

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA
DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PARA UNA EMPRESA
CERVECERA DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEPARTAMENTO
DE ZACAPA

CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ SÁNCHEZ

CHIQUMULA, GUATEMALA, ENERO 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA
DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PARA UNA EMPRESA
CERVECERA DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEPARTAMENTO
DE ZACAPA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo
Por

CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ SÁNCHEZ

Al conferírsele el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUMULA, GUATEMALA, ENERO 2020

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERIA INDUSTRIAL**



RECTOR
M.Sc. Ing. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén
Representante de Graduados:	Inga. Evelin Dee Dee Sumalé Arenas
Representante de Estudiantes:	A.T. Estefany Rosibel Cerna Aceituno
Representante de Estudiantes:	PEM. Elder Alberto Masters Cerritos
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	MA. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	MBA. Carlos Enrique Aguilar Rosales

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	MBA. Carlos Enrique Aguilar Rosales
Secretario:	MBA. René Estuardo Alvarado González
Vocal:	Ing. Elder Avilio Rivera López

TERNA EVALUADORA

MBA. Carlos Enrique Aguilar Rosales
Ing. Milton Adalberto Alas Loaiza
Ing. Carlos Enrique Monroy



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIOS DE ORIENTE CUNORI
INGENIERIA INDUSTRIAL



Teculután, Zacapa, 11 de julio de 2019

Ing. Carlos Enrique Aguilar Rosales
Coordinador Carreras de Ingeniería
CUNORI – USAC

Respetado Ingeniero:

Atentamente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que he revisado y efectuado las correcciones del caso al trabajo de graduación:
“DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PARA UNA EMPRESA CERVECERA DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEPARTAMENTO DE ZACAPA”, presentado por el estudiante **CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ SÁNCHEZ**.

Habiendo llenado dicho trabajo los requisitos, me permito aprobarlo en calidad de Asesor – Revisor del mismo.

Ing. Ind. Ramón Antonio Samaniego
Colegiado No. 7,812
Ingeniero Asesor – Revisor

c.c. Archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERAS DE INGENIERÍA



MAAL.02.19

Chiquimula, 10 de octubre de 2019.

Ingeniero Químico
Carlos Enrique Aguilar Rosales
Coordinador Carreras de Ingenierías
CUNORI – USAC

Respetable Ingeniero Aguilar:

Atentamente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que he revisado y efectuado las correcciones del caso al trabajo de graduación titulado: **“DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PARA UNA EMPRESA CERVECERA DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEPARTAMENTO DE ZACAPA”**, presentado por el estudiante **CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ SÁNCHEZ**.

Habiendo cumplido dicho informe los requerimientos, me permito aprobarlo en calidad de Revisor de Trabajos de Graduación de la carrera de Ingeniería Industrial.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Milton Adalberto Alas Loaiza
Revisor de Trabajos de Graduación

C.c. archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE –CUNORI-
CARRERAS DE INGENIERÍA



ALTG.11.19
Chiquimula, 22 de octubre de 2019.

Ingeniero
Carlos Enrique Aguilar Rosales
Coordinador Carreras de Ingenierías
CUNORI-USAC

Estimado Ing. Aguilar Rosales:

El propósito de la presente es para informarle que he procedido a revisar la parte lingüística, del trabajo de investigación titulado **“DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PARA UNA EMPRESA CERVECERA DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEPARTAMENTO DE ZACAPA”**; elaborado por el estudiante **César Augusto González Sánchez**.

El informe cumple con los requisitos exigidos, por la carrera de Ingeniería Industrial, por lo tanto, recomiendo su aprobación para seguir con los trámites correspondientes.

Agradeciendo su atención a la presente,

Deferentemente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Lic. Julio César Hernández Ortiz
Revisor Área Lingüística

C.c. archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERAS DE INGENIERÍA



ACCII.06-2019

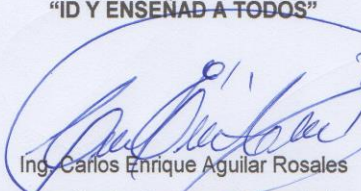
Chiquimula, 31 de octubre de 2019.

Ingeniero Agrónomo
Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
CUNORI - USAC

Respetable Ing. Agr. Coy Cordón:

El coordinador de las Carreras de Ingeniería del Centro Universitario de Oriente CUNORI, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, después de conocer el dictamen del Asesor Ingeniero Industrial Ramón Antonio Samaniego y del Revisor de Trabajos de Graduación de la carrera de Ingeniería Industrial, Ingeniero Milton Adalberto Alas Loaiza y del dictamen del Revisor Ingeniero Industrial Jorge Gustavo Velásquez Martínez y luego de la revisión y aprobación del Licenciando Julio César Hernández Ortiz, Revisor del Área de Lingüística, al trabajo de graduación del estudiante César Augusto González Sánchez, titulado: **"DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PARA UNA EMPRESA CERVECERA DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEPARTAMENTO DE ZACAPA"**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo de graduación y recomendando la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Carlos Enrique Aguilar Rosales
Coordinador Carreras de Ingeniería
CUNORI - USAC



C.c. archivo

D-TG-II-006/2020

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ SÁNCHEZ** titulado “**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL, PARA UNA EMPRESA CERVECERA DEL MUNICIPIO DE TECULUTÁN DEPARTAMENTO DE ZACAPA**”, trabajo que cuenta con el aval del Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Ingeniería Industrial. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **INGENIERO INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el veintisiete de enero de dos mil veinte.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón

**DIRECTOR
CUNORI – USAC**



c.c. Archivo
EFCC/ars

DEDICATORIA A

- Dios:** Por ser la fortaleza de mi vida, la luz y el sendero en el cual puedo caminar seguro, por la sabiduría brindada en la constante lucha por alcanzar mis metas.
- Mi madre:** Mujer virtuosa que día con día me demuestra que a pesar de cualquier circunstancia todos pueden alcanzar todo aquello que se desea.
- Mi padre:** Varón esforzado y valiente que me ha enseñado a transitar de forma honorable por la vida, a permanecer siempre firme en la tormenta y reconocer a pesar de cualquier circunstancia. ¡Dios es bueno!
- Mi hermano:** Compañero de vida único e inigualable que me dio Dios, para luchar, creer y soñar; con su carisma me motiva a ser mejor cada día.
- Mi cuñada:** Por su perseverancia y esmero en demostrar que se puede, siempre que las cosas se deseen.
- Mi sobrina:** Que este triunfo sea uno de los motores que te impulsen a lograr cosas mayores en la vida.

AGRADECIMIENTOS A

Dios

Mi todo, mi principio y fin, rey soberano que merece todo honor, todo es por Él y para Él, mi agradecimiento profundo por todo lo que ha permitido y lo que seguirá permitiendo desde ahora y para siempre.

Mi familia

Seres inigualables que Dios permitió tener a mi lado, para acompañarme en la vida, gracias padres: Verónica y Ramiro González son los mejores que Dios pudo brindarme, sus correcciones, su apoyo moral, espiritual y económico, han sido pieza clave en la formación del ser que ahora soy. Hermano Marlon González, el único que Dios me permitió tener, bendigo a tu familia, mi cuñada y sobrina (Roxana y Marbella), son pieza fundamental en mi vida y alegría a mi corazón, les amo enormemente.

La Universidad de San Carlos de Guatemala:

En especial al Centro Universitario de Oriente, por ser parte de mi formación profesional y crecimiento intelectual durante este tiempo de formación académica.

Mi asesor:

Muy agradecido por su apoyo, sin usted este trabajo no hubiese sido posible, forma parte de mi crecimiento profesional de forma significativa, gracias por el impulso y apoyo no solo académico, es una excelente persona, Ing. Ramón Samaniego.

Mis docentes:

Gracias por soportar a este inquieto soñador, que hasta el día de hoy sigue creyendo en un futuro mejor y que reconoce que sin ustedes esto no hubiese sido posible.

La cervecería:

Por ser una escuela en mi crecimiento profesional a través del conocimiento práctico de los saberes adquiridos.

Usted:

Que ha tomado como referencia este trabajo para su crecimiento profesional, muy agradecido.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
LISTA DE ILUSTRACIONES	I
LISTA DE SIGLAS Y SIGNOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
OBJETIVOS	XV
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. Cultura	1
1.2. Salud	1
1.3. Seguridad	1
1.4. Cultura y clima de seguridad	2
1.4.1. Iceberg de los incidentes	2
1.5. Estrategia	3
1.5.1. Estrategia de seguridad	4
1.6. Curva de Bradley	4
1.7. Teoría tricondicional	5
1.8. Modelo básico de aprendizaje ABC	6
1.9. Secuencias “Do it”	7
1.10. Diagnóstico SBC	8
1.11. Capacitación y entrenamiento	9
1.12. Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente	9
1.13. Método de lumenes	9

2.	GENERALIDADES DE LA CERVECERÍA	11
2.1.	Descripción general de la empresa	11
2.1.1.	Reseña histórica	11
2.2.	Planteamiento estratégico	12
2.3.	Estructura organizativa	13
2.4.	Departamento de seguridad	16
2.4.1.	Política de salud y seguridad ocupacional	17
2.5.	Actividades y servicios	20
3.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA CULTURA DE SEGURIDAD EN LA CERVECERÍA	21
3.1.	Diagnóstico	21
3.1.1.	Matriz FODA	22
3.1.2.	Métodos y procedimientos	25
3.1.2.1.	Proceso operativo de fabricación	25
3.1.2.2.	Proceso operativo de <i>packaging</i>	27
3.1.2.3.	Área de seguridad industrial de la cervecería	30
3.1.2.4.	Aspectos generales del proceso	30
3.1.3.	Factores que afectan la seguridad industrial	32
3.2.	Diagnóstico micro	38
3.2.1.	Análisis de encuesta a personal de la cervecería (operación)	38
3.2.2.	Diagrama de Pareto (priorización de problemas claves resultante de encuesta)	43 43
3.2.3.	Identificación de áreas foco (curva de Bradley)	45

3.2.4.	Entrevistas al personal de la cervecería	48
3.2.4.1.	Gerentes de áreas foco	48
3.2.4.2.	Supervisores áreas foco	49
3.2.5.	Diagnóstico experimental	50
3.2.6.	Indicadores de Seguridad	51
3.3.	La cervecería y la salud ocupacional	53
4.	ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA DE SEGURIDAD	57
4.1.	Justificación	57
4.2.	Formulación del proyecto	58
4.3.	Estadístico del comportamiento seguro	60
4.4.	Implementación del iceberg de incidentes y accidentes	63
4.5.	Gestión de la curva de Bradley	64
4.6.	Lista de conductas para el análisis preliminar de riesgos	73
4.7.	Alertas de seguridad aplicadas al modelo ABC	76
4.8.	Viabilidad de la estrategia de seguridad	78
4.8.1.	Viabilidad tecnológica	78
4.8.2.	Viabilidad operacional	79
4.8.3.	Viabilidad de la seguridad basada en el comportamiento	79
4.9.	Alcance esperado con la estrategia de seguridad	79
5.	MEJORA CONTINUA: ABC Y SECUENCIA “DO IT”	81
5.1.	Diagrama de identificación en el proceso de adherencia a la cultura de seguridad de la empresa cervecera	81

5.2.	Capacitaciones	82
5.2.1.	Hoja de capacitaciones	86
5.3.	Centro de entrenamientos de seguridad industrial de la cervecería	88
5.4.	Cálculo de luminarias Centro de entrenamientos	91
5.4.1.	Plano de luminarias	95
5.5.	Salud y seguridad ocupacional con énfasis en el cuidado ambiental	96
CONCLUSIONES		99
RECOMENDACIONES		101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		103
APÉNDICES		107

LISTA DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Iceberg de incidentes	3
2.	Curva de Bradley	5
3.	Teoría tricondicional	6
4.	Modelo básico de aprendizaje ABC	7
5.	Secuencia “ <i>Do it</i> ”	7
6.	Diagnóstico SBC	8
7.	Organigrama de la cervecería	16
8.	Diagrama de recorrido del área de <i>packaging</i>	29
9.	Bloques operacionales cervecería	31
10.	Árbol de toma de decisiones para el análisis de riesgos	73
11.	Formato para Análisis Preliminar de Riesgo (APR)	74
12.	Formato para el análisis de alertas a través del modelo ABC	77
13.	Configuración de alternativas del proyecto	80
14.	Procedimiento para la adherencia a la cultura de seguridad	82
15.	Control de capacitaciones	87
16.	Plano centro de entrenamientos	90
17.	Plano de luminarias del centro de entrenamientos	95
18.	Mejora de la política de seguridad de la cervecería	97

GRÁFICAS

1.	<i>Feedback</i> para la mejora de prácticas seguras	33
2.	Procedimientos y reglas de seguridad	34
3.	Entrenamiento de seguridad dirigido por liderazgo	35
4.	Reuniones de seguridad	36
5.	Cultura de seguridad de la unidad	39
6.	Cultura de seguridad entre operadores	40
7.	Adherencia a la cultura de seguridad	42
8.	Problemas encontrados en la cultura de seguridad de la cervecería	44
9.	Curva de Bradley	46
10.	Clasificación de curva de Bradley por UG	47
11.	Ranking de seguridad	52
12.	Patologías entre terceros y propios	56
13.	Gráfico <i>iceberg</i> de incidentes y accidentes	63
14.	Resumen gráfico resumen de curva de Bradley	72

CUADROS

1.	Objetivos de la Política de seguridad de la cervecería	18
2.	Descripción de formulas usadas en columnas G-K	62
3.	Descripción de formulas usadas en columnas L-Q	66
4.	Descripción de la planilla de ponderación automática para la clasificación de la curva de Bradley	68

5.	Descripción de tabla dinámica para resumen semanal de la curva de Bradley	70
----	---	----

TABLAS

1.	Matriz FODA	22
2.	Matriz DAFO	23
3.	Programa de prevención de seguridad	38
4.	Porcentaje de adherencia según bloques de encuesta al personal de la cervecería	41
5.	Relato de incidencias áreas foco	51
6.	Patologías musculoesqueléticas de personal propio la cervecería	54
7.	Patologías musculoesqueléticas de personal tercero	55
8.	Planilla para cálculo estadístico columna A-F	60
9.	Planilla para calculo estadístico columna G-K	62
10.	Criterios de evaluación curva de Bradley	64
11.	Criterios de columnas L-Q en planilla de adherencia a curva de Bradley	65
12.	Planilla de ponderación automática para la clasificación de la curva de Bradley	67
13.	Tabla dinámica para resumen semanal de curva de Bradley	69
14.	Resumen de curva de Bradley por área	71
15.	Plan de entrenamientos de seguridad	84
16.	Cotización centro de entrenamiento	88
17.	Medidas del centro de entrenamiento	89
18.	Porcentaje de reflexión por tonalidad	91

19.	Factor de reflexión utilizado	92
20.	Coeficiente de utilización	93

LISTA DE SIGLAS Y SIGNOS

Siglas	Significado
ABC	Antecedentes, comportamientos y conductas
AI	Acto inseguro
AP	Abordaje positivo
APR	Análisis Preliminar de Riesgos
CADE	Consejo Administrativo de Defensa Económica
CBC	Central America Bottling
CI	Condición insegura
Cm	Coeficiente de mantenimiento
Cu	Coeficiente de utilización
EPC	Equipo de protección colectiva
EPI	Equipo de protección individual
FAI	<i>First Aid Injuries</i>
INC	Incidente
LCC	Lista de conductas claves
LOTO	<i>Lock out tag out</i>
LTI	<i>Lost Time Injury</i>
m	Metros
MDI	<i>Modify Duties Injuries</i>
MIP	Materias intermedias de producción
NI	Número de luminarias
QLP	<i>Quality life potencial</i>
SAM	<i>Safety Access Machine</i>
SAP	Sistemas, aplicaciones y productos
SBC	Seguridad Basada en el Comportamiento

SIF	<i>Severe Injury ou Fatality</i>
SSO	Salud y seguridad ocupacional
TPO	<i>Total Packaged Oxygene</i>
PZ	Pasteurizador
TRI	<i>Total Report Injuries</i>
UG	Unidad gerencial
UP	Unidades de Pasteurización.
VPO	Voyague Plant Optimization

SIGNOS

Signos	Significado
+	Más
=	Igual
≥	Mayor o igual que
\$	Dólar estadounidense
a	Ancho
b	Largo
Em	Flujo luminoso
h'	Diferencia entre alturas
h_s	Altura de mesa
H_T	Altura total
K	Índice del local
m	Metro
NI	Número de luminarias
φ	Phi
%	Porcentaje

GLOSARIO

Adegas	Área de fermentación y maduración de cerveza.
Accidentes	Es un acontecimiento repentino e inesperado que suele tener consecuencias negativas para alguien.
Afecciones	Enfermedad que se padece en una determinada parte del organismo.
Benchmarking	Es un punto de referencia utilizado para medir el rendimiento de una inversión. Se trata de un indicador financiero utilizado como herramienta de comparación para evaluar el rendimiento de una inversión.
FAI	Ocurrencia que causa lesiones superficiales y el regreso al trabajo es inmediata, es decir, el empleado no sufre ningún tipo de alteración funcional inmediata que afecte el desempeño de sus actividades laborales.
Fatales	Inevitable, que debe suceder, muy malo lamentable, mortal.
Feedback	Retroalimentación de acciones realizadas en el desenvolver diario de las personas, con el fin de guiar a la mejora continua.

Filtración	Hacer pasar un líquido por un filtro para retener alguno de sus componentes.
Incidentes	Un suceso que tiene lugar de manera imprevista. Pero a diferencia del anterior no tiene por qué ocasionar daño alguno en personas o cosas.
Isotónicas	Que al igual temperatura que otro, iguala su presión osmótica.
LTI	Accidente que causa lesiones graves, que pueden provocar la muerte, la pérdida de la extremidad o la ausencia temporal de más de un día. En este accidente de trabajo hay un deterioro de la capacidad de trabajo, la incapacidad funcional y la necesidad de alejarse de las actividades laborales. Cualquier accidente donde, después de la evaluación del médico de trabajo, haya un impedimento para volver a trabajar.
MDI	Accidente de trabajo que requiere evaluación y atención médica, donde existe una restricción parcial a alguna actividad dentro de su función en el departamento en el que se realiza.

MTI	Ocurrencia que causa lesiones leves y el regreso al trabajo puede ser hasta el día siguiente a la ocurrencia sin restricciones para realizar las actividades laborales. O interferir con el desempeño de su función.
<i>Outsourcing</i>	En el mundo empresarial, designa el proceso en el cual una organización contrata a otras empresas externas para que se hagan cargo de parte de su actividad o producción.
<i>Packaging</i>	Área de envasado de una industria, la cual se encarga en colocar los empaques que requiera el producto terminado.
Pasteurizador	Someter un alimento, generalmente líquido, a una temperatura aproximada de 80 grados durante un corto período de tiempo enfriándolo después rápidamente, con el fin de destruir los microorganismos sin alterar la composición y cualidades del alimento.
Patrones	Como aquella serie de variables constantes, identificables dentro de un conjunto mayor de datos.
<i>Safety</i>	Aplicativo implementado en la cervecería para el reporte de actos inseguros y abordajes positivos.
SAP 6.0	Base de datos utilizado para el manejo financiero y ordenes de mantenimiento.

SIF	Aparición que tiene la posibilidad de generar accidentes con daños severos o fatalidad.
Súbita	Que sucede de manera repentina e inesperada.
Staff	Conjunto de personas que asesora o aconseja a un dirigente.
TRI	Es la suma del registro de accidentes con lejanía (LTI), más accidente con trabajo compatible (MDI) y accidentes sin lejanía (ITN).
Tricondicional	Que cumple con tres condiciones para la realización de una acción específica.

RESUMEN

La seguridad industrial brinda las herramientas fundamentales para el resguardo de la integridad física de toda persona dentro de la rama fabril-empresarial. Entre los factores adversos detectados con mayor periodicidad, se encuentra la falta de adherencia o adaptación a la cultura de seguridad, la cual vela por el comportamiento y conducción segura dentro de la acción laboral.

Cervecería Brahva, tiene como activo más valioso la gente, por ende vela por el cumplimiento de las normas de seguridad de forma estricta y exhaustiva; sin embargo el monitoreo de seguridad se vio afectada dado a factores sociales que rezagaron el desenvolverse de la adherencia a la cultura de seguridad, por tal motivo fue necesario la realización de un estudio específico para determinar las falencias que contra restaban la participación activa de la operación en el alcance de los indicadores (*kpi's*) de seguridad.

Entre los indicadores mapeados para el área de seguridad se estipulan: actos inseguros, condiciones inseguras tratadas y abiertas, reporte de incidentes, abordajes positivos, tratamiento de alertas, acciones cargadas para la prevención de accidentes; las cuales son ponderadas para la obtención de una clasificación específica determinada por la curva de Bradley.

Los resultados detectados a través del diagnóstico realizado a la operación y liderazgo de la cervecería, fue estratificado para atacar la causa raíz de la falta de adherencia a la cultura de seguridad; para ello fue necesario la realización de encuestas y entrevistas obteniendo con ello diversos puntos de vista para atacar la problemática y poder generar una estrategia apropiada para incentivar a las personas a trabajar de forma segura y coadyuvar al alcance de los indicadores de seguridad trazados por la cervecería.

INTRODUCCIÓN

La cultura de seguridad, es la base que determina el comportamiento que manifestará toda persona, al momento de interactuar con su desenvolverse diario en el entorno laboral; esta nos permite identificar las falencias o virtudes existentes en una población que ejecuta diversas acciones. La cultura de seguridad se desarrolla en cuatro niveles, los cuales son determinados a través de la curva de Bradley; estos niveles son: reactivo, dependiente, independiente e interdependiente. Cada nivel permite conocer, el nivel de adherencia que poseen las personas en cuanto a seguridad industrial concierne.

La mayoría de problemas existentes en la falta de adherencia a la cultura de seguridad, se basa en tres factores, como primer término muchas de las empresas no proporcionan el equipo de protección individual o colectivo para la seguridad del operador, segundo es la falta de capacitaciones que orienten al desarrollo del conocimiento de seguridad industrial, y en el tercero las personas que laboran quieren practicar la seguridad en el trabajo, a estos tres elementos se les denomina teoría tricondicional y son la base para que se apliquen las estructuras o estrategias para combatir la adherencia a la cultura de seguridad.

La cervecería se dedica a la elaboración y comercialización de bebidas bajo el lema "uniendo a las personas por un mundo mejor" entre los elementos de trabajo claves se encuentra el pilar seguridad, el cual vela por el cumplimiento de las normas de protección industrial en el trabajo. La política de seguridad determina la importancia del cuidado individual y colectivo a través de la frase "ni metas de producción u objetivos financieros pueden ser disculpas para el no cumplimiento de la cultura de seguridad" (Ambev, 2018).

Los factores primordiales del por qué investigar seguridad industrial en dicha compañía, es la poca adherencia a la cultura de seguridad; es por ello que esta investigación, se orienta a determinar los factores claves que interfieren en la problemática existente para definir una estrategia que promueva la práctica de la seguridad industrial como un desenvolver primordial de los colaboradores.

OBJETIVOS

General

Diseñar una estrategia de adherencia a la cultura de seguridad industrial de una empresa cervecera, ubicada en el municipio de Teculután, departamento de Zacapa.

Especificaciones

1. Realizar el diagnostico de las condiciones de seguridad industrial para la empresa cervecera, a través de análisis estadístico.
2. Comparar el planteamiento estratégico de seguridad industrial de la cervecería, con la curva de Bradley.
3. Identificar los elementos básicos para el diseño de una estrategia de adherencia a la cultura de seguridad para la empresa cervecera.
4. Diseñar el plan de capacitación para la adherencia a la cultura de seguridad en la industria cervecera.

1. MARCO TEÓRICO

Capítulo referido a las definiciones básicas implementadas para el fortalecimiento de la investigación, detallando cada uno de los elementos claves que participan en la adherencia de la cultura de seguridad: entre los que se pueden mencionar: curvar de Bradley, cultura y clima de seguridad, iceberg de incidentes, teoría tricondicional.

1.1. Cultura

Según Muellen (2004), la cultura es el conjunto de conocimientos e ideas no especializados adquiridos gracias al desarrollo de las facultades intelectuales, mediante la lectura, el estudio y el trabajo.

1.2. Salud

Capacidad de las personas para desarrollarse armoniosamente en todos los espacios que conforman su vida (Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 2017).

1.3. Seguridad

La seguridad es la trata de los efectos agudos de los riesgos, es decir una reacción súbita a una condición severa que existe en un ambiente (Asfahl y Rieske, 2016).

Conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleados para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementación de prácticas preventivas.

Según el esquema de organización de la empresa, los servicios de seguridad tienen el objetivo de establecer normas y procedimientos, poniendo en práctica los recursos posibles para conseguir la prevención de accidentes y controlando los resultados obtenidos.

1.4. Cultura y clima de seguridad

Según Cabrera (2013), la cultura de seguridad de una organización es el producto de los valores, actitudes, competencias y patrones de comportamiento, grupales e individuales, que determinan el compromiso, estilo y la competencia de los programas de salud y seguridad.

Toda empresa que posee una cultura positiva está caracterizada por comunicaciones fundadas en la confianza mutua (supervisor-operación), definiendo cuales son las percepciones respecto de la importancia de la seguridad y la eficacia de las medidas preventivas.

1.4.1. Iceberg de los incidentes

Método de estudio que permite determinar el proceso reactivo que surge a través de la investigación de pérdidas (desvíos), dicho método orienta al establecimiento del comportamiento preventivo (Cabrera, 2013).

Entre los elementos contemplados en el iceberg de incidentes se encuentran monitoreados los siguientes indicadores de seguridad: fatales, accidentes, incidentes, condiciones inseguras y actos inseguros, estos elementos se ven reflejados en la figura 1.

Figura 1. **Iceberg de Incidentes**



Fuente: Cabrera, J. 2013. p. 5.

1.5. Estrategia

Para Chandler (2003), “la estrategia es la determinación de las metas y objetivos de una empresa a largo plazo, las acciones a emprender y la asignación de recursos necesarios para el logro de lo planeado” (p. 23).

El uso de recursos no se limita exclusivamente a los referentes a normas establecidas, también se incluyen los logísticos, estadísticos y humanos. Es de suma importancia incluir procesos de capacitación en las organizaciones para el logro de la cualificación por competencias de su recurso humano con el fin de establecer ventajas competitivas con relación a lo establecido por la entidad (Chandler,2003).

1.5.1. Estrategia de seguridad

Según Contreras (2013), la estrategia de seguridad constituye la alternativa que impulsa la toma de decisiones para el alcance de un fin de resguardo individual o colectivo, en la que hay recursos de todo tipo que deben ser utilizados en forma óptima para cumplir con las políticas y metas trazadas.

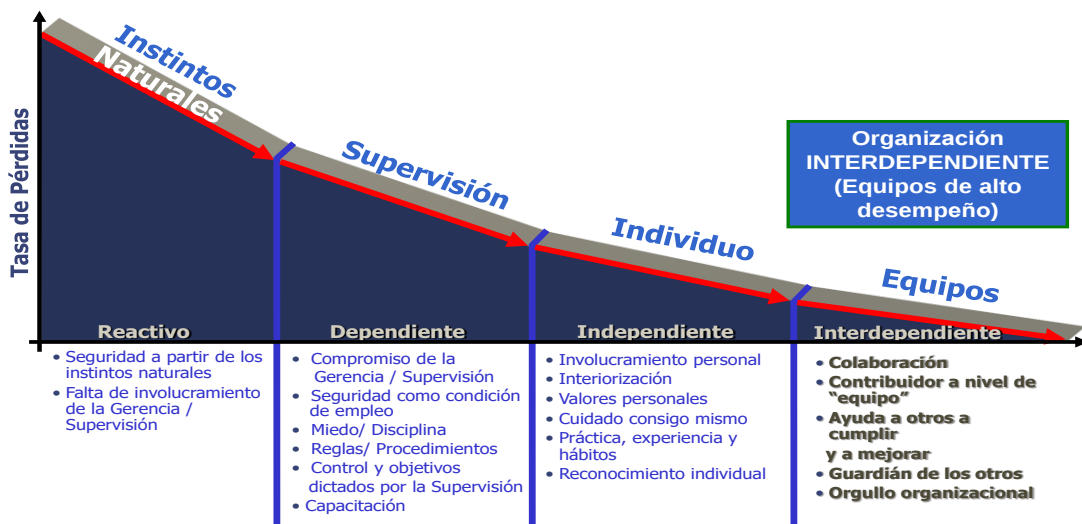
1.6. Curva de Bradley

La curva de Bradley fue implementada por la empresa Dupont en 1995 como una herramienta para comprender el desempeño de la seguridad de clase mundial, esta herramienta tiene como fin brindar ayuda para lograr el éxito de seguridad. “La Curva de Bradley hace que todos entiendan de manera fácil los cambios en la mentalidad y las acciones que deben ocurrir en el tiempo para desarrollar una cultura de seguridad madura” (Dupont, 2018).

La curva de Bradley clasifica en cuatro grandes grupos a las personas según su desenvolvimiento con la cultura de seguridad, entre estas están: reactivo (personas que no toman responsabilidad en cuanto a seguridad concierne), dependientes (personas que siguen reglas porque otros se las

imponen), independientes (personas que toman responsabilidad por ellos mismos) y interdependientes (personas que se sienten dueños de la seguridad y velan por el bienestar propio, como por el de sus compañeros), la figura 2 determina las características de la curva de Bradley .

Figura 2. Curva de Bradley



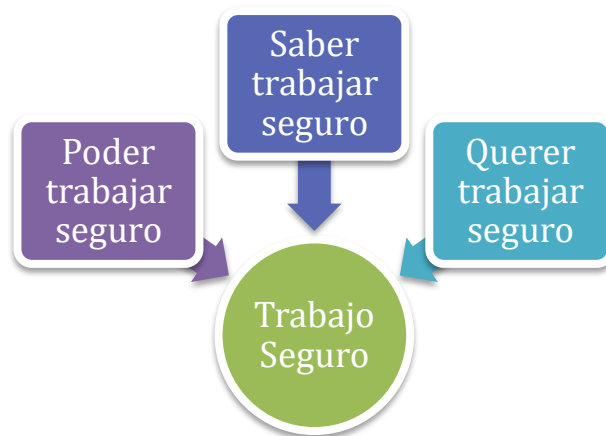
Fuente: Dupont, 2018. p. 7.

1.7. Teoría tricondicional

Esta teoría brinda ciertos lineamientos con los que una empresa debe cumplir para que una persona trabaje de forma segura, entre las características que determina se encuentran: poder trabajar seguro (tener equipo de protección individual), saber trabajar seguro (capacitación) y querer trabajar seguro (disposición). Estas tres condiciones dependen una de la otra, su alienación y perfecta ejecución determinan los mejores resultados en el desarrollo laboral de seguridad (Johnson, 2007).

La teoría tricondicional implementa tres modelos esenciales, los cuales son de beneficio en el desarrollo de la seguridad preventiva, estos se encuentran contemplados en la figura 3.

Figura 3. **Teoría tricondicional**



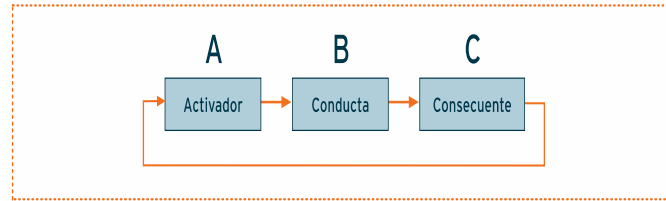
Fuente: Ariño, 2010. P. 10.

1.8. Modelo básico de aprendizaje ABC

Según Meliá (2009) dice que “las personas generalmente actúan dependiendo de las recompensas que tengan de lo que estén realizando, el modelo básico de aprendizaje ABC es esencial en el desarrollo y mantenimiento de las conductas seguras” (p. 20).

Según la figura 4, el modelo básico ABC, posee tres componentes fundamentales, los cuales son: antecedentes (activadores), comportamientos (conducta) y consecuencias (castigo/recompensa). Los activadores, son el medio a través del cual las personas reconocen que toda acción dirige hacia una consecuencia, positiva cuando da como resultado un refuerzo ó recompensa y negativa al ser esta un castigo (Geller E. , 2010).

Figura 4. **Modelo básico de aprendizaje ABC**



Fuente: Geller, 2016. p. 167.

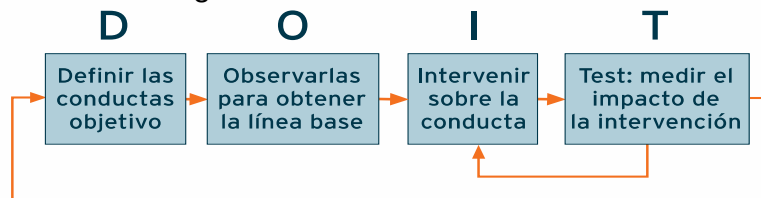
1.9. Secuencias “Do it”

Todas las intervenciones (programas de acción preventiva) para mejorar la seguridad y salud en la empresa deben mantener un estricto control de resultados, basados en datos cuantitativos, rigurosos y continuos; los cuales permitan decidir en términos objetivos si la intervención ha producido resultados positivos o negativos (Asfahal y Rieske, 2016).

La secuencia “Do it” busca características intrínsecas, imprescindibles y extraordinariamente valiosas de la seguridad basada en el comportamiento, manteniendo un riguroso control de la intervención, lo que permite saber no sólo si ha habido efectos y en que cuantía, sino cual es la evolución de los efectos del programa semana a semana o mes a mes.

Según Asfahal y Rieske (2016), en la figura 5 la secuencia se clasifica en las siguientes acciones: definir, observar, intervenir y testar.

Figura 5. **Secuencia “Do it”**

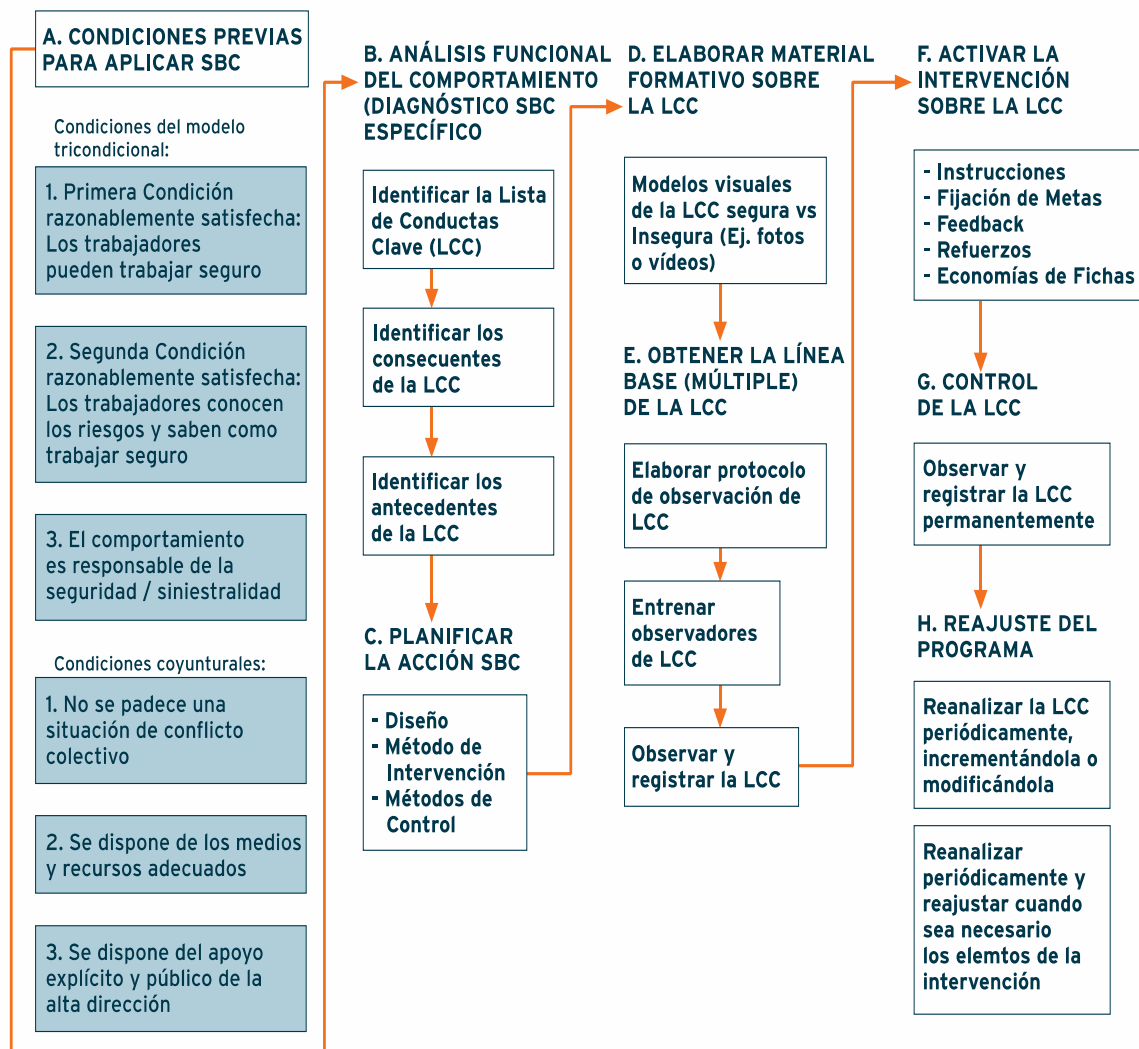


Fuente: Asfahal y Rieske, 2016. p. 168.

1.10. Diagnóstico SBC

El objetivo del análisis funcional del comportamiento es tratar de identificar una primera Lista de Conductas Clave (LCC), los antecedentes y consecuentes que influyen en las mismas, con el fin de referenciar los comportamientos inseguros o comportamientos seguros alternativos que se trata de potenciar, esto reflejado en la figura 6.

Figura 6. Diagnóstico SBC



Fuente: Geller,2010. p. 173.

1.11. Capacitación y entrenamiento

La capacitación y el entrenamiento constituye actividades que proporcionan conocimientos y ayudan a desarrollar de manera más rápida conceptos, aptitudes, actitudes, habilidades y destrezas para desarrollar un cargo de manera optima. Es importante que la organización contribuya a la eficacia y la eficiencia organizacional, asimismo ayudar al desarrollo personal y profesional del trabajador.

1.12. Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente

La SSOMA busca la reducción de los costos que se asocian a los accidentes laborales y los impactos ambientales. Además, evita los problemas judiciales que generan estos motivos.

Según Cabrera (2013), “el SSOMA (Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente) se encuentra entre los modelos de gestión más reconocidos del mundo. Las empresa pueden elegir implantarlo para cumplir con las normas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (OHSAS 18001) y la gestión ambiental (ISO 14001)” (p.2).

1.13. Método de lumenes

Según Jiménez (1995), “el método de los lúmenes es una forma muy práctica y sencilla de calcular el nivel medio de la iluminancia en una instalación de alumbrado general. Proporciona una iluminancia media con un error de ± 5 % y nos da una idea muy aproximada de las necesidades de iluminación” (p.332).

2. GENERALIDADES DE LA CERVECERÍA

Entre los lineamientos determinados para el fortalecimiento de la investigación, es necesario el conocimiento de la realidad actual de la cervecería, estos elementos se detallan para garantizar los puntos de a ser mejorados y las oportunidades latentes.

2.1. Descripción general de la empresa

La cervecería es una compañía de bebidas con el portafolio más grande de la región con presencia en más de 35 países. Se dedicada a la producción de cerveza, este producto es distribuido en los mercados de Latinoamérica. Entre los lineamientos primordiales que se anteponen a las metas de producción, se encuentran las normas de seguridad, bien establecidas en la cervecería, las cuales se encuentran estipuladas a lo largo del proceso cervecero, este se encuentra seccionado de la siguiente manera: procesos (adegas, fabricación, filtración) y packaging (producción), entre otras áreas se encuentran: laboratorio de calidad, medio ambiente, logística, gente y gestión, e ingeniería.

2.1.1. Reseña histórica

La cervecería es la mayor industria privada de bienes de consumo de Brasil y la mayor cervecería de Latinoamérica. La Compañía fue creada el 1 de julio de 1999, con la sociedad de las cervecerías de renombre en el sur del continente americano. El Consejo Administrativo de Defensa Económica (CADE) aprobó la fusión el día 30 de marzo del año 2000.

Líder en el mercado brasileño de cervezas, la cervecería está presente en 35 países, siendo una referencia mundial en gestión, crecimiento y rentabilidad. Con la alianza global firmada con la empresa, el 3 de marzo de 2004, la compañía pasó a tener operaciones en América del Norte con la incorporación de Labatt canadiense, volviéndose en la Cervecería de las Américas.

Con una estrategia de crecimiento basada en principios de gestión de ingreso, la cervecería busca continuamente la mayor eficiencia en costos y considera su principal ventaja competitiva su gente y cultura. La compañía es hoy una referencia mundial entre las industrias de bebidas. En septiembre de 2003 la compañía decide abrir una planta productora de cerveza en Guatemala, con una inversión de 60 millones de dólares que incluye capacitación de personal y construcción de la planta.

En el año 2003, CBC (*Central America Bottling*), establece una sociedad con la cervecería, formando, la empresa cervecera más grande del mundo para el desarrollo de este importante mercado en Centroamérica. Esta alianza estratégica dio lugar a la instalación de una de las plantas cerveceras más modernas de la región en Teculután, Zacapa y al nacimiento de una de las marcas de más rápido crecimiento en el mercado guatemalteco.

2.2. Planteamiento estratégico

En la actualidad, la cervecería produce y comercializa 34 tipos de cervezas entre las que se encuentran: Chopp, skol claro y oscura, Brahma Chopp, extra light, malzbier, Miller, Polar, Bohemia, Kronenbier. En cuanto a bebidas gaseosas asciende a más de 70 marcas.

La estrategia de innovación y la ampliación del portafolio con marcas globales como Stella Artois, Becks, Budweiser y más recientemente Corona Extra, Modelo Especial y Negra Modelo y el excelente desempeño de Brahva encaminan a la empresa al liderazgo del mercado guatemalteco. Entre las posiciones estratégicas tomadas por la cervecería destaca la expansión de la oferta de botellas de vidrio retornable, que añaden una importancia significativa al portafolio de la fábrica de cerveza (Ambev, 2018).

El beneficio neto del mercado en 2018 fue de un 8% mayor que en el año previo, totalizando US\$ 7.840 millones de ganancias a nivel mundial. Estas cifras se explican principalmente por acciones relacionadas con la innovación, las plataformas de negociación a nivel nacional y sus operaciones internacionales.

2.3. Estructura organizativa

Ambev tiene una estructura organizacional funcional, la cual posee las siguientes características:

- **Autoridad funcional o dividida:** es una autoridad sustentada en el conocimiento, ningún superior tiene autoridad total sobre los subordinados, sino autoridad parcial y relativa, es decir, que la autoridad se realiza liderando por medio del ejemplo, antes de dar una orden se tiene que conocer plenamente cuales serán sus repercusiones.
- **Línea directa de comunicación:** no hay intermediarios para trasladar las informaciones, busca la mayor rapidez posible en el traslado de la misma entre los diferentes niveles, no se tienen

divisiones entre los distintos mandos en lo que respecta a comunicación, se facilitan los medios de comunicación como teléfono, correo electrónico y comunicación verbal para solucionar lo más rápido posible los problemas.

La empresa cervecera, en su estructura organizacional, está dividida en cinco líneas de mando, entre las cuales se tienen:

- Gerencia fabril ó general.
- Gerentes de cada departamento.
- *Staff* de las áreas de mayor impacto en el proceso.
- Supervisores y analistas.
- Operadores, verificadores y técnicos.

La cervecería está dividida en áreas de trabajo para el desarrollo de sus funciones, las cuales están distribuidas de la siguiente manera:

- **Calidad asegurada:** es la responsable de velar por la calidad de todos los productos, desde el recibimiento de materiales hasta el despacho de producto terminado.
- **Gente y gestión:** es la responsable de velar por el bienestar laboral de todos los empleados, trámites legales y condiciones básicas de trabajo.
- **Logística:** es la responsable por la programación de producción, programación de distribución, almacén de producto terminado y la compra de todos los insumos (materia prima, embalajes, etc.).
- **Packaging:** es la responsable por el funcionamiento de toda la línea de producción, asegurando la eficiencia y productividad de la empresa, además de la calidad de los productos.

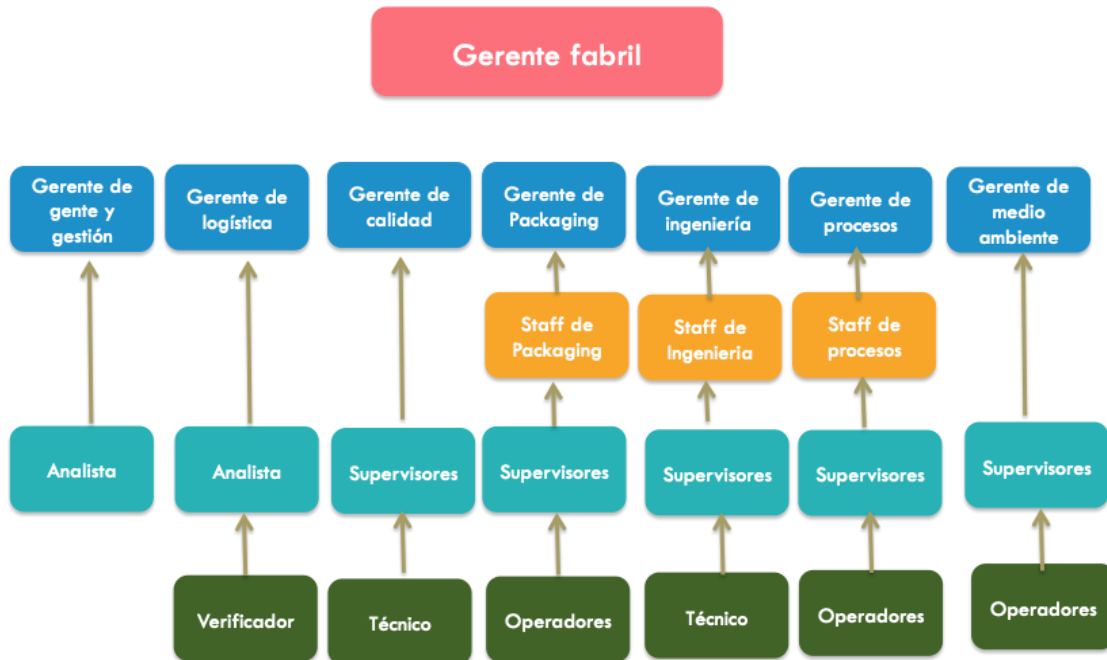
- **Ingeniería y Utilidades:** es la responsable por el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos y también responsable de la casa de máquinas (calderas, compresores de amoníaco, compresor de aire).
- **Procesos:** es la responsable de la operación de cada etapa para la elaboración de la cerveza (fabricación, adegas y filtración), asegurando la calidad del producto en cada una de ellas.
- **Medio ambiente:** es la responsable del tratamiento de efluentes industriales y el tratamiento de agua, además de garantizar la no existencia de riesgos ambientales que pueda causar demandas legales.

En lo que respecta al desarrollo organizacional en la cervecería, cuenta con una cultura totalmente abierta que permite la participación de todos los técnicos y operadores, de manera que lleva a que ellos mismos adquieran responsabilidades y compromisos sin tener una supervisión directa de su jefe inmediato.

El clima organizacional de la cervecería se enmarca a través del trabajo alegre donde predomina la confianza entre jefes y subordinados, se tiene una comunicación abierta entre ambos lazos de mando y permite un acercamiento a los operadores para que puedan comunicar los diferentes inconvenientes que tengan en la realización de sus tareas.

En la figura 7 puede identificarse la organización de la cervecería, las diferentes áreas que la conforman con su respectivo gerente, los staff de las áreas de mayor volumen de actividades con sus respectivos supervisores y técnicos - operadores.

Figura 7. Organigrama de la cervecería



Fuente: Ambev, 2018.

2.4. Departamento de seguridad

A lo largo de los últimos 15 años, la cervecería ha tenido una evolución en salud y seguridad ocupacional, adoptando la cultura de seguridad que se ha replicado en todos los países donde opera. Siempre en búsqueda de estándares internacionales y benchmarking de empresas líderes en salud y seguridad ocupacional.

Reflejo de esta evolución, se han reducido en un 60% los accidentes laborales con pérdida de días de trabajo. La cervecería hace uso de la cultura de seguridad con el fin de crear conciencia de los colaboradores y contratistas por medio de entrenamientos específicos, desarrollo de protocolos de salud y seguridad para manufactura, área comercial, operaciones, servicios, administración y la implementación del pilar de salud y seguridad con procedimientos y formatos que garantizan la excelencia en los procesos, minimizando los riesgos.

Parte clave del éxito ha sido el liderazgo mostrado por cada supervisor, coordinador, jefe, gerente y por la alta dirección que están convencidos que en todo momento “la seguridad es primero”. Cada día colaboradores y contratistas desarrollan las actividades con actitud segura y dan el ejemplo al respetar las normas y fomentar la cultura de seguridad dentro y fuera de la cervecería.

2.4.1. Política de salud y seguridad ocupacional

La política está diseñada para garantizar operaciones seguras y saludables para todos los colaboradores, contratistas, visitantes y demás partes interesadas, trabajando con los más altos estándares a nivel mundial de salud y seguridad, cumpliendo con los requerimientos legales de cada uno de los países en los que la cervecería opera.

El cuadro 1 describe los objetivos enlazados a la política de salud y seguridad ocupacional, los cuales son:

Cuadro 1. **Objetivos de la Política de seguridad de la cervecería**

Objetivos de la política de salud y seguridad ocupacional de la cervecería	
	• Identificar posibles peligros y riesgos para adoptar las medidas correspondientes.
	• Trabajar con actitud segura.
	• Cumplir con los requerimientos legales en salud y seguridad ocupacional.
	• Proveer lugares seguros y saludables.
	• Garantizar la conservación de la salud.

Fuente: Ambev, 2018.

El cumplimiento normativo local es imprescindible y se debe identificar las condiciones y acciones no seguras para tomar las medidas correctivas de forma inmediata, estableciendo procesos, instalaciones y personal capacitado que cumpla los requisitos normativos y los estándares internacionales de salud y seguridad. Dar los lineamientos básicos de seguridad para los colaboradores y contratistas que deben desarrollar actividades en las instalaciones de las diferentes unidades de negocio, garantizando controles eficaces para minimizar los riesgos y garantizar el cumplimiento de los estándares de salud y seguridad ocupacional.

- **Reglamento Interno de Seguridad:** cada una de las operaciones debe contar con un reglamento interno de salud y seguridad ocupacional que incluya las obligaciones de los colaboradores para garantizar una operación saludable y segura. Estos se basan en cursos de inducción y capacitación en forma periódica para garantizar que los colaboradores conozcan y apliquen la normativa.

- **Nivel de Seguridad:** Es la herramienta que se utiliza para medir el nivel de seguridad de las plantas de producción y las agencias de distribución, basado en el cumplimiento de inspecciones y entrenamientos. Impulsa acciones correctivas en materia de seguridad y salud ocupacional con el fin de mejorar el nivel de seguridad de las instalaciones.
- **Inspecciones de equipos críticos:** El propósito de estas inspecciones es establecer el cumplimiento de los requisitos y buenas prácticas para el mantenimiento preventivo y las inspecciones regulares a equipos críticos de seguridad y salud ocupacional para asegurar que las operaciones se lleven a cabo en forma confiable
- **Reporte de actos y condiciones inseguras:** Se realizan inspecciones regulares para detectar y reportar las condiciones y actos que puedan ser inseguros en las diferentes áreas de trabajo para tomar en forma inmediata las acciones correctivas. Las acciones correctivas se adoptan con fundamento en:
 - Revisiones e inspecciones internas de rutina.
 - Auditorías internas y externas.
 - Inspecciones de seguridad y salud ocupacional.
 - Revisiones periódicas de sistemas y programas.
 - Investigaciones de incidentes.
 - Emergencias.
 - Incidentes.
 - Accidentes.

El Programa de Seguridad y Salud Ocupacional incluye la capacitación a los colaboradores que trabajan en las instalaciones de la cervecería, tanto propios como terceros.

2.5. Actividades y servicios

La cerveza producida en esta compañía llegó hace 15 años a la región de Centroamérica, ubicando su planta en Teculután, Zacapa, con el respaldo y la experiencia de la compañía cervecera número uno del mundo.

Es una compañía generadora de cambios positivos y desde su ingreso se ha dinamizado el mercado brindando nuevas y mejores oportunidades para los guatemaltecos.

- Producción de cerveza de calidad y bajo costo.
- Monitoreo de la emanación de gases durante el proceso productivo.
- Cuidado del consumo de agua en el proceso cervecero.
- Capacitación acerca de temas ambientales a escuelas de Teculután, Zacapa .
- Aprovechamiento de residuos industriales.
- Donación de víveres a comunidades de escasos recursos de Teculután, Zacapa, una vez por semestre.
- Programas de incentivo a las escuelas para crear en el estudiante conciencia de práctica de reciclaje.
- Siembra de árboles en el municipio de Teculután, Zacapa.

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA CULTURA DE SEGURIDAD EN LA CERVECERÍA

Entre las herramientas implementadas para la investigación se encuentran la matriz FODA y DAFO, que contribuyen a evaluar las fortalezas y debilidades de la planta y el diagnostico micro que verifica la situación actual en cuanto al tema de adherencia a la cultura de seguridad.

3.1. Diagnóstico

La cervecería es una empresa dedica a la comercialización de bebidas alrededor del mundo. Con 15 años de ejercer función fabril en Guatemala. Desde su fundación, uno de los elementos característicos, es proveer a sus colaboradores de un lugar seguro, para desempeñarse en el ámbito personal y laboral.

La empresa establece entre sus pilares fundamentales la seguridad, brindando así, orientación de los colaboradores propios y terceros, acerca de las medidas y riesgos que pueden presentarse en las diversas áreas laborales de la empresa. Todo dato de seguridad es contabilizado y manejado estadísticamente, con el fin de verificar el avance o retroceso del desarrollo fabril.

Entre los elementos característicos del pilar, se encuentra la cultura de seguridad, esta ayuda a viabilizar el cumplimiento de las normas de la empresa, las cuales deben ser cumplidas en su totalidad por los colaboradores con el fin de desempeñarse correctamente dentro de la cervecería. Ésta puede incluir: planes estratégicos, aspectos administrativos y recursos humanos (Carbajal, 2011).

Al establecer una cultura de seguridad, es necesario tomar en cuenta, ciertos parámetros o lineamientos, que afectan de forma positiva o negativa el desarrollo de los estándares de seguridad previamente establecidos. Entre estos lineamientos se encuentra: la cultura propia del lugar en donde se establece la empresa, el ambiente en el que creció el colaborador, afecciones psicológicas, entre otras.

3.1.1. Matriz FODA

La tabla 1 hace referencia a las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que refleja la cervecería en cuanto a temas de seguridad, con el fin de verificar las oportunidades presentes durante el desarrollo de la cultura aplicada a la industria segura.

La tabla 2 enmarca las oportunidades presentes a través de lo mapeado en la matriz FODA, para garantizar una estrategia representativa que contribuya a la mejora de la seguridad con las personas que colaboran en la cervecería.

Tabla 1. Matriz FODA

Análisis estratégico con la Matriz FODA	
Factores Internos de la empresa Debilidades	Factores externos a la Empresa Amenazas
- Desorganización administrativa del pilar seguridad. Pocas personas laboran para el pilar seguridad. - Escasas rutas de parte de supervisores en temas de seguridad.	- Baja adherencia a cultura de seguridad. - Falta de acreditaciones en seguridad industrial. - Nula implementación de normas. guatemaltecas de seguridad industrial.

Continuidad tabla 1. **Matriz FODA**

• Normativos se encuentran en otro idioma. • Falta de creatividad para el aprendizaje de la seguridad en el trabajo. • Escaso manejo de controles estadísticos en indicadores de seguridad.	• Escasa participación de capacitación en temas de seguridad por empresas terceras.
Fortalezas	Oportunidades
• Tratamiento constante de condiciones inseguras por parte de mantenimiento. • Desarrollan una ejecución laboral con fundamento en metas.	• Apoyo de universidades para la implementación de proyectos. • Aplicación de normativo brasileño de mayor experiencia. • Apoyo de fabriles regionales para la mejora constante. • Difusión de alertas semanales.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. **Matriz DAFO**

Factores Internos	Lista de fortalezas	Lista de debilidades
	1. Estrategia de gerenciamiento seguridad bien definida. 2. Tratamiento constante de anomalías detectadas en las áreas de trabajo.	1.Desorganización administrativa del pilar seguridad. 2. Pocas personas laboran para el pilar seguridad. 3. Escaso monitoreo en campo

Continuidad tabla 2. **Matriz DAFO**

Factores externos	3. Desarrollan una ejecución laboral con fundamento en metas.	por parte de supervisores. 4. Normativos se encuentran en portugués. 5. Falta de creatividad para el aprendizaje de la seguridad en el trabajo. 6. Escaso manejo de controles estadísticos en indicadores de seguridad.
Lista de oportunidades 1. Apoyo de universidades para la implementación de proyectos. 2. Aplicación de normativos de seguridad industrial brasileño. 3. Apoyo de fabriles regionales para la mejora constante. 4. Difusión de alertas de seguridad cada semana.	FO(MAXI-MAXI) Estrategia para maximizar las fortalezas y maximizar las oportunidades. Estratificación de acciones de alertas de seguridad, brindadas por filiales regionales, para minimizar las anomalías detectadas en el área de trabajo.	DO (MINI-MAXI) Estrategia para minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades. Implementar centro de entrenamiento para garantizar el desarrollo lógico, práctico y cognitivo a través del desarrollo de capacitaciones en temas de seguridad industrial.
Lista de amenazas 1. Baja adherencia a cultura de seguridad. 2. Falta de acreditaciones en seguridad industrial. 3. Nula implementación de normas guatemaltecas de seguridad industrial.	FA (MAXI-MINI) Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas. Diseñar una planificación constante del personal, para ganar adherencia y conocimiento en el pilar seguridad.	DA (MINI-MINI) Estrategia para minimizar las debilidades y minimizar las amenazas. Implementar planilla para el cálculo estadístico para coordinar la adherencia a la cultura de seguridad en las personas que colaboran para la empresa.

3.1.2. Métodos y procedimientos

La cervecería es una empresa que se dedica a la fabricación, embazado, distribución y comercialización de cervezas alrededor del mundo, la cervecería ubicada en Teculután, Zacapa, orienta sus funciones en varios puntos productivos los cuales van desde el almacenaje de materias primas, producción, envasado y almacenaje de producto terminado el cual es preparado para su distribución en el mercado. En cuanto a temas de seguridad concierne es pertinente conocer el proceso productivo para garantizar el desarrollo de la seguridad en el trabajo industrial.

3.1.2.1. Proceso operativo de fabricación

El proceso de elaboración de cerveza consiste en la transformación de materias intermedias de producción (MIP), los cuales son almacenados en silos y cuartos fríos para garantizar la conservación de los insumos. El primer punto del proceso consiste en efectuar limpieza a la materia prima recibida, haciéndola apropiada para el proceso de humidificación.

Luego de seleccionar previamente el silo a utilizar para el proceso de producción, la malta pasa a una serie de transportes, los cuales se encuentran con un tramo imantado, para retirar pedazos de metales que puedan encontrarse en la malta, la malta que continua en el transporte es trasladada a las *peneiras*, con el cual se consigue retirar extraer objetos mayores a los granos de malta, o en su contra aspirar aquellos con peso menor los cuales son aspirados en partes específicas del transporte.

El siguiente paso es transportar la malta a la despedradora, en el cual son retirados objetos con mayor peso a la malta, luego de pasar el proceso de limpieza se transporta a una balanza, para dar peso a la cantidad requerida. La malta que es pesada pasa el proceso de humidificación, el cual consiste en el proceso de adicionar un poco de agua de forma homogénea.

La malta humidificada se traslada a la tina de mostura, donde se recibe el premix (mezcla de cloruro de calcio (CaCl_2), ácido fosfórico (H_3PO_4) y malta), en donde es añadida una enzima llamada Betaglucanasa ayuda a la activación de la glucosa en el mosto, pasando por una serie de elevación de temperatura. Los cuales se conocen como reposos, dichos aumentos se dan en 1 grado centígrado por minuto, permitiendo con ello que las enzimas naturales de los granos de la cebada quiebren sus proteínas y azúcares como el almidón.

Luego del proceso de cocción pasa a la tina de filtración, pasando por una tina intermedia, denominada tina de mosto primario, en este proceso es añadido lúpulo amargor, *high* maltosa, caramelo *whirfloc* y lúpulo aromático. El mosto transferido pasa finalmente al *Whirpool*, en donde se permite una decantación de proteínas y lúpulos de forma inclinada.

Fabricación es una de las primeras áreas del proceso productivo, el proceso luego continúa en la fermentación de la cerveza y maduración de la misma, por consiguiente pasa al área de filtrado para conseguir la cerveza ligera que luego será envasada en el área de *packaging*.

3.1.2.2. Proceso operativo de *Packaging*

Packaging inicia su proceso en la maquina denominada despaletizadora, en donde se retiran cajillas que se encuentran ubicadas en los *pallets* para ser trasladadas al transporte, estas son dirigidas a la desencajonadora, siendo retiradas las botellas para darles ingreso a la línea. Colocadas las botellas en las bandas transportadoras en filas de 48 cada una, luego son dirigidas hacia la lavadora, en donde pasan por una serie de 5 tanques para ser enjuagadas interna y externamente.

Luego del paso de lavado las botellas son trasladadas por bandas transportadoras hacia los inspectores, los cuales son maquinas especializadas, que permiten verificar el estado de la botella, determinando si estas no cuentan con ningún defecto para continuar en el proceso, de incumplir con los requerimientos establecidos, estas son dirigidas al área de rechazo.

Toda la botella seleccionada como apropiada, se dirige a las llenadoras circulares, las cuales inyectan cerveza en la botella, a una velocidad de 45,000 botellas por hora.

Al salir de llenadora es colocada la tapa verificando con ello que no hay aire incorporado dentro de la botella. Continúa su proceso por la línea verificando el nivel de llenado con fuente radioactiva. El siguiente análisis efectuado es TPO (*Total Packaged Oxygene*) elaborado en laboratorio de control de calidad para garantizar la cantidad de oxigeno en cada botella de cerveza.

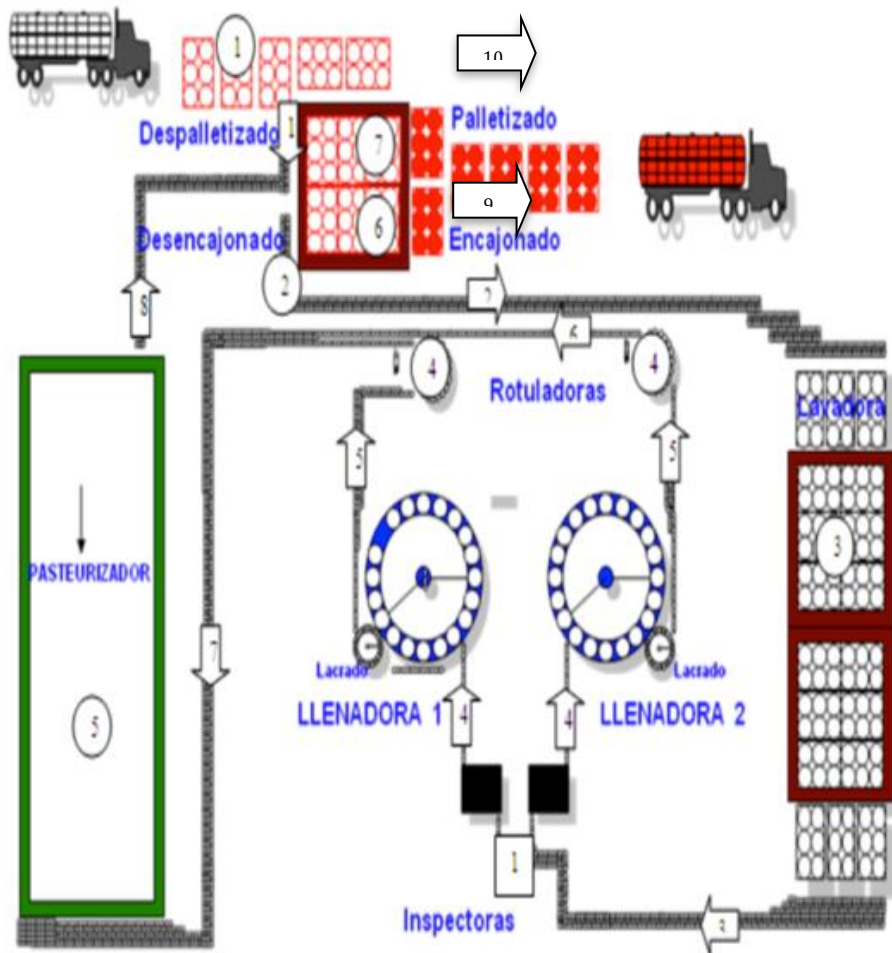
Siguiente paso en el proceso es enviar botellas al pasteurizador (PZ), este proceso consiste en eliminar microorganismos capaces de variar de forma negativa el sabor de la cerveza o afectar la salud de consumidor, dicho proceso lleva a cada botella de 10 a 18 UP (unidades de pasteurización), siendo este un balance entre tiempo y temperatura de sometimiento a la cerveza. Luego son trasladadas las botellas a ser rotuladas, donde se colocan tres rótulos.

El siguiente paso del proceso es llevar las botellas por la banda transportadora a la encajonadora, usando cajillas reutilizadas, estas son lavadas y posicionadas para verificar a través de un sensor si estas cuentan con la cantidad exacta en cada cajilla, las que son invalidadas por el equipo son rechazadas de manera automática.

En su punto final se trasladan las cajillas a la paletizadora, en donde se apilan en grupos de 5 filas y 9 cajillas por *pallet*, procediendo a ser almacenadas en la bodega de producto terminado, cada media hora es tomada una caja para garantizar parámetros dentro de especificación, los análisis efectuados son: lavado, llenado, rotulado, codificación y aspecto.

Dada la descripción de dicho punto productivo se procede a elaborar el diagrama de recorrido en la figura 8, para ejemplificar como se desarrolla este proceso.

Figura 8. Diagrama de recorrido del área de packaging



Resumen				
Operaciones	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min.)	Distancia (m.)
Transporte		10	14.55	294
Inspección		2	0.5	-
Operación		8	85.76	-
Demora		-	-	-
Almacenamiento		2	-	-
Operación combinada		-	-	-
Totales		22	100.81	294

Fuente: Esquivel, 2003.

3.1.2.3. Área de seguridad industrial de la cervecería

El área de seguridad, no tiene jerarquía, todos poseen la responsabilidad de velar por el cumplimiento de las normativas de seguridad establecidas en la cervecería, con el fin de velar por la protección individual y colectiva de las personas al realizar sus funciones laborales, ver apéndice 1.

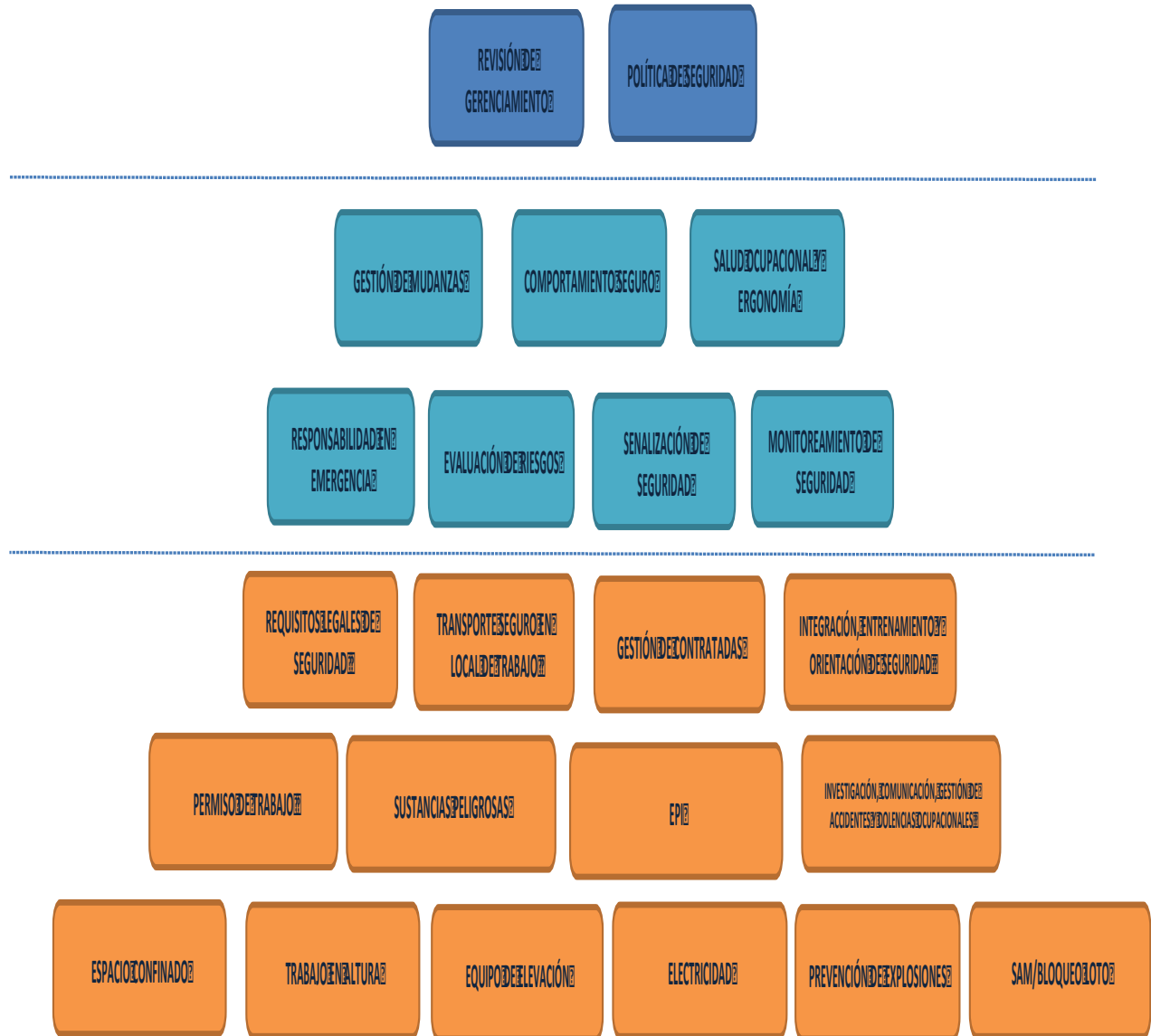
La empresa provee de capacitación y equipo de protección personal individual y colectiva (EPI y EPC) a los colaboradores y las colaboradoras de la cervecería, tanto propios como terceros. Todo equipo de protección es certificado y estandarizado.

3.1.2.4. Aspectos generales del proceso

El departamento cuenta con 23 padrones (normativos), que viabilizan la diversidad de elementos de seguridad que pueden presentarse en cuestión de riesgo. Entre los lineamientos del pilar seguridad se toman los siguientes ideales: la seguridad, cero accidentes y tolerancia cero.

Los padrones dan las reglas a aplicar al momento de efectuar un trabajo, certificando que cada proceso a realizar cumpla con los estándares mínimos de seguridad, para velar por la integridad física y corporal de los colaboradores de la cervecería, garantizando así altos estándares de seguridad industrial, estos padrones se reflejan en la figura 9.

Figura 9. Bloques operacionales cervecería



Fuente: elaboración propia.

Todo dato que se recaba en el área de seguridad es manejado con base en programas específicos como: *credit 360*, *SAP 6.0* y *Microsoft Excel*; aplicaciones para móviles como: *safety* y *VPO*; con el fin de llevar un control estadístico de lo reportado día a día.

3.1.2.5. Organización del área de seguridad industrial

Los 23 padrones de seguridad se dividen en 3 elementos claves: fundamentos, gerenciamiento para mejorar y gerenciamiento para mantener. El personal a cargo de la seguridad de la cervecería se compone por: un operador, un técnico en seguridad y un gerente interino del área.

3.1.3. Factores que afectan la seguridad industrial

La seguridad laboral se ha enfocado exclusivamente en el comportamiento de los colaboradores en diferentes niveles de la organización. Sin embargo, llega un punto en que es necesario proponer una mirada más amplia y ver qué factores están influenciando, ya sea de forma positiva o negativa tales conductas. Esto hace referencia al rol de la administración en relación a la influencia que ésta ejerce sobre sus operadores y su compartimento, lo que repercute directamente en la probabilidad de ocurrencia de futuros accidentes, o bien, de la evasión de éstos.

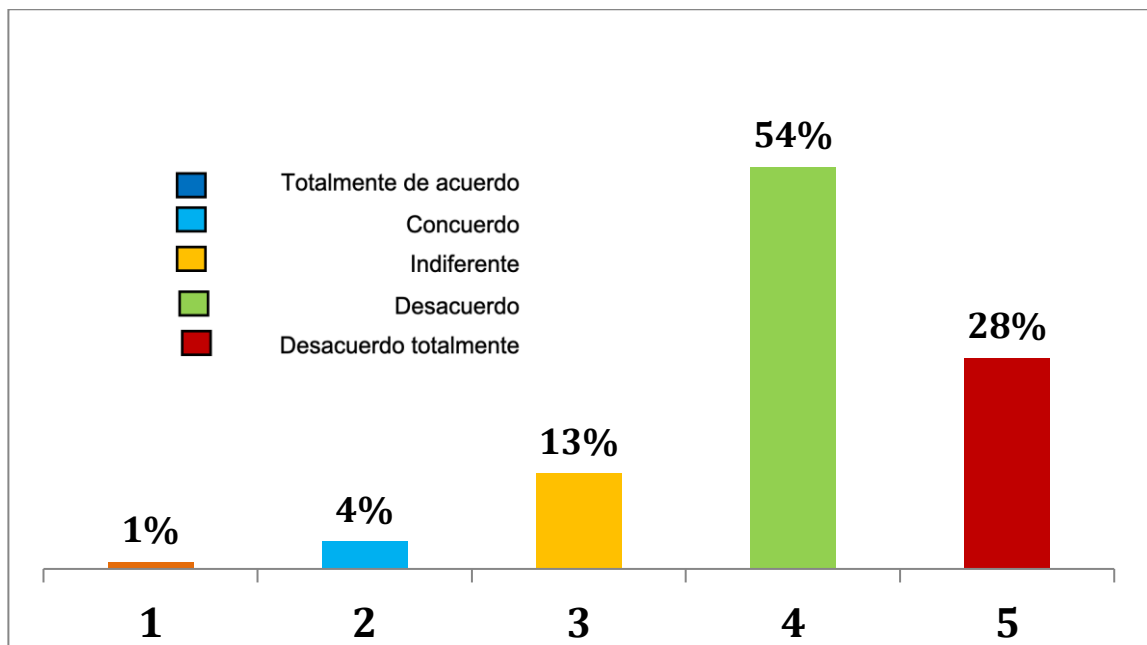
3.1.3.1. Liderazgo

Gerencia, *staff* y supervisores tienen un papel importante en el comportamiento de sus trabajadores. Su efecto indirecto reside en establecer las normas relacionadas a las prácticas laborales y procedimientos para crear una cultura de seguridad empresarial, mientras que el efecto directo se encuentra en crear modelos de comportamientos deseados o no, e incorporarlos al comportamiento actual de los trabajadores a través del monitoreo y control.

Entre algunas de las preguntas realizadas en la encuesta dirigida a la operación de la cervecería (ver apéndice 2), se analizan a continuación aquellas que tienen incidencia directa con el liderazgo de la empresa:

- Es de suma importancia brindar retroalimentaciones acerca del comportamiento seguro ó inseguro desarrollado en el entorno laboral, como resultado a la encuesta realizada en la empresa. En la gráfica 1 puede observarse que el 54% de las personas que labora para la cervecería considera que esta en desacuerdo debido a la retroalimentación recibida por sus superiores y el 28% determina que no reciben *feedback* regularmente para la mejora de prácticas seguras.

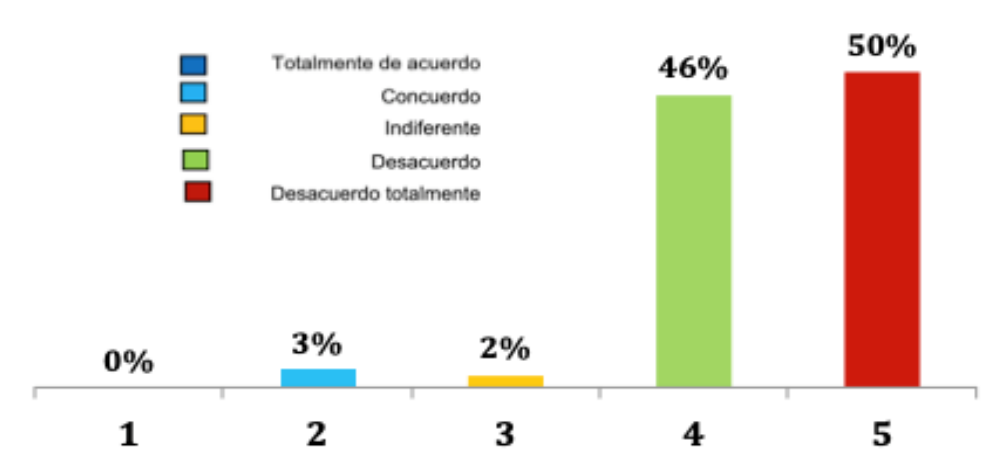
Gráfica 1. ***Feedback* para la mejora de prácticas seguras**



Fuente: elaboración propia.

- Es importante el conocimiento de cada proceso a seguir para evitar incidentes o accidentes que atenten con la integridad física, emocional y social de las personas, dado al análisis estadístico de la encuesta efectuada en la cervecería. En la gráfica 2, se observa que el 46% de las personas en la empresa tiene lagunas en el conocimiento acerca de procedimientos y reglas de seguridad que afectan cada proceso y el 50% esta en contra de los reglamentos de seguridad utilizados en la cervecería.

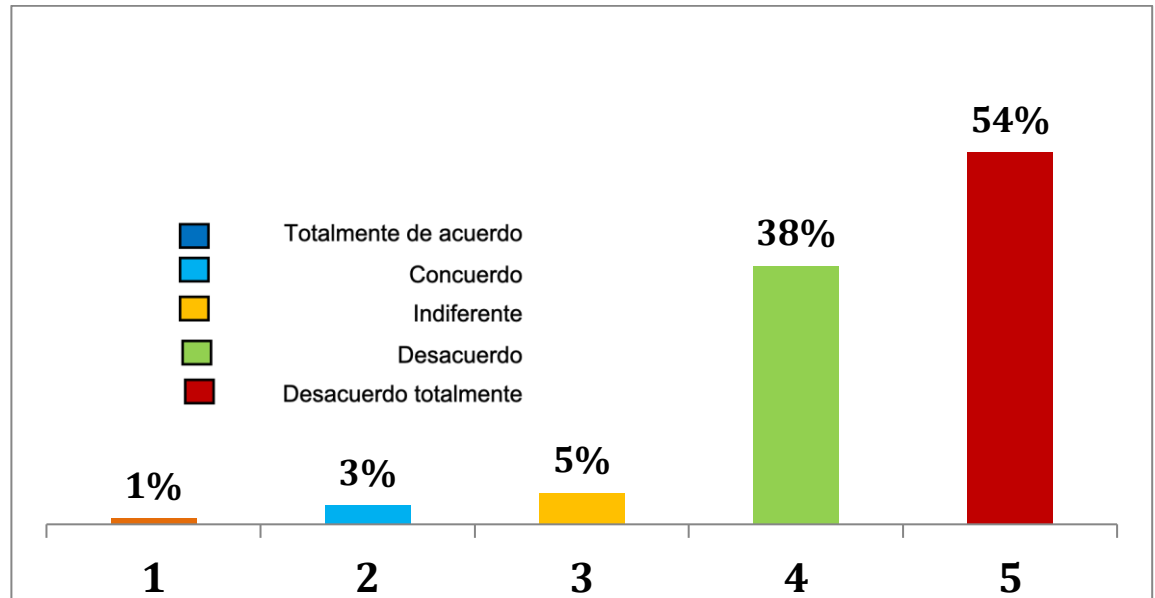
Gráfica 2. **Procedimientos y reglas de seguridad**



Fuente: elaboración propia.

- En cuanto a temas de entrenamientos de seguridad según la gráfico 3, el 54% de personas es entrenada con poca frecuencia, reflejando cierta oportunidad para el personal de liderazgo hacia la operación para evitar cualquier riesgo latente durante los procesos y el 38% en desacuerdo con el proceso actual de capacitación.

Gráfica 3. **Entrenamiento de seguridad dirigido por liderazgo**



Fuente: elaboración propia.

Los empleados necesitan sentir que el líder se preocupa de los asuntos de seguridad laboral y que está comprometido. A sí, será más probable que los trabajadores exhiban un compromiso similar, ya que una postura pasiva en relación al tema de parte de liderazgo, tendría efectos negativos en el comportamiento de todos los integrantes del equipo respecto a su interés y motivación y resta importancia al ver la poca importancia para sus superiores.

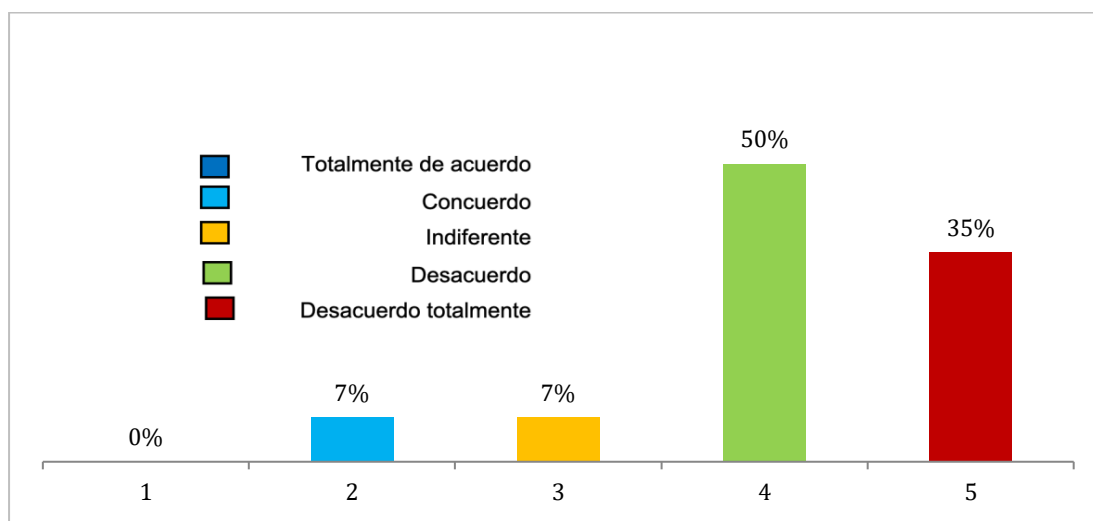
Literatura sobre un ambiente de seguridad y liderazgo sugiere que las organizaciones con un ambiente de seguridad negativo y una actitud negativa hacia la seguridad mantenida por la administración serán asociadas a mayores tasas de lesiones (Muellen, 2004) .

3.1.3.2. Proceso de comunicación

La comunicación es uno de los factores acordes al proceso de desarrollo y ejecución de la seguridad laboral, en la cervecería dicha comunicación es efectuada, a través de entrenamientos, videos con temas de seguridad, alertas y notificaciones leídas en cambios de turnos, con el fin de aprender con los errores de los otros.

La comunicación responde a un factor bilateral, donde también la gerencia debe ser consciente que tiene que escuchar lo que sus empleados tienen que decir. Muchas veces éstos se muestran renuentes y desconfiados del hecho de proponer ideas para cambios e innovaciones, y es aquí donde el rol de los directivos juega el papel clave de saber incentivarlos a hacerlo y generar una comunicación más efectiva y legítima. En la gráfica 4 se observa que el 50% de los colaboradores ha visto oportunidad de mejora en las reuniones de seguridad de cada área y el 35% opina que son muchas las reuniones manejadas en la planta.

Gráfica 4. Reuniones de seguridad



Fuente: elaboración propia.

3.1.3.3. Comportamiento del empleado

La socialización, es uno de los factores que pocas veces es tomado en cuenta, este refleja la imagen personal que quiere mostrar el empleado para encajar, y para la cual es capaz de violar procedimientos de seguridad para evitar dañarla.

Según estudio realizado por Muellen (2004), se determinó que mantener una imagen dentro del lugar de trabajo era considerado muy importante. Incluso algunos colaboradores se rehúsan a tomar medidas de seguridad a pesar de ser conscientes del riesgo que conlleva esto, por miedo a que el resto piense que tienen miedo de accidentarse, por lo que no se preocuparán en absoluto para sentirse más competentes, y buscarán la forma de romper las normativas.

3.1.3.4. Comportamiento del departamento de seguridad

El departamento asume la relación directa con los colaboradores de forma periódica, su función dentro de la empresa recae casi en su totalidad, en el control de los riesgos físicos mediante el uso de paradigmas y postulados de orientación ingenieril, los cuales están dedicados principalmente a medir, evaluar, y proteger el cuerpo del trabajador. La función de éste departamento consiste en crear diversos programas de prevención para los trabajadores, como lo determina la tabla 3. Además contribuye en la capacitación y educación en temas concernientes a la seguridad, a través de la elaboración de diversos materiales como afiches, manuales y cursos con el fin de mejorar el conocimiento técnico en seguridad y generar conciencia de los riesgos ocupacionales, además de influir en el cambio de actitud y conducta de las personas hacia éstos (Grote, 2007).

Tabla 3. Programa de prevención de seguridad

Programas de prevención de seguridad	Descripción
CIPA	Comité interno para la prevención de accidentes, conformado por varios representantes de las diversas áreas de la cervecería.
Brigada de emergencia	Programa designado para el rescate en caso de presentarse algún incidente o accidente.
NR-10	Programa para la verificación de riesgos o accidentes de electricidad.
NR-33	Programa que determina el cumplimiento de las normativas de espacio confinado.

Fuente: Ambev, 2018.

3.2. Diagnóstico micro

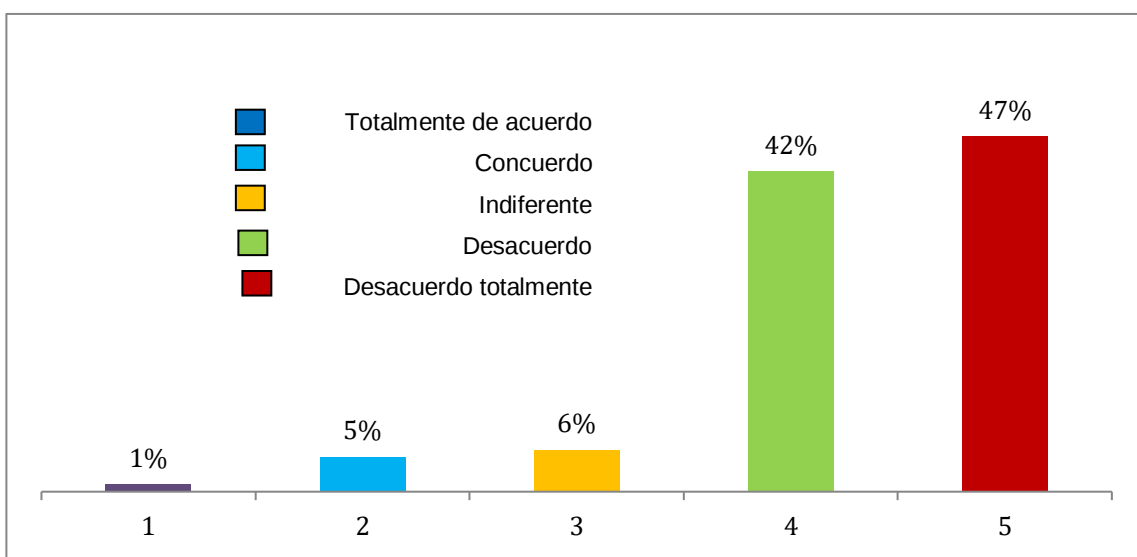
Hace un tiempo la empresa, ha identificado la escasa participación de sus colaboradores en temas de seguridad. Dichos elementos son el reflejo de los resultados obtenidos en las entrevistas, encuestas realizadas y la evaluación reflejada por líderes de la cervecería a la operación (curva de Bradley).

3.2.1. Análisis de encuesta a personal de la cervecería (operación)

La encuesta de cultura de seguridad fue dirigida a todo el personal propio de la cervecería, con el fin de establecer parámetros que pueden estar en beneficio o en contra de la adherencia a la cultura de seguridad, a continuación se detallan algunos de los elementos sobresalientes de los colaboradores de la empresa:

- En cuanto al tema de cultura de seguridad, la operación determina que el 47% esta en desacuerdo totalmente a los lineamientos que la empresa decide en cuanto a seguridad concierne y el 42% considera que existe oportunidad de mejora en este proceso, esto detallado en la gráfica 5.

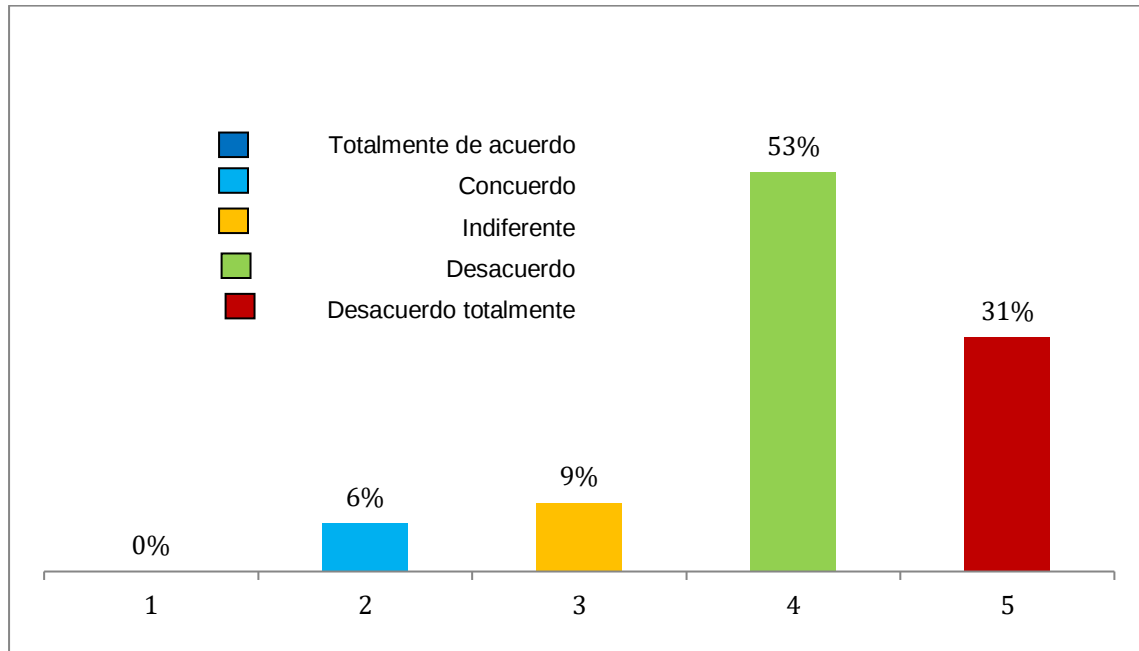
Gráfica 5. Cultura de seguridad de la unidad



Fuente: elaboración propia.

- El fin de la adherencia a la cultura de seguridad, es el logro del cuidado personal y el de los pares con el fin de garantizar cero incidencias en cuanto a riesgos. La grafica 6 determina que el 31% de la operación cree que no existe una relación que garantice ayuda entre sus pares, para garantizar el trabajo seguro en su entorno laboral; el 53% considera área de oportunidad la convivencia en temas de seguridad, con sus compañeros .

Gráfica 6. **Cultura de seguridad entre operadores**



Fuente: elaboración propia.

Fueron 4 los bloques evaluados en cuanto a los términos desarrollados para evaluar el desarrollo de la cultura de seguridad en la cervecería, estos fueron: liderazgo, ambiente/clima organizacional, comportamiento y comunicación/entrenamiento. Según la tabla 4 se presentan los datos obtenidos, de los cuales se resaltan los siguientes:

- La operación determina 62% de indiferencia en cuanto al desarrollo de liderazgo en cuanto a temas de seguridad en la cervecería.
- El clima laboral es uno de los penalizados dado a que las personas se perciben sin adherencia dado al ambiente de trabajo que desarrolla el reporte de actos inseguros, reflejando este en un 53% de no adherencia.

- En cuanto al bloque de comportamiento el 40% de la operación le parece indiferente, esto pudiendo ser enlace a la parte de comunicación y entrenamiento que refleja un 78% de indiferencia en cuanto a temas de capacitación dirigida para la operación.

Tabla 4. **Porcentaje de adherencia según bloques de encuesta al personal de la cervecería**

Bloque	Adherencia	Indiferente	Sin adherencia	TOTAL
Liderazgo	8%	62%	30%	100%
Ambiente/clima organizacional	5%	42%	53%	100%
Comportamiento	35%	40%	25%	100%
Comunicación/ entrenamiento	17%	78%	5%	100%

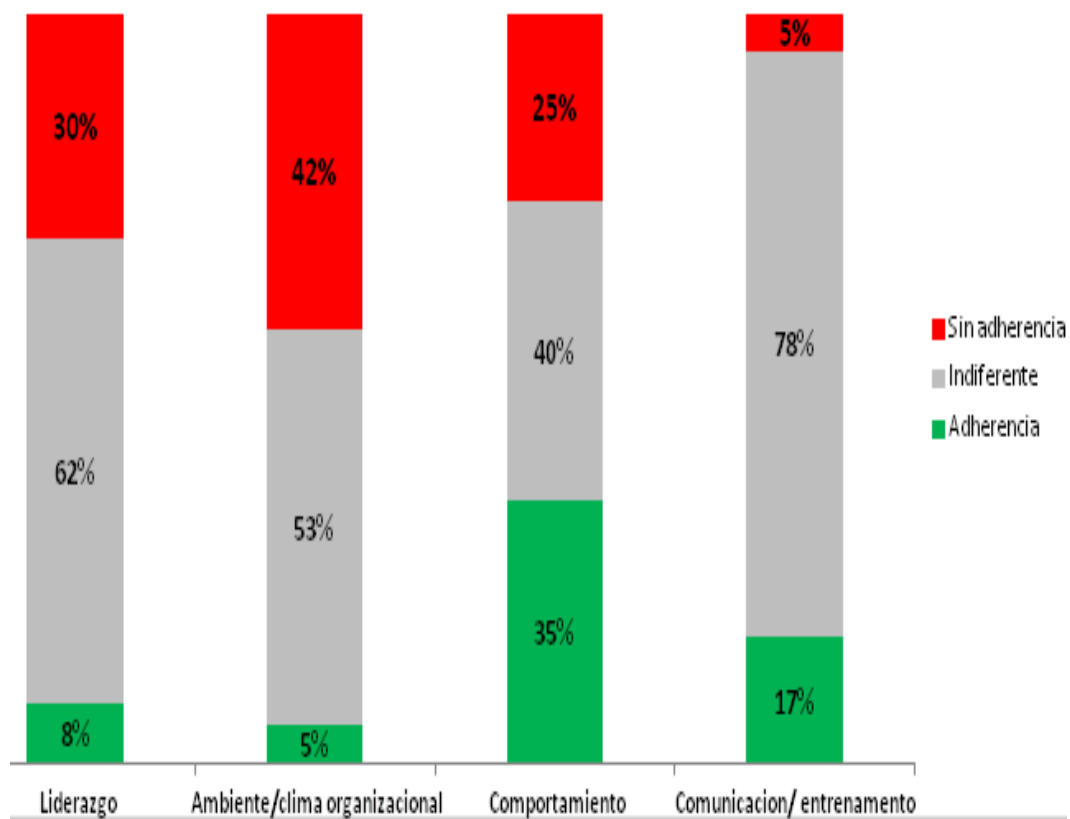
Fuente: elaboración propia.

Los resultados visualizados en la gráfica 7 reflejan el nivel de adherencia a la cultura de seguridad, de acuerdo a los bloques mas relevantes, entre estos se encuentran:

- Motivación brindada de parte del superior inmediato en cuanto a temas de seguridad (liderazgo), el cual refleja solo un 8% de adherencia por parte de liderazgo.
- El tipo de clima laboral en el cual se desarrolla la seguridad (ambiente/clima organizacional), el 53% de las personas reflejan indiferencia.

- La forma de interactuar de forma segura en su diario laboral (comportamiento), 25% de las personas se reflejan sin adherencia.
- Disposición para la ejecución de entrenamientos y comunicación brindada en temas de seguridad (comunicación/entrenamiento), 17% de las personas consideran importante el establecimiento de capacitaciones para mejora del desarrollo seguro en el entorno laboral.

Gráfica 7. **Adherencia a la cultura de seguridad**



Fuente: elaboración propia.

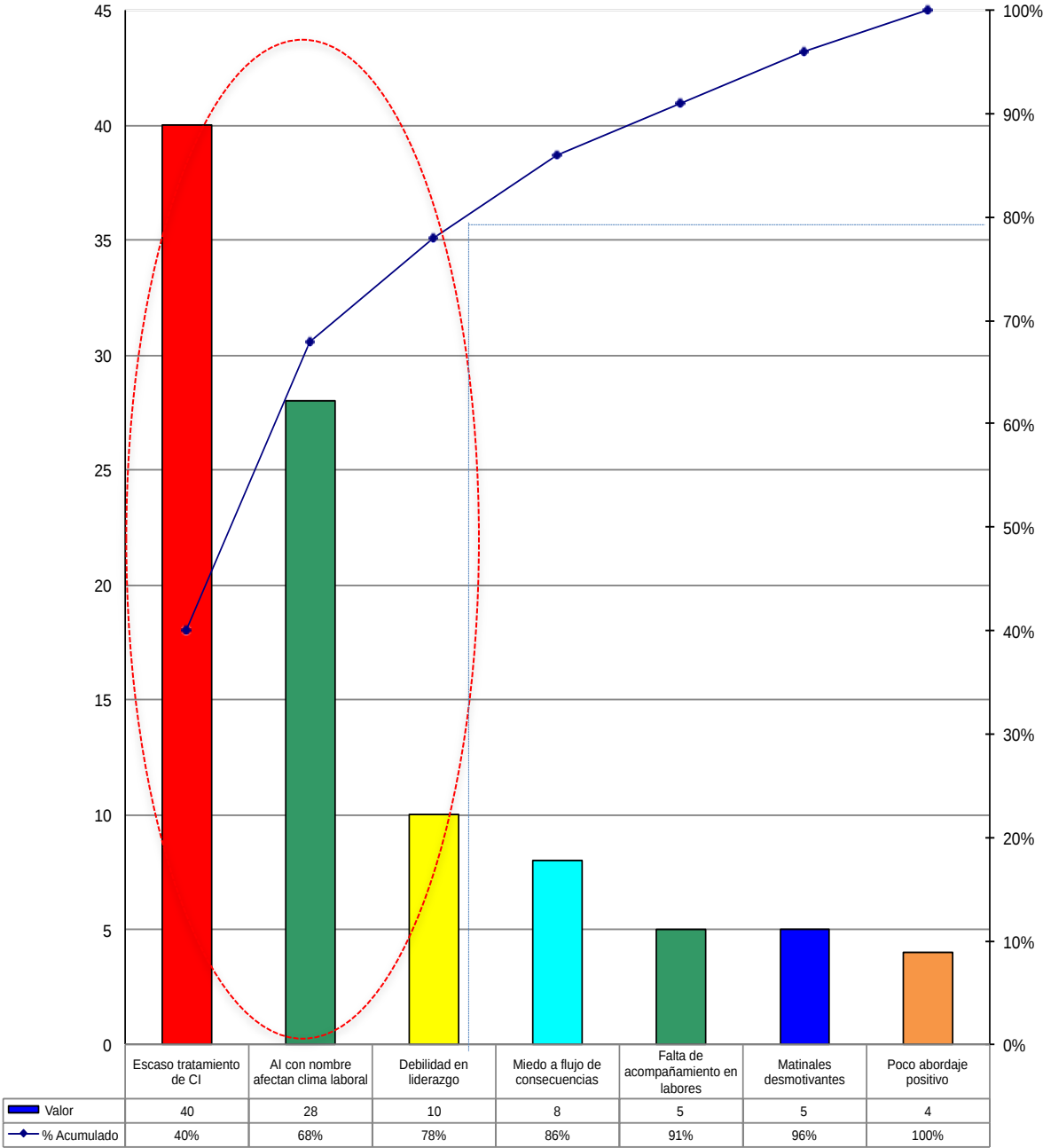
La cervecería es una empresa que vela por la seguridad de sus colaboradores en su totalidad, la política de seguridad lo especifica: Ni metas de producción u objetivos financieros, pueden ser disculpa para el incumplimiento de la política de seguridad, nada es más importante que hacer las cosas de manera segura (Ambev, 2018).

3.2.2. Diagrama de Pareto (priorización de problemas claves resultante de encuesta)

La encuesta fue distribuida en dos secciones, la primera consistió en una serie de selección múltiple de acuerdo al criterio de conformidad o inconformidad de la operación a la interrogante planteada; la segunda consistía en obtener el pensamiento propio de la operación de acuerdo a las preguntas elaboradas a través de un cuestionario en donde los resultados se clasificaron para determinar los problemas más frecuentes mencionados por cada individuo, los cuales fueron la base para elaborar el diagrama de Pareto, el cual determina que el 80% de los problemas son ocasionados por el 20% de las causas (Lean Manufacturing 10, 2017).

La gráfica 8 da como resultado que el 20% de los problemas a solucionar son los siguientes: falta de atención a condiciones inseguras, levantamiento de actos inseguros con nombre afectan el clima laboral y debilidad en el liderazgo (supervisores no dan el ejemplo deseado).

Gráfica 8. Problemas encontrados en la cultura de seguridad de la cervecería



Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Identificación de áreas foco (curva de Bradley)

El potencial de calidad de vida de la cervecería (*QLP – Quality life potencial*) ó cantidad de personas que labora para la cervecería, oscila aproximadamente en 146 colaboradores divididos entre lideres (supervisores y gerentes) y operación, las área de trabajo son: calidad, gente y gestión, gerencia, ingeniería, utilidades, logística, medio ambiente, envasado (*packaging*) y procesos (filtración, adegas y fabricación).

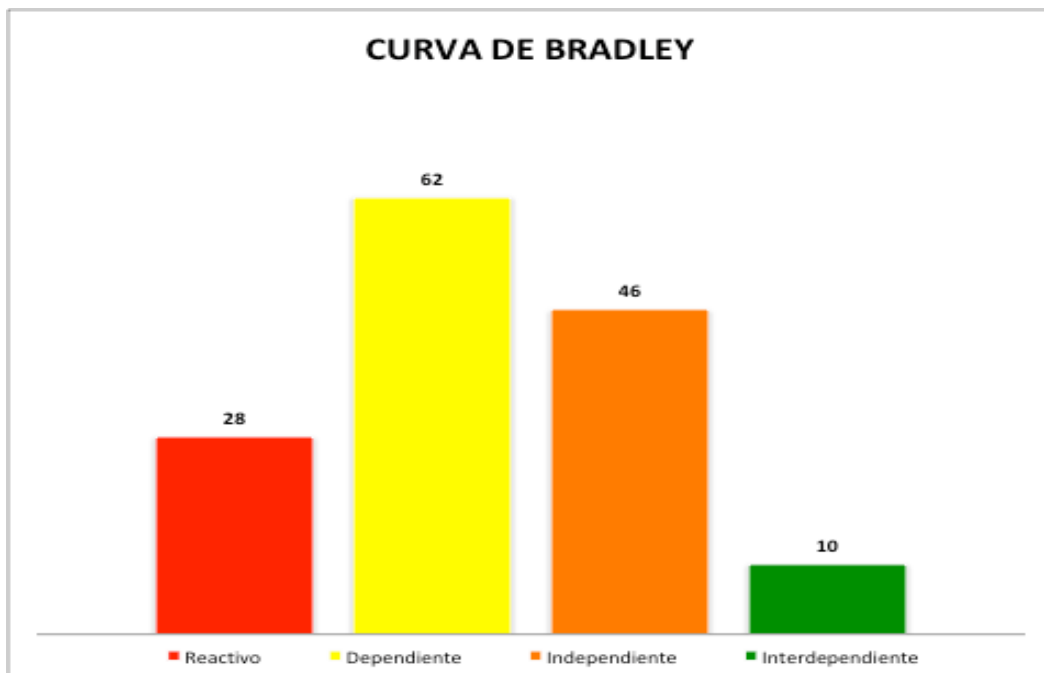
La determinación y análisis de la curva de Bradley fue tomada en base a la opinión de gerentes y supervisores en cada una de las áreas, tomando como base de calificación la participación de cada persona, hacia la cultura de seguridad de la cervecería, entre estos lineamientos de calificación se manejaron los siguientes elementos: actos inseguros, condiciones inseguras tratadas, incidentes, abordajes positivos, entre otros elementos. Los resultados obtenidos de la gráfica 9, fueron los siguientes:

- 28% del total del QLP de la cervecería se encuentra en el margen reactivo.
- 62% del QLP reflejaron una adherencia dependiente a la cultura de seguridad.
- 46% de las personas que laboran en la cervecería fueron posicionadas en el rubro independiente.
- 10% del potencial de calidad de vida de la cervecería posee la noción de protección individual y colectiva (interdependiente).

Los resultados observados en el figura 18 reflejan las áreas de oportunidad en las cuales se pueden implementar estrategias para el alcance de la adherencia deseada y cultura de seguridad, logrando con ello la interdependencia de los colaboradores.

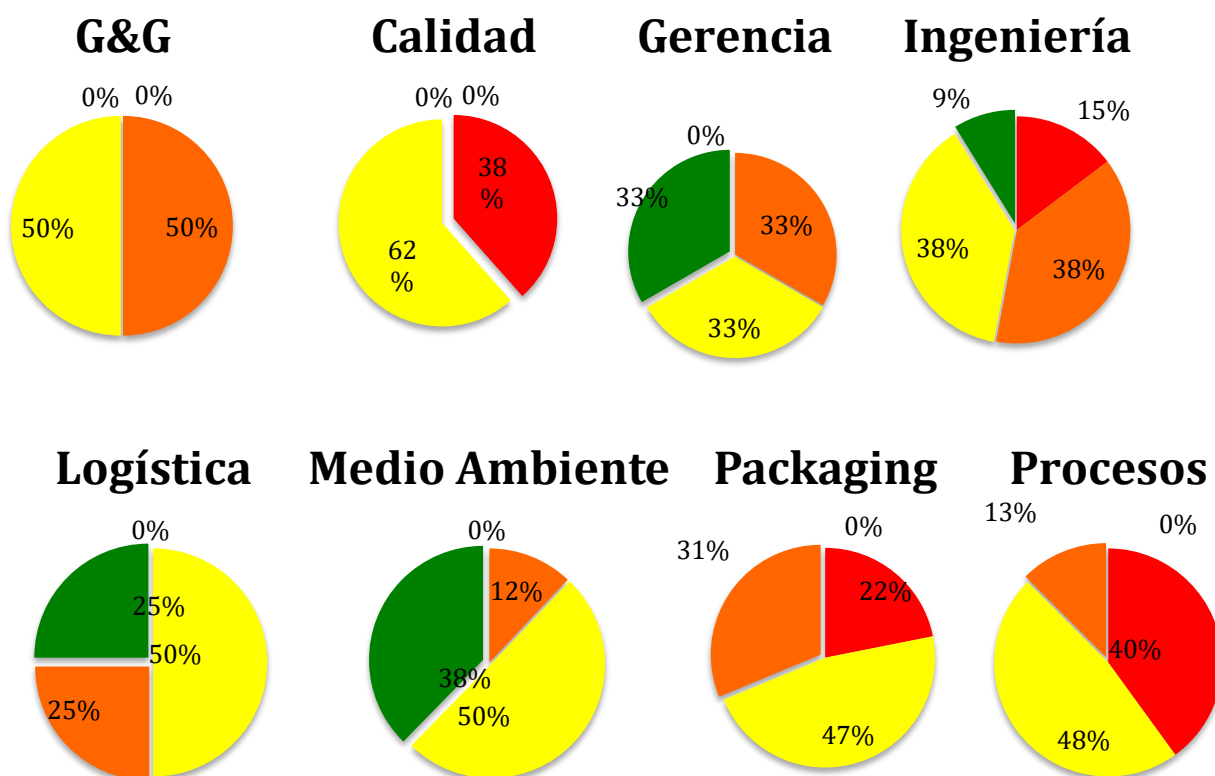
Las áreas objetivo de dicho análisis dado al reflejo de reactivos y dependientes son las siguientes: ingeniería, packaging y procesos. El resultado de resistencia a la adherencia y cultura de seguridad de estás áreas son 53% para ingeniería, 69% para packaging y 88% para procesos, lo cual puede ser verificado en la gráfica 10.

Gráfica 9. **Curva de Bradley**



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 10. Clasificación de curva de Bradley por UG



Fuente: elaboración propia.

Los elementos reflejados en el diagnóstico micro reflejan el mismo resultado, las áreas foco a tratar son packaging, procesos e ingeniería; un dato importante, es que estas áreas son las que poseen mayor cantidad de QLP, por lo que reflejan un gran impacto en el desarrollo cultural de la seguridad de la cervecería. Packaging refleja el 27% del total de la población, el departamento de procesos se constituye por el 22% del total de los colaboradores e ingeniería posee el 23% de la operación de la cervecería. La oportunidad de impacto es altamente significativa para la seguridad industrial, tanto individual como colectiva.

3.2.4. Entrevistas al personal de la cervecería

Entre los procesos para recabar información implementados en la investigación se le dio aplicación a la entrevista, la cual iba dirigida a gerentes y supervisores de diversas áreas, con el fin de obtener las opiniones más relevantes del personal de liderazgo de la empresa, entre los resultados obtenidos, se refleja lo siguiente:

3.2.4.1. Gerentes de áreas foco

Es importante conocer la diversidad de perspectivas en cuanto al tema de cultura y adherencia a seguridad, por ello los gerentes de áreas foco como ingeniería, packaging y procesos; brindaron sus opiniones respecto al tema de cultura de seguridad, manifiesto en la cervecería:

- El ingeniero Ramírez, determinó que la problemática existente en cuanto a cultura de seguridad, es debido al entorno en donde se encuentra ubicada la cervecería (Ramírez, comunicación personal, 20 de julio de 2018).
- El ingeniero Méndez, especificó que muchas de las fallas existentes en el sistema de seguridad de la cervecería, es por el mal ejemplo de las autoridades referentes al pilar seguridad (Méndez, comunicación personal, 19 de julio de 2018).
- El ingeniero Pivaral, comunicó que una de las fuentes de la mala cultura de seguridad, son las suposiciones que se han establecido entre los funcionarios, lo cual debilita la política de seguridad (Pivaral, comunicación personal, 19 de julio de 2018).

La información obtenida, garantiza que la cultura de seguridad es escasa debido al temor inminente existente en la operación, al hablar acerca de identificar un acto inseguro, o referir en alguna anomalía en términos de seguridad, dado a los problemas sociales existentes del entorno en donde se encuentra ubicada la cervecería.

3.2.4.2. Supervisores áreas foco

Entre el liderazgo de la cervecería, que se encuentra en contacto directo con la operación fabril, se encuentran los supervisores, quienes brindaron su opinión respecto al tema de cultura de seguridad.

- Supervisora de filtración, expreso que ha visto disminución constante entre los operarios que tiene a su cargo y ve la necesidad de implementar estrategias que contribuyan al mejoramiento de la cultura de seguridad (Lima, comunicación personal, 19 de julio de 2018).
- Supervisor de fabricación, considera que reportar actos inseguros con nombre ha sido uno de las problemáticas que ha disminuido las estadísticas de seguridad (Vargas, comunicación personal, 19 de julio de 2018).
- Supervisores de packaging, han experimentado, que la presión ejercida por el cumplimiento de parametros estadísticos, deja de contribuir al desarrollo cultural de seguridad (Fajardo & Hernández, comunicación personal, 19 de julio de 2018).

- Supervisor de ingeniería, determina que uno de los elementos que se deben tratar es la filtración de información que se maneja de parte de supervisores a operadores, es necesario clasificar información con los operadores, ya que eso tiende a generar conflictos entre áreas (Resulero, comunicación personal, 20 de julio de 2018).

Según los supervisores determinan que el obligar a reportar un acto inseguro informando de la persona que cometió la infracción, ha causado cierto conflicto entre la operación, haciendo que los indicadores de seguridad sean poco reportados para su medición.

3.2.5 Diagnóstico experimental

Teniendo el conocimiento de las áreas foco de investigación de la cervecería, se procede a realizar un experimento social, el cual consistió en la realización de tres actos inseguros dentro de las áreas de packaging, procesos e ingeniería.

Los actos inseguros fueron: no portar gorra casco, uso del celular en áreas prohibidas y no cargar análisis preliminar de riesgos (APR), los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Se obtuvieron 31 reportes de estos actos inseguros: 5 de ingeniería, 8 de procesos y 18 de packaging.
- De los 31 reportes de actos inseguros solo 8 personas efectuaron abordajes positivos, 1 de ingeniería, 3 de procesos y 4 de packaging.

- Según las políticas de la cervecería, solo son tomados en cuenta aquellos actos inseguros, en los cuales se observo nulo desarrolló de abordaje positivo a los colaboradores, dado que estos no fueron corregidos en el instante en que se ejecuto el descuido o acción, por tal motivo los actos inseguros reales son 23; 5 de procesos, 14 de packaging y 4 de ingeniería

Tabla 5. **Relato de incidencias áreas foco**

Área	AI	A+	AI reales
Procesos	8	3	5
Packaging	18	4	14
Ingeniería	5	1	4
Totales	31	8	23

Fuente: elaboración propia.

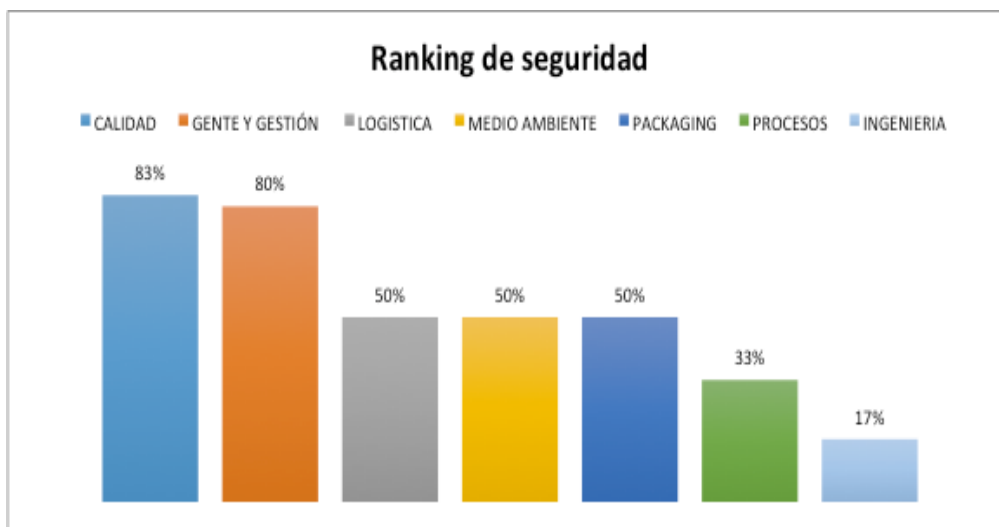
Dichos resultados fueron obtenidos por la base de datos propia de la cervecería, la cual por seguridad de la empresa, no pueden ser publicados en el desarrollo de esta investigación, pero dicha información es validada a través de la tabla 5.

3.2.6. Indicadores de Seguridad

Según el Centro de Ingeniería de la red latinoamericana de la cervecería, establece ciertos criterios (indicadores) de evaluación, para la elaboración del ranking de seguridad en las diversas áreas de la cervecería, estos indicadores basados en la cantidad de participación del personal en general y su desenvolver en temas de seguridad.

A través de este estudio se establece, las áreas con poca participación en la cultura de seguridad, esto resultante del escaso reporte de los indicadores manejados por este departamento, según la adherencia a la cultura de seguridad en la figura 19, menores al 70% se encuentran las siguientes áreas: logística, medio ambiente, packaging, procesos e ingeniería.

Gráfica 11. **Ranking de seguridad**



Fuente: elaboración propia.

Para el establecimiento de los valores obtenidos en la gráfica 11, se procedió a establecer un ranking de a partir de los indicadores de seguridad, los cuales son la base para el control de la adherencia la cultura, entre los *kpi's* de seguridad podemos encontrar:

- Reporte de actos inseguros
- Abordajes positivos
- Reporte de incidentes
- Acciones de alerta de seguridad
- Reporte y tratamiento de condiciones inseguras

3.3. La cervecería y la salud ocupacional

La empresa entre sus servicios para los trabajadores, cuenta con una clínica médica atendida las 24 horas del día, esta clínica es para la atención de la familia de los colaboradores y cualquier anomalía de salud presente durante el desempeño laboral.

Según el reporte brindado por la clínica de atención médica para los colaboradores, la estadística clínica medica realizada de julio a noviembre del año 2018, reflejo un total de 3,923 consultas, en el periodo antes mencionado, las patologías relativas fueron en función al sistema musculo esquelético y cefalea, las cuales reflejaron un total de 528 muestras, correspondientes a un 26.75%.

Para finalidad descriptiva, se dividió la estadística entre el personal propio y tercero que colabora en la cervecería, dividiendo así la cantidad de consultas y porcentaje para cada una de ellos. En las tablas de datos y gráficos se evidencia las áreas críticas o puntuales para la observación de patologías con probabilidades de atribuirse a problemas ergonómicos.

3.3.1. Histórico de patologías a personal propio de la cervecería

Según la tabla 6 de las consultas registradas desde el mes de julio del año 2018, fueron efectuadas 2045, 311 son de enfermedades musculo esqueléticas, según los casos evaluados, las áreas que mayor repercusión tuvieron, son: packaging, laboratorio, medio ambiente, fabricación y mantenimiento (ingeniería).

Tabla 6. **Patologías musculoesqueléticas de personal propio la cervecería**

Área	Patología				total
	artritis	cefalea	Espasmo muscular	lumbago	
Fabricación	9	6	16	3	34
Adegas	8	2	9	1	20
Filtración	2	2	7	1	12
Gente y Gestión	6	2	7	1	12
PCM	2	-	1	-	3
Logística	8	3	4	-	15
PAF	-	-	-	1	1
Packaging	39	19	19	4	81
Utilidades	2	2	2	5	11
Mantenimiento. Eléctrico	13	10	4	5	32
Mantenimiento Mecánico	7	3	3	2	15
Laboratorio	14	5	17	1	37
Medio Ambiente	14	7	10	4	35
Total	124	61	99	27	311

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla 7 las visitas realizadas por el personal tercero a la clínica de la cervecería registro desde el periodo del mes de julio a noviembre 2109 casos; siendo 234 de ellos referentes a enfermedades musculoesqueléticas, las empresas con mas frecuencia son; ARQCO, Golán y Cafetería Jireh.

Tabla 7. **Patologías musculoesqueléticas de personal tercero**

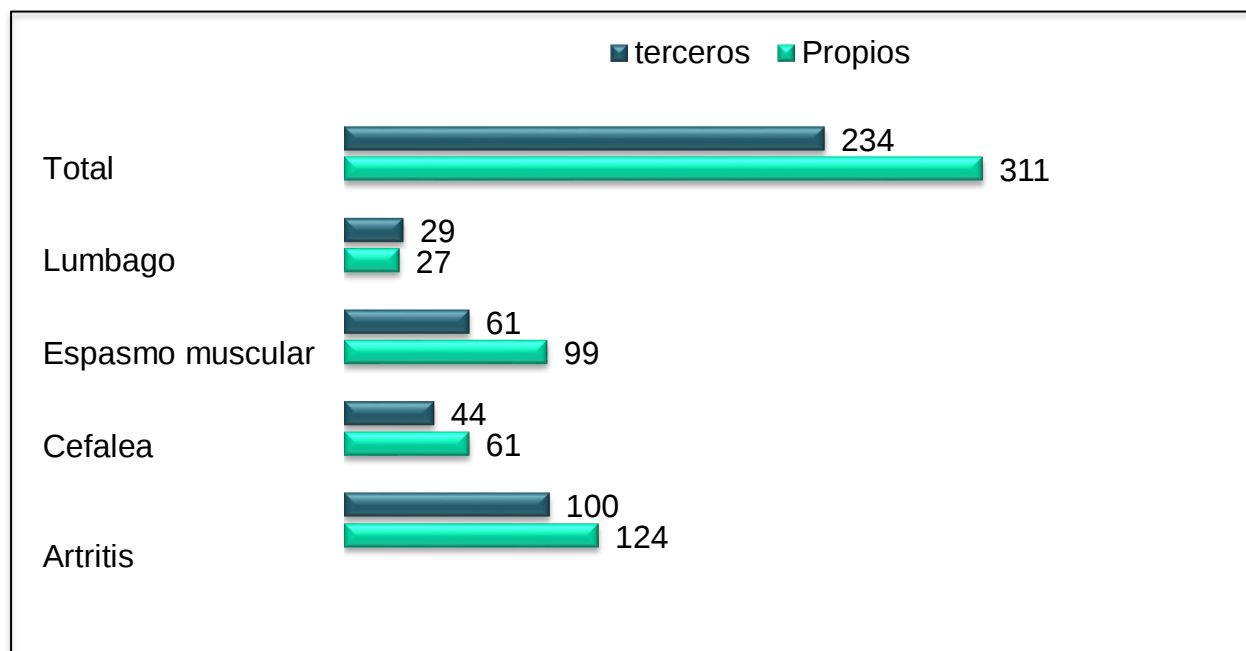
Área	Patología				total
	artritis	cefalea	Espasmo muscular	lumbago	
ALKEMY	0	0	0	0	0
ARQCO	56	19	24	13	112
Cafetería	14	8	17	5	44
Diversy	0	1	1	1	3
Imporjasa	6	1	6	5	18
Golán	20	10	12	4	46
Otros	4	5	1	1	11
Total	100	44	61	29	234

Fuente: elaboración propia.

En el gráfico de la figura 15 podemos observar un comparativo entre las empresas terceras (*outsourcing*) a través de los resultados obtenidos entre las patologías más recurrentes presentadas en el personal que colabora para Ambev, obteniendo con ello mayor participación entre los propios versus los terceros con una diferencia de 77 consultas más para propios.

Según la gráfica 12 la patología con mayor recurrencia es el espasmo muscular, debido a afecciones propias de malos movimientos aplicados al ejecutar las diversas acciones presentes en el transcurso de la labor operacional, esto afectado por diversos elementos de ergonomía que es necesario reforzar con las personas, para disminuir este tipo de problemática repetitiva, garantizando de tal forma la involución del número de personas que presentan estas molestias corporales.

Gráfica 12. **Patologías entre terceros y propios**



Fuente: elaboración propia.

4. ESTRATEGIA DE ADHERENCIA A LA CULTURA DE SEGURIDAD

En este capítulo encontramos el detalla de la estrategia a la adherencia en la cultura de seguridad, en las cuales encontramos: curva de Bradley, iceberg de incidentes, análisis de alertas de seguridad y la planilla para el cálculo de la adherencia a dicha cultura.

4.1. Justificación

La seguridad ocupacional, busca el desarrollo integral del ser humano en su entorno laboral, con el fin de proporcionar, los elementos necesarios para el alcance de un ambiente seguro, evitando así, accidentes o lesiones corporales en función del tiempo, dado a la exposición de condiciones que laceran la integridad física de los colaboradores de una empresa. Son muchos los elementos que se evalúan en la seguridad industrial, la pirámide de seguridad se conforma por: actos inseguros, condiciones inseguras, incidentes y accidentes. Los cuales deben atacarse de raíz, para evitar daños a la salud corporal de las personas que participan en el desarrollo laboral de una empresa.

La cervecería es una empresa de carácter internacional, que se preocupa al 100% por la seguridad industrial. Entre una de las metas establecidas desde su fundación en Guatemala, se encuentra el alcance de cero accidentes en cada proceso. Por ello, es de suma importancia, implementar la estrategia adecuada, para el alcance total de adherencia a la cultura de seguridad, en los colaboradores que conforman dicha compañía.

La relevancia social que posee la adherencia a la cultura de seguridad, orientará a que los colaboradores, actúen de forma segura, dentro y fuera de las instalaciones de la cervecería, generando al mismo tiempo herramientas estadísticas que ayuden a la verificación de actos inseguros y condiciones inseguras, a través del reporte constante de los operadores, para que se puedan establecer planes de acción para la reducción gradual de dichas anomalías de seguridad, además de implementar la metodología ABC para la prevención de accidentes.

4.2. Formulación del proyecto

Ambev se esmera por el alcance de la seguridad de sus colaboradores, la política de seguridad de la empresa determina lo siguiente “ni metas de producción, ni objetivos financieros, pueden ser disculpas para el no cumplimiento de la política de seguridad, nada es más urgente o importante que no pueda ser hecho de manera segura”, Ambev tiene como meta el alcance de cero accidentes entre su gente, es tanto el esmero por el cumplimiento de ese objetivo, que invierte constantemente, en capacitaciones, equipo de protección individual y colectiva, implementación de materiales para la corrección de condiciones inseguras, entre otros elementos, que brindan la oportunidad de guiar a la familia la cervecería, en generar adherencia a la cultura de seguridad.

La cultura de seguridad es uno de los elementos bases, para el desarrollo de cero accidentes como sueño principal de la cervecería en cuanto al desenvolver de sus funcionarios, es por ello uno de los elementos claves de tratamiento, para viabilizar el desenvolver de todas las personas que colaboran con la cervecería.

Entre las áreas con las cuales cuenta la cervecería, sobresalen tres, quienes demostraron poca participación en temas de seguridad, estas áreas son: procesos, packaging e ingeniería. Esta conclusión se ha manejado con base en entrevistas, encuestas, estudios como curva de Bradley y ranking de seguridad, además la clasificación de los problemas principales en opinión de los propios colaboradores, a través del diagrama de Pareto, otro de los elementos claves reflejados, fue una prueba experimental de reporte de actos inseguros, para medir la participación en estas áreas.

Los resultados obtenidos del diagnostico, reflejaron la urgencia de mejora en la adherencia de cultura de seguridad de parte de los colaboradores hacia las políticas de la empresa. Uno de los sueños bases de la cervecería es el trabajo con cero accidentes, pero esto únicamente se logrará a través del informe de actos inseguros suscitados en la labor diaria, condiciones inseguras tratadas y la reducción de incidentes (cuasi accidentes), dada a la preocupación de la cervecería hacia el cuidado de su personal, es necesario la aplicación de una estrategia de mejora para facilitar la adherencia a la cultura de seguridad de dicha empresa.

El proyecto consiste en la elaboración e implementación de la estrategia que ayude al cumplimiento de la cultura de seguridad de la cervecería, ubicada en Teculután, Zacapa.

4.3. Estadístico del comportamiento seguro

El fin de obtener un dato estadístico, para el cálculo y razonamiento de los indicadores de seguridad, sirve para cuantificar la interacción de estos con las personas que se ven involucradas en el que hacer diario de las labores de la cervecería; por ende aprovechando las diversas herramientas de reporte que posee la empresa, se genera una planilla, formulada para el calculo directo de cada indicador, esta planilla solo consistirá únicamente en el descargo de bases de datos generados por las plataformas digitales propias de la empresa, como lo son: *credit 360*, *interactionlog*, *Book SSO* y *SAP*.

La planilla consiste en lo siguiente:

Tabla 8. **Planilla para cálculo estadístico columna A-F**

A	B	C	D	E	F
Registro Credit	Book SSO	ID SAP	Nombre	Área	Jerarquía
1284	GFCRMF	95070913	Christian Rolando Monroy Fajardo	Adegas	Operación
1318	GFERMA	95021289	Erik Randolph Mansilla Aldana	Adegas	Operación
1711	GTHAVL	95071011	Henry Adonias Vásquez López	Adegas	Operación
1934	GTMRGV	95071545	Milton Rainier Guerra Valdez	Fabricación	Operación
1743	GFLAMT	9583729	Luis Antonio Morales Tobar	Mantenimiento	Técnico
1456	GFDFMV	95023456	Dany Fabricio Mayorga Valdez	Procesos	Liderazgo
Nombres y datos ficticios utilizados solo para ejemplificar.					

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla 8 las primeras columnas de la planilla consiste en la información básica de las personas que conforman el personal operativo y administrativo de la cervecería, tomando en cuenta las plataformas digitales con las que cuenta la empresa, en las columnas de la A-F de la planilla solo se contempla la información básica del operario para la contabilización de cada ítem de seguridad, contemplado en la curva de Bradley.

- La columna A, consiste en el numero de registro para *Credit 360*, la cual consiste en el aplicativo que cuantifica los abordajes positivos o correctivos, como los actos inseguros registrados por el personal.
- La columna B, posee el registro a Book SSO, en el cual se verifican los relatos de incidentes y accidentes,
- La columna C, posee el registro del personal para el aplicativo SAP, en el cual se registran las condiciones inseguras tratadas por la operación.
- Columna D, hace alusión al nombre del operador, para la verificación de la persona que interactúa con las acciones de la cultura de seguridad.
- Columna E, especifica el área al que pertenece el personal.
- Columna F, posee la jerarquía que poseen las personas en cada área.

En la tabla 9 se encuentra los principales indicadores de seguridad se encuentran: actos inseguros reportados, abordajes correctivos o positivos efectuados, reporte de incidentes y condiciones inseguras tratadas, esto para garantizar la contabilización de los *kpi's* relevantes al área de seguridad industrial.

Tabla 9. **Planilla para cálculo estadístico columna G-K**

G	H	I	J	K
Vacaciones	AI	AP	INC	CI
	5	5	1	3
	1	1	1	1
X	2	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

La descripción de lo que se requiere en cada columna se detalla en la Cuadro 2. A través de los cuales se pretende lograr el calculo acumulado de los indicadores de seguridad.

Cuadro 2. **Descripción de fórmulas usadas en columnas G-K**

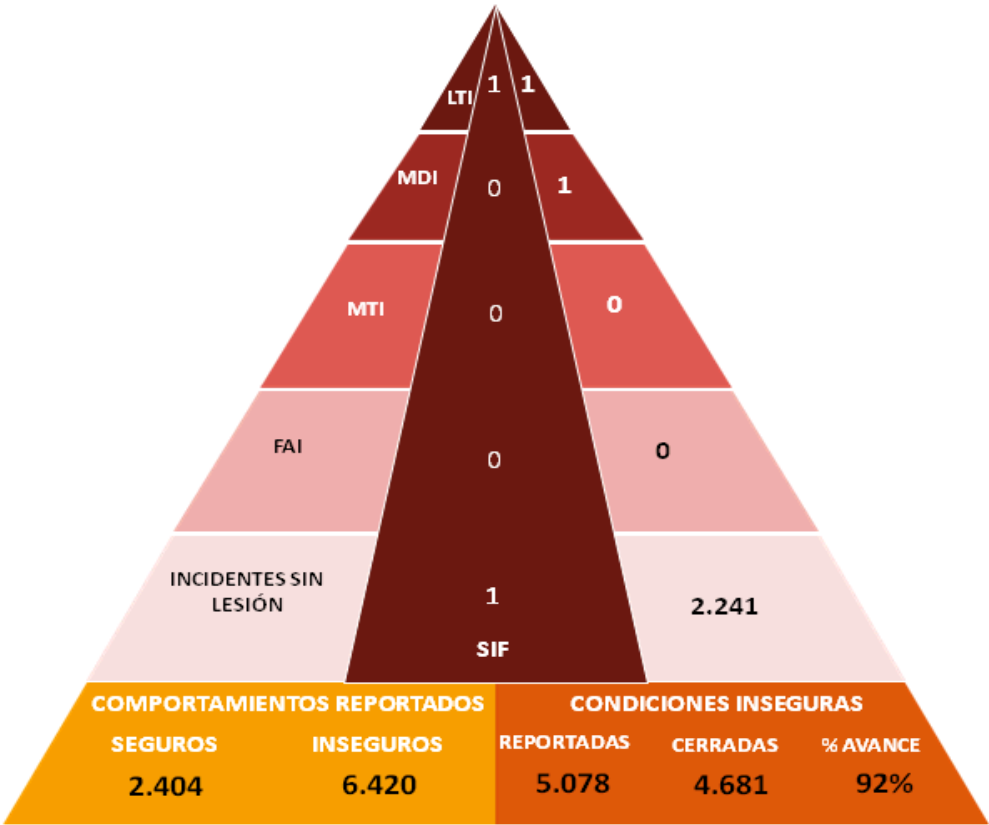
Descripción de columna
La columna G, determina la participación activa del colaborador, verificando en esta, si la operación se encuentra de vacaciones.
La columna H, cuantifica la cantidad de actos inseguros efectuados por semana, la cual es extraído de la base de datos del aplicativo credit 360.
Columna I, consiste en la cuantificación de los abordajes positivos o correctivos efectuados por los colaboradores, resultantes de acciones consecuentes a la seguridad propia y colectiva, dicha información es obtenida del aplicativo Credit 360.
Columna J, calcula la cantidad de incidentes reportados por la operación y el liderazgo de la cervecería, la cual proviene del aplicativo Book SSO.
Columna K, cuantifica la cantidad de condiciones inseguras tratadas por el personal, las cuales ayudan a disminuir posibles accidentes o incidentes.

Fuente: elaboración propia.

4.4. Implementación del *iceberg* de incidentes y accidentes.

A través de los elementos incluidos en la estrategia de adherencia se encuentra el iceberg de incidentes y accidentes descrito en la gráfica 13, este ayuda a recabar la información total obtenida en la línea temporal, para verificar el resumen de la participación de los colaboradores con los indicadores de seguridad, a su vez como lo determina su teoría, permitirá determinar la cantidad de accidentes retenidos según la interacción de la seguridad en su desenvolver diario.

Gráfica 13. Iceberg de incidentes y accidentes



Fuente: elaboración propia.

4.5. Gestión de curva de Bradley

La planilla para la gestión de los indicadores de seguridad, permite medir el nivel de participación que tienen los colaboradores y colaboradoras, con los temas de seguridad, verificando con ello la adherencia a la cultura de seguridad, según Duppont son cuatro los niveles de la curva de Bradley: reactivos, dependientes, independientes e interdependientes; y su clasificación será cuantificada de acuerdo a los siguientes criterios:

- De 0 a 50 puntos, se catalogará como reactivo
- De 51 a 70 puntos, dependiente
- De 71 a 90 puntos, independiente
- De 91 a 100 puntos, interdependiente

Tabla 10. Criterios de evaluación curva de Bradley

No.	Criterio evaluados Curva de Bradley	Criterio de Calificación	Puntos A obtener	Distribución de ponderación			Fuente
				100%	80%	60%	
1	Resultado de Engagement (seguridad)	Area	15	≥90%	≥85%	≥80%	Encuesta anual
2	Resultado de Accidentes (TRI + FAI)	Area	10	=0			Credit 360
3	Incumplimiento de Regla de Oro	Individual	10	=0			Credit 360
4	Reporte de Actos Inseguros	Individual	15	≥ 3	=2	=1	Credit 360
5	Abordaje positivo realizados	Individual	10	≥3	=2	=1	Credit 360
6	Incidentes Reportados	Individual	15	≥3	=2	=1	Book SSO
7	Condiciones inseguras tratadas	Individual	15	≥3	=2	=1	SAP
8	Acciones cargadas	Area	10	≥3	=2	=1	InterAction
9	Cantidad Total CI's	Area	10	≥15	≥10	≥5	SAP

Fuente: elaboración propia.

La tabla 10 establece los criterios de evaluación y puntaje con el cual se clasificarán a las personas que colaboran en la cervecería, para medir la adherencia a la cultura de seguridad, dichos datos serán tomados de aplicativos propios de la compañía, para garantizar el manejo de datos y el control de indicadores de seguridad.

Los resultados obtenidos serán recabados y cuantificados por la misma planilla, a través de formulas específicas las cuales se determinara la información necesaria para verificar el status de comportamiento y adherencia a la cultura de seguridad de los colaboradores de la cervecería.

Para obtener dichos resultados se agregan otras columnas a la planilla, tomando en cuenta los criterios para el cálculo de la curva de Bradley, el ejemplo de este se encuentra en la tabla 11.

Tabla 11. Criterios de columnas L-Q en planilla de adherencia a curva de Bradley

L	M	N	O	P	Q
Engagement	Accidente	Regla Oro	AI	AP	Incidentes
9	10	10	15	0	9
9	10	10	9	0	9
9	10	10	12	0	0
9	10	10	15	0	9

Fuente: elaboración propia.

Se procede a describir el cálculo efectuado en cada columna de la planilla correspondiente de la letra L a la Q, esto detallado en la cuadro 3.

Cuadro 3. Descripción de fórmulas usadas en columnas L-Q

Descripción de columna
Columna L, <i>Engagement</i> en la cual se pondera el compromiso, determinación y pasión por la cervecería, esta es una encuesta efectuada dos veces al año, la cual busca verificar el nivel de satisfacción que posee el colaborador con la cervecería.
Columna M (accidentes), nos ayuda a verificar si existe algún accidente causado, por el algún descuido operacional o incumplimientos propios a los reglamentos internos de la cervecería.
Columna N (regla de oro), esta nos permite determinar si hay incumplimiento específico a las reglas de oro que maneja la compañía en términos de seguridad, las cuales son: no seguir lo estipulado en los permisos de trabajo, incumplimiento de bloqueos eléctricos y mecánicos y seguir instrucciones operacionales en términos de seguridad.
Columna O (puntaje de Actos inseguros), cuantifica la cantidad de puntos obtenidos en relación a los criterios establecidos, para la curva de Bradley.
Columna P (puntaje de abordajes positivos), determina el punteo obtenido según los criterios de evaluación sugeridos por la curva de Bradley.
Columna Q (punteo de incidentes), según los incidentes relatados y basados en los criterios, esta columna ayuda a establecer la ponderación obtenida según los lineamientos establecidos.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 12 se efectuará el cálculo para la obtención de la ponderación final por semana, automáticamente esta es extraída por una tabla dinámica, que tiene catalogado al personal por área y resume por semana, la información y clasificación obtenida, la cual ayuda a verificar de mejor forma los datos resultantes.

Tabla 12. **Planilla de ponderación automática para la clasificación de la curva de Bradley**

R	S	T	U	V
Condiciones Inseguras	Acciones	Total CI	Total	Resultados S1
0	6	10	69	Independiente
0	6	10	66	Reactivo
0	6	10	63	Dependiente
10	0	0	74	Dependiente

Fuente: elaboración propia.

Los detalles implementadas en la planilla para la ponderación automática de la curva de Bradley se describen en el cuadro 4, para obtener como resultado la clasificación respectiva dependiendo los criterios de calificación tomados en cuenta.

Cuadro 4. Descripción de la planilla de ponderación automática para la clasificación de la curva de Bradley

Descripción de columna
Columna R (punteo por condiciones inseguras tratadas), recaba el punteo obtenido según la cantidad de condiciones inseguras tratadas por los colaboradores.
Columna S (punteo de acciones), cuantifica según base de datos generado por el aplicativo interactionlog, la cantidad de acciones generadas semanalmente por el líder del área, las cuales son convertidos en puntos de acuerdo a los criterios de la curva de Bradley.
Columna U (total), cuantifica el total de puntos obtenidos de forma individual por el colaborador.
Columna V (resultados de curva de Bradley), según los punteos obtenidos por persona, de acuerdo a la clasificación realizada, esta columna ayuda a verificar la clasificación de adherencia a la cultura de seguridad, según la determinante prevista por la curva de Bradley, la cual se obtiene en cuatro niveles.

Fuente: elaboración propia.

La tabla 13 clasificará la información por operario y área para dar un estatus gerencial de la adherencia a la curva de Bradley, dicha información es resumida de forma grafica, de acuerdo a la clasificación de la curva de Bradley, obteniendo los resultados finales de cada área y del total de la cervecería.

Tabla 13. Tabla dinámica para resumen semanal de curva de Bradley

A	B	C	D	E	F	G	H
DEPARTAMENTO	FUNCIONARIOS	RESULTADO S1	AI S2	AP S2	INC S2	CI S2	RESULTADO S2
FILTRACIÓN	ERIK RANDOLFO MANSILLA ALDANA	Dependiente	2	1	1	1	Dependiente
MANTENIMIENTO	HENRY ADONIAS ÁSQUEZ LÓPEZ	Dependiente	3	3	0	0	Dependiente
PACKAGING	JOSÉ LUIS AAVEDRA PENSAMIENTO	Independiente	2	1	0	10	Dependiente
CALIDAD	LUIS ARNOLDO VIDAL VELIZ	Dependiente	1	1	0	0	Reactivo
MEDIO AMBIENTE	MILTON RAINIER GUERRA VALDEZ	Dependiente	1	1	1	1	Dependiente
COCIMIENTO	RANDY JOSUE FONSECA PADILLA	Dependiente	4	1	0	2	Dependiente
LOGÍSTICA	RONY JOSE DORTIZ GALICIA	Independiente	2	2	0	7	Dependiente
ADEGAS	WALTER ARIEL CHACÓN ARRIAZA	Dependiente	2	2	0	3	Dependiente
ADMINISTRACIÓN	WILLYS KEVIN ALEXANDER CABRERA PAZ	Dependiente	4	1	0	9	Dependiente
MANTENIMIENTO	ANDERSON JURIEL FLORES ARGAS	Dependiente	3	3	0	0	Dependiente
PACKAGING	ERON ARIEL PEREZ CASTAÑEDA	Dependiente	4	3	0	0	Dependiente
CALIDAD	GERSON NEFTALÍ LÓPEZ AGUSTÍN	Dependiente	4	3	0	0	Dependiente
MEDIO AMBIENTE	JOSÉ FERNANDO CERVANTES ALBANEZ	Dependiente	3	1	1	8	Independiente
LOGÍSTICA	JOSÉ JOAQUÍN PAZ PAZ	Dependiente	2	0	0	0	Dependiente

Nombres y datos ficticios utilizados solo para ejemplificar.

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 5 describe los resultados finales establecidos de acuerdo al conglomerado de datos para la ponderación de la curva de Bradley, estos resultados finales, presentan la evolución o atraso de cada persona de acuerdo a la participación semanal según los indicadores de seguridad.

Cuadro 5. Descripción de tabla dinámica para resumen semanal curva de Bradley.

Descripción de columna
Columna A: clasifica al personal por área de operación, con el fin de tener una visualización de adherencia según el área o sub área de trabajo.
Columna B: describe el nombre del funcionario que se esta evaluando en la curva de Bradley.
Columna C: establece el resultado obtenido de forma histórica para ver el resultado de la semana anterior del personal.
Columna D-G: obtienen el conglomerado que obtuvieron los operarios en la semana actual en cuanto a los indicadores de seguridad (actos inseguros, abordajes positivos, incidentes y condiciones inseguras tratadas).
Columna H: establece el resultado de la semana actual para verificar la adherencia a la curva de Bradley en cuanto a los resultados de la semana de cada persona.
Columna I: realiza el comparativo de evolución o atraso de adherencia de cada persona en cuanto a la curva de Bradley colocando check si este evoluciona o una x si este permanece o atrada en su estatus de seguridad.

Fuente: elaboración propia.

La tabla 14 es refleja el resumen obtenido de la participación manifiesta por las diversas áreas que conforman la cervecería, determinando así el establecimiento de los lineamientos que establece la curva de Bradley.

Tabla 14. **Resumen de curva de Bradley por área**

AREA	Dependiente	Reactivo	Independiente	Interdependiente
Adegas	4	0	6	0
Calidad	7	1	5	0
Eléctrica	1	0	6	2
Fabricación	6	0	4	0
Filtración	7	0	2	0
Ingeniería	1	0	0	0
Logística	4	0	2	2
M. Ambiente	0	0	4	2
Mecánica	7	0	2	0
Packaging	6	0	14	8
Utilidades	5	0	3	0
Cervecería	50	6	48	14

Fuente: elaboración propia.

Los datos obtenidos a través de la planilla servirán para monitorear los indicadores de seguridad y garantizar la participación de la operación en conseguir mayor adherencia a la cultura, estos datos serán efectuados diariamente y presentados a todo el personal en las reuniones rutinarias de matinal de seguridad, las cuales son realizadas con una recurrencia diaria, antes de iniciar las labores en la cervecería.

La información se concluye en la obtención de la gráfica de curva de Bradley para medir la adherencia a la cultura de seguridad, esta cuantificada de forma resumida para brindar una visualización a la estrategia de seguridad de acuerdo al total del personal que colabora para la cervecería , lo cual se demuestra en la gráfica 14.

Gráfica 14. Resumen de curva de Bradley

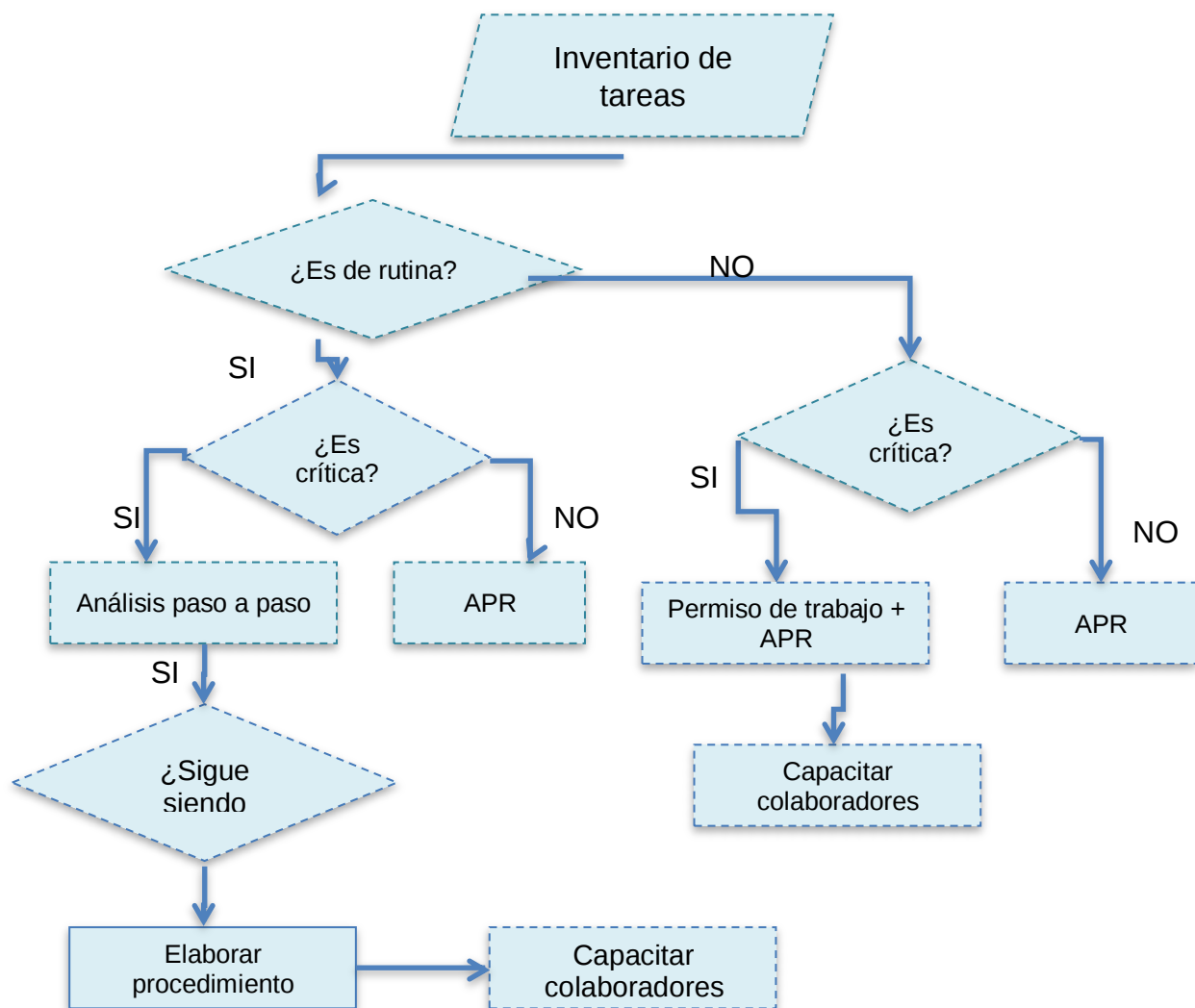


Fuente: elaboración propia.

4.6. Lista de conductas para el análisis preliminar de riesgos

Según la figura 10 uno de los criterios fundamentales, para la aplicación del análisis de conducta, se cimenta en la verificación de los riesgos previos que se tienen en el entorno laboral, la cual responde a la pregunta ¿cuándo se deben aplicar el análisis de prevención de riesgos?

Figura 10. **Árbol de toma de decisiones para el análisis de riesgos**



Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Formato para Análisis Preliminar de Riesgo (APR)

ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS - APR			
COLABORADOR:		EMPRESA:	ÁREA:
ACTIVIDAD A EJECUTAR:		FECHA:	
LISTA DE TAREAS CRÍTICAS QUE REQUIEREN PERMISO DE TRABAJO - PT			
☐	Ambiente en caliente/frío	☐	contacto con electricidad
☐	Ambiente confinado	☐	Soldadura oxiacetilena
☐	Media y alta tensión	☐	Substancias químicas
☐	Soldadura eléctrica	☐	producto químico gaseoso
☐	Soldadura Argón	☐	Substancias químicas
☐		☐	excavación más de 1,2 m
☐		☐	trabajo en altura
☐		☐	explosivos
☐		☐	otros:
RIESGOS DE SALUD Y SEGURIDAD			
☐	CAIDA - PERSONAL (altura, piso resbaladizo, enfermedad repentina, falta de soporte)	MEDIDAS CORRECTIVAS:	MEDIDAS PREVENTIVAS
☐	CAIDA - MATERIAL (manipulación de piezas, elevación/levantamiento)		
☐	ALTA PRESION (neumática, hidráulica)		
☐	COLISIÓN (Movimiento de montacargas, transportede cargas, camiones)		
☐	CORTE/ APRISIONAMIENTO /APLASTAMIENTO		
☐	ATAQUE DE ANIMALES (abejas, serpientes, arañas, etc.)		
☐	ILUMINACIÓN DEFICIENTE/EXCESO		
☐	POLVO		
☐	DESLIZAMIENTO DE TIERRA/SOTERRAMIENTO- ENTIERRO		
☐	GASES Y HUMOS		
☐	RUIDOS		

Continuidad figura 25. **Formato para Análisis preliminar de riesgos (APR)**

☐ SI ☐ NO	SUSTANCIAS TÓXICAS productos y residuos químico, grasas y aceites, etc)	MEDIDAS CORRECTIVAS:	MEDIDAS PREVENTIVAS
☐ SI ☐ NO	AGENTES BIOLÓGICOS (Virus, parásitos, bacterias, hongos)		
☐ SI ☐ NO	INCENDIOS/EXPLOSIONES		
☐ SI ☐ NO	ASFIXIA (Espacios confinados)		
☐ SI ☐ NO	QUEMADURA EN CALIENTE (contacto con piezas calientes)		
☐ SI ☐ NO	QUEMADURA EN FRIO (contacto con piezas frías)		
☐ SI ☐ NO	FUGAS/DERRAMES (aceites, producto, ácidos, químicos)		
☐ SI ☐ NO	CHOQUE ELÉCTRICO		
☐ SI ☐ NO	OTROS:		
AUTOEVALUACIÓN (solo se podrá iniciar la actividad si las respuestas son SI a todas las afirmaciones)			
☐ SI ☐ NO	Me siento bien para realizar la actividad	☐ SI ☐ NO	Mis herramientas están en buen estado
☐ SI ☐ NO	Conozco la actividad a realizar	☐ SI ☐ NO	Mis EPIS están en buen estado
☐ SI ☐ NO	Las personas saben donde estoy	☐ SI ☐ NO	no existen fugas
EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL O COLECTIVO A UTILIZAR (EPI/EPC)			
☐ CALZADO DE SEGURIDAD	☐ PROTECTOR AUDITIVO	☐ GUANTES	
☐ CASCO CON YUGULAR		☐ GUANTES PVC	
☐ LENTES DE SEGURIDAD		☐ RESPIRADOR CONTRA POLVO	
☐ LENTES HERMÉTICOS		☐ DELANTAL	
☐ PROTECTOR FACIAL			
☐ OTROS:			

Fuente: elaboración propia.

Otro de los elementos de la estrategia se encuentra en la figura 11 enfatizando con ello el análisis a efectuarse por cada persona al iniciar una labor dentro de la cervecería, esta formato será entregado siempre a cada persona que colabore con la empresa, con el fin de detectar y prever cualquier anomalía que pueda presentarse en el lugar de trabajo y corregirla.

4.7. Alertas de seguridad aplicadas al modelo ABC

Cada semana a través de la comunicación interna de la cervecería son compartidas alertas de seguridad, de accidentes o incidentes sucedidos en otras filiales, el fin primordial de esto es aprender con los errores de otros; tomando como fundamento este precepto, es fundamental el aplicar el modelo ABC para el manejo del aprendizaje seguro, a través del cual se logra ejemplificar que es lo que se hace en el área y como se podría resolver dicha anomalía. Entre los elementos claves que son tomados en cuenta son los siguientes factores:

- Antecedentes: el cual se refiere a aquello que incentiva una acción antes del comportamiento.
- Comportamiento: es un acto observable
- Consecuente: es la probabilidad existente para accionar un comportamiento.

Los factores que afectan las consecuencias pueden ser:

- Tiempo: Inmediato/tardío
- Probabilidad: cierta/dudosa
- Significado: positivo/negativo

Otro de los elementos que forma parte de la estrategia consiste en el formato para el análisis de las alertas de seguridad, las cuales serán examinadas por la operación en los cambios de turno, para la toma de acciones funcionales para prevenir la reincidencia de estos incidentes o accidentes. Este formato se contempla en la figura 12.

Figura 12. **Formato para el análisis de alertas a través del modelo ABC**

ALERTA No.	ANÁLISIS	TIEMPO		PROBABILIDAD		SIGNIFICADO	
ANTECEDENTES		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
COMPORTAMIENTOS		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
CONSECUENCIAS		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-
		I	T	C	D	+	-

Fuente: elaboración propia.

4.8. Viabilidad de la estrategia de seguridad

Con la finalidad de evaluar la viabilidad general del proyecto deben atenderse diversos aspectos que contribuyan de forma apropiada a la obtención de la adherencia a la cultura de seguridad, entre los aspectos se obtienen:

4.8.1. Viabilidad tecnológica

Orienta la inclusión de herramientas tecnológicas diseñadas específicamente para la cervecería, entre estas pueden mencionarse las siguientes:

- Safety: aplicación utilizada para el relato de actos inseguros y abordajes positivos, consiste en un aplicativo que puede ser usado en dos vías; a través del sistema de la empresa o en un aplicativo para los dispositivos móviles.
- Book SSO/ Credit 360: plataforma para la divulgación de incidentes ó accidentes obtenidos en la empresa con el fin de buscar tratamientos a la cauda raíz para erradicar el problema.
- SAP: en esta se maneja el cargo de las condiciones inseguras y los materiales de ser necesarios a utilizarse para la solución de los mismo.

Los software implementados en la empresa son utilizados para contabilizar y llevar registro de todos los términos que pueden poner en riesgo la integridad física, emocional y social de las personas que se desarrollan en la cervecería.

4.8.2. Viabilidad operacional

Generando comportamientos que guíen al cumplimiento de la adherencia a la cultura de seguridad en los colaboradores que conforman la cervecería, los cuales repercutirán en el desenvolverse dentro y fuera de la compañía.

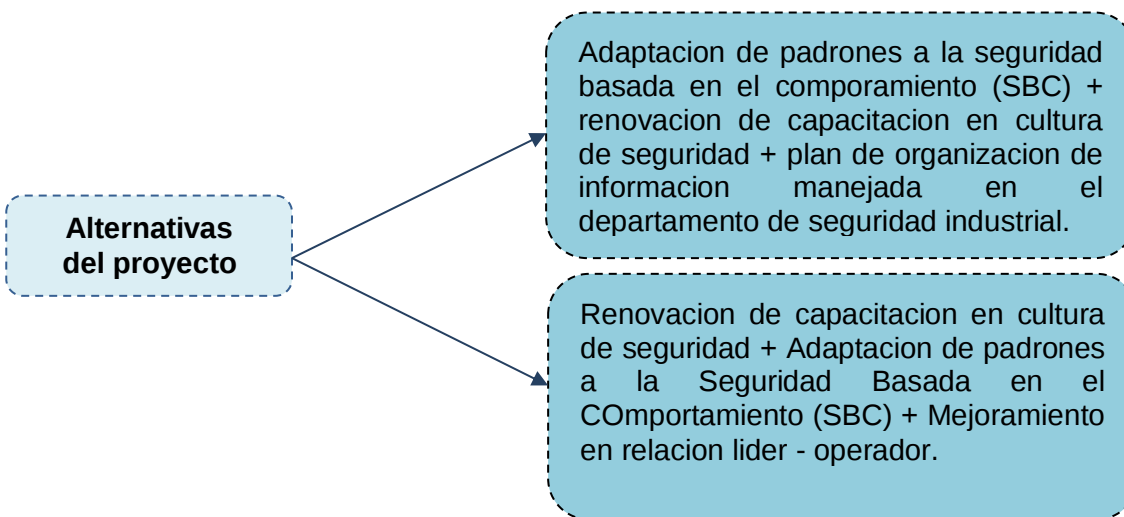
4.8.3. Viabilidad de la seguridad basada en el comportamiento

Dicho enfoque orienta la inclusión de técnicas y herramientas para facilitar la adherencia a la cultura de seguridad, tal es el caso de la adaptación del modelo ABC y el método tricondicional, para la prevención de actos inseguros y accidentes.

4.9. Alcance esperado con la estrategia de seguridad

La empresa se esmera por el alcance de la seguridad de sus colaboradores, la política de seguridad de la empresa determina lo siguiente “ni metas de producción, ni objetivos financieros, pueden ser disculpas para el no cumplimiento de la política de seguridad, nada es más urgente o importante que no pueda ser hecho de manera segura”, la cervecería tiene como meta el alcance de cero accidentes entre su gente, es tanto el esmero por el cumplimiento de ese objetivo, que invierte constantemente, en capacitaciones, equipo de protección individual y colectiva, implementación de materiales para la corrección de condiciones inseguras, entre otros elementos, que brindan la oportunidad de guiar a la familia que colabora en la empresa, en generar adherencia a la cultura de seguridad, esto reflejado en la figura 13.

Figura 13. **Configuración de alternativas del proyecto**



Fuente: elaboración propia.

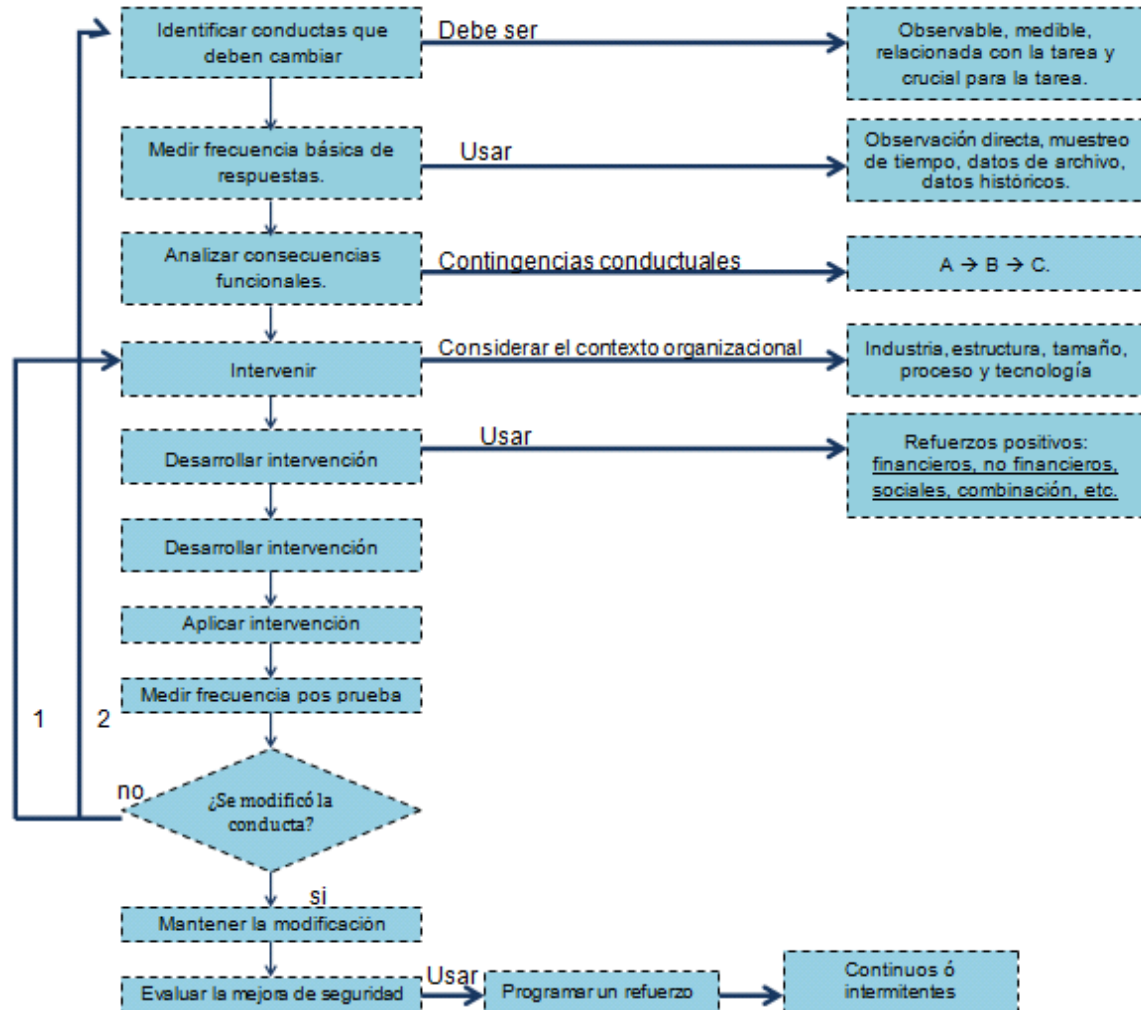
5. MEJORA CONTINUA: ABC Y SECUENCIA “DO IT”

Los elementos establecidos para garantizar la continua adherencia a la cultura de seguridad se basan en establecer los lineamientos esenciales que lleven a los colaboradores a generar aprendizajes significativos, que promuevan la evolución en las prácticas seguras para el logro de la integridad física propia y colectiva.

5.1. Diagrama de identificación en el proceso de adherencia a la cultura de seguridad de la empresa cervecera

La figura 14 determina la importancia que debe darle toda persona que labora en la cervecería, para aprenda a identificar cuales son las prioridades fundamentales con las que se deben cumplir para elaborar un trabajo seguro, entre estos lineamientos a evaluar, es importante seccionar, en que acciones se gesta mayor esfuerzo y en la cual se obtiene menor impacto o viceversa; lo importante en todo proceso es buscar el equilibrio entre esfuerzo e impacto, en donde se pueda hacer uso de la cantidad adecuada de recursos y obtener los resultados óptimos, para la acción prevista.

Figura 14. **Procedimiento para la adherencia a la cultura de seguridad**



Fuente: elaboración propia.

5.2. Capacitaciones

El desarrollo de un plan para la capacitación constante del personal que colabora para la cervecería es una estrategia que se utiliza para manejar herramientas y técnicas donde se logra diagnosticar las necesidades y debilidades de manera precisa, este permite crear compromisos e incrementar la confiabilidad de realizar sus tareas diarias de forma efectiva y con seguridad.

La finalidad de este plan es incentivar a los trabajadores a promover la responsabilidad, comunicación, la seguridad propia y colectiva a través de la interacción con valores éticos y morales, como fundamento para lograr un buen ambiente de trabajo.

El beneficio de agregar capacitaciones de seguridad en la cervecería se centra en el cuidado del personal desde el inicio de la labor hasta el culminar de la misma y que por ende sea proyectada en su diario vivir, con sus familiares y amigos, ya que el fundamento de la cultura de seguridad es intervenir en el desarrollo íntegro del ser humano en términos de salud y seguridad ocupacional constituyendo a través de esta la mejor inversión para enfrentar los retos del futuro.

El éxito del plan de capacitación depende, de la calidad y coordinación para hacer que se efectúen correctamente cada uno de los procesos realizados. El impacto va a estar directamente sobre cada uno de los beneficiados. En los siguientes cuadros se mostrará cómo se realiza el proceso del plan de capacitación. Por ende, en coordinación con el equipo de seguridad y el área de Gente (Recursos Humanos), se concordaron el siguiente plan de entrenamientos, el cual es delegado para los diversos meses del año con el fin de incentivar el conocimiento de la cultura de seguridad y las buenas prácticas que esta conlleva, para obtener el desarrollo seguro de los colaboradores de la cervecería.

El plan de entrenamientos y capacitaciones, esta estructurado para dar el soporte necesario a los diversos bloques del pilar seguridad, a través del cual se desarrolla la empresa, siendo el siguiente:

Tabla 15. **Plan de entrenamientos de seguridad**

Entrenamiento	Instructor	Mes	Tiempo	Costo
Proteccion Auditiva	Supervisores	Abril	1 hora	Q. 500.00
Protección de manos	Supervisores	Junio	1 hora	Q. 500.00
Protección de respiratoria	Supervisores	Agosto	1 hora	Q. 500.00
Protección de ojos	Supervisores	Octubre	1 hora	Q. 500.00
Operador de montecargas	Supervisores	Junio	1 hora	Q. 1000.00
Operador de pallet truck eléctrico	Supervisores	Junio	1 hora	Q. 1000.00
Pallet truck, diferenciales, carros y equipos manuales	Supervisores	Junio	1 hora	Q. 1000.00
SAM/LOTO (Teórico) Sesión 1	Fernando Argueta	Marzo	1 hora 30 min.	Q. 150.00
SAM/LOTO (Teórico) Sesión 2	Fernando Argueta	Abril	1 hora 30 min.	Q. 150.00
SAM/LOTO (Práctico) Sesión 1	Fernando Argueta	Mayo	1 hora 30 min.	Q. 150.00
SAM/LOTO (Práctico) Sesión 2	Fernando Argueta	Mayo	1 hora 30 min.	Q.150.00
Abastecimiento de GLP/Gas natural	Supervisores	Mayo	30 min.	SIN COSTO
Primero auxilios I	Gilda Aldana	Febrero	2 horas	Q. 700.00
Primeros auxilios II	Gilda Aldana	Marzo	2 horas	Q. 700.00
Primeros auxilios III	Gilda Aldana	Agosto	2 horas	Q. 1500.00
Simulación de evacuación	Supervisores	Mayo	2 horas	Q. 300.00
Manejo de productos químicos	Eric Cruz	Mayo	1 hora	SIN COSTO
PT-ejecutante-liberador sesión 1	Sergio Hernandez	Junio	4 horas	SIN COSTO
PT ejecutante-liberador sesión 2	Sergio Hernandez	Julio	4 horas	SIN COSTO
Manejo defensivo para motociclista	Denis Paiz	Noviembre	1 hora	Q. 150.00
Manejo defensivo para choferes	Denis Paiz	Noviembre	1 hora	Q. 150.00
Monitoreo de seguridad	Ramon Samaniego	Agosto	1 hora	Q. 75.00

Continuidad tabla 15. **Plan de entrenamientos de seguridad**

NR-13	Omar Resulero	Mayo	1 hora	SIN COSTO
Eléctrico-NR-10	Junior Figueroa	Julio	1 hora	SIN COSTO
Cabuyería	Bomberos Voluntarios	Mayo	3 horas	Q 1500.00
Emergencias Químicas/Técnica de rescate en derrame químico	Bomberos Voluntarios	Octubre	1 hora	SIN COSTO
Prevención y combate contra incendios (teórico/práctico)	Bomberos Voluntarios	Mayo	2 hora	Q. 75.00
Técnicas de rescate en altura	Bomberos Voluntarios	Junio	3 hora	Q. 75.00
Técnicas de rescate en espacio confinado	Bomberos Voluntarios	Julio	3 hora	Q. 75.00
Espacio confinado NR-33	Sergio Hernández	Octubre	1 hora	SIN COSTO
Trabajo en altura NR-35	Sergio Hernández	Octubre	1 hora	SIN COSTO
Seguridad con NH3	Omar Resulero	Octubre	1 hora	SIN COSTO
Riesgos de explosividad (Polvo)	Fernando Argueta	Agosto	1 hora	SIN COSTO
Dashboard Maquina-Packaging	Fernando Argueta	Agosto	1 hora	SIN COSTO
Dashboard Vidrio-Packaging	Fernando Argueta	Septiembre	1 hora	SIN COSTO
Gestión de Contratistas	Fernando	Abril	1 hora	SIN COSTO
Optimización de CO2	Hector Chacon	Mayo	1 hora	SIN COSTO
Cultura de seguridad	Fernando Argueta	Junio	1 hora	SIN COSTO
Curva de Bradley	Fernando Argueta	Junio	1 hora	SIN COSTO

Fuente: elaboración propia.

La tabla 20 estima en su totalidad Q 10,900.00 el presupuesto requerido para completar los entrenamientos planificados en el año, con los cuales se pretende alcanzar el conocimiento óptimo de los temas de seguridad, para garantizar el correcto desenvolverse de las personas que colaboran en la cervecería.

Es importante mencionar que el aprendizaje de seguridad debe llevar una parte teórica y otra práctica a través de la cual puedan mapearse los posibles riesgos a los que son expuestos cuando ejecutan una acción en el trabajo, los entrenamientos contribuyen a formar en los colaboradores un desarrollo integral y profesional para afectar de forma positiva la adherencia a la cultura de seguridad.

5.2.1. Hoja de capacitaciones

En cada entrenamiento se deberá tomar en cuenta la participación de los colaboradores de la cervecería, por lo que es importante medir la asistencia a cada uno de ellos a través de listas, que permitan verificar el aprovechamiento en cada tema de seguridad industrial impartido, esto reflejado en la figura 15.

La hoja de capacitaciones, será una herramienta para registrar, fechas y cantidad de personas que participaran en cada evento teórico o práctico impartido por el equipo de seguridad o profesionales del campo, su finalidad es tener un registro y constancia durante cada entrenamiento.

Figura 15. **Control de capacitaciones**

Nombre del evento:				
Especialidad:			Sub especialidad:	
No.	Nombre	Fecha	Area	Firma

Encargado de la empresa

Firma y sello

Fuente: elaboración propia.

5.3. Centro de entrenamientos de seguridad industrial de la cervecería

Con el fin de orientar el aprendizaje continuo y viabilizar la forma de adquisición del conocimiento a través de la práctica, se propone el desarrollo e implementación de un centro de entrenamientos. Este permitirá que el personal que colabora para la cervecería, resuelva dudas, obtenga conocimiento teórico de los diversos elementos que conforman la seguridad industrial y guíen en la obtención de prácticas significativas que agreguen valor al desarrollar un procedimiento.

El centro de entrenamientos de seguridad industrial de la cervecería, contará con retroproyector, pantalla para proyección, instalación de un sistema de audio, para cumplir con los lineamientos audiovisuales, mesas para prácticas y equipo de simulación para la ejecución de los saberes de seguridad industrial.

La tabla 16 proporciona la cotización y acompañamiento para la instalación del centro de entrenamientos, el cual orientará en la obtención de mayor adherencia a la cultura de seguridad.

Tabla 16. Cotización centro de entrenamiento

Cantidad	Cotización	Unidad	Totales
1	Cañonera Epson	Q 12500.00	Q 12500.00
6	Mesas de trabajo	Q 1525.00	Q 9150.00
15	Sillas ergonómicas	Q 850.00	Q 12750.00
1	panel retroproyector	Q 750.00	Q 750.00
1	Sistema de Audio Surreound	Q 2856.00	Q 2856.00
	Equipo de entrenamiento	Q 8800.00	Q 8800.00
	Tapizado	Q 15556.42	Q 15556.42
	Sellado de piso	Q 12070.00	Q 12070.00
	Equipo de elevación	Q 5300.00	Q 5300.00
	Material didáctico	Q 5850.00	Q 5850.00
TOTALES			Q 85,582.42

Fuente: elaboración propia.

La tabla 17 determina las dimensionales de la sala de entrenamientos industriales estará seccionada en dos partes, una para la realización de las prácticas teóricas la cual comprende 8.42 metros de largo y 4.60 metros de ancho y otra en la parte de laboratorio de ejecución de conocimientos comprendida por 8.42 metros de largo y 4.69 metros de ancho, en el cual se llevará a cabo la adquisición de prácticas de lo adquirido en la práctica.

Tabla 17. **Medidas del centro de entrenamiento**

Área	Largo (m)	Ancho (m)
Centro de entrenamientos industriales	8.38	4.52
Laboratorio de prácticas industriales	8.38	4.80

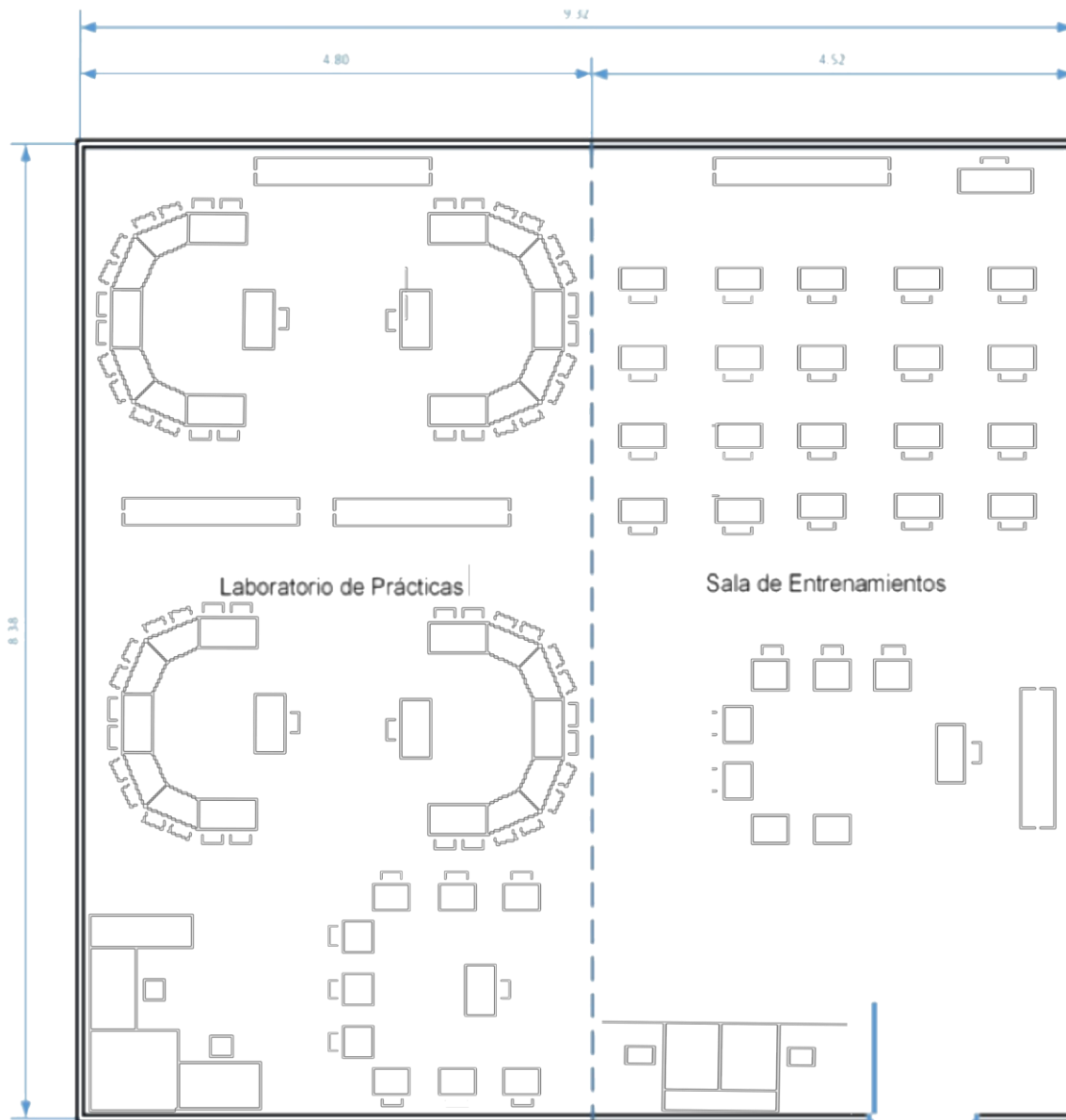
Fuente: elaboración propia.

El centro de entrenamiento contara con zonas para los entrenamientos de bloqueo de energías, manejo de sustancias químicas, trabajo en altura, izaje de cargas pesadas, equipo de protección personal, manejo de vidrios entre otros. Dichos tópicos clasificados para darle cumplimiento a los 23 bloques que conforman el pilar seguridad de la cervecería, ver apéndice 3.

El pilar seguridad se compone de bloques como: Políticas de seguridad, gestión de mudanzas, comportamiento seguro, salud y seguridad ocupacional y ergonomía, responsabilidad de emergencias, evaluación de riesgos, señalización, gestión de mudanzas, requisitos legales de seguridad, equipo de protección personal, electricidad, equipos de elevación, bloqueo de energía, permiso de trabajo, sustancias peligrosas, electricidad, espacio confinado, trabajo en altura, entre otros.

El centro de entrenamiento posee las siguientes dimensiones 9.32 metros de ancho y 8.38 metros de largo, siendo 4.80 para el laboratorio y 4.52 para la sala de entrenamientos, según la descripción de la figura 16.

Figura 16. **Plano centro de entrenamientos**



Fuente: elaboración propia.

5.4. Cálculo de luminarias Centro de entrenamientos

La iluminación de las instalaciones deberá estructurarse de acuerdo al siguiente cálculo:

$$a = 9.32 \text{ m}$$

$$b = 8.38 \text{ m}$$

$$H_T = 3.20 \text{ m}$$

$$h_s = 0.76 \text{ m}$$

$$h' = H - h_s$$

$$h' = 3.20 - 0.76 = 2.44 \text{ m}$$

$$E_m = 750 \text{ luxes}$$

En primer término luego de determinar las medidas a obtener en las instalaciones, se procede a establecer la tonalidad que tendrán las paredes, techo y piso, tomando en cuenta el porcentaje de reflexión propuesto en la tabla 18.

Tabla 18. Porcentaje de reflexión por tonalidad

% REFLEXIÓN	
Blanco	70
Claro	50
Semiclaro	30
Oscuro	10

Fuente: elaboración propia

La tabla 19 muestra el factor de reflexión a tomarse en cuenta para el cálculo de luminarias correspondiente a las instalaciones a desarrollar, siendo estas la sala de entrenamientos y el laboratorio de prácticas de seguridad industrial.

Tabla 19. **Factor de reflexión utilizado**

Factor de Reflexión	
Techo	0.30
Pared	0.10
Piso	0.10

Fuente: elaboración propia

- Índice del local:

$$K = \frac{(a)(b)}{(h')(a + b)}$$

$$K = \frac{(9.32)(8.38)}{(2.44)(9.32 + 8.38)} = 1.81 \approx 2$$

Según la tabla 20, para las lámparas TCS 314 1/36 MS se establece un coeficiente de utilización de acuerdo a las tonalidades seleccionadas para el techo, piso y paredes, otro de los factores a tomar en cuenta es el índice del local, el cual se obtiene a través de las medidas previamente establecidas en el plano del centro de entrenamientos industriales.

- **Factor de Reflexión:**

Tabla 20. **Coeficiente de utilización**

TCS 314 1/36 M5										
Room	70				50			30		
Index	50	50	30	10	50	30	10	30	10	0
k	30	10	10	10	30	10	10	10	10	0
0.6	0.36	0.34	0.3	0.27	0.35	0.3	0.27	0.3	0.27	0.26
0.8	0.43	0.4	0.37	0.34	0.41	0.36	0.34	0.36	0.34	0.32
1	0.48	0.45	0.42	0.39	0.47	0.41	0.39	0.41	0.39	0.37
1.25	0.53	0.49	0.46	0.44	0.51	0.46	0.43	0.45	0.43	0.42
1.5	0.57	0.52	0.49	0.47	0.54	0.49	0.47	0.48	0.46	0.45
2	0.62	0.58	0.54	0.52	0.59	0.53	0.51	0.53	0.51	0.5
2.5	0.65	0.58	0.56	0.55	0.62	0.55	0.54	0.55	0.53	0.52
3	0.67	0.6	0.58	0.57	0.64	0.57	0.56	0.56	0.55	0.54
4	0.69	0.6	0.6	0.59	0.66	0.59	0.58	0.58	0.57	0.56
5	0.7	0.62	0.61	0.6	0.67	0.6	0.59	0.59	0.58	0.57

Fuente: elaboración propia

Cu= 0.51 Cm= 0.8

- **Flujo luminoso total:**

$$\varphi_T = \frac{Em \times a \times b}{Cu \times Cm}$$

$$Em = \frac{(750)(9.32)(8.38)}{(0.51)(0.8)} = 143,569.12 \text{ Lumenes}$$

- **Número de luminarias:**

$\varphi_L = 6700$ lúmenes

$$Nl = \frac{\varphi^T}{n(\varphi_L)}$$

$$Nl = \frac{143569.12}{2(6150)} = 11.67 \approx 12$$

- **Separación de luminarias ancho largo** - **Separación de luminarias**

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{Nl(a)}{b}}$$

$$N_{\text{largo}} = Na \left(\frac{b}{a} \right)$$

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{12(9.32)}{8.38}} = 3.65 \approx 4 \text{ m}$$

$$N_{\text{largo}} = 3.65 \left(\frac{8.38}{9.32} \right) = 3.28 \approx 3 \text{ m}$$

- **Separación, ancho**

- **Separación de pared, ancho**

$$Ancho = \frac{a}{Na} = \frac{9.32}{4} = 2.33 \text{ m}$$

$$Largo = \frac{b}{Nl} = \frac{8.38}{3} = 2.79 \text{ m}$$

- **Separación Largo**

- **Separación de pared, largo**

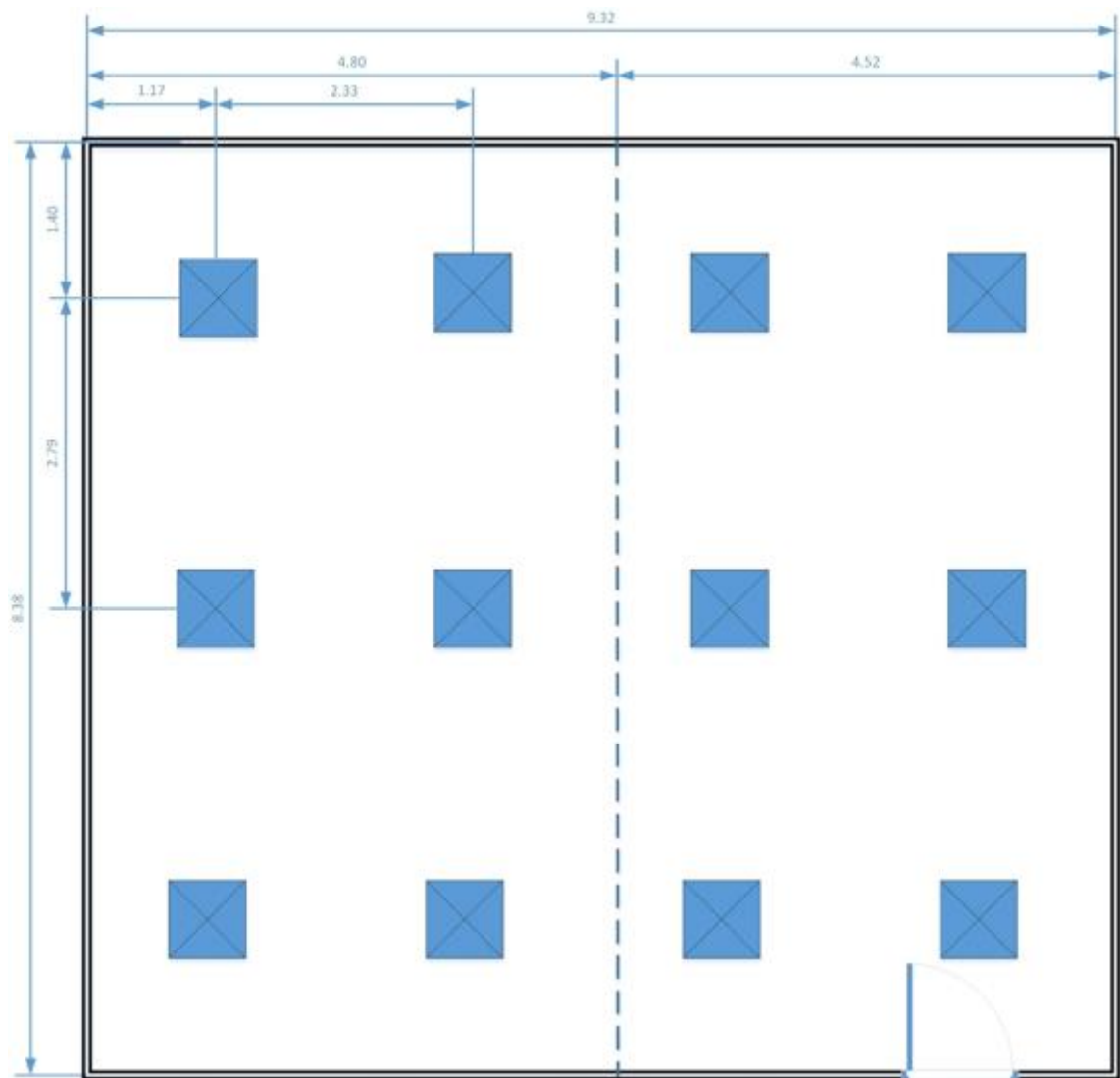
$$\frac{2.33}{2} = 1.17 \text{ m}$$

$$\frac{2.79}{2} = 1.40 \text{ m}$$

5.4.1. Plano de luminarias

La figura 17 establece el plano de luminarias del centro de entrenamiento, separación entre paredes para la adquisición de la iluminación apropiada, que contribuya a uno de los factores principales de la ergonomía.

Figura 17. Plano de luminarias del centro de entrenamientos



Fuente: elaboración propia

El total de luminarias a ser instalado en el centro de entrenamientos deberá ser de 12 en total, constituyendo 4 filas de 3 luminarias cada una, para la distribución apropiada de lúmenes requeridos en la sala de entrenamientos, como en la el laboratorio de prácticas.

5.5. Salud y seguridad ocupacional con énfasis en el cuidado ambiental

Es imprescindible destacar que el cuidado ambiental va relacionado con seguridad industrial, dichos lineamiento son estandarizados a través del cumplimiento de normativos para el manejo y disposición de residuos que puedan tener un impacto, para las personas como para el medio ambiente.

Es necesario establecer que toda hoja de seguridad de químicos utilizada en la cervecería cumpla con parámetros para alertar riesgo de contaminación ambiental en caso de derrame. Esto debe relacionarse con la cultura de seguridad, a través de la creación de hábitos reflejados en las buenas prácticas operacionales.

El factor de éxito está dado por el desarrollo de acciones orientadas al autocuidado y la disciplina operacional, con el compromiso e involucramiento de todos los trabajadores de la organización. Esta cultura está enfocada en tres ámbitos que se pretenden incorporar en la operación:

- Excelencia operacional, manteniendo la estabilidad en el área laboral y mejorar las correctas condiciones de la calidad.
- Sistema de gestión integrado que guía las operaciones bajo el modelo de mejora continua.
- Liderazgo con el ejemplo, potenciando los factores humanos y organizacionales a través de la integridad física y mental de las personas.

Figura 18. **Mejora a la política de seguridad de la cervecería**



Fuente: elaboración propia.

Según la figura 18 se incorporan lineamientos específicos para relacionar la seguridad industrial y su énfasis directo con el cuidado del medio ambiente para el beneficio del entorno laboral.

- Incorporar innovaciones tecnológicas para agregar valor a los servicios que presta, para reducir el impacto ambiental.
- Utilizar eficientemente los recursos naturales, asegurando el control y la reducción de impactos ambientales adversos, para prevenir la contaminación.
- Velar por la seguridad y salud ocupacional, previniendo los riesgos de sus trabajadores o de cualquier persona que pudiese estar expuesta como resultado del desarrollo de sus actividades, incluyendo al personal de empresas colaboradoras y visitas a todas las áreas que abarca el servicio.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente y los compromisos voluntarios relacionados con los aspectos ambientales y riesgos en materia de seguridad y salud ocupacional.
- Capacitar continuamente a su personal para potenciar el desarrollo humano y brindar un servicio de excelencia.

CONCLUSIONES

1. Se constató que las áreas con poca adherencia a la cultura de seguridad son: procesos, ingeniería y el de envasado, estas áreas contienen el 69% de la población de la empresa; según la resultante manejada en la curva de Bradley, los datos obtenidos en los rubros de reactivo y dependientes son 88% para procesos, 53% para ingeniería y 69% para envasado, lo que significa que son deficientes las condiciones de seguridad industrial de la empresa.
2. El planteamiento estratégico de seguridad industrial desarrollado por la cervecería, se basa en la notificación directa de cuatro indicadores: condiciones inseguras, actos inseguros, incidentes y abordajes positivos; según la curva de Bradley el nivel de cultura de seguridad se refleja reactividad entre los colaboradores, generando disminución en el clima organizacional en un 95% debido a la indiferencia de los planteamientos de salud y seguridad ocupacional.
3. Se determinaron tres elementos básicos para el diseño de la estrategia de adherencia a la cultura de seguridad de la cervecería los cuales son: curva Bradley, iceberg de incidentes y el diseño de una planilla para el cálculo estadístico para lo cual se utilizaron las plataformas; Credit 360, Safety y SAP, que contribuyeron a medir el nivel de participación a la cultura de seguridad industrial.

4. El plan de capacitación se desarrolla con el fin de darle cumplimiento a los tópicos del pilar seguridad, que son tres temas principales: reducción de actos inseguros, fortalecimiento en primeros auxilios y monitoreo de seguridad. Los entrenamientos serán de forma presencial, realizando mínimo 2 por mes e impartidos en el centro de capacitaciones, para instruir al 100% del personal operativo, en un total de 57.5 horas al año.

RECOMENDACIONES

1. La supervisión y gerencia debe garantizar que todos los colaboradores conozcan y comprendan la importancia de la curva de Bradley para el alcance de la interdependencia en la cultura de seguridad.
2. Es importante que cada supervisor brinde las herramientas necesarias para enriquecer el buen desempeño laboral de los colaboradores de la empresa a través del trabajo seguro, proporcionándoles equipo de protección personal de calidad para que gocen de un trabajo sustentado a través del cumplimiento de las normas de seguridad industrial
3. Todo el personal tenga acceso a las plataformas virtuales Credit 360, Safety y SAP, para garantizar la participación de todos en la cultura de seguridad, velando por el cuidado propio y el de sus compañeros.
4. El plan de entrenamientos deberá ser revisado al contexto cada dos años por el personal de seguridad industrial, según las necesidades presentes en la cervecería, con el fin de obtener una mejora continua en temas de seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bebidas de las Américas. (2018). *Política de seguridad*. Sao Paulo, Brasil: Ab inbev.

Ariño, M. (2010). *Principios para tomar decisiones sin undirse*. Madrid, España: Empresa activa.

Asfahal, C., & Rieske, D. (2016). *Seguridad industrial y administración de la salud* (6a ed.). México: Pearson.

Cabrera, J. (2013). *Seguridad basada en el comportamiento*. Bogotá, Colombia: Andina.

Carbajal, M. (28 de 07 de 2011). *Cultura y clima organizacional*. Recuperado de entrepreneur: <https://www.entrepreneur.com/article/264408>

Chandler, A. (2003). *Estructura y estrategia*. New York, Estados Unidos: Bear Books.

Contreras, E. (2013). *Estrategia como concepto de planeación estratégica*. Sucre, Colombia: Paramo.

Dupont. (01 de 01 de 2018). *Curva de bradley*. Recuperado de [http://www.dupont.mx/ productos-y-servicios / consulting - services- process-technologies /seguridad-laboral-consultoria/ usos-y aplica ciones /curva-bradley. html](http://www.dupont.mx/productos-y-servicios/consulting-services-process-technologies/seguridad-laboral-consultoria/ usos-y aplicaciones /curva-bradley.html)

Esquivel, E. (2003). *Proyecto Trainee Ambev* Centroamérica. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Geller, E. (2010). *Comportamiento, base de la seguridad y la administración del riesgo ocupacional*. Minesota, Estados Unidos: Chilton Book Company.

Grote G. (2007). *Cultura de seguridad*. California, Estados Unidos: HBS Press.

Jimenez, B. (1995). *Iluminación y color*. Valencia, España: UPV

Johnson, M. (2007). *Seguridad y ambiente laboral*. Bilbao, España: Lettera Publicaciones.

Lean Manufacturing 10 . (02 de 05 de 2017). *Diagrama de pareto*. Recuperado de <https://leanmanufacturing10.com/diagrama-de-pareto>

Meliá, J. (2009). *Perspectivas de intervención en riesgos psicosociales*. Valencia, España: Lettera Publicaciones.

Acuerdo Ministerial, Manual de constitución, organización y funcionamiento de los comités bipartitos de salud y seguridad ocupacional, 23-2017. Diario de Centro América, No. 93, (11 de abril de 2017).

Mueller, J. (2004). Factores que influyen el comportamiento seguro en el trabajo. Illinois, Estados Unidos: *Journal Research*.

APÉNDICES

Apéndice 1. **Fotografías de investigaciones hechas en campo**



Fuente: elaboración propia

Apéndice 2. Cuestionario para la encuesta de cultura de seguridad

Diagnóstico de Cultura de Seguridad

Unidad _____

Fecha ____/____/____

Todas las respuestas son anónimas

¿En qué turno trabaja?

☐ A

☐ B

☐ C

☐ D

☐ Administrativo

¿En cuál departamento usted trabaja?

☐ Packaging

☐ Ingeniería - Mantenimiento

☐ Medio Ambiente

☐ Proceso

☐ Ingeniería - Eléctrica

☐ Calidad

☐ Logística

☐ Ingeniería - Utilidades

☐ Gente

¿Usted tiene un cargo de liderazgo?

☐ Si

☐ No

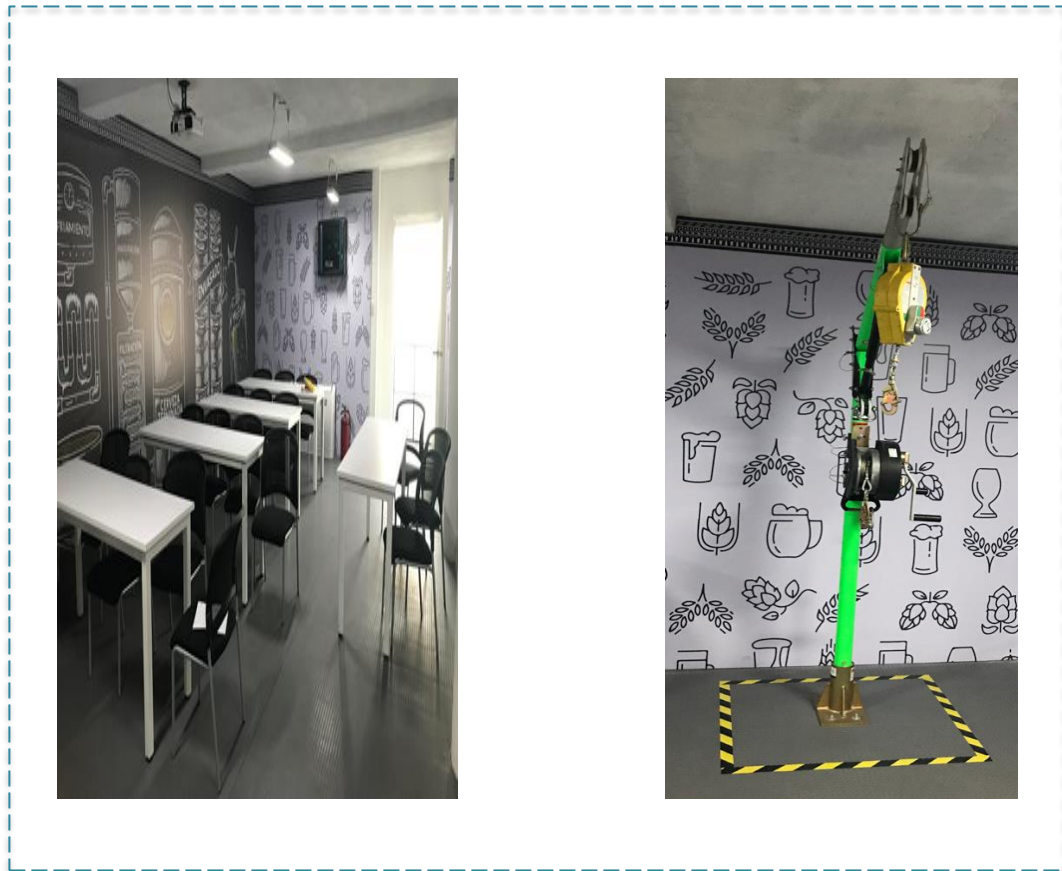
1	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
En la unidad hay preocupaciones con la seguridad y salud de los funcionarios es igual o superior a la preocupaciones con la produccion.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Los gerentes de la unidad llevan seguridad en sério.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Mis compañeros de trabajo se preocupan por mi seguridad y toman medidas para ayudarme a trabajar de forma más segura.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Soy incentivado por mi superior inmediato para levantar problemas de seguridad.	☐	☐	☐	☐	☐

5	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Esta unidad es un lugar seguro para se trabajar	()	()	()	()	()
6	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Tengo informacion sobre <u>todos</u> los procedimientos y reglas de seguridad que me afectan	()	()	()	()	()
7	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Yo siempre realizo una evaluación de los riesgos antes de comenzar una actividad (Pare 1 minuto)	()	()	()	()	()
8	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Mi entrenamiento de seguridad me mantiene al tanto de los peligros potenciales en mi área y la forma de prevenirlos.	()	()	()	()	()
9	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Mi superior inmediato suministra feedback/retorno regular sobre mi uso de prácticas seguras	()	()	()	()	()
10	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
La cultura en esta unidad tienen base fuerte en seguridad	()	()	()	()	()
11	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Todos toman la responsabilidad personal para responder inmediatamente a las condiciones inseguras o riesgos.	()	()	()	()	()
12	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Yo cumplo todos los procedimientos de seguridad mismo que eso comprometa una meta de producción.	()	()	()	()	()
13	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Las investigaciones de accidentes son utilizadas para mejorar los procedimientos de seguridad.	()	()	()	()	()
14	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Yo me siento confortable en preguntar sobre una tarea cuando no me siento seguro en realizarla.	()	()	()	()	()
15	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Las reuniones de seguridad de mi área son buenas/provechosas/efectivas.	()	()	()	()	()

16	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Yo entiendo que yo soy responsable por mi seguridad	()	()	()	()	()
17	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Yo sigo todas las nuevas reglas y procedimientos que son implementados	()	()	()	()	()
18	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
Yo recibo todos los EPIs necesarios para realizar mi trabajo con seguridad.	()	()	()	()	()
19	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
La seguridad de nuestros funcionarios es una prioridad alta para nuestra empresa	()	()	()	()	()
20	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
El VPO está trayendo cambios positivos y mejoras de Seguridad.	()	()	()	()	()
21	Desacuerdo Totalmente	Desacuerdo	Indiferente	Concuerdo	Concuerdo Totalmente
El personal en mi zona continúan trabajando con seguridad incluso cuando la supervisión no está presente	()	()	()	()	()

Fuente: elaboración propia

Apéndice 3. **Modificaciones a centro de entrenamiento**



Fuente: elaboración propia