos reales por accidente de los 03 departamentos críticos, a continuación, se detallará dichos costos por año:

Tabla N° 53: Costo Reales de Accidentes 2014 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2014	COSTO POR ACCIDENTE (S/.)	COSTO REAL 2014 (S/.)
ACCIDENTES LEVES	89	S/. 450.00	S/. 40,050.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	38	S/. 2,861.00	S/. 108,718.00
MORTALES	-	S/. 356,382.00	S/. -
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 148,768.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 53, se observa los tipos de accidentes y sus respectivos costos ocurridos en el año 2014, teniendo como costo total de accidentes S/. 148,768.00.

Tabla N° 54: Costo Reales de Accidentes 2015 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2015	COSTO POR ACCIDENTE (S/.)	COSTO REAL 2015 (S/.)
ACCIDENTES LEVES	75	S/. 450.00	S/. 33,750.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	44	S/. 2,861.00	S/. 125,884.00
MORTALES	1	S/. 356,382.00	S/. 356,382.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 516,016.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 54, se observa los tipos de accidentes y sus respectivos costos ocurridos en el año 2015, teniendo como costo total de accidentes S/. 590,757.00.

Tabla N° 55: Costo Reales de Accidentes 2016 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2016	COSTO POR ACCIDENTE (S/.)	COSTO REAL 2016 (S/.)
ACCIDENTES LEVES	86	S/. 450.00	S/. 38,700.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	45	S/. 2,861.00	S/. 128,745.00
MORTALES	-	S/. 356,382.00	S/. -
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 167,445.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 55, se observa los tipos de accidentes y sus respectivos costos ocurridos en el año 2016, teniendo como costo total de accidentes S/. 167,445.00.

Tabla N° 56: Costos Reales de Accidentes 2017

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2017	COSTO POR ACCIDENTE (S/.)	COSTO REAL 2017 (S/.)
ACCIDENTES LEVES	25	S/. 450.00	S/. 11,250.00
ACCIDENTES INCAPACITANTES	13	S/. 2,861.00	S/. 37,193.00
MORTALES	-	S/. 356,382.00	S/. -
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 48,443.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 56, se observa los tipos de accidentes y sus respectivos costos ocurridos en el año 2017, teniendo como costo total de accidentes S/. 48,443.00.

### 5.3.1.3. Mejora de las actividades más críticas de los Dptos. Envase, Producción y Mantenimiento

Con la finalidad de mejorar los flujograma de los procedimientos de las actividades críticas, se analizaron las medidas de control, y se identificó que estas debían ser mejoradas debido a la gran cantidad de accidentes.

Por ello se elaboró instructivos en base a las causas básicas y causas inmediatas, para mejorar las medidas de control de las 03 actividades más críticas.

Estos instructivos son:

**1. Bloqueo de máquinas (Ver Anexo N°2).**

Se realizó este instructivo para establecer los requerimientos para el alistamiento, bloqueo y etiquetado de los equipos de los equipos cuando se ejecutan trabajos de operación del sistema eléctrico para proteger a los trabajadores de la activación accidental o inesperada de fuentes de energía y cumplir con la legislación vigente.

**2. Permisos de trabajos (Ver Anexo N°3).**

Se realizó este instructivo para establecer los lineamientos necesarios que deben cumplirse para la emisión, autorización, cancelación y registro de “PERMISOS DE TRABAJO” en las actividades que lo requieran.

**3. Guardas de seguridad (Ver Anexo N°4).**

Se realizó este instructivo para establecer criterios técnicos para el diseño y uso de Guardas de Seguridad en las partes móviles expuestas u otras áreas de peligro.

**4. Señalización (Ver Anexo N°5).**

Se realizó este instructivo para estandarizar la señalización de las zonas de trabajo, con el fin de prevenir accidentes a la persona y a la propiedad.

**5. Trabajos en caliente (Ver Anexo N°6).**

Se realizó este instructivo para establecer las disposiciones para el control de riesgos de los trabajos en caliente (esmerilado, soldeo y oxicorte), con el fin de minimizarlos o eliminar la posibilidad de pérdidas.

**6. Andamios (Ver Anexo N°7).**

Se realizó este instructivo para Garantizar que los andamios se instalen, usen y mantengan en condiciones seguras para los trabajadores.

**7. Trabajos en altura (Ver Anexo N°8).**

Se realizó este instructivo para Evitar la ocurrencia de accidentes relacionados a trabajos en altura, estableciendo los pasos a seguir por todo trabajador que realice trabajos en altura y requisitos mínimos que debe cumplir un sistema de detención de caídas.

**8. Orden y limpieza (Ver Anexo N°9).**

Se realizó este instructivo para establecer los requisitos de seguridad para asegurar que todas las personas que laboren en la empresa consideren el orden y la limpieza.

**9. Espacios Confinados (Ver Anexo N°10).**

Se realizó este instructivo para establecer los pasos a seguir para realizar trabajos en espacios confinados evitando, lesión, enfermedad, daño (equipos, proceso o ambiente), o una combinación de estos.

**10. Uso de EPP (Ver Anexo N°11).**

Se realizó este instructivo para establecer los requisitos de seguridad para asegurar que todas las personas que laboren en la empresa hagan uso efectivo de los Elementos de Protección Personal (EPP).

**5.3.1.3.1. Nuevo Diagrama de Flujo de revisión, reparación y mantenimiento de silos**

Esta actividad consiste en la reparación y mantenimiento de los silos, las cuales son reparadas por su mantenimiento programado, costras que se producen por el enfriamiento del cemento ocasionando atoro en los chutes, entre otros. Este nuevo diagrama de flujo consta de 29 actividades que se describe a continuación.

1. Genera la orden de trabajo: El supervisor de departamento genera la orden de trabajo.
2. El jefe del departamento de mantenimiento mecánico revisa y aprueba la orden de trabajo.
3. El supervisor y el prevencionista de seguridad revisan el equipo, analizan causas de la falla, zona de trabajo, evalúan riesgos y peligros y determinan acción correctiva y si es posible la acción correctiva permanente.
4. El supervisor de producción y el Prevencionista de seguridad elaboran el ATS
5. El jefe de departamento de producción aprueba el ATS.
6. El jefe del departamento de seguridad aprueba el ATS.
7. El supervisor de mantenimiento elabora la solicitud de bloqueo de maquina
8. Aprueba la solicitud de bloqueo de máquina.
9. El supervisor de producción y el auxiliar de seguridad dan previa inducción a los trabajadores antes de realizar con la reparación o mantenimiento de las maquinas.
10. Los operarios se registran en los 10 requisitos mínimos, prepara documentación requerida (check list de herramientas, check list de equipos)
11. El operario delimita la zona de trabajo.
12. El supervisor de producción y el almacenero elaboran la solicitud de herramientas que va a utilizar
13. El operario recibe las herramientas
14. El operario traslada equipos y herramientas a la zona de trabajo.
15. El operario realiza la descarga y desenergizado de válvula.
16. El operario lubrica la válvula usando desengrasante y grasa.
17. El operario realiza la prueba en vacío y con carga, rompedores de grumos, cierre de la guillotina, desempernado y retiro de la tapa.
18. El operario repara guillotina usando soldadura, equipo de corte, esmeril.

19. El supervisor revisa válvulas de descarga de silos y celdas en caso no se encuentre realizado bien esta actividad se retorna a la reparación de guillotina.
20. El operario lubrica los rodamientos, ajusta pernos y motor reductor.
21. El supervisor revisa valvular de descarga de los silos, en caso no se realiza la actividad correctamente, se vuelve a lubricas las válvulas
22. El operario limpia las lonas y empalmes y realiza la hermetizacion de tapas y compuertas.
23. El supervisor realiza una inspección al trabajo y si de haber observaciones, el operario tiene que corregirlas.
24. El supervisor poner final al trabajo y lo comunica al jefe del departamento
25. El operario recoge herramientas y equipos de la zona de trabajo.
26. El Almacenero recibe herramientas y equipos
27. El operario retira la delimitación de la zona de trabajo
28. El supervisor solicita el desbloqueo de la maquina
29. El jefe de departamento arranca la máquina, si en caso la zona de trabajo no se encuentra despejada no arranca la máquina.

Diagrama N° 4: Nuevo diagrama de Flujo de revisión, reparación y mantenimiento de silos

### **5.3.1.3.2 Nuevo Diagrama de Flujo de revisión, mantenimiento y reparación del horno**

Esta actividad consiste en la reparación refractaria del horno, las cuales son desgastadas por la producción del Clinker, la mala operación de los supervisores o por el desgaste que se produce por las altas temperaturas. Este nuevo diagrama de flujo consta de 30 actividades que se describe a continuación.

1. Genera la orden de trabajo: El supervisor de departamento genera la orden de trabajo.
2. El jefe del departamento de producción y aprueba la orden de trabajo.
3. El supervisor y el Previsionista de seguridad revisan el equipo, analizan causas de la falla, zona de trabajo, evalúan riesgos y peligros y determinan acción correctiva y si es posible la acción correctiva permanente.
4. El supervisor de producción y el Previsionista de seguridad elaboran el ATS
5. El jefe de departamento de producción aprueba el ATS.
6. El jefe del departamento de seguridad aprueba el ATS.
7. El supervisor de producción elabora la solicitud de bloqueo de maquina
8. Aprueba la solicitud de bloqueo de máquina.
9. El supervisor de producción y el auxiliar de seguridad dan previa inducción a los trabajadores antes de realizar con la reparación o mantenimiento de las maquinas.
10. Los operarios se registran en los 10 requisitos mínimos, prepara documentación requerida (check list de herramientas, check list de equipos)
11. El operario delimita la zona de trabajo.
12. El supervisor de producción y el almacenero elaboran la solicitud de herramientas que va a utilizar.
13. El operario recibe las herramientas.
14. El operario traslada equipos y herramientas a la zona de trabajo

15. El operario anota la hora de parada del Horno para abrirlo, tiempo estimado de enfriamiento 48 horas.
16. El supervisor de producción da indicaciones del trabajo a los operarios.
17. El supervisor de producción inspecciona las costras dentro del horno y perforaciones con torca.
18. El operario ingresa el brock al horno y realiza colocación de chute de descarga y se sacan los ladrillos en mal estado
19. Se instalan los ladrillos refractarios al horno 1.
20. El supervisor de producción evalúa los ladrillos sobrantes y los regresa al almacén de producción.
21. El supervisor indica que materiales se van a introducir para el pre calentado del horno.
22. El operario retira el brock al horno y chute de descarga
23. El operario cierra las compuertas y coloca el quemador en posición
24. El supervisor después de haber inspeccionado da fin al trabajo.
25. El operario recoge herramientas y equipos de la zona de trabajo.
26. El Almacenero recibe herramientas y equipos.
27. El operario retira la delimitación de la zona de trabajo.
28. El supervisor solicita el desbloqueo de la máquina.
29. El jefe de departamento arranca la máquina, si en caso la zona de trabajo no se encuentre despejada no se arranca la máquina.
30. El supervisor enciende el horno y se realiza el precalentamiento del horno.

Diagrama N° 5: Nuevo Diagrama de Flujo de revisión, mantenimiento y reparación del Horno.

### 5.3.1.3.3 Nuevo Diagrama de Flujo de Llenado de bolsa de cemento

Esta actividad consiste en llenar las bolsas de cemento, para la cual es necesario la presencia de un operario en la zona de trabajo; y estar en coordinación con sala de control del departamento de envase. Este nuevo diagrama de flujo consta de 14 actividades que se describe a continuación.

1. Coordinar con los supervisores: El jefe del Departamento se reúne con los supervisores, con la finalidad de coordinar los trabajos pendientes que se van a realizar.
2. Coordinación con los supervisores de departamento y operarios: El departamento de seguridad brinda la charla de seguridad a los supervisores y operarios y los supervisores dan las actividades que se van a realizar durante la jornada.
3. Coordinación con sala de control: El operario coordina con sala de control para dar inicio a las actividades y se informa que tipo de bolsa de cemento va a utilizar.
4. Preparar documentación necesaria para realizar trabajo: se registra en los documentos necesarios antes de dar inicio al trabajo.
5. Traslado de bolsas a Zona de Envasado: Traslada las bolsas que se van a utilizar a la zona de envasado.
6. Inspección de las maquinas envasadoras: El supervisor inspecciona la maquina envasadora antes de encenderla.
7. Selección de bolsas: el operario revisa las bolsas antes de empezar con el llenado.
8. Comenzar llenado de bolsas de cemento: el operario empieza a llenar las bolsas de cemento.
9. Desplazamiento de bolsas llenas al almacén: Una vez llenada las bolsas de cemento estos son trasladados por el operario al almacén de envase.
10. Inspección del rechazador de bolsas: En caso la maquina envasadora halla excedido el pesaje de la bolsa, estas son trituradas, en esta actividad el Supervisor inspecciona el rechazador de bolsas.

11. Desatoro del rechazador de bolsas: En caso el triturador sufra de atoros producidos por el cemento, el operario es el encargado del desatoro de esta máquina.
12. Traslado de bolsas rechazadas al triturador: El operario traslada las bolsas al triturador, con la finalidad de no generar contaminación ambiental.
13. Traslado de las bolsas trituradas al punto de acopio de desechos: El operario traslada los desechos al punto de acopio de los desechos.
14. Limpieza de la zona de trabajo: Antes de terminar con la jornada el trabajador tiene que dejar el área limpia.

Diagrama N° 6: Nuevo Diagrama de Flujos de llenado de bolsas de cemento

## **5.3.2. Objetivo 2**

### **5.3.2.1. Programa de capacitación en temas de seguridad**

Para la realización del Programa de Capacitación en Temas de Seguridad se tomó en cuenta:

✓ **Artículo 35 de la Ley 29783:**

Realizar no menos de cuatro capacitaciones al año en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En lo que respecta a la duración de la capacitación, la ley 29783 no estipula cuantas horas debe de durar cada capacitación, por lo tanto, queda a elección de la empresa.

✓ **Artículo 28 de la Ley 29783:**

La capacitación, cualquiera que sea su modalidad, debe realizarse dentro de la jornada de trabajo.

En ningún caso el costo de la formación recae sobre los trabajadores, debiendo ser asumido íntegramente por el empleador.

✓ **Artículo 29 de la Ley 29783:**

Las capacitaciones deber ser impartidas por profesionales competentes y con experiencia en la materia.

Teniendo en cuenta estos artículos se pudo realizar el Programa de Capacitación, la cual será anual, dentro de la jornada laboral, y será responsabilidad del departamento de capacitación, trabajar junto con el departamento de seguridad y revisar su cumplimiento, el cual será de asegurar que cada trabajador operativo cuente con 15 capacitaciones al año, y así crear un ambiente laboral seguro.

Con respecto a quienes impartirán las capacitaciones serán los jefes del área que manejen los temas de interés y los ingenieros del área de seguridad, los encargados. Algunos temas específicos serán dictados por la aseguradora de la empresa, como parte del convenio y sin costo.

Los trabajadores serán evaluados a medida que se va desarrollando el programa de capacitación, con la finalidad de reforzar los temas de interés o mejorar los métodos de enseñanza que permitan cumplir con el objetivo propuesto.

### 5.3.2.2. Identificación de temas de seguridad a capacitar

Para identificar los temas de seguridad a capacitar fue necesario guiarse de las Actos y Condiciones Subestandar de las actividades más críticas de los departamentos de Envase, Mantenimiento y Producción.

#### 5.3.2.2.1. Temas de Capacitación (Actos y Condiciones Subestandares)

En el periodo 2014 – 2016 ocurrieron 378 accidentes, los cuales tuvieron 162 Actos Subestandares.

Tabla N°57: Actos Subestandares de los Dptos. Envase, Mantenimiento y Producción

AI	ACTOS SUBESTANDARES (INSEGUROS)	N° Casos
1	Operar equipos sin autorización	24
2	Desobedecer las advertencias	20
3	Olvidarse de colocar los seguros	20
4	Conducir a velocidad Inadecuada	2
5	Poner fuera de servicio mecanismos de seguridad	15
6	Eliminar los resguardos de seguridad	14
7	Emplear equipos defectuoso	5
8	Emplear equipos en forma inadecuada o no usar equipo de protección personal	20
9	Colocar carga de manera incorrecta	3
10	Manipular de manera incorrecta	4
11	Almacenar de manera incorrecta	2
12	Levantar objetos de manera incorrecta	3
13	Adoptar posiciones inadecuadas para la tarea	4
14	Realizar mantenimiento a equipos en operación	21
15	Hacer bromas	2
16	Trabajar bajo la influencia del alcohol o drogas	0
17	Sobreesfuerzo	3
18	Otros	0
	<b>TOTAL</b>	<b>162</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 57 se observa la cantidad de Actos Subestándares durante el periodo 2014 – 2016, en los tres departamentos.

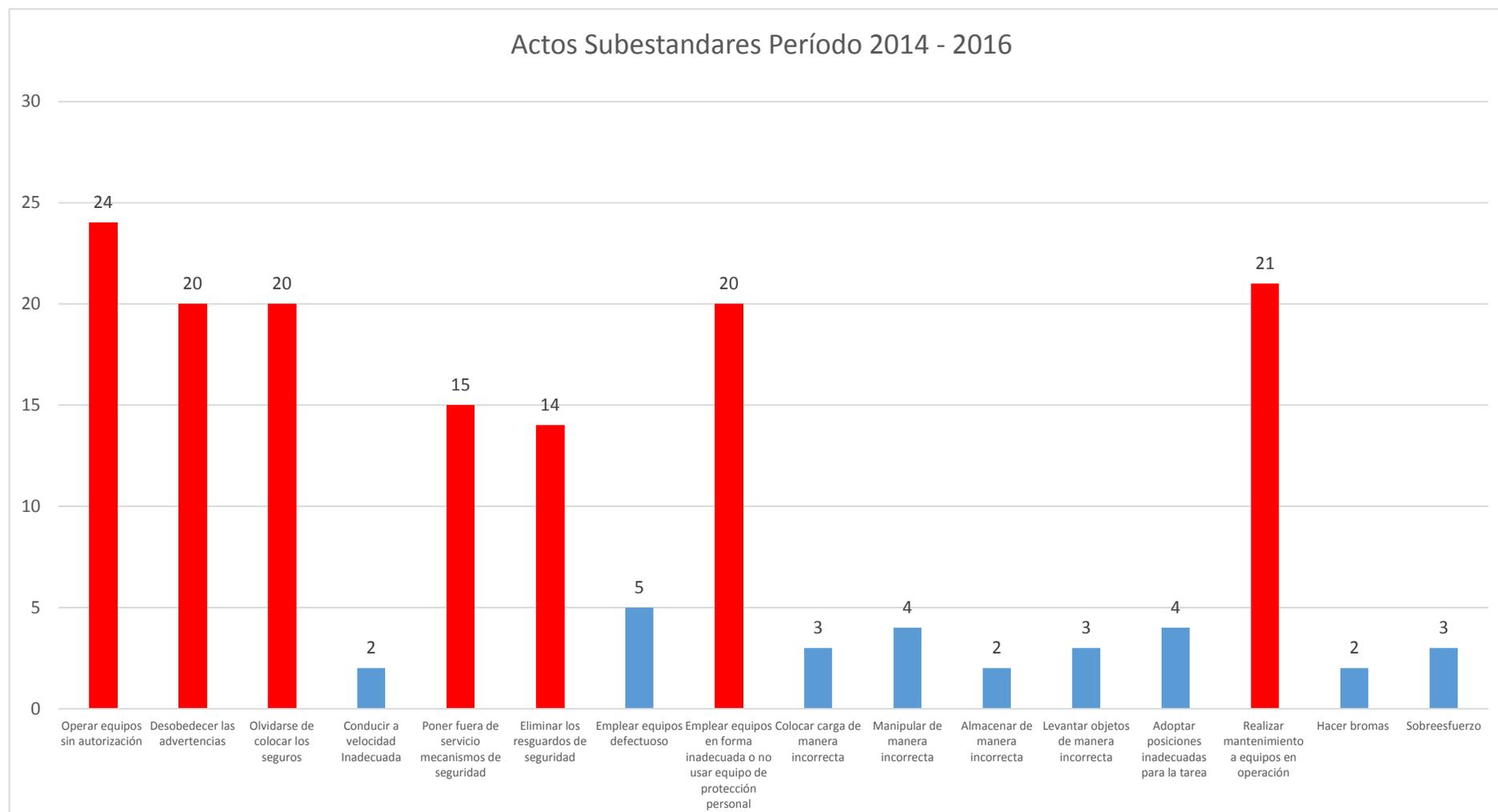
Tabla N° 58: Condiciones Subestándares en los Dptos. Envase, Mantenimiento y Producción

CI	CONDICIONES SUBESTÁNDARES (INSEGURAS)	N° Casos
1	Protecciones y resguardos inadecuados	28
2	Equipos de protección inadecuados o insuficientes	30
3	Herramientas, equipos o materiales defectuosos	16
4	Espacios limitados para desenvolverse	24
5	Superficies de trabajo inadecuadas	23
6	Señalización deficiente	21
7	Riesgo de incendio y explosión	26
8	Orden y limpieza deficientes	24
9	Condiciones ambientales peligrosas	10
10	Exposición a ruido	14
11	Exposición a radiaciones	10
12	Exposición a altas o bajas temperaturas	20
13	Exposición a altas o bajas presiones	15
14	Iluminación deficientes o excesiva	15
15	Ventilación deficiente	15
16	Otros	0
	<b>TOTAL</b>	<b>291</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla N° 58 la cantidad de Actos Subestándares durante el periodo 2014 – 2016, fueron de 291.

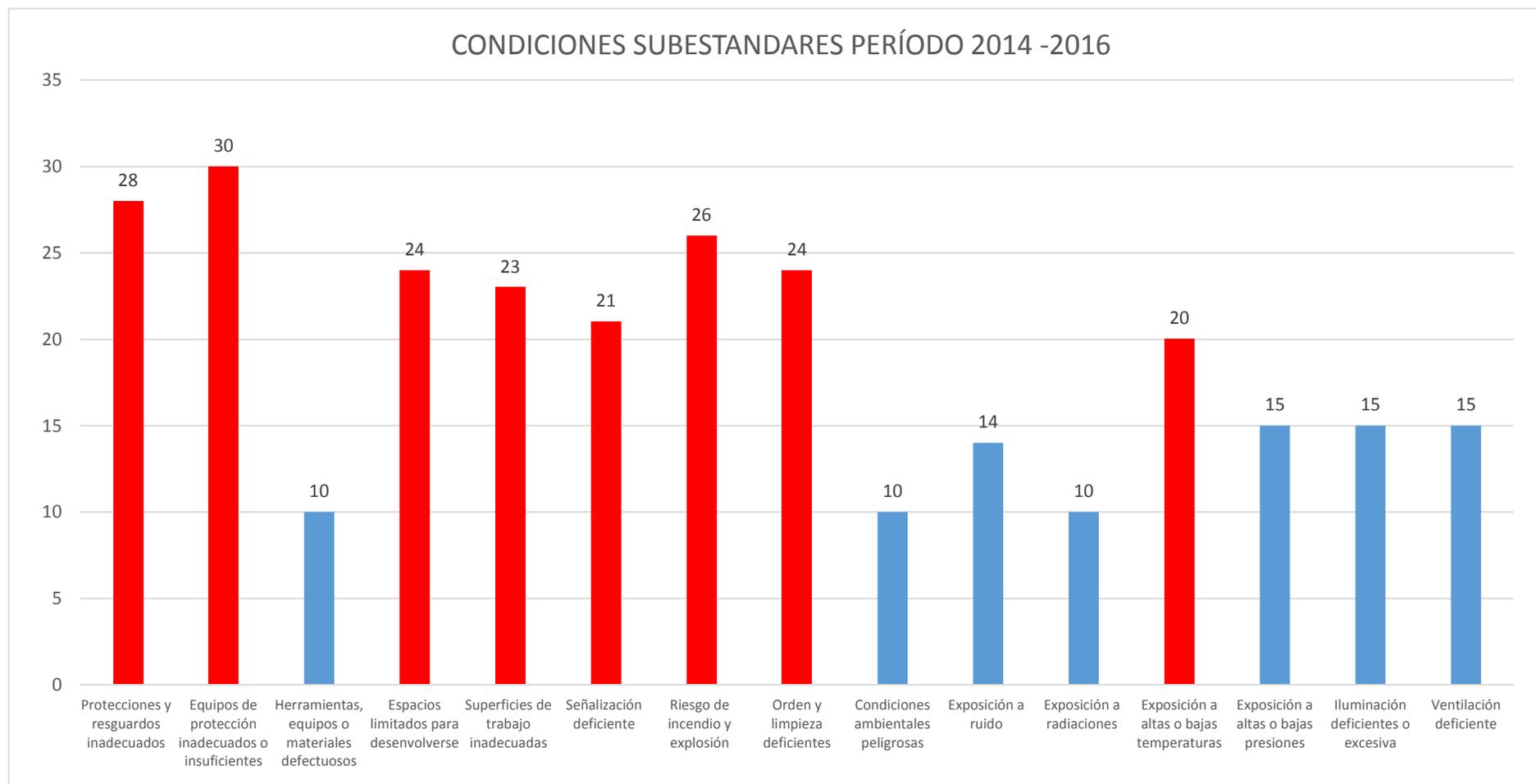
Figura N° 16: Actos Substandares registrados 2014-2016



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 16, se observa las cantidades de cada acto que fueron ocasionados por los accidentes en la empresa

Figura N° 17 : Condiciones Subestándares registrados 2014-2016



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 17, se observa las cantidades de cada condición que fueron ocasionados por los accidentes en la empresa.

Tabla N° 59: Actos y condiciones Subestándares críticas

CI	CONDICIONES SUBESTANDARES (INSEGURAS)	AI	ACTOS SUBESTANDARES (INSEGUROS)
1	Protecciones y resguardos inadecuados	1	Operar equipos sin autorización
2	Equipos de protección inadecuados o insuficientes	2	Desobedecer las advertencias
3	Espacios limitados para desenvolverse	3	Olvidarse de colocar los seguros
4	Superficies de trabajo inadecuadas	4	Poner fuera de servicio mecanismos de seguridad
5	Señalización deficiente	5	Emplear equipos en forma inadecuada o no usar equipo de protección personal
6	Riesgo de incendio y explosión	6	Realizar mantenimiento a equipos en operación
7	Orden y limpieza deficientes		
8	Exposición a altas o bajas temperaturas		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 59, se muestra los actos y condiciones que más registro tuvieron a consecuencia de los accidentes en la empresa.

Después de haber analizado las Condiciones y Actos Subestándares se pudo saber que temas se dictarían en las capacitaciones.

Tabla N° 60: Temas para las capacitaciones

ITEM	TEMAS A CAPACITAR	ITEM	TEMAS A CAPACITAR
1	Conceptos básicos de seguridad	11	Prevención de riesgos en espacios confinados
2	Elaboración de ATS	12	Prevención de riesgos en trabajos en caliente
3	Manipulación de materiales peligrosos y residuos	13	Prevención de riesgos en trabajos en altura
4	Preparación y respuesta a emergencias	14	Uso correcto de EPP'S
5	Primeros auxilios	15	Prevención de riesgos eléctricos
6	Uso de extintores	16	Efectos a la salud por material particulado
7	Bloqueo y señalización	17	Prevención y manejo del estrés
8	Condiciones y actos inseguros	18	Posturas correctas en la oficina - ergonomía
9	Orden y limpieza	19	Manejo de cargas y levantamiento de objetos
10	Operación segura de maquinaria y/o herramientas	20	Manejo de protecciones y resguardos de seguridad

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 60, se muestra los temas que se utilizarán en las capacitaciones con la finalidad de concientizar a los trabajadores.

### 5.3.2.3. Registro

Las capacitaciones en temas de seguridad en el trabajo serán reportadas al Departamento de Capacitación, con apoyo del Departamento de seguridad, mediante un “Registro de Asistencia” (Anexo N°12).

Con respecto al “Asistencia de capacitación”, se tiene en cuenta que cada capacitación tendrá a 15 participantes inscritos, (ver Anexo N°13), los cuales deberán asistir a la capacitación, en caso a no poder asistir, deberán informar al Departamento correspondiente la razón y luego podrán inscribirse en cualquiera de los temas disponibles, en una fecha diferente.

Para inscribirse, los trabajadores informarán al departamento de Seguridad los temas de su interés, la cual a su vez el Departamento de Seguridad informará a capacitación para su inscripción.

#### **5.3.2.4. Cronograma de Capacitación**

El “Cronograma anual de Capacitación” se detalla en el Anexo N°14. El Cronograma contiene los Temas a Capacitar y las fechas las cuales serán dictadas. Será responsabilidad del Departamento de Capacitación el cumplimiento del Cronograma.

#### **5.3.2.5. Descripción de los temas a capacitar**

Los responsables de cada tema a capacitar presentarán al Departamento de Capacitación el “Contenido de Temas de Capacitación”, tal como se aprecia en el Anexo N°15, con el fin de darle compromiso a los responsables (jefes, Departamento de Seguridad, Entre otros).

#### **5.3.2.6 Evaluación**

Se evaluará lo aprendido luego de cada capacitación, mediante exámenes, las cuales serán reportadas a Capacitación para su digitación según, el registro de “Evaluación de capacitación” (Anexo N°16). Cualquier sugerencia de mejoras será reportada al Departamento de Capacitación.

Luego de evaluar el programa de capacitación se debe de analizar si falta una retroalimentación en los temas de interés, con la finalidad de que los temas sean desarrollados de forma sistemática y uniforme para el bien de todos los trabajadores de la empresa.

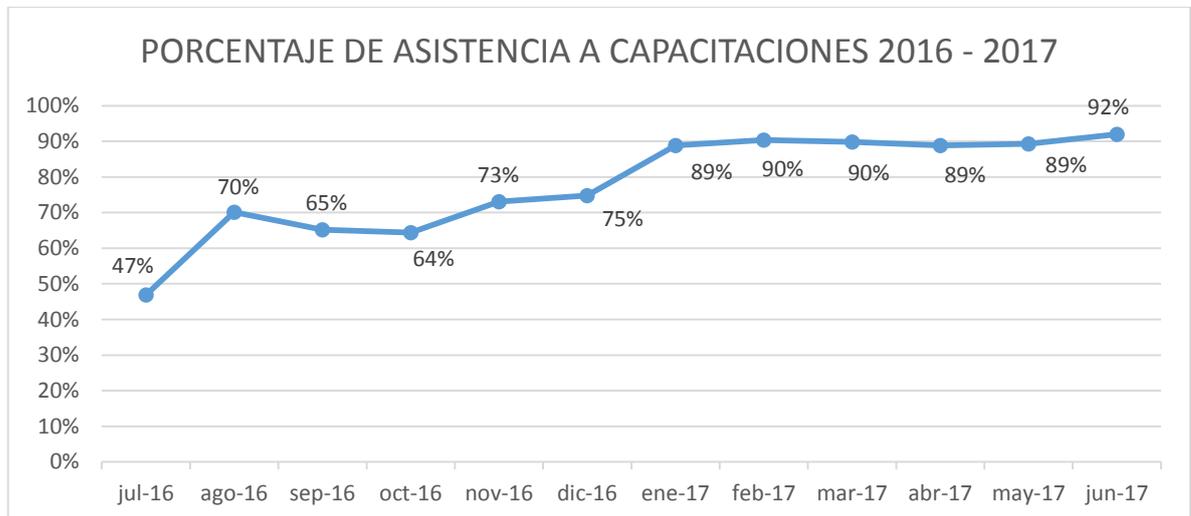
### 5.3.2.7. Seguimiento

El departamento de Capacitación realizará el seguimiento correspondiente a los trabajadores, para el cumplimiento de sus capacitaciones (15 capacitaciones operarios). Realizará el seguimiento mediante el “Programa de Seguimiento de Capacitaciones” (Anexo N°17).

### 5.3.2.8. Resultados

Los resultados de haber aplicado el cronograma de capacitación, así como su seguimiento se reflejan en el siguiente gráfico:

Figura N° 18: Nivel de Cumplimiento 2014 - 2017



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 18, se puede observar el nivel de cumplimiento de Julio 2016 a Junio 2017, dando a notar que en el año 2017 se empezó a cumplir con el cronograma de capacitación.

Figura N° 19: Evaluación de los Trabajadores 2017



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura N° 19 se puede observar los temas impartidos en la capacitación tiene acogida por los trabajadores, quienes retienen los conocimientos necesarios, y que a su vez reducirá los accidentes, por el cambio de mentalidad en temas de seguridad.

### 5.3.2.9. Costos de Capacitación

Para el mejoramiento del programa de capacitación se optó por invertir en las capacitaciones, con la finalidad de prevenir los accidentes.

Tabla N° 61: Costos de temas de Capacitación

TEMAS A CAPACITAR	RESPONSABLE	COSTO
CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD	CONSULTORA SEG	S/. 6,750.94
ELABORACIÓN DE ATS	PREVENCIONISTA	S/. 3,750.94
MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS Y RESIDUOS	CONSULTORA SEG	S/. 6,850.94
PREPARACIÓN Y RESPUESTA A EMERGENCIAS	JEFE DE SEGURIDAD	S/. 9,850.94
PRIMEROS AUXILIOS	DPTO. BOMBEROS	S/. 4,850.94
USO DE EXTINTORES	DPTO. BOMBEROS	S/. 4,870.94
BLOQUEO Y SEÑALIZACIÓN	AUXILIAR DE SEGURIDAD	S/. 4,840.94
CONDICIONES Y ACTOS INSEGUROS	AUXILIAR DE SEGURIDAD	S/. 4,850.94
ORDEN Y LIMPIEZA - ZONA DE TRABAJO	PREVENCIONISTA	S/. 6,750.94
OPERACIÓN SEGURA DE MAQUINARIA Y/O HERRAMIENTAS	CONSULTORA SEG	S/. 7,750.94
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ESPACIOS CONFINADOS	CONSULTORA SEG	S/. 7,750.94
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN TRABAJOS EN CALIENTE	CONSULTORA SEG	S/. 7,750.94
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN TRABAJOS EN ALTURA	CONSULTORA SEG	S/. 7,750.94
USO CORRECTO DE EPPs	PREVENCIONISTA	S/. 4,900.94
PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	ASEGURADORA	S/. 750.00
EFFECTOS A LA SALUD POR MATERIAL PARTICULADO	ASEGURADORA	S/. 750.00
PREVENCIÓN Y MANEJO DEL ESTRÉS	ASEGURADORA	S/. 750.00
POSTURAS CORRECTAS DE TRABAJO - ERGONOMÍA	ASEGURADORA	S/. 750.00
MANEJO DE CARGAS Y LEVANTAMIENTO DE OBJETOS	ASEGURADORA	S/. 750.00
EXPOSICIÓN A RUIDO	ASEGURADORA	S/. 750.00
<b>TOTAL</b>		S/. 93,773.62

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 61, se muestran los responsables en realizar las charlas de capacitación, estimando un costo anual por las charlas realizadas.

## 5.4. Análisis de resultados

### 5.4.1. Comprobación de Hipótesis General

Con la mejora de las actividades de los departamentos de envase, producción y mantenimiento se logró prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.

Tabla N° 62: Índices de Accidentes Segundo Semestre 2016

INDICES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
FRECUENCIA	105.8	104.8	137.5	52.9	128.6	83.1	102.3
SEVERIDAD	211.6	157.2	275.0	211.6	205.8	166.7	204.4
ACCIDENTABILIDAD	22.4	16.5	37.8	11.2	26.5	13.9	20.9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 62, se muestra los índices de frecuencia, severidad, accidentabilidad del periodo 2016

Tabla N° 63: Índices de Accidentes Primer Semestre 2017

INDICES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
FRECUENCIA	51.9	78.6	80.1	83.3	27.2	26.7	58.0
SEVERIDAD	207.7	183.4	187.0	166.7	136.2	187.0	178.3
ACCIDENTABILIDAD	10.8	14.4	15.0	13.9	3.7	5.0	10.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 63, se muestra los índices de frecuencia, severidad, accidentabilidad del periodo 2017

Tabla N° 64: Variación del Período 2016 - 2017

INDICES DE ACCIDENTES	TOTAL SEGUNDO SEMESTRE 2016	TOTAL PRIMER SEMESTRE 2017
FRECUENCIA	102.2	58.0
SEVERIDAD	204.4	178.3
ACCIDENTABILIDAD	20.9	10.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 64, Debido a la solución de las hipótesis a través de la mejora de actividades, se observa que los índices de accidentes a la fecha Junio 2017 han disminuido en comparación de los índices de años anteriores.

#### 5.4.2. Comprobación de hipótesis específica 1

Como se puede observar en el capítulo anterior, usando la metodología del iceberg de bird se pudo identificar, cuanto era el costo real de un accidente leve, incapacitante y mortal.

Tabla N° 65: Costo Reales de Accidentes 2016 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.

Mes	Leve	Incapacitante	Mortal	Leve (S/.)	Incapacitante (S/.)	Mortal (S/.)	Total
Julio	7	4	0	S/. 3.150,00	S/. 11.444,00	-	S/. 14,594.00
Agosto	8	4	0	S/. 3.600,00	S/. 11.444,00	-	S/. 15,044.00
Setiembre	5	5	0	S/. 2.250,00	S/. 14.305,00	-	S/. 16,555.00
Octubre	7	2	0	S/. 3.150,00	S/. 5.722,00	-	S/. 8,872.00
Noviembre	5	5	0	S/. 2.250,00	S/. 14.305,00	-	S/. 16,555.00
Diciembre	6	3	0	S/. 2.700,00	S/. 8.583,00	-	S/. 11,283.00
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>S/. 17.100,00</b>	<b>S/. 65.803,00</b>		<b>S/. 82.903,00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 65, se muestra el costo de los accidentes por mes, desde julio 2016 hasta diciembre 2016 haciendo un total de S/.82,903.00

Tabla N° 66: Costo Reales de Accidentes 2017 – Dpto. Producción, Envase y Mantenimiento.

Mes	Leve	Incapacitante	Mortal	Leve (S/.)	Incapacitante(S/.)	Mortal (S/.)	Total
Enero	4	2	0	S/. 1,800.00	S/. 5,722.00	-	S/. 7,522.00
Febrero	5	3	0	S/. 2,250.00	S/. 8,583.00	-	S/. 10,833.00
Marzo	5	3	0	S/. 2,250.00	S/. 8,583.00	-	S/. 10,833.00
Abril	4	3	0	S/. 1,800.00	S/. 8,583.00	-	S/. 10,833.00
Mayo	4	1	0	S/. 1,800.00	S/. 2,861.00	-	S/. 4,661.00
Junio	3	1	0	S/. 1,350.00	S/. 2,861.00	-	S/. 4,211.00
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>S/. 11.250,00</b>	<b>S/. 37.193,00</b>		<b>S/. 48,443.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 66, se muestra el costo de los accidentes por mes, desde julio 2017 hasta diciembre 2017 haciendo un total de S/.48,443.00

Tabla N° 67: Variación de periodo 2016 y 2017

Descripción	Accidentes	Costos	Variación
Semestre 1	61	S/. 82.903,00	S/. 34.460,00
Semestre 2	38	S/. 48,443.00	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 67, se puede observar los accidentes se han reducido y a su vez también los costos, siendo este costo de S/. 34.460,00.

Con la mejora de los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase se logró prevenir se logró prevenir los accidentes y reducir los incidentes

Tabla N° 68: Medidas de control implementadas y propuestas

Descripción	Medidas de Control propuestas	Medidas de Control implementadas	Variación
Cantidad	10	9	90%

En la tabla N° 68, se muestra que de las 10 medidas de control se han implementado 9.

Después de haber implementado las medidas de control a través de los instructivos, esto favoreció a la empresa y se obtuvo como resultado la reducción de las condiciones inseguras.

Tabla N° 69: Condiciones inseguras 2016-II al 2017-I

CI	CONDICIONES SUBESTANDARES (INSEGURAS)	2016 - II	2017 - I
1	Protecciones y resguardos inadecuados	8	5
2	Equipos de protección inadecuados o insuficientes	7	4
3	Herramientas, equipos o materiales defectuosos	4	1
4	Espacios limitados para desenvolverse	8	3
5	Superficies de trabajo inadecuadas	9	4
6	Señalización deficiente	9	4
7	Riesgo de incendio y explosión	2	0
8	Orden y limpieza deficientes	10	4
9	Condiciones ambientales peligrosas	0	0
10	Exposición a ruido	3	3
11	Exposición a radiaciones	0	0
12	Exposición a altas o bajas temperaturas	5	2
13	Exposición a altas o bajas presiones	0	0
14	Iluminación deficientes o excesiva	0	0
15	Ventilación deficiente	0	0
16	Otros	0	0
	<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 69, se muestra la reducción de las condiciones inseguras desde el periodo 2016-II al 2017- I

### 5.4.3. Comprobación de hipótesis específica 2

Con la mejora del programa de capacitación de los trabajadores en temas de seguridad se logrará reducir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.

Mediante la mejora del programa de Capacitación se logró mejorar la asistencia de los trabajadores a las Capacitaciones en temas relacionados a la Seguridad.

Tabla N° 70: Asistencia a Capacitaciones Segundo Semestre 2016-II

Personal	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Programados	245	248	267	264	245	246	1515
Capacitados	115	174	174	170	179	184	996

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 71: Asistencia a Capacitaciones Primer Semestre 2017-I

Personal	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
Programados	234	198	216	180	252	162	1242
Capacitados	208	179	194	160	225	149	1115

Fuente: Elaboración Propia.

En las tablas N° 70 y N° 71, se muestra la asistencia de las capacitaciones del semestre 2016 y semestre 2017.

Tabla N° 72: Variación de Período 2016 - 2017

Segundo Semestre 2016	Primer Semestre 2017	Variación	Porcentaje
0.65	0.89	0.24	24.0 %

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla N° 72, se muestra que la asistencia a las capacitaciones tuvo una variación del 0.24, aumentando así el personal capacitado, que a su vez aportó

en la disminución de los accidentes como se muestra en la tabla N°66, Variación de periodo 2016 y 2017.

Después de haber mejorado los programas de capacitación se concientizo a los trabajadores y se redujo los accidentes y los actos que eran producidos por los accidentes

Tabla N° 73: Actos inseguros 2016-II al 2017-I

AI	ACTOS SUBESTANDARES (INSEGUROS)	2017-I	2016-II
1	Operar equipos sin autorización	4	10
2	Desobedecer las advertencias	3	6
3	Olvidarse de colocar los seguros	3	6
4	Conducir a velocidad Inadecuada	0	4
5	Poner fuera de servicio mecanismos de seguridad	3	4
6	Eliminar los resguardos de seguridad	2	5
7	Emplear equipos defectuoso	0	4
8	Emplear equipos en forma inadecuada o no usar equipo de protección personal	3	5
9	Colocar carga de manera incorrecta	0	0
10	Manipular de manera incorrecta	0	3
11	Almacenar de manera incorrecta	0	0
12	Levantar objetos de manera incorrecta	0	3
13	Adoptar posiciones inadecuadas para la tarea	0	0
14	Realizar mantenimiento a equipos en operación	3	5
15	Hacer bromas	0	0
16	Trabajar bajo la influencia del alcohol o drogas	0	0
17	Sobreesfuerzo	3	6
18	Otros	0	0
	<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>61</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 73, se muestra la reducción de los actos inseguros desde el periodo 2016-II al 2017- I

### 5.3.4. Tabla de Análisis de Resultados

Tabla N° 74: Presentación de Resultados

HIPÓTESIS	VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADOR	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN PROPUESTA	VARIACIÓN	%
Con la mejora de actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.	Accidentes laborales y costos involucrados	Utilidad 2017- Utilidad 2016	S/. 242.548,56	S/. 681.826,96	S/. 439.278,39	Se ha aumentado el 35% de las utilidades
		Nº de accidentes 2016- Nº de accidentes 2017	61	38	23	62% en reducción de accidentes
Con la mejora de los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera	Accidentes laborales y costos involucrados	Medidas de control propuestas/ Medidas de control implementadas	0	9 1 en implementación	1	90% de cumplimiento de las medidas de control
		(Costo de accidente 2016) - (Costo de accidente 2017)	S/. 82.903,00	S/. 48.443,00	S/. 34.460,00	58% en ahorro
		Condiciones Inseguras 2016 - Condiciones Inseguras 2017	30	65	35	46% disminuyo las condiciones inseguras en el 2017
Con la mejora del programa de capacitación en temas de seguridad se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.	Accidentes laborales y costos involucrados	Total de personas capacitadas / Total de personas programadas	0.65	0.89	0.24	24% aumento la asistencia de capacitación
		Costos de capacitación 2016-costos de capacitación 2017	S/. 34.844,13	S/. 93.773,62	-S/. 58.929,50	Se ha invertido S/. 58.929,50 soles con respecto al año 2016
		Actos Inseguros 2016 - Actos Inseguros 2017	61	24	37	39% disminuyo los actos inseguros en el 2017

Fuente: Elaboración propia

#### **5.4. Flujo de Caja**

A continuación, se presenta el Estado de Resultado general correspondiente a los periodos 2016-I al 2017-II de la empresa en estudio.

Podemos observar que durante el año 2016 hubo una pérdida de costos en la empresa; debido a los altos costos producidos por los accidentes, mientras que en el año 2017 la empresa tuvo una rentabilidad positiva, ya que se disminuyó los costos generados por accidentes, esto es debido a la aplicación de mejoras que permitió disminuir el nivel de accidentabilidad.

Tabla N° 75: Flujo de caja

		2016-I	2016-II	2017-I
PRECIO POR UND VEND.	S/. 21,90			
UNIDADES VENDIDAS		366.298,00	364.399,00	365.100,00
VENTAS ANUALES		S/. 8.021.926,20	S/. 7.980.338,10	S/. 7.995.690,00

<b>COSTOS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS (POR ÁREA)</b>	S/. 7.805.212,85	S/. 7.737.789,54	S/. 7.313.863,04
DIRECTORIO	S/. 600.284,00	S/. 594.281,16	S/. 553.221,73
AUDITORIA INTERNA	S/. 125.322,50	S/. 124.069,28	S/. 115.497,22
GERENCIA GENERAL	S/. 250.123,00	S/. 247.621,77	S/. 230.513,36
GERENCIA LEGAL	S/. 300.226,00	S/. 297.223,74	S/. 276.688,28
GERENCIA FINANCIERA	S/. 321.241,82	S/. 318.029,40	S/. 296.056,46
DPTO. CONTABILIDAD	S/. 128.496,73	S/. 127.211,76	S/. 118.422,58
DPTO. FINANZAS	S/. 192.745,09	S/. 190.817,64	S/. 177.633,88
GERENCIA CENTRAL	S/. 173.412,00	S/. 171.677,88	S/. 159.816,50
DPTO. DE MEDIO AMBIENTE	S/. 173.412,00	S/. 171.677,88	S/. 159.816,50
GERENCIA COMERCIAL	S/. 336.354,10	S/. 332.990,56	S/. 309.983,94
SUBGERENCIA COMERCIAL	S/. 336.354,10	S/. 332.990,56	S/. 309.983,94
DPTO. DE VENTAS	S/. 125.615,50	S/. 124.359,35	S/. 115.767,24
DPTO. MARKETING	S/. 210.738,60	S/. 208.631,21	S/. 194.216,69
GERENCIA DE RRHH	S/. 2.419.584,50	S/. 2.406.811,06	S/. 2.379.938,87
SUBGERENCIA RRHH	S/. 2.419.584,50	S/. 2.406.811,06	S/. 2.379.938,87
DPTO. DE CAPACITACIÓN	S/. 58.224,00	S/. 63.352,96	S/. 128.684,13
DPTO. DE CAPACITACIÓN (ÁREAS DE MENOR CRITICIDAD DE ACCIDENTES)	S/. 24.454,08	S/. 28.508,83	S/. 34.910,51
<b>DPTO. DE CAPACITACIÓN (DPTO. MANTENIMIENTO, PRODUCCIÓN Y ENVASE)</b>	S/. 33.769,92	S/. 34.844,13	S/. 93.773,62
DPTO. DE PERSONAL	S/. 2.229.824,00	S/. 2.207.525,76	S/. 2.055.005,80
DPTO. BIENESTAR SOCIAL	S/. 73.312,50	S/. 72.579,38	S/. 67.564,80
GERENCIA DE OPERACIONES	S/. 1.102.785,93	S/. 1.090.964,49	S/. 986.856,60
SUBGERENCIA DE OPERACIONES	S/. 1.102.785,93	S/. 1.090.964,49	S/. 986.856,60
DPTO. MANTENIMIENTO	S/. 262.349,00	S/. 259.725,51	S/. 241.780,84
DPTO. DE PRODUCCIÓN	S/. 212.298,50	S/. 210.175,52	S/. 195.654,30
DPTO. ENVASE	S/. 179.623,00	S/. 177.826,77	S/. 165.540,56
<b>COSTO POR ACCIDENTES (DPTO. MANTENIMIENTO, PRODUCCIÓN Y ENVASE)</b>	S/. 84.542,00	S/. 82.903,00	S/. 48.443,00
DPTO. DE MATERIAS PRIMAS	S/. 95.306,25	S/. 94.353,19	S/. 87.834,24
DPTO. DE CONTROL DE PROCESOS	S/. 115.401,60	S/. 114.247,58	S/. 106.354,11
DPTO. INGENIERIA	S/. 66.714,38	S/. 66.047,23	S/. 61.483,97
DPTO. CONTROL DE CALIDAD	S/. 86.551,20	S/. 85.685,69	S/. 79.765,59
SUBGERENCIA DE LOGÍSTICA	S/. 1.550.215,50	S/. 1.534.713,35	S/. 1.428.678,60
DPTO. DE COMPRAS	S/. 1.177.878,00	S/. 1.166.099,22	S/. 1.085.532,36
DPTO. DE ALMACEN	S/. 372.337,50	S/. 368.614,13	S/. 343.146,24
SUBGERENCIA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	S/. 449.886,00	S/. 445.387,14	S/. 414.614,94
DPTO. SEGURIDAD INDUSTRIAL	S/. 177.310,50	S/. 175.537,40	S/. 163.409,36
DPTO. DE HIGIENE INDUSTRIAL	S/. 272.575,50	S/. 269.849,75	S/. 251.205,58
DPTO. SIG	S/. 175.777,50	S/. 174.019,73	S/. 161.996,54
<b>UTILIDAD BRUTA ANUAL</b>	S/. 216.713,36	S/. 242.548,56	S/. 681.826,96

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 76: Matriz de consistencia

	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Problema General	¿Cómo la mejora de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase previenen los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera?	Mejorar las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase que permita prevenir los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera.	Con la mejora de actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.	X:Mejora de las actividades Y:Accidentes laborales y costos involucrados	<b>Tipo:</b> -Aplicada debido a la mejora de actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase en la prevención de accidentes en una empresa cementera - <b>Descriptiva</b> porquerecolecta datos y a la vez describe y analiza todas sus variables. <b>Diseño de investigación:</b> Identificar los problemas, jerarquización de los problemas priorizando aquellos que afectan más o son más factibles de solucionar, planteamiento de los problemas seleccionados, diseñar metodología a aplicar y proponer solución a la problemática de la empresa. <b>Técnica e instrumentos de recolección de datos:</b> -Encuestas aplicadas. -Cuestionario. -Lluvias de ideas. <b>Técnica y procesamiento y análisis de datos:</b> -Análisis de todos los factores que influyen en la problemática.
Problema específico 1	¿Cómo la mejora de los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase previenen los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera?	Mejorar los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase que permita prevenir los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera.	Con la mejora de los procedimientos de las actividades de los departamentos de producción, mantenimiento y envase se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera	X: Mejora del procedimiento de actividades Y:Accidentes laborales y costos involucrados	-Flujograma -Estadísticas de seguridad. -Metodología del iceberg de bird -Diagrama de Pareto -Indicadores de seguridad -Flujo de caja.
Problema específico 2	¿Cómo la mejora del programa de capacitación en temas de seguridad previene los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera?	Mejorar el programa de capacitación en temas de seguridad que permita prevenir los accidentes y sus costos involucrados en una empresa cementera.	Con la mejora del programa de capacitación en temas de seguridad se logrará prevenir los accidentes y sus costos involucrados en la empresa cementera.	X:Mejora del programa de capacitación Y:Accidentes laborales y costos involucrados	

Fuente: Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

1. Para determinar la afirmación de la hipótesis general, se aplicó el modelo de causalidad de pérdidas, el cual permite conocer cuáles son las fallas de control originadas por los accidentes, además también se pudo identificar cuáles eran los costos que se encontraban involucrados en los accidentes, siendo estos los costos por accidentes y la inversión en programas de capacitación.
2. Para determinar la afirmación de la hipótesis específica 1, se aplicó la metodología iceberg de Bird, el cual permite calcular los costos reales de los accidentes, con esta metodología se pudo identificar los costos ocultos de un accidente leve, incapacitante o mortal, con esta metodología se identificó un total de S/. 82,903.00 soles para el año 2016, y un total de S/. 48,443.00 soles para el año 2017, teniendo un ahorro total de S/. 34,460.00 soles, debido a la disminución de accidentes. También, se aplicó mejoras en el flujograma de la empresa para mejorar el procedimiento de actividades de los 03 departamentos (Envase, producción y mantenimiento), estas mejoras permitieron reducir las condiciones inseguras registradas en los años 2016 al 2017 teniendo una variación de tuvo una variación del 46% de las condiciones inseguras registradas, todas estas mejoras contribuyeron a la disminución de accidentes y sus costos.
3. Para determinar la afirmación de la hipótesis específica 2, se mejoró las capacitaciones a través de la utilización y registro de las causas básicas e inmediatas de los accidentes, así mismo, se invirtió un monto de S/.93773.62 soles a las capacitaciones con la finalidad de reducir los accidentes, esta mejora permitió cumplir con las asistencias programadas por lo que en los años

2016 al 2017 tuvo un aumento del 24% en las capacitaciones, todas estas mejoras e índices contribuyeron a la disminución de accidentes y sus costos.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar el modelo de causalidad de bird, ya que se basa en la identificación de errores u omisiones de los sistemas de seguridad empleados hasta ese momento o al desarrollo de un nuevo método que se han mostrado insuficientes para evitar la aparición de accidentes
2. Se recomienda aplicar la metodología iceberg de bird, para calcular los costos reales de los accidentes, ya que con esta metodología se puede identificar los costos ocultos de un accidente leve, incapacitante o mortal, y a su vez nos permite medir como afecta los accidentes en el estado resultado de la empresa. Además, también Se recomienda revisar los flujograma y procesos de empresa con la finalidad de identificar qué medidas de control no se están considerando en las actividades de los procesos y así eliminar reproceso y obtener procedimiento de trabajos más eficaces que permitan reducir el nivel de accidentes.
3. Se recomienda utilizar las causas básicas e inmediatas para poder conocer las causas originados por los accidentes y en base a esto poder relacionar las causas con los temas de capacitación y realizar un temario de capacitaciones y a su vez se recomienda realizar capacitaciones continuas con la finalidad de concientizar al trabajador y reducir los accidentes en la empresa.
4. La tesis aportará a futuras investigaciones en materias de seguridad industrial e identificación de los costos reales de un accidente Leve, incapacitante y mortal, Además aportará a mejorar un plan de mejora en la gestión integral de prevención de accidentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Backer, J., & Padilla, R. (1988). *Contabilidad de Costos*. Ciudad de México, México: Limusa.
- Bird Frank, E., & Germain, G. L. (1998). *Liderazgo Práctico en el control de pérdidas*. Instituto de Seguridad del Trabajo USA.
- Cavassa, C. (1996). *Seguridad industrial: un enfoque integral*. Ciudad de México, México: Limusa.
- Carrasco, M. (2012). *Propuesta de implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo en el parea de inyección de una empresa fabricante de productos plásticos*. (Tesis Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú.
- Catarina. (2016) *¿Qué es un Diagrama de Flujo del Proceso?* Recuperado de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/altamirano:s:p/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/altamirano:s:p/capitulo2.pdf).
- Cortés, J. M., & Díaz, J. M. C. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. Madrid, España: Tebar.
- Garcés, C. (1999). *Los recursos humanos para la pequeña y mediana empresa*. Ciudad de México, México: Universidad Iberoamericana.
- Garrido, A. (2006). *Propuesta general de prevención de riesgos para empresas colaboradoras que realizan trabajos en el área de la construcción en la UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE*. (Tesis Pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia – Chile.
- Gonzáles, V., Guerrero, G. (2014). *Desarrollo de un programa integral de seguridad e higiene en el trabajo para una empresa Metal Mecánica*. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México – México.

- Kayser, B. (2011). Higiene y seguridad industrial. ¿Qué es un accidente? Recuperado de <http://www.aiu.edu/publications/student/spanish/180-207/Higiene-y-seguridad-Industrial.html>.
- Lisa, A. R. (1988). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Barcelona, España: Marcombo.
- López, J. M. G. (2011). *El proceso de capacitación, sus etapas e implementación para mejorar el desempeño del recurso humano en las organizaciones*. Ciudad de México, México: Limusa.
- Melinkoff, R. (1990). *Los procedimientos administrativos*. Caracas, Venezuela: Panapo.
- Ministerio del Ambiente. (2016) ¿Qué es un Diagrama de Flujo del Proceso? Recuperado de [http://www.minam.gob.pe/wpcontent/uploads/2013/09/rm\\_085-2012-minam.pdf](http://www.minam.gob.pe/wpcontent/uploads/2013/09/rm_085-2012-minam.pdf).
- Plata Roza, M. A. (2004). *Propuesta de mejoramiento del proceso de venta de tiquete en call center y puntos de venta para los viajeros privilegio platino de Avianca en las rutas nacionales Bogotá, Medellín y Cali* (tesis de pre grado de Ingeniería Industrial). Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana.
- Pérez, D. (2016). *Costos de accidentes de trabajo y su incidencia en la gestión de seguridad y salud, en la ejecución del proyecto Hidroeléctrico PH1 UNIVERSIDAD DE CUENCA – ECUADOR*. (Tesis de Magister). Universidad De Ciencias Químicas, Cuenca – Ecuador.
- Mintra, Reglamento de seguridad y Salud Ocupacional en Minería DECRETO SUPREMO N°024-2016-EM, Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, Perú, 14 de agosto del 2016
- Mintra, Reglamento de la Ley N°29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo DECRETO SUPREMO N°005-2012-TR, Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, Perú, 08 de agosto del 2014.
- OSINERGMIN N°172-2009-OS/CD, Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, Perú, 14 de setiembre del 2009.

Resolución Ministerial N°050-2013-TR, Diario Oficial del Bicentenario El Peruano, Lima, Perú, 14 de marzo del 2013.

Rodríguez, N. (2014). *Propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para una Empresa del Sector de Mecánica Automotriz*. (Tesis Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú.

Ruiz, C., & La Madrid, C. (2008). *Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud para Obras de Construcción*. Pontificia Universidad Católica Del Perú, Facultad De Ciencias E Ingeniería–PUCP. Lima, Perú.

Salazar, C., Morocho, M. (2009). *Diseño del plan para la implementación de la gestión administrativa del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa LÁCTEOS SAN ANTONIO C.A., PLANTA CUENCA*. (Tesis Grado Magister). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca – Ecuador

## ANEXOS

### **ANEXO N°1: IPERC DE LAS ACTIVIDADES CRITICAS**

## **ANEXO N° 2: INSTRUCTIVO DE BLOQUEO DE MÁQUINAS**

## **ANEXO N° 3: INSTRUCTIVO DE PERMISOS DE TRABAJO**

## **ANEXO N° 4: INSTRUCTIVO DE GUARDAS DE SEGURIDAD**

## **ANEXO N° 5: INSTRUCTIVO DE SEÑALIZACIÓN**

## **ANEXO N° 6: INSTRUCTIVO DE TRABAJOS EN CALIENTE**

## **ANEXO N° 7: INSTRUCTIVO DE ANDAMIOS**

## **ANEXO N° 8: INSTRUCTIVO DE TRABAJOS EN ALTURA**

## **ANEXO N° 9: INSTRUCTIVO DE ORDEN Y LIMPIEZA**

## **ANEXO N° 10: INSTRUCTIVO DE ESPACIOS CONFINADOS**

## **ANEXO N° 11: INSTRUCTIVO DE USO DE EPP**

## **ANEXO N° 12: REGISTRO DE ASISTENCIA**

## **ANEXO N° 13: ASISTENCIA DE CAPACITACIÓN**

## **ANEXO N° 14: CRONOGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN**

## **ANEXO N° 15: CONTENIDO DE TEMAS DE CAPACITACIÓN**

## **ANEXO N° 16: NOTAS DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

## **ANEXO N° 17: PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE CAPACITACIÓN**