

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA PETROLERA



PROYECTO DE GRADO

IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD Y
SALUD EN EL TRABAJO, BASADO EN EL REQUERIMIENTO DE
LA NORMA TECNICA DE SEGURIDAD NTS 009/18

POSTULANTE: JHONATHAN STEPHEN OLAGUIBEL LUNA

TUTOR: Msc. ING. MARIO DAZA BLANCO

LA PAZ – BOLIVIA



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERIA**



LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

Al persona más importante de mi vida, mi señora Madre, Elizabeth M. Luna Quisbert, quien me dio la vida, por siempre estar a mi lado, brindarme su comprensión y su apoyo y por inculcarme valores ético-morales para afrontar la vida siempre de la manera adecuada.

A mi padre, Erick R. Olaguibel que desde el cielo guiará mis pasos, por cuidarme y ser siempre un ejemplo de humildad, responsabilidad y constancia.

A mis abuelos Felipa y Eulogio que me enseñaron la dedicación y empeño para conseguir las cosas que uno se traza como proyecto en la vida

A mis tíos Mario y Walter Luna que me guiaron y estuvieron a mi lado siempre dispuestos a apoyarme en cualquier momento.

A mi hermano Michael Olaguibel de quien me siento orgulloso y seguro que poder contar con él siempre, así como él cuenta conmigo.

A mis hermanas Kelly y Ninethe Olaguibel que son el motivo de mi esfuerzo.

A todo el resto de la familia les dedico este humilde trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Mayor de San Andrés por haber permitido incrementar mis conocimientos en beneficio del país.

A mi tutor Ing. Mario Daza Blanco, por su colaboración, interés y guía que alentó e incentivo la consolidación de mi proyecto.

A los señores revisores del trabajo presentado.

Al selecto plantel Docente de la carrera de Ingeniería Petrolera, por la transmisión de sus elevados conocimientos.

Al Ing. Rodrigo Blanco Laura y a la Ing. Yasmína Murillo Rocabado, por su colaboración, interés, guía y amistad.

A María René Cadena Quisbert por permanecer a mi lado brindándome apoyo, cariño y motivación.

A todas las personas que confiaron en mí, ya que sin ustedes, jamás hubiera tenido la fuerza ni la convicción para dar este gran paso.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	I
ABSTRACT.....	II
CAPÍTULO I.....	1
1. ANTECEDENTES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.1.1. ORIGEN DE LA SEGURIDAD.....	1
1.1.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA INDUSTRIA PETROLERA.....	3
1.1.3. REGULACIÓN.....	3
1.1.3.1. REGULACIÓN EN BOLIVIA.....	3
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.1. PROBLEMÁTICA.....	4
1.2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.4. JUSTIFICACIÓN	6
1.4.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA.....	6
1.4.2. JUSTIFICACIÓN SOCIO- ECONÓMICA.....	6
1.4.3. JUSTIFICACIÓN LEGAL.....	7
1.5. ALCANCE DEL PROYECTO	7
CAPITULO II.....	8
2. FUNDAMENTACION TEORICA	8
2.1. INTRODUCCIÓN	8
2.2. DEFINICIONES.....	8
2.2.1. HIGIENE INDUSTRIAL.....	8
2.2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL (SYSO).....	8
2.2.3. ACCIDENTES OCUPACIONALES.....	8
2.2.4. LESIÓN.....	9
2.2.5. PELIGRO.....	9

2.2.6.	RIESGOS.....	9
2.2.7.	ACCIÓN PREVENTIVA.....	10
2.3.	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL TRABAJO (DECRETO SUPREMO N°224 DE 23 DE AGOSTO DE 1943)	10
2.4.	LEY GENERAL DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR	10
2.4.1.	LIBRO PRIMERO: DE LA GESTIÓN EN MATERIA DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR.....	11
2.4.2.	LIBRO SEGUNDO: DE LAS EXCLUSIONES MÍNIMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.	12
2.5.	NORMATIVA BOLIVIANA	13
CAPITULO III.....		15
3.	APLICACIÓN PRÁCTICA	15
3.1.	LOCALIZACIÓN.....	15
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	16
3.2.1.	ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL MONTAJE Y OPERACIÓN.....	17
3.2.2.	COMPONENTES DEL SISTEMA – GNV.....	17
3.2.3.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO.....	18
3.2.4.	ISLAS, “DISPENSERS” Y ELEMENTOS DE DESPACHO.....	19
3.2.5.	PRUEBAS Y ENSAYOS A LAS INSTALACIONES	19
3.2.6.	OBRAS CIVILES REQUERIDAS	20
3.2.7.	OPERACIÓN DEL SISTEMA	20
3.3.	DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE LA EMPRESA.....	21
3.3.1.	ÁREAS PRINCIPALES DE LA EMPRESA.....	21
3.3.1.1.	AREA DE OPERACIONES.	21
3.4.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA SEGURIDAD EN LA EMPRESA.....	22
3.4.1.	LISTA DE VERIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.	22
3.4.2.	RANGO DE EVALUACIÓN DE LOS PROMEDIOS.....	22
3.4.3.	CALIFICACIÓN GENERAL DE LOS REQUERIMIENTOS.	22
3.4.4.	ANÁLISIS DE PARETO.....	24
3.5.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	25

3.5.1.	INTRODUCCIÓN	25
3.5.2.	DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	26
3.5.3.	POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	27
3.5.3.1.	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	27
3.5.4.	FLUJOGRAMA DEL PROCESO	27
3.5.5.	GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES	28
3.5.5.1.	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DEL PROCESO PRODUCTIVO.	29
3.5.5.2.	EVALUACION DE LOS RIESGOS.....	29
3.5.5.3.	DECISIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL NIVEL DE RIESGO.....	32
3.5.5.4.	ELABORACIÓN DE LA MATRIZ IPER PARA LA ESTACION DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.....	32
3.5.5.5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	37
3.5.6.	ESTUDIOS Y MONITOREOS DE HIGIENE.....	38
3.5.6.1.	ILUMINACIÓN	38
3.5.6.1.1.	ASPECTOS GENERALES.....	38
3.5.6.1.2.	NORMAS DE ILUMINACIÓN.....	38
3.5.6.1.3.	METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.....	40
3.5.6.2.	VENTILACIÓN	43
3.5.6.2.1.	ASPECTOS GENERALES.....	43
3.5.6.2.2.	EFFECTOS SOBRE LA SALUD RELACIONADOS CON EL AIRE DEL INTERIOR EL EDIFICIO	43
3.5.6.2.3.	CONFORT TÉRMICO Y VENTILACIÓN	43
3.5.6.2.4.	TIPOS DE CONTAMINANTES Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN	44
3.5.6.2.5.	FACTORES QUE AFECTAN A LA CALIDAD DEL AIRE EN LOS AMBIENTES CERRADOS.....	44
3.5.6.2.5.1.	CONTAMINACIÓN INTERIOR.....	44
3.5.6.2.5.2.	CONTAMINACIÓN EXTERIOR	44
3.5.6.2.6.	GUÍAS Y CONCENTRACIONES PROMEDIO PERMITIDAS	44
3.5.6.2.7.	METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.....	46
3.5.6.3.	ESTRÉS TÉRMICO	48

3.5.6.3.1.	ASPECTOS GENERALES.....	48
3.5.6.3.2.	METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.....	48
3.5.6.4.	RUIDO	53
3.5.6.4.1.	ASPECTOS GENERALES.....	53
3.5.6.4.2.	METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.....	54
3.5.6.5.	CARGA DE FUEGO	57
3.5.6.5.1.	ASPECTOS GENERALES.....	57
3.5.6.5.2.	METODOLOGÍA.....	57
3.5.6.5.2.1.	PARÁMETROS PARA COEFICIENTES ADIMENSIONALES.....	58
3.5.6.5.2.2.	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR.....	60
3.5.6.5.2.3.	TIPOS DE INCENDIOS SEGÚN LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO (NFPA-10).....	60
3.5.6.5.2.4.	POTENCIAL EXTINTOR MÍNIMO REQUERIDO.....	61
3.5.6.5.2.5.	SELECCIÓN DEL TIPO DE AGENTE QUÍMICO DE UN EXTINTOR SEGÚN EL TIPO DE FUEGO.....	62
3.5.6.5.2.6.	CARACTERÍSTICAS EN PESO O VOLUMEN DEL EXTINTOR.....	63
3.5.6.5.2.7.	PODERES CALORÍFICOS.....	64
3.5.6.5.3.	CALCULO DE LA CARGA DE FUEGO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.....	64
3.5.7.	ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO.....	67
3.5.7.1.	TRABAJOS EN ALTURA	68
3.5.7.1.1.	MANIPULACIÓN DE ESCALERAS.....	68
3.5.8.	DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES.....	70
3.5.8.1.	ORDEN Y LIMPIEZA	70
3.5.8.1.1.	LAS 5S DEL KAIZEN	70
3.5.8.1.1.1.	SEIRI – ORGANIZACIÓN	71
3.5.8.1.1.2.	SEITON – ORDEN.....	73
3.5.8.1.1.3.	SEISO – LIMPIEZA.....	73
3.5.8.1.1.4.	SEIKETSU – CONTROL VISUAL/ ESTANDARIZACIÓN.....	74
3.5.8.1.1.5.	SHITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO	74
3.5.8.2.	INFRAESTRUCTURA.....	75

3.5.8.3.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	75
3.5.8.4.	SERVICIOS HIGIÉNICOS	76
3.5.8.5.	VESTUARIOS Y CASILLEROS	77
3.5.8.6.	PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS	78
3.5.8.7.	EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	79
3.5.8.8.	MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	81
3.5.8.9.	ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	83
3.5.8.10.	GESTION DE RESIDUOS.....	84
3.5.8.11.	SEÑALIZACIÓN	84
3.5.8.12.	ERGONOMÍA.....	90
3.5.8.12.1.	DIMENSIONES DEL PUESTO	91
3.5.8.12.2.	EXIGENCIAS DEL CONFORT AMBIENTAL	93
3.5.9.	PROCEDIMIENTO DE REGISTRO Y EVALUACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES.....	95
3.5.10.	DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	98
3.5.10.1.	PROTECCIÓN DE LA CABEZA.....	98
3.5.10.2.	PROTECCIÓN DE VISTA.....	98
3.5.10.3.	PROTECCIÓN DE MANOS.....	99
3.5.10.4.	PROTECCIÓN DE CUERPO.....	99
3.5.10.5.	PROTECCIÓN DE PIES.....	99
3.5.10.6.	PROTECCIÓN OIDOS.....	99
3.5.10.7.	PROTECCIÓN RESPIRATORIA.....	99
3.5.10.8.	MATRIZ DE DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	100
3.5.11.	CAPACITACIONES.....	100
3.5.12.	COMITÉ MIXTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	101
3.5.13.	INSPECCIONES.....	102
3.5.14.	PLAN DE EMERGENCIAS.....	102
3.5.14.1.	TIEMPO DE EVACUACIÓN.....	102

3.5.14.2.	DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SALIDAS DE EMERGENCIA ..	104
3.5.14.3.	IDENTIFICACIÓN DE RUTAS DE ESCAPE Y PUNTOS DE ENCUENTRO ...	104
3.5.15.	MEDICINA DEL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL.	105
3.5.15.1.	SEGURO DE CORTO Y LARGO PLAZO.....	105
3.5.15.2.	MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS.....	106
CAPITULO IV		107
4.	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	107
4.1.	ASPECTOS GENERALES.....	107
4.2.	ASPECTOS GENERALES.....	107
4.2.1.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	107
4.2.2.	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN.....	108
4.2.3.	EQUIPO CONTRA INCENDIOS.....	109
4.2.4.	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS.....	109
4.2.5.	COSTO DE PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	110
4.2.6.	RESUMEN DE INVERSIONES EN SEGURIDAD.....	110
4.2.7.	COSTOS DE ACCIDENTABILIDAD LABORAL.	111
4.2.7.1.	METODO DE HENRRICH.	111
4.2.7.2.	COSTO DIRECTOS Y COSTOS INDIRECTOS.....	111
4.3.	MULTAS Y SANCIONES	112
4.4.	RENTABILIDAD DEL PROYECTO.....	113
4.4.1.	BENEFICIO – COSTO.....	113
CAPITULO V.....		114
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
5.1.	CONCLUSIONES.....	114
5.2.	RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA		116
REFERENCIAS.....		118
ANEXO A – CONTENIDO PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST).....		120
ANEXO B – DESCRIPCIÓN MAQUINARIA Y EQUIPOS		125

B.1.) DISPENSADORES	125
B.2.) COMPRESORES	125
ANEXO C – CHECK LIST VERIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	127
ANEXO D – LAY OUT DE LA EMPRESA	137
ANEXO E – DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES	138
ANEXO F – PLANO DE EVACUACIÓN	139
ANEXO G – PLANO DE SEÑALIZACION	140
ANEXO H – PLANO DE FLUJO DE PRODUCTO	141
ANEXO I – ANÁLISIS FODA	142
ANEXO J – MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS	144

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 2.1. CONTENIDO DEL LIBRO PRIMERO: LEY DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR.....	11
TABLA N° 2.2. CONTENIDO DEL LIBRO SEGUNDO: LEY DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR.....	12
TABLA N° 2.3. NORMAS BOLIVIANAS CONSULTADAS PARA EL PROYECTO.....	13
TABLA N° 2.4. NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD.....	14
TABLA N° 3.1. RANGOS DE EVALUACIÓN.....	22
TABLA N° 3.2. CLASIFICACIÓN Y ACUMULADO DE PUNTOS EVALUADOS.....	22
TABLA N° 3.3. TABLA DE FRECUENCIAS ACUMULADAS.....	24
TABLA N° 3.4. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA SERVIFULL S.R.L.....	26
TABLA N° 3.5. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DEFICIENCIA.....	29
TABLA N° 3.6. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN.....	30
TABLA N° 3.7. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD.....	30
TABLA N° 3.8. SIGNIFICADO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE PROBABILIDAD.....	30
TABLA N° 3.9. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS.....	31
TABLA N° 3.10. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	31
TABLA N° 3.11. SIGNIFICADO DEL NIVEL DE RIESGO.....	32
TABLA N° 3.12. ACEPTABILIDAD DEL RIESGO.....	32
TABLA N° 3.13. PUESTOS DE TRABAJO – ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS - OPERATIVAS.....	32
TABLA N° 3.14. FACTORES DE PONDERACIÓN - IPER.....	33
TABLA N° 3.15. ANÁLISIS DE RIESGOS – SECRETARIA.....	33
TABLA N° 3.16. MATRIZ IPER – SECRETARIA.....	34
TABLA N° 3.17. ANÁLISIS DE RIESGOS – ENCARGADO DE MANTENIMIENTO.....	34
TABLA N° 3.18. MATRIZ IPER – ENCARGADO DE MANTENIMIENTO.....	35
TABLA N° 3.19. ANÁLISIS DE RIESGOS – CONTADOR.....	35
TABLA N° 3.20. MATRIZ IPER – CONTADOR.....	36
TABLA N° 3.21. ANÁLISIS DE RIESGOS – VENDEDOR.....	36
TABLA N° 3.22. MATRIZ IPER – VENDEDOR.....	37

TABLA N° 3.23. NIVELES DE ILUMINACIÓN	38
TABLA N° 3.24. VALORES DE LA CONSTANTE K.....	40
TABLA N° 3.25. DETERMINACIÓN DE TAREAS VISUALES EN PUESTOS DE TRABAJO	40
TABLA N° 3.26. CONSTANTE DE SALÓN EN PUESTOS DE TRABAJO.....	41
TABLA N° 3.27. LÍMITES DE ILUMINACIÓN EN FUNCIÓN A LAS TAREAS VISUALES	41
TABLA N° 3.28. PLANILLA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN	42
TABLA N° 3.29. VALORES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	45
TABLA N° 3.30. CONCENTRACIONES FRECUENTES EN AMBIENTES CERRADOS	45
TABLA N° 3.31. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETECTOR GAS.....	46
TABLA N° 3.32. PLANILLA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN	47
TABLA N° 3.33. CLASIFICACIÓN CONSUMO METABÓLICO POR TIPO DE ACTIVIDAD	50
TABLA N° 3.34. CLASIFICACIÓN CONSUMO METABÓLICO POR POSTURA CORPORAL.....	50
TABLA N° 3.35. CLASIFICACIÓN CONSUMO METABÓLICO POR TIPO DE TRABAJO	51
TABLA N° 3.36. VALORES LÍMITES DE REFERENCIA PARA EL ÍNDICE WBGT	51
TABLA N° 3.37. PLANILLA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN	52
TABLA N° 3.38. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN	54
TABLA N° 3.39. PLANILLA DE MEDICION Y EVALUACION DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A LA NTS 002	56
TABLA N° 3.40. PLANILLA DE ANÁLISIS MEDICIONES REALIZADAS	57
TABLA N° 3.41. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PRESION SONORA CONTINUO EQUIVALENTE.	57
TABLA N° 3.42. GRADO DE PELIGROSIDAD C_1	58
TABLA N° 3.43. VALORES DEL COEFICIENTE DE RIESGO DE ACTIVACIÓN.	59
TABLA N° 3.44. RIESGO DE ACTIVACIÓN SEGÚN EL TIPO DE PROCESO TRABAJADO.	59
TABLA N° 3.45. VALORES PARA LA CLASIFICACIÓN DEL RIESGO INTRÍNSECO.....	60
TABLA N° 3.46. TIPOS DE FUEGO.....	60

TABLA N° 3.47. POTENCIAL EXTINTOR MÍNIMO, FUEGO TIPO A.....	61
TABLA N° 3.48. POTENCIAL EXTINTOR MÍNIMO, FUEGO TIPO B.	62
TABLA N° 3.49. TIPO DE AGENTE QUÍMICO DE EXTINTORES SEGÚN EL TIPO DE FUEGO.	62
TABLA N° 3.50. EFICACIA DE EXTINCIÓN REQUERIDA PARA LA SELECCIÓN DE EXTINTORES, SEGÚN LA CLASE DE FUEGO.	63
TABLA N° 3.51. PODERES CALORÍFICOS DEL ESTUDIO.	64
TABLA N° 3.52. DIMENSIONES DE LOS SECTORES SUJETOS A ESTUDIO.....	64
TABLA N° 3.53. DETERMINACIÓN DE MATERIALES POR AREA	65
TABLA N° 3.54. CALCULO PESO EQUIVALENTE DE MADERA	65
TABLA N° 3.55. CALCULO CARGA DE FUEGO	66
TABLA N° 3.56. REQUERIMIENTO 1 DE EXTINTORES SERVIFULL S.R.L.	66
TABLA N° 3.57. REQUERIMIENTO 2 DE EXTINTORES SERVIFULL S.R.L.	67
TABLA N° 3.58. SERVICIOS HIGIÉNICOS	76
TABLA N° 3.59. SERVICIOS HIGIÉNICOS SERVIFULL S.R.L.....	76
TABLA N° 3.60. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS	77
TABLA N° 3.61. EQUIPOS DE COMBATE CONTRA INCENDIOS (EXTINTORES)	78
TABLA N° 3.62. LISTADO DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS	79
TABLA N° 3.63. LISTADO DE LOS EQUIPOS	81
TABLA N° 3.64. SUSTANCIAS DE LIMPIEZA.....	83
TABLA N° 3.65. RESIDUOS LIQUIDOS	84
TABLA N° 3.66. RESIDUOS SOLIDOS	84
TABLA N° 3.67. SEÑALÉTICA REQUERIDA.	87
TABLA N° 3.68. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – SECRETARIA.....	94
TABLA N° 3.69. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – CONTADOR	94
TABLA N° 3.70. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – ENCARGADO DE MANTENIMIENTO.....	94
TABLA N° 3.71. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – VENDEDOR GNV	95
TABLA N° 3.72. REGISTRO EN EL CUADERNO DE ACCIDENTES TRABAJO Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES	96
TABLA N° 3.73. ESTADÍSTICA DE ACCIDENTALIDAD	97

TABLA N° 3.74. INDICES DE SINIESTRABILIDAD.....	97
TABLA N° 3.75. MATRIZ DE DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	100
TABLA N° 3.76. DETERMINACIÓN DE PUNTO DE ENCUENTRO	105
TABLA N° 4.1. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	108
TABLA N° 4.2. SEÑALIZACION.....	108
TABLA N° 4.3. EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.....	109
TABLA N° 4.4. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	109
TABLA N° 4.5. COSTO DE PRESENTACIÓN DEL PSST.....	110
TABLA N° 4.6. RESUMEN DE LAS INVERSIONES EN SEGURIDAD	110
TABLA N° 4.7. DESCRIPCIÓN DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	111
TABLA N° 4.8. MONTOS DE MULTA SEGÚN EL NÚMERO DE TRABAJADORES	112
TABLA N° 4.9. DETALLE INFRACION - MULTAS.....	112
TABLA N°A 1. REQUISITOS NORMATIVA TECNICA DE SEGURIDAD NTS 009/18. PARA LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST)	120
TABLA N°A 2. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST).....	121
TABLA N°B 1. TABLA TÉCNICA.....	125
TABLA N°B 2. TABLA TÉCNICA.....	126
TABLA N° J.1. NÚMEROS DE EMERGENCIA.....	148

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	5
FIGURA N° 2.1. CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES SEGÚN LA GRAVEDAD DE LA LESIÓN.....	9
FIGURA N° 3.1. VISTA SATELITAL DE LA EMPRESA.....	15
FIGURA N° 3.2. VISTA FRONTAL DEL INGRESO A LA EMPRESA.....	16
FIGURA N° 3.3. COMPONENTES DEL SISTEMA GNV.....	16
FIGURA N° 3.4. BATERÍA DE ALMACENAMIENTO.....	18
FIGURA N° 3.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.....	23
FIGURA N° 3.6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE PARETO.....	25
FIGURA N° 3.7. GRÁFICA PORCENTUAL DE RIESGOS EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO SERVIFUL S.R.L.....	37
FIGURA N° 3.8. VALORES LÍMITE DE ÍNDICE WBGT.....	49
FIGURA N° 3.9. TRANSPORTE DE ESCALERAS.....	68
FIGURA N° 3.10. LEVANTAMIENTO DE ESCALERAS.....	69
FIGURA N° 3.11. INCLINACIÓN DE ESCALERAS.....	69
FIGURA N° 3.12. PUNTO DE APOYO SUPERIOR DE ESCALERAS.....	70
FIGURA N° 3.13. SEÑAL DE PROHIBICIÓN.....	85
FIGURA N° 3.14. SEÑAL DE ACCIÓN OBLIGATORIA.....	85
FIGURA N° 3.15. SEÑAL DE ADVERTENCIA.....	86
FIGURA N° 3.16. SEÑAL DE SALVAMENTO, EMERGENCIA Y/O EVACUACIÓN.....	86
FIGURA N° 3.17. SEÑAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.....	87
FIGURA N° 3.18. ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO PARA PUESTOS DE TRABAJO.....	91
FIGURA N° 3.19. DIMENSIONES PARA PIERNAS EN PUESTOS DE TRABAJO.....	92
FIGURA N° 3.20. ARCO DE MANIPULACIÓN VERTICAL EN EL PLANO SAGITAL.....	92
FIGURA N° 3.21. ARCO HORIZONTAL DE ALCANCE DEL BRAZO.....	93
FIGURA N° 3.22. DESLUMBRAMIENTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	93
FIGURA N° 3.23. CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES 2021 - 2022.....	101
FIGURA N° 3.24. CÁLCULO TIEMPO DE EVACUACIÓN.....	102

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 3.1.	FLUJOGRAMA DE PROCESO – VENDEDOR DE GNV EN EESS...	28
DIAGRAMA N° 3.2.	CLASIFICACIÓN DE OBJETOS	71
DIAGRAMA N° 3.3.	UBICACIÓN DE OBJETOS	72
DIAGRAMA N° 3.4.	ORDEN.....	73
DIAGRAMA N° 3.5.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO – EQUIPOS ELÉCTRICOS	80
DIAGRAMA N° 3.6.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO – EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	81
DIAGRAMA N° 3.7.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	82
DIAGRAMA N° 3.8.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	83

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto ha sido realizado con el fin de crear un documento técnico que contribuya con la seguridad y el bienestar laboral. A través de la prevención de posibles accidentes y enfermedades laborales en base al cumplimiento del Decreto Ley 16998 y el contenido de la Normativa técnica de Seguridad NTS 009/18.

La gestión de riesgos en toda empresa, es de vital importancia, porque consiste en una serie de procedimientos desarrollados con el fin de disminuir la incidencia de accidentes y enfermedades laborales en el desarrollo de las actividades cotidianas en el área de trabajo.

En ese sentido el proyecto se ve estructurado de la siguiente manera:

El primer capítulo a manera de introducción estará enfocado a explicar el origen y la evolución de la Seguridad Industrial en el mundo hasta su profundización e inclusión en el país. Así mismo de definirá la problemática y objetivos del proyecto.

El segundo capítulo define los principales términos manejados, y aclara el contenido de la legislación y normativa en la cual se fundamenta el proyecto.

Lo que sigue a continuación es el desarrollo del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo enfocado a las actividades desarrolladas en la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.

El proyecto puede ser implementado a futuro, pero requerirá de la unidad encargada de su gestión y mejora continua.

En el cuarto capítulo se realizara un análisis económico mediante un balance costo-beneficio que brindara una relación entre la inversión puesta en la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo y los beneficios que este conlleva.

ABSTRACT

This project has been carried out in order to create a technical document that contributes to occupational safety and job well-being. Through the prevention of possible accidents and occupational diseases based on compliance with Decree Law 16998 and the content of the Technical Safety Regulation NTS 009/18.

Risk management in any company is of vital importance, because it consists of a series of procedures developed in order to reduce the incidence of accidents and occupational diseases in the development of daily activities in the work area.

In this sense, the project is structured as follows:

The first chapter as an introduction will be focused on explaining the origin and evolution of Industrial Safety in the world until its deepening and inclusion in the country. Likewise, the problem and objectives of the project will be defined.

The second chapter defines the main terms used, and clarifies the content of the legislation and regulations on which the project is based.

What follows is the development of the Occupational Health and Safety Program focused on the activities carried out at the Service Station “SERVIFULL S.R.L.”

The project can be implemented in the future, but it will require a unit in charge of its management and continuous improvement.

In the fourth chapter, an economic analysis will be carried out through a cost-benefit balance that will provide a relationship between the investment made in the implementation of the occupational safety and health program and the benefits that this entails.

CAPÍTULO I

1. ANTECEDENTES

1.1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las actividades cotidianas en nuestra vida está rodeada de peligros, en todo lugar donde se realice alguna actividad e incluso cuando se está de camino a ellas. Los peligros, representan la probabilidad de ocurrencia de un accidente o incidente que pueda llevar a contraer una enfermedad, por ello, saber reconocer los peligros es muy importante para evitarlos en el momento preciso y si es posible eliminarlos en su totalidad.

Los accidentes de trabajo en general, varían en función a la frecuencia, a la gravedad y a las consecuencias, pero de cualquier forma dejan alguna secuela en las víctimas. Lo mismo se puede decir de las enfermedades laborales, que se presentan cada vez con mayor frecuencia que si bien sus efectos pueden ser detectados a corto o largo plazo, conllevan las mismas consecuencias.

Es por esto que se debe comprender la importancia de generar una cultura de Seguridad y la Higiene en el Trabajo, es por esto que las empresas se ven en la necesidad de desarrollar Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) con el fin prevenir los riesgos ocupacionales, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

“La Higiene Industrial, es el conjunto de conocimientos técnicos dedicados a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriora la salud” (Benites, 2010)

“La Seguridad en el trabajo es el conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes en el trabajo por medio de sus causas” (Benites, 2010)

1.1.1. ORIGEN DE LA SEGURIDAD.

Desde el momento en que el hombre empieza a caminar sobre sus dos extremidades y se aventura sobre su medio circundante, evolucionando y sufriendo cambios en su conciencia, que le permitieron ir desarrollando actividades que satisfagan sus necesidades de proveerse de alimentos y medios de subsistencia.

Surge el trabajo y en consecuencia la probabilidad de enfermedades y accidentes, producto del desarrollo de la actividad laboral. Es de esta forma que el hombre hecho de su instinto de conservación una herramienta de defensa ante la lesión corporal.

“El ser humano, por acumulación de experiencias propias y ajenas, tiene conciencia de los riesgos o peligros a los que permanentemente se ve sometido en su actividad normal y como consecuencia de esta certeza, se siente inseguro surgiendo en él, la necesidad de seguridades que tranquilicen sus miedos e inquietudes” (RODRIGUEZ, 2019)

“Con la llegada de la denominada “Era de la Maquina” se da paso a la primera Revolución Industrial que a finales del siglo XVII y principios del siglo de XVIII en el Reino Unido, con esto llega una expansión de la industria con la llegada de la fuerza motriz a vapor y mecanización de la industria, lo que involucró un incremento de la mano de se dio obra para operar las maquinarias y así con ello también llevo a un incremento considerable de los accidentes y enfermedades laborales” (Bavaresco, 2013)

Es así que en el año 1833, se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales, donde se pudo verificar que los trabajadores eran en su mayoría mujeres y niños con jornadas de trabajo entre 12 y 14 horas diarias con serias deficiencias de iluminación, ventilación y sanitarias.

Es para el año 1850 que se observan mejoras en los establecimientos laborales gracias a las recomendaciones formuladas, es también cuando la legislación acorta la jornada laboral, estableciendo una edad mínima para el trabajo de niños, además de establecer mejoras en las condiciones de seguridad.

El trabajo en la legislación sobre la protección y concienciación de los trabajadores fue muy larga pues el valor humano estaba siempre por debajo de las intenciones de lucro de los patrones.

En este mismo siglo (XVIII), la Seguridad Industrial alcanza su máxima expresión al crearse la Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores (AIT), conformada entre el 25 de diciembre de 1922 y 2 de enero de 1923 en Berlín. Más tarde se realizan esfuerzos para establecer responsabilidades económicas al respecto siendo el Estado de Wisconsin quien aprobó la primera ley que regulaba la indemnización al trabajador.

En la actualidad la Organización Internacional del Trabajo (OIT), una entidad que funciona bajo la órbita de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Esta institución se encarga de analizar todo aquello vinculado al universo laboral, protegiendo los derechos de los trabajadores, cuya función es promover la justicia social y los derechos humanos y laborales reconocidos internacionalmente.

En Bolivia la temática de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional está reglamentada legalmente desde 1979, considerando que una Misión del Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo, dependiente de la Organización Mundial del Trabajo, fue quien recomienda en el año 1977, la elaboración de una norma legal y técnica única en materia de Higiene y Seguridad Ocupacional.

En atención a esta recomendación, se elaboró la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, aprobada por D.L. No. 16998 de 2 de Agosto de 1979, misma que es aplicable a todas las organizaciones laborales del país que son controlada cada cierto tiempo, por medio de inspecciones realizadas por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, ubicado en la calle Yanacocha de la ciudad de La Paz, a través de su Dirección General de Trabajo, Higiene y Seguridad Ocupacional.

En el año 2001 es emitida la Resolución Administrativa N° 038/01, que señala la obligación para toda empresa pública y privada persiga o no fines de lucro contar con un Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Por último el 27 de diciembre de 2018 se aprueba la RM 1411/18, que aprueba la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18 – Norma para la presentación y aprobación de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), dejando así sin efecto la Resolución Administrativa N° 038/01.

1.1.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA INDUSTRIA PETROLERA.

La industria petrolera en todas y cada una de sus actividades operativas se define como actividades de mediano o alto riesgo, con lo cual se tiene una probabilidad de sufrir alguna enfermedad o accidente de trabajo, por el tipo de sustancias con las que se trabaja y el peligro que estas involucran para los trabajadores y el medio circundante.

Los subproductos que se obtienen del tratamiento y fragmentación de los hidrocarburos son de vital importancia para el desarrollo de una infinidad de actividades en el ámbito nacional ya sea en la industria, transporte o en el uso doméstico.

El proyecto tiene por objeto realizar la implementación del Programa de seguridad y salud en el trabajo en la Estación de Servicio Servifull SRL, misma que realiza sus actividades de venta y distribución de Gas Natural Vehicular.

1.1.3. REGULACIÓN.

1.1.3.1. REGULACIÓN EN BOLIVIA.

La Organización Internacional del Trabajo, realizó una asistencia técnica a Bolivia, en la cual se encomendó la legislación concerniente a la Seguridad y Salud Ocupacional, que fue atendida en el año 1979 por el decreto de ley No. 16998, Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

El 22 de enero del 2001 se emite la Resolución Administrativa No. 038/01, que señala la obligación para toda empresa pública y privada persiga o no fines de lucro contar con un Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y su manual de Primeros Auxilios con el fin de que las empresas se rijan a la ley medio ambiental y su respectivo reglamento, quedando el mismo sin efecto tras la aprobación de la resolución Ministerial No 14111/18, la cual aprueba la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18 – Norma para la presentación y aprobación de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).

De esta manera el Viceministerio de Trabajo y Previsión Social a través de su unidad de Dirección General de Trabajo e Higiene y Seguridad Ocupacional es quien propone Políticas y Normas de Seguridad Industrial para las empresas, además de regular, controlar y velar el cumplimiento de

las normas y reglamentos de Salud Ocupacional.

Por tanto el presente proyecto está elaborado en base al contenido señalado en la Normativa Técnica de Seguridad NTS 009/18, que a través de su Artículo Sexto, señala los requisitos para dar cumplimiento de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, para poder realizarse la solicitud y aprobación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La Normativa Técnica de Seguridad NTS 009/18 solicita a las empresas cumplir determinados requisitos, para optar por una solicitud de aprobación de un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST). Dichos requisitos y para fines de conocimiento, fueron adjuntados en el ANEXO A del presente documento.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

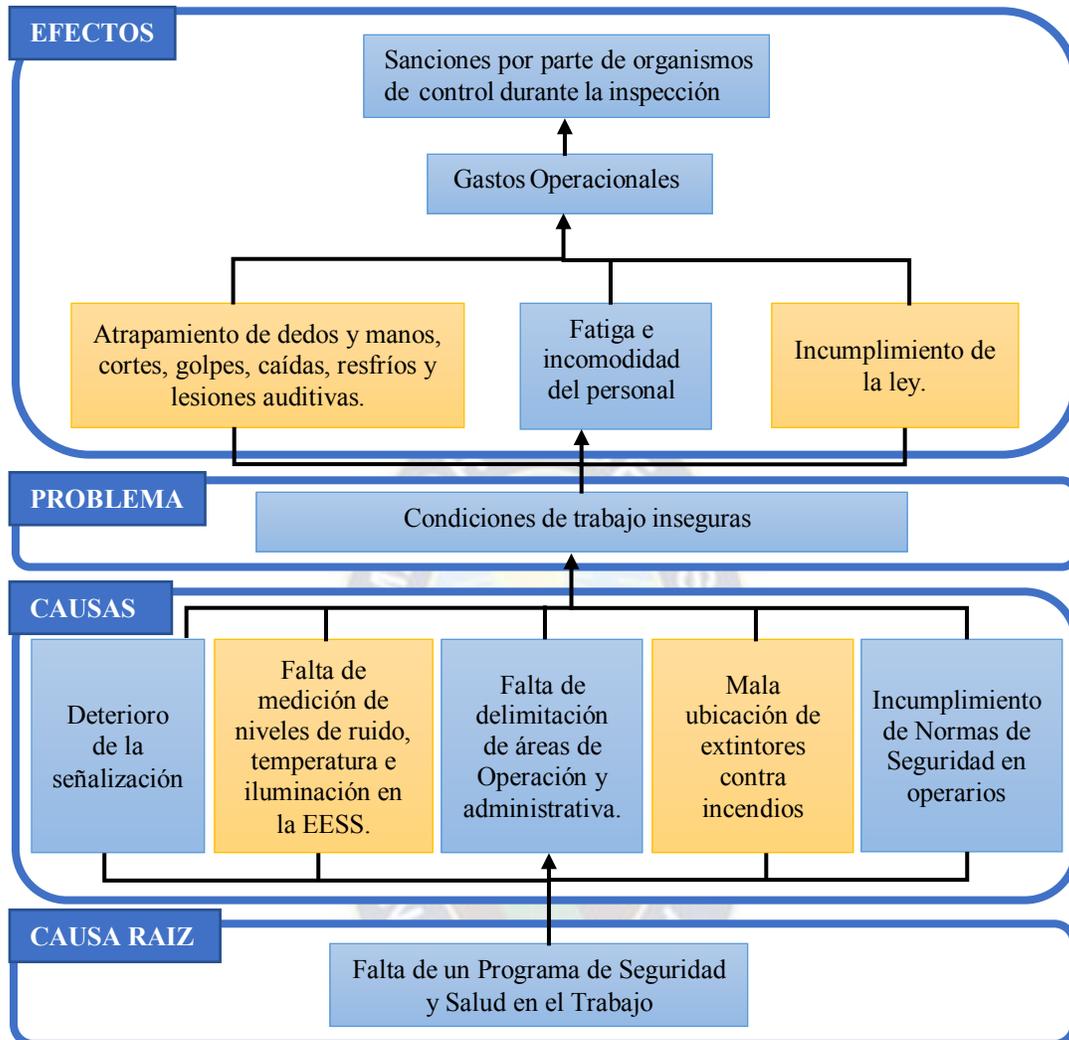
1.2.1. PROBLEMÁTICA.

El Decreto de Ley 16998 exige a las empresas contar con un Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, y su Manual de primeros Auxilios que cumpla con los requisitos mínimos establecidos la Resolución Administrativa 038/01.

Y al ser esta reemplazada y dejada sin efecto por la Resolución Ministerial 1411/18, la cual aprueba la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18 – Norma para la presentación y aprobación de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), la cual en sus disposiciones exige a las empresas públicas y privadas persigan o no fines de lucro dar cumplimiento con lo establecido en la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar N° 16998 de 02 de agosto de 1979, Decreto Supremo N° 2936 de 05 de octubre de 2016 y normativa conexas.

Para definir la problemática del presente proyecto nos respaldamos en el Árbol de Problemas que encuentre la principal causa raíz de la misma y los efectos que este genera, mostrado a continuación en la Figura N° 1.1.

FIGURA N° 1.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS.



Fuente: Elaboración propia en base a la técnica de identificación de problemas Árbol de Problemas

1.2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Inexistencia de un “Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo”

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Diseñar e implementar un “Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo”, con el fin de mejorar el ambiente de trabajo y disminuir los factores de riesgo, para el cumplimiento del Decreto de Ley N° 16998, la Resolución Ministerial 1411/18 y la Normativa Técnica de Seguridad NTS 009/18 así como las normas nacionales e internacionales de la industria, las mismas que serán aplicadas a sistemas de distribución y comercialización de hidrocarburos, la misma que se aplicara a una estación de gas natural vehicular.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Establecer los requisitos que exige la Dirección General de Higiene y Seguridad Ocupacional, para diseñar un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Identificar riesgos y peligros en instalaciones de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L mediante la matriz de riesgos IPER, prestando mayor atención a los sistemas de compresión de gas natural vehicular.
- Realizar un estudio de la Carga de Fuego en las instalaciones de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., que sustente la implementación de equipos de protección contra incendios.
- Determinar el grado de cumplimiento de la normativa aplicable a la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.
- Desarrollar el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA.

El presente proyecto se desarrolla en base a los conocimientos adquiridos en el proceso de formación en la carrera de Ingeniería Petrolera, desde la metodología de la investigación científica como base para la construcción y elaboración del proyecto, seguido de los conocimientos en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional como pilar fundamental para el análisis de la situación actual de la empresa, para así desarrollar el contenido del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.

Sumado a ello se hace uso de los conocimientos de la ingeniería de métodos que permite analizar las operaciones y elaborar el diagrama de flujo del proceso y finalmente la ingeniería de costos y la preparación y evaluación de proyectos para realizar la evaluación financiera de la implementación de un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN SOCIO- ECONÓMICA.

Las razones económica-sociales por las cuales se desarrolló el presente proyecto son las siguientes:

SOCIALES

- Prevenir y minimizar los riesgos laborales, evitando repercusiones mayores en la empresa, en cada uno de los trabajadores y el medio circundante.
- Contribuir con la mejora continua de la empresa y los trabajadores que componen ésta, propiciando un ambiente de trabajo seguro, velando por su integridad física.
- Contribuir a la generación de una conciencia en materia de seguridad en los trabajadores, esperando que con este efecto la cultura de prevención se expanda por la población en general.

ECONÓMICAS

- La reducción de costos por multas ante una inspección laboral o técnica por parte del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social.
- Reducción por gastos médicos o remuneraciones sobre accidentes en el personal.
- Los costos de compra de Equipo de Protección Personal y mejora de instalaciones en tema de señalización, extintores y/o refacciones se tomaran como una inversión que se verá reflejada en la mejora de las condiciones de trabajo y la disminución de los accidentes y enfermedades de trabajo.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN LEGAL.

El presente proyecto establece como base a las siguientes disposiciones legales vigentes:

- LEY GENERAL DEL TRABAJO del 8 de diciembre de 1942
- LEY GENERAL DE HIGIENE, SALUD OCUPACIONAL Y BIENESTAR N° 16998 de fecha 2 de agosto de 1979.
- RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1411/18.
- NORMA TECNICA DE SEGURIDAD NTS 009/18.
- NORMATIVA BOLIVIANA – IBNORCA (INSTITUTO BOLIVIANO DE NORMALIZACIÓN Y CALIDAD)
- NORMATIVA EXTRANJERA DE REFERENCIA (NFPA, NTP)

1.5. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto comprende el diseño de un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, para dar cumplimiento a los lineamientos establecidos por el Decreto Ley N° 16998 y los requerimientos de la Normativa Técnica de Seguridad NTS 009/18., como también los respectivos análisis de:

- Espacios, Vías de escape y evacuación; de acuerdo a su distribución.
- Protección contra incendios, Iluminación de las áreas de trabajo y Ruido generado en las instalaciones.
- Señalización en su implementación y cumplimiento de la normativa vigente.
- Equipo de Protección Personal, en su dotación y grado de cumplimiento respecto de la Normativa Boliviana.
- Resguardo de la maquinaria, ventilación, zonas de desecho e instalaciones eléctricas; de acuerdo a su distribución, y mantenimiento.

Tras dichos análisis y en base a criterios de diseño y en particular de criterios asociados al riesgo, se plantean alternativas de mejora al diseño actual

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACION TEORICA

2.1. INTRODUCCIÓN

La Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar 16998, permite a las empresas y a sus trabajadores tener un respaldo legal, que a la vez les brinde la información necesaria sobre las normativas vigentes, aplicadas en el ámbito de la Seguridad Industrial y Bienestar del factor humano, maquinaria, procesos, infraestructura e instalaciones, según los derechos y obligaciones que tendrán tanto el empleador, como el trabajador durante el desarrollo de las actividades en la empresa.

2.2. DEFINICIONES

A continuación se presenta un análisis de los diferentes postulados que forman parte de la investigación, con el objetivo de crear una sustentación teórica que fundamente el estudio.

2.2.1. HIGIENE INDUSTRIAL.

La Higiene Industrial es el conjunto de procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud en el ámbito de trabajo. Según la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, se entiende por salud al completo bienestar físico, mental y social.

2.2.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL (SYSO).

“Seguridad y Salud Ocupacional (SYSO) son las condiciones y factores que afectan o podrían afectar, la salud y seguridad de empleados o de otros (incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado, visitante y cualquier otra persona en el lugar de trabajo” (OHSAS 18001, 2007).

Los principales riesgos en la industria están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar a regiones enteras, aún más allá de la empresa donde ocurre el siniestro. La seguridad industrial, por lo tanto, requiere de la protección de los trabajadores y su monitoreo médico.

Cabe destacar que la seguridad industrial trabaja para prevenir los siniestros es por ello que es relativa, ya que es imposible garantizar en qué momento se producirá algún tipo de accidente.

2.2.3. ACCIDENTES OCUPACIONALES.

Uno de los elementos de seguridad industrial son los accidentes de trabajo que ocurren cuando no existen condiciones adecuadas de seguridad industrial.

“El accidente es todo suceso o acontecimiento sin control y no deseado, que frena o interrumpe el desarrollo normal de una actividad” (SOTO, 2003.)

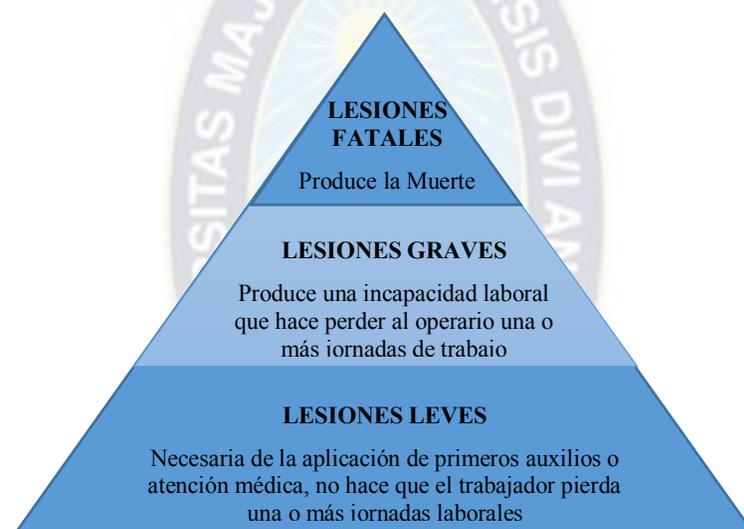
2.2.4. LESIÓN.

“Es la disfunción o detrimento corporal causado por un accidente o enfermedad ocupacional. Las lesiones pueden ser leves, graves y fatales” (Decreto ley, 1979)

Los elementos cuyo disfuncionamiento originan el accidente se pueden agrupar en:

- El individuo –solo o en grupo-
- La tarea
- El Material y equipo
- El Medio ambiente o lugar de trabajo
- El Entorno

FIGURA N° 2.1. CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES SEGÚN LA GRAVEDAD DE LA LESIÓN.



FUENTE: Elaboración propia en base a definiciones de la LGHSOyB

2.2.5. PELIGRO.

Se denomina así a la “Fuente, situación o acto con el potencial del daño en términos de daño humano o deterioro de salud o una combinación de estas” (OHSAS 18001, 2007)

Para poder realizar una identificación de los peligros existentes se deberá inspeccionar si es que existe un peligro y en caso de confirmarlo se definirán sus características, sus efectos, para posteriormente poder controlarlos o en el mejor de los casos eliminarlos.

2.2.6. RIESGOS.

El riesgo es la “Combinación de la probabilidad de ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o la exposición” (OHSAS 18001, 2007)

Los riesgos están presentes en todas las situaciones de trabajo que pueden romper el equilibrio físico, mental o social de una persona. Sin embargo los riesgos pueden reducirse o manejarse, según sea la magnitud de los mismos. Si somos cuidadosos en nuestra relación con el ambiente de trabajo, y si estamos conscientes de nuestras debilidades y vulnerabilidades frente a las amenazas existentes, podemos tomar medidas para asegurarnos de que las amenazas no se conviertan en desastres.

2.2.7. ACCIÓN PREVENTIVA.

“Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial o cualquier otra situación potencial indeseable” (OHSAS 18001, 2007)

La acción preventiva es ejecutada para prevenir que algo suceda, y en caso de ejecutar una acción para que algo no vuelva a suceder se lo denominara acción correctiva.

2.3. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL TRABAJO (DECRETO SUPREMO N°224 DE 23 DE AGOSTO DE 1943)

En los Títulos V, VI, VII del reglamento de la Ley General del Trabajo se encuentran las disposiciones aplicadas al tema de Seguridad y Salud Ocupacional.

En el título V “**De la higiene y seguridad en el trabajo**”, se dispone que las empresas industriales con más de veinte obreros debe tener un reglamento interno legalmente aprobado

En el título VI “**De la asistencia médica y otras medidas de previsión social**”, la referencia hacia la Seguridad y Salud Ocupacional se da en el capítulo I “*De la asistencia médica*”, por medio de sus artículos 67 al 71, en dichos artículos se mencionan las disposiciones sobre servicios médicos a sus trabajadores al momento de ingreso del trabajo.

Por último en el título VII “**De los riesgos profesionales**”, en su artículo 119 indica que las empresas deben contribuir cuotas especiales para diversos seguros a la Caja según la ley.

2.4. LEY GENERAL DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR

La Ley general de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar es una norma jurídica que surge de la aprobación del Decreto de Ley 16998 y constituida en sus 2 Libros, 6 Títulos, 32 Capítulos y 415 Artículos.

La misma tiene por objeto

- 1) Garantizar las condiciones adecuadas de salud higiene, seguridad y bienestar en el trabajo.
- 2) Lograr un ambiente de trabajo desprovisto de riesgo para la salud psicofísica de los trabajadores.
- 3) Proteger a las personas y el medio ambiente en general, contra los riesgos que directa o indirectamente afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

2.4.1. LIBRO PRIMERO: DE LA GESTIÓN EN MATERIA DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR.

En este primer libro se ve detallado el objetivo de la ley, su campo de aplicación y conceptos generales, los derechos, obligaciones y sanciones tanto del empleador como de los trabajadores y se detalla la composición en sus funciones, dependencias y atribuciones de los órganos que ejecutan y los órganos que controlan la presente ley. Además el “**Libro Primero**” contiene las normativas, directrices y procedimientos que se deberán seguir para la creación de un departamento de Higiene y Seguridad Ocupacional, así como también la de los Comités Mixtos.

La composición del primer libro de la ley general de Higiene, seguridad Ocupacional y Bienestar, se muestra en la Tabla N° 2.1 a continuación:

TABLA N° 2.1. CONTENIDO DEL LIBRO PRIMERO: LEY DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR.

TITULOS	CAPITULOS
I. Normas Generales.	I. Objeto y Campo de aplicación.
	II. De las definiciones generales y comunes.
II. De las obligaciones de empleadores, de trabajadores y del empleo de mujeres y menores de edad.	I. De las Obligaciones de empleadores.
III. De la organización.	I. De los órganos de ejecución y sus atribuciones.
	II. Del Consejo Nacional de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.
	III. De la Dirección General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y sus atribuciones.
	IV. Del Instituto Nacional de Salud Ocupacional y sus atribuciones.
	V. De otros órganos encargados de la ejecución.
	VI. De la inspección y supervisión.
	VII. De los Comités Mixtos.
IV. De los servicios de empresa.	I. De los servicios médicos de la empresa.
	II. De los Departamentos de Higiene y Salud Ocupacional.
	III. Del Bienestar.
V. De los servicios de empresa.	I. Del procedimiento por infracción a leyes de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.

FUENTE: Elaboración propia en base a la LGHSOyB

2.4.2. LIBRO SEGUNDO: DE LAS EXCLUSIONES MÍNIMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Este libro a través de su único título: “**Disposiciones Técnicas Generales**”, detalla de manera específica por medio de sus artículos, las directrices legales vigentes con las que debe cumplir una entidad laboral, de manera específica respecto a la Resolución Ministerial 1411/18 y la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18.

La composición del segundo libro de la ley general de Higiene, seguridad Ocupacional y Bienestar, se muestra en la Tabla N° 2.2. a continuación:

TABLA N° 2.2. CONTENIDO DEL LIBRO SEGUNDO: LEY DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR.

TITULO UNICO	CAPITULOS
Disposiciones Técnicas Generales	I. De los locales de establecimientos de trabajo, edificios, estructuras, locales de trabajo y patios.
	II. De la prevención y protección contra incendios.
	III. Del resguardo de maquinarias
	IV. Del equipo eléctrico.
	V. De las herramientas manuales y herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz.
	VI. De las calderas y recipientes a presión.
	VII. De los hornos y secadores.
	VIII. Del manejo y transporte de materiales de construcción y observaciones
	IX. De las sustancias peligrosas y dañinas.
	X. De las radiaciones peligrosas.
	XI. Del mantenimiento de instalaciones, maquinarias y equipos.
	XII. De la protección de la salud.
	XIII. De las ropas de trabajo y protección personal.
	XIV. De la selección de trabajadores.
	XV. De la señalización. CAPITULO FINAL. Del financiamiento de las disposiciones transitorias

FUENTE: Elaboración propia en base a la LGHSOyB

2.5. NORMATIVA BOLIVIANA

A través del Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), se tiene las siguientes normas en Seguridad Industrial, que están en vigencia a nivel nacional y que fueron tomadas en cuenta como apoyo para la verificación y aprobación de los siguientes puntos del proyecto:

TABLA N° 2.3. NORMAS BOLIVIANAS CONSULTADAS PARA EL PROYECTO.

CÓDIGO	NORMA
NB 122-75	Normativa de señales de advertencia.
NB 123-75	Normativa de sustancias peligrosas. Rotulado.
NB 143-76	Normativa para dispositivos de Seguridad industrial. Terminología.
NB 144-76	Normativa para Protección Personal, uso de calzados de seguridad. Definiciones y Clasificaciones.
NB 145-76	Normativa de sustancias peligrosas. Terminología y definiciones.
NB 146-76	Normativa de sustancias Peligrosas. Clasificación.
NB 349-80	Normativa para Protección personal, uso de guantes de seguridad. Definiciones y Clasificación.
NB 350-80	Normativa para Protección personal, uso de casco de seguridad. Definiciones, terminología y clasificación.
NB 351-80	Normativa para Protección personal, uso de casco de seguridad. Requisitos y métodos de ensayo.
NB 777	Diseño y construcción de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión.
NB-55001-05	Normativa de señalización y colores de seguridad.
NB-58005	Normativa de Carga de Fuego y Dotación de Extintores

Fuente: IBNORCA Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.

* Cabe recalcar que las normativas emitidas por IBNORCA no son de cumplimiento obligatorio, por no ser una de sus atribuciones.

Así mismo a través del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social, Área de Seguridad Ocupacional, se tiene las Normas técnicas de Seguridad, que están en vigencia a nivel nacional y que fueron tomadas en cuenta como apoyo para la verificación y aprobación de los siguientes puntos del proyecto:

TABLA N° 2.4. NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD.

CÓDIGO	NORMA
NTS-001/17	Iluminación
NTS-002/17	Ruido
NTS-003/17	Trabajos en altura
NTS-004/17	Manipulación de Escaleras
NTS-005/17	Andamios
NTS-006/17	Trabajos de demolición
NTS-007/17	Trabajos de excavación
NTS-008/17	Trabajos de Espacios Confinados

Fuente: Elaboración propia en base a información del MTEPS



CAPITULO III

3. APLICACIÓN PRÁCTICA

3.1. LOCALIZACIÓN

SERVIFULL S.R.L. Está ubicada en la ciudad de La Paz, en la Zona Miraflores.

DIRECCIÓN: Zona Miraflores, Avenida Pasoskanki # 1650.

TELEFONO/FAX: 2427997

FIGURA N° 3.1. VISTA SATELITAL DE LA EMPRESA.



FUENTE: Fotografía satelital obtenida en Google Maps

La empresa está construida sobre 513,34 m², distribuida de la siguiente manera:

Área construida para administración:	153,52	[m ²]
Área construida para servicios:	359,82	[m ²]
Ocupándose así un total de terreno de	1290,95	[m ²]

FIGURA N° 3.2. VISTA FRONTAL DEL INGRESO A LA EMPRESA.



FUENTE: Fotografía al ingreso de la empresa obtenida de Google Maps “Street View”.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

En la estación de servicio se realiza el llenado del cilindro en los vehículos, que requiere de un compresor que surte un almacenamiento a alta presión, el cual es cargado por medio de un “dispenser” (surtidor). El gas natural a utilizar para GNV es el mismo de las redes de distribución domiciliarias. Desde dichas redes el gas se conduce hasta las estaciones de carga donde es comprimido a 240 bar (3600 psi) en cilindros de almacenamiento, y desde allí a través de un surtidor se llena el cilindro de los vehículos con una presión máxima de 200 bar (3000 psi).

FIGURA N° 3.3. COMPONENTES DEL SISTEMA GNV



FUENTE: “El Uso del GNV” disponible en <https://www.slideshare.net/jimpalomares/curso-de-gas-natural>.

3.2.1. ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL MONTAJE Y OPERACIÓN

Los requerimientos técnicos básicos para el montaje y operación del sistema son:

La acometida de gas natural desde las redes de suministro de la ciudad, la cual casi siempre se realiza con:

- Tubería de acero al carbono de 4”.
- Una presión máxima de trabajo de 200 bar (3000 psi).
- Una fuente de energía.

3.2.2. COMPONENTES DEL SISTEMA – GNV

- a) **Suministro de energía:** El sistema debe contar con un suministro de energía, a través de una subestación eléctrica (transformador propio) de acuerdo con las normas técnicas debe ubicarse en un compartimento separado del resto de la estación y construido de acuerdo a Normas Nacionales.

Cabe recalcar que la energía generada Trifásica de 380V que es utilizada para alimentar los compresores, así mismo esta misma generación de energía se usa para alimentar los dispensadores con una corriente monofásica 220V,

- b) **Estación de Regulación y Medición:** La conexión de la red de distribución domiciliaria al sistema de GNV se hace a través de una estación de regulación y medición (Ver Anexo H). Normalmente ésta se localiza en un recinto separado del sistema de compresión.

“La función de la estación es evitar que la conexión afecte la red de distribución generando fenómenos de contra presión o vacío, además de que cuenta con un sistema de medición. La construcción se efectúa dando cumplimiento a las Normas Técnicas Bolivianas aplicables. Los elementos de la estación varían de acuerdo con la continuidad del servicio” (JAIGRE, 2001)

- c) **Tanque de Recuperación:** “Tiene como función general, minimizar los cambios de presión del gas en la línea de entrada, durante la aspiración del compresor y recuperar el gas de los cilindros y compresores cuando se detiene la máquina. De esta forma, el gas residual que queda en la tubería de los compresores, no fluye a la atmósfera” (JAIGRE, 2001)

El gas llega al tanque en tubería de acero al carbono. El tanque tiene un volumen suficiente para almacenar el gas descargado de los cilindros y de los separadores durante la compresión, al producirse la detención de las máquinas. Se diseñan para una presión máxima de trabajo de acuerdo con las especificaciones del compresor (1,5 veces la presión de trabajo del compresor), está provisto de válvula de seguridad, manómetro y válvula de drenaje.

- d) **Compresores:** Se instalan compresores alternativos refrigerados por aire de tres, cuatro o cinco etapas, según la presión disponible del gas o de suministro. Estos compresores son accionados por motores eléctricos que se controlan automáticamente por medio de un interruptor de presión (Presostato) que controla las paradas y arrancadas de acuerdo con la demanda.

“Los compresores están comandados por un tablero de control, diseñado bajo un esquema eléctrico y de control automático, de tal manera que los interruptores de arranque y parada envían la señal para iniciar o terminar los ciclos. Adicionalmente, están conectados al sistema de seguridad para paradas de emergencia” (JAIGRE, 2001)

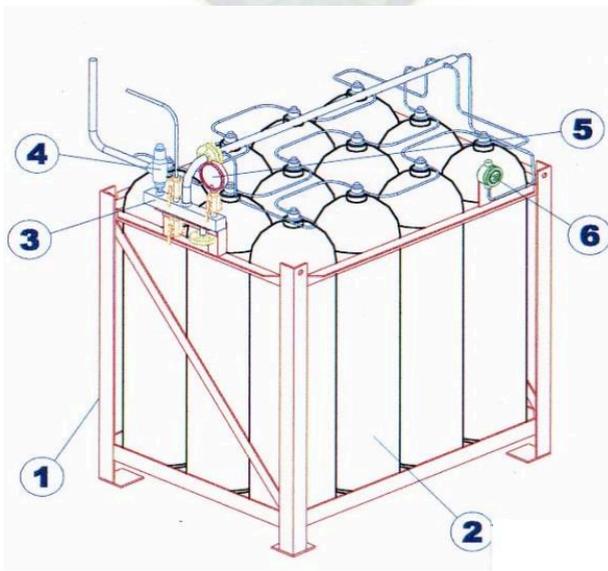
- e) **Unidad de Almacenamiento:** La unidad de almacenamiento está conformada por baterías de cilindros. Los bancos son los encargados de recibir el gas que entra a una presión de 240 bar (3600 psi) y es conducido a alta presión por tuberías de acero. La unidad de almacenamiento se encarga de suministrar el gas a los surtidores en las islas por medio de tuberías que están conectadas a las baterías de los cilindros.

“La batería de almacenamiento está compuesta por cilindros de acero, montados sobre un bastidor de acero, con sus válvulas individuales, válvula esférica manual de bloqueo general de salida, válvulas de exceso de flujo, válvula de seguridad por sobre presión y tuberías de interconexión en acero inoxidable” (JAIGRE, 2001)

3.2.3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO.

- a) **Soporte:** Se utiliza un soporte metálico que servirá como retención de los contenedores de gas así como protección contra el fuego a fin de que resistan la acción directa de las llamas durante un lapso no menor de tres horas sin que se produzca el derrumbe de la batería.
- b) **Batería de Almacenamiento:** Es un sistema que opera a una presión normal de trabajo de 200 bar (3000 psi). Los cilindros pueden ubicarse en posición vertical u horizontal. En ambos casos las válvulas y accesorios de maniobras permiten su acceso para operación desde las proximidades del mismo. En la Figura N° 3.4. se describen las partes de una batería de almacenamiento típica.

FIGURA N° 3.4. BATERÍA DE ALMACENAMIENTO



FUENTE: Guía Ambiental para la Distribución de Gas Natural Comprimido Para Uso Vehicular, Bogotá D.C., Diciembre de 2001

1. Marco de contención de tubos.
2. Cilindros de almacenaje
3. Barra de almacenaje.
4. Válvula de seguridad.
5. Manómetro 0-400 bar.
6. Presostato

3.2.4. ISLAS, “DISPENSERS” Y ELEMENTOS DE DESPACHO.

- a) **Islas:** Las islas están ubicadas longitudinalmente y/o paralelas de acuerdo al flujo de tráfico vehicular. Las islas están construidas sobre plataformas de hormigón armado de acuerdo a las normas técnicas vigentes.
- b) **Surtidores:** Los “dispenser” (surtidores) son los encargados de suministrar el gas con presión regulada a los vehículos convertidos al GNV, con una presión máxima de suministro de 200 bar (3000 psi). La presión de llenado de los vehículos está limitada por una válvula reguladora de presión de llenado calibrada a 200 bar (3000 psi). El llenado es medido por un medidor de flujo másico. Las mangueras operan con una presión normal de 200 bar (3000 psi).
- c) **Tuberías:** Se instala tubería según las Normas Técnicas Bolivianas. De conformidad con las normas para la instalación de tuberías de alta presión se efectúa una prueba hidrostática de todas las instalaciones de gas a 1,5 veces la presión máxima de trabajo, efectuando el posterior barrido, limpieza, secado e inertización de todo el sistema. (JAIGRE, 2001)

Otras especificaciones técnicas de las tuberías son:

- Se utiliza tuberías en acero sin costura de sección adecuada y apta para operar a presión de trabajo de 200 bar (3000 psi).
- Los rangos de temperatura de diseño son entre -20°C a 65°C para tubería enterrada y de -40°C a 65°C para tubería superficial.
- El espesor mínimo de la tubería está de acuerdo con los requerimientos de las normas técnicas.
- La tubería está protegida contra la corrosión y contra daños que pudiera provocar fuentes externas.
- En caso de que se requieran algunos tendidos aéreos o en cárcamo, esta estará convenientemente soportada de tal forma que se posibilite la libre expansión y contracción, y se eviten vibraciones. La tubería será protegida con pintura anticorrosiva y protección mecánica externa de acuerdo a las normas técnicas Bolivianas.

3.2.5. PRUEBAS Y ENSAYOS A LAS INSTALACIONES

- a) **Pruebas de presión:** Los compresores son objeto de ensayos de funcionamiento, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- b) **Prueba Hidrostática:** Se efectúa una prueba hidrostática del tramo de la tubería de acero desde la estación hasta los compresores y de éstos a los surtidores. Dicha prueba se realizará a 1.5 veces la presión de operación.
- c) **Prueba Neumática:** Realizado el montaje de todas las instalaciones, se realiza por sectores técnicamente convenientes, una prueba neumática a la presión normal de operación. Esta debe

realizar con aire o con un gas inerte nitrógeno o dióxido de carbono.

- d) Purga:** Antes de la primera circulación de gas natural vehicular se elimina el aire contenido en las instalaciones utilizando una corriente de gas inerte, en una cantidad equivalente a 1Kg/m^3 ($0,62\text{ lb/pe}^3$). El gas se circula a través de todos los equipos. La operación se complementa inyectando gas natural por una conexión y evacuando el gas inerte a la atmósfera por la otra. (JAIGRE, 2001)

3.2.6. OBRAS CIVILES REQUERIDAS

“La instalación del sistema de gas natural vehicular GNV, requiere obras civiles menores relacionadas básicamente con la adecuación del área donde se instalara el compresor, unidad de almacenamiento y los tendidos de las tuberías desde la estación de regulación (puente) hasta los surtidores, pasando por el área para los compresores y almacenamiento” (JAIGRE, 2001)

El tendido de los ductos requiere excavaciones superficiales no mayores a 1m dependiendo de las propiedades mecánicas de los suelos.

La instalación del compresor y la unidad de almacenamiento se realizan de dos maneras, mediante sistemas integrados o independientes. En los primeros el compresor y la unidad de almacenamiento se ubican en un solo modulo, con sus correspondientes conexiones, por lo que necesita únicamente las acometidas a la redes de gas y energía.

En los sistemas independientes, el compresor y la unidad de almacenamiento, se ubican de manera independiente. Este sistema se utiliza en áreas con una mayor disponibilidad de espacio.

3.2.7. OPERACIÓN DEL SISTEMA

El despacho de GNV se hace a través de los dispensadores (surtidores), mediante la manguera que se conecta al vehículo por intermedio de una válvula de tres vías y una válvula de llenado instalada en el vehículo.

“Un programa electrónico abre la válvula solenoide del banco de baja, una vez la presión se iguala con la del vehículo, el programa da la orden para que se abra la válvula solenoide de media y posteriormente se abre la válvula de alta presión hasta que el vehículo queda llenado. La presión de llenado es controlada por un regulador de presión a 200 bar (3000 psi)” (JAIGRE, 2001)

La medición del gas despachado se realiza con los medidores de flujo másico y es registrado por los displays electrónicos y contadores mecánicos para obtener el control de la venta.

Los escapes de gas al aire están controlados por las técnicas de seguridad, como ser el uso de detectores de gas, los cuales enviaran una señal y darán un alto automático al registrar niveles de concentración mayores a los valores de seteo del detector, pero en caso de que ello ocurra, cuando se trata de volúmenes menores en condiciones normales a cielo abierto, el GNV se propaga rápidamente haciendo que sus moléculas se dispersen dejando de ser explosivo (concentración por debajo del 5% en volumen).

3.3. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE LA EMPRESA

3.3.1. ÁREAS PRINCIPALES DE LA EMPRESA.

Como se puede apreciar en los planos de la empresa (Ver ANEXO D), la misma cuenta con siete áreas principales, distribuidas de la siguiente manera:

- Área de operaciones (donde se encuentran las maquinas distribuidoras).
- Área administrativa.
 - Almacén (papelería, herramientas, equipos de protección personal y otros accesorios).
 - Portería.
 - Área de residuos sólidos generados.
 - Baños.

3.3.1.1. AREA DE OPERACIONES.

El área Operativa está dividida en dos edificaciones. La primera está ubicada en la entrada donde se encuentran distribuidas las dispensers de GNV la segunda se encuentra en la parte posterior precisamente donde se encuentra la estación de compresión. Entre estas dos edificaciones se tiene una superficie de 359,82 m².

AREA ADMINISTRATIVA.

El área Administrativa está dividida en sectores como ser el de Almacén, Vestuarios y Comedor, Portería, Área de almacenaje de residuos sólidos y los Servicios Higiénicos, Entre estas áreas se tiene una superficie de 153,52 m².

- **Almacén**
El almacén es el área designada para el almacenaje de papelería de archivo, herramientas y equipos de protección personal.
- **Vestuarios**
El vestuario es el área designada para que el personal pueda guardar sus objetos personales y pueda realizar la muda de ropa para hacer uso de la Ropa de Trabajo dotada por la empresa.
- **Área de almacenaje de residuos sólidos**
Esa área es la designada para el almacenaje de los residuos sólidos generados durante el desarrollo de las actividades cotidianas, hasta que los mismos puedan ser entregados al servicio de recojo de basura Municipal.
- **Servicios Higiénicos**
Los servicios Higiénicos están ubicados de manera accesible para que el personal pueda hacer el uso de los mismos en cualquier momento, El baño de hombres cuenta con inodoro, un urinario y un lavamanos. El baño de mujeres, cuenta con un inodoro y un lavamanos.

3.4. SITUACIÓN ACTUAL DE LA SEGURIDAD EN LA EMPRESA

3.4.1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Para el presente punto se elabora un *Check List* (Lista de verificación), (Ver ANEXO C), para evaluar la situación actual de la empresa, respecto a los requerimientos de la Normativa Técnica de Seguridad NTS 009/18, con base a los lineamientos del Decreto de Ley N° 16998, que puedan ser aplicables en los procedimientos llevados a cabo por la empresa SERVIFULL S.R.L.

Nota 1: No fueron tomados en cuenta para la evaluación los artículos que no son aplicables a las actividades y funciones de la empresa SERVIFULL S.R.L.

Nota 2: Para la evaluación preliminar, se hace uso de una escala de 1 a 4 (siendo estos: 1 = Malo, 2 = Regular; 3 = Aceptable y 4 = Cumple), para cada uno de los artículos aplicables al Requerimiento que se evalúe según la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18, y se sacará un promedio entre todos los artículos, para obtener una calificación global del punto evaluado.

Nota 3: Los requerimientos que cuenten con sub - conjuntos de artículos (Instalación eléctrica y Equipos de Protección Personal), seguirán la misma metodología de la nota anterior, posteriormente se sacará un sub - promedio de los mismos y finalmente se sacará un promedio global de todos los sub-promedios, como calificación final.

3.4.2. RANGO DE EVALUACIÓN DE LOS PROMEDIOS

TABLA N° 3.1. RANGOS DE EVALUACIÓN.

INTERVALO	CALIFICACIÓN
[0,00 – 1,00]	Malo
]1,00 – 2,00]	Regular
]2,00 – 3,00]	Aceptable
]3,00 – 4,00]	Cumple

Fuente: Elaboración propia en base a metodología adoptada en apartado 3.4.1.

3.4.3. CALIFICACIÓN GENERAL DE LOS REQUERIMIENTOS.

TABLA N° 3.2. CLASIFICACIÓN Y ACUMULADO DE PUNTOS EVALUADOS.

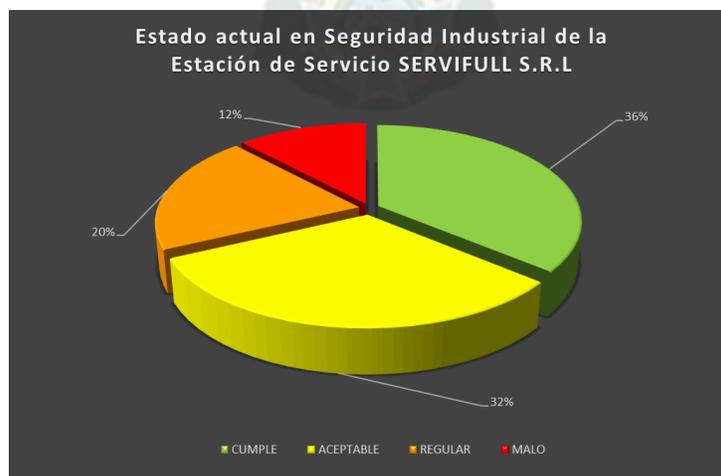
Requerimiento	Promedio	Categoría	Acumulado Total
Estructuras y edificaciones	3,14	CUMPLE	9
Iluminación	2,50	ACEPTABLE	
Ventilación general	4,00	CUMPLE	
Vías de acceso y comunicaciones	4,00	CUMPLE	
Vías de escapes	4,00	CUMPLE	
Instalación eléctrica	2,72	ACEPTABLE	
Servicios higiénicos	4,00	CUMPLE	

Requerimiento	Promedio	Categoría	Acumulado Total
Vestuarios y casilleros	2,00	REGULAR	8
Sistema de alarmas	3,00	ACEPTABLE	
Protección contra la caída de personas	3,50	CUMPLE	
Orden y limpieza	2,67	ACEPTABLE	
Lugar de acumulación de desperdicios	2,00	REGULAR	
Prevención contra incendios	2,67	ACEPTABLE	
Extintores de incendios	2,33	ACEPTABLE	
Primeros auxilios	1,33	REGULAR	
Señalización	1,60	REGULAR	5
Resguardo de maquinaria	3,33	CUMPLE	
Sustancias peligrosas y dañinas	3,29	CUMPLE	
Protección a la salud y asistencia medica	2,00	REGULAR	
Ropa de trabajo, EPP, y tiempo de renovación	2,33	ACEPTABLE	
Recomendaciones básicas de seguridad	1,00	MALO	3
Registro y estadísticas de accidentes	1,00	MALO	
Trabajo al aire libre	4,00	CUMPLE	
Intensidad de ruidos y vibraciones	2,50	ACEPTABLE	
Comités de seguridad	1,00	MALO	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Anexo C.

Con los acumulados obtenidos se procede a mostrar la situación actual de la empresa, respecto a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de sus trabajadores, según los requerimientos de la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18, mediante la siguiente torta de ponderaciones:

FIGURA N° 3.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.



FUENTE: Elaboración en base a la Tabla N° 3.2.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior la empresa a través de sus actividades, trabajadores, maquinaria y procesos, con la respectiva seguridad de los mismos, que alcanza una categoría de Cumple en 36%, Aceptable con 32%. Ambas categorías acumulan una ponderación de 68% que son tomadas en cuenta como conjunto de aspectos positivos, esto quiere decir que la empresa se preocupa por el bienestar de sus operarios y pese a que tiene un porcentaje superior bajo control, este debe ser mejorado.

Por otro lado las categorías de Regular y Malo se ponderan en 20% y 12%, que en conjunto acumulan 32%, este valor será tomado en cuenta como porcentaje negativo y del que se hará la posterior evaluación como parámetro de control.

3.4.4. ANÁLISIS DE PARETO

Tomando en cuenta los aspectos negativos registrados en el punto anterior se calculará la repetitividad de los mismos durante el desarrollo de las actividades de la empresa. En una nueva escala del 1 al 10 siendo: 1= Poco repetitivo hasta 10 = Muy repetitivo. A través del siguiente cuadro se calculó su frecuencia relativa (mostrada porcentualmente) y su frecuencia acumulada.

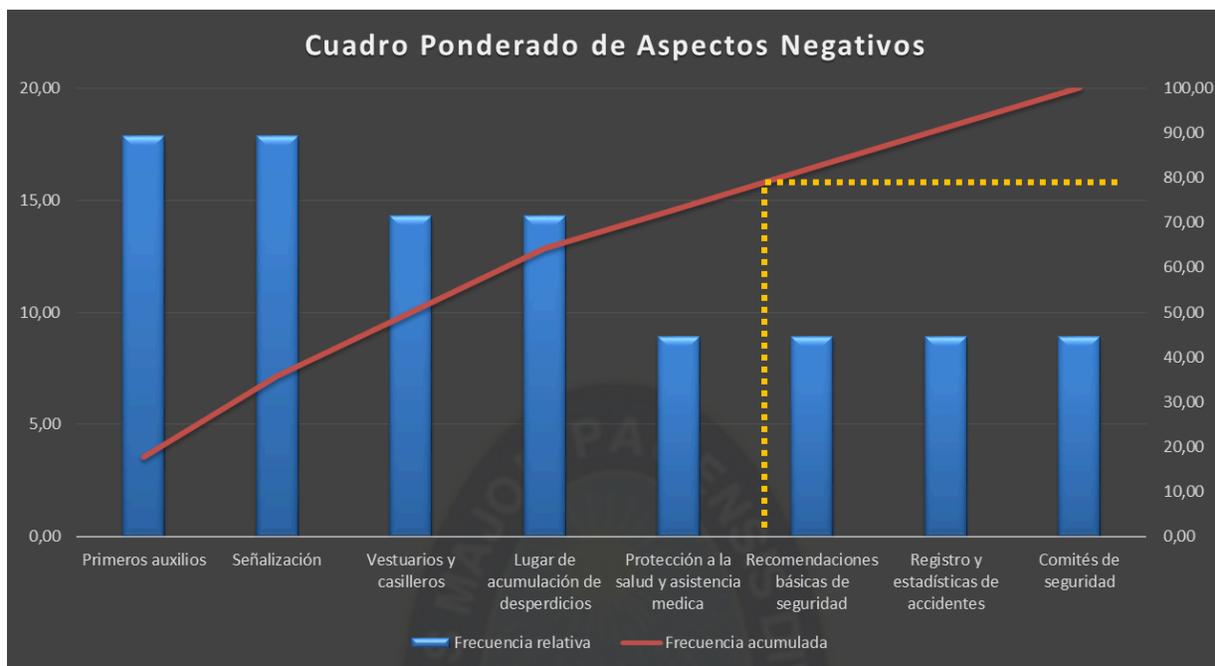
TABLA N° 3.3. TABLA DE FRECUENCIAS ACUMULADAS.

Aspecto Negativo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada
Primeros auxilios	10	17,86	17,86
Señalización	10	17,86	35,71
Vestuarios y casilleros	8	14,29	50,00
Lugar de acumulación de desperdicios	8	14,29	64,29
Protección a la salud y asistencia medica	5	8,93	73,21
Recomendaciones básicas de seguridad	5	8,93	82,14
Registro y estadísticas de accidentes	5	8,93	91,07
Comités de seguridad	5	8,93	100,00
TOTAL	56	100,00%	

FUENTE: Elaboración en base a la Tabla N° 3.2. y metodología de análisis de Pareto.

Por lo tanto y según la relación de Pareto se indica que el 80% de los fallos está generado por el 20% de las causas.

FIGURA N° 3.6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE PARETO.



FUENTE: Elaboración en base a la Tabla N° 3.3.

Se determina que la empresa cumple en un 68% con lo normado en la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. El otro porcentual faltante fue analizado para determinar las causas raíces de su existencia.

La Figura N° 3.6., nos plasma a través de un Análisis de Pareto, a cada uno de los fallos considerados como el 80% del total de los aspectos negativos en tema de Seguridad Industrial en la estación de servicio SERVIFULL S.R.L.

Una línea de acumulados, nos permite encontrar que el 80% de los problemas, engloba a los aspectos de: Primeros auxilios, Señalización, Vestuarios y casilleros, Lugar de acumulación de desperdicios, Protección a la Salud y asistencia Médica.

Por lo tanto en ellos se encuentra el 20% más relevante de las causas raíces, en cuanto a incumplimiento que tiene la empresa respecto a lo que exige la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y de esta manera nos permite focalizar los puntos débiles, que habrá que mejorar con mayor énfasis en el presente proyecto.

3.5. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

3.5.1. INTRODUCCIÓN

Debido la velocidad con que se va desarrolla la industria, hoy en día es más importante el desarrollo de nuevos y mejores mecanismos que permitan desarrollar las actividades de toda empresa de una manera eficiente, productiva y con seguridad ocupacional, garantizando que no se interrumpan las actividades.

El Talento Humano a su vez requiere de la implementación continua de medidas de seguridad,

que le permitan realizar sus actividades de manera segura y aplicar sus conocimientos al cien por ciento de su capacidad, para de esta manera lograr cumplir con los estándares de calidad deseados. Es por esto que en el presente capítulo nos enfocaremos en diseñar un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de la empresa SERVI FULL S.R.L. que se ajuste a la realidad de sus actividades operativas, ya que es en dichas actividades que se originan los accidentes y sus indeseables consecuencias.

Este capítulo detalla el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa y tiene por objetivo, mejorar el ambiente de trabajo en la empresa y disminuir los factores de riesgo existentes basándose en la Normativa técnica de Seguridad NTS 009/18. Para dar cumplimiento al Decreto de Ley N° 16998 Ley general de Higiene, Seguridad Ocupacional y bienestar.

3.5.2. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

La Normativa técnica de Seguridad NTS 009/18 en su artículo 5 indica que para que un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo sea aprobado, este deberá contener los Datos de la Actividad, para lo cual se registra los datos generales de la estación de servicio SERVI FULL S.R.L.

TABLA N° 3.4. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA SERVIFULL S.R.L.

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	
Razón Social de la empresa:	Empresa Comercializadora Servicio a Full «SERVIFULL S.R.L.».
Nombre del Representante Legal:	Ruth Elena Aguilar Eguivar
N° de RUC (NIT):	1004211025
Actividad principal:	Comercialización Gas Natural Vehicular - GNV
Otras actividades:	Ninguna.
Domicilio Legal:	Avenida Pasoskanki # 1650.
Ciudad:	La Paz
Departamento:	La Paz
Provincia:	Murillo
Zona:	Zona Miraflores
Calle:	Avenida Pasoskanki # 1650.
Teléfono:	2427997
Telefax:	-
Correo:	
Total de Superficie ocupada:	1290,95 m²
Número de Edificaciones o pisos:	1 piso y planta baja y área de dispensadores de GNV.

DATOS ADMINISTRATIVOS	
Nº de personal técnico:	-
Nº de personal administrativo:	4
Nº de trabajadores fijos:	-
Nº de personal eventual:	13
TOTAL de trabajadores:	17
DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES	
Tipo de actividad:	Comercialización de Hidrocarburos

FUENTE: Elaboración con base a datos de la empresa SERVIFULL S.R.L.

3.5.3. POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La Estación de servicio SERVIFULL S.R.L. dedicado a brindar servicios de venta de combustible, se compromete en todos los niveles de la organización al cumplimiento de la legislación nacional vigente en materia de salud y seguridad en el trabajo, tendientes a la prevención de riesgos a través de la asignación de recursos humanos, administrativos y financieros, que permitan analizar y minimizar las causas de accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Asimismo, garantizar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del personal en su conjunto; impulsando la mejora continua de los hábitos laborales y el cumplimiento de las normas vigentes en seguridad y salud en el trabajo en clientes, usuarios y trabajadores.

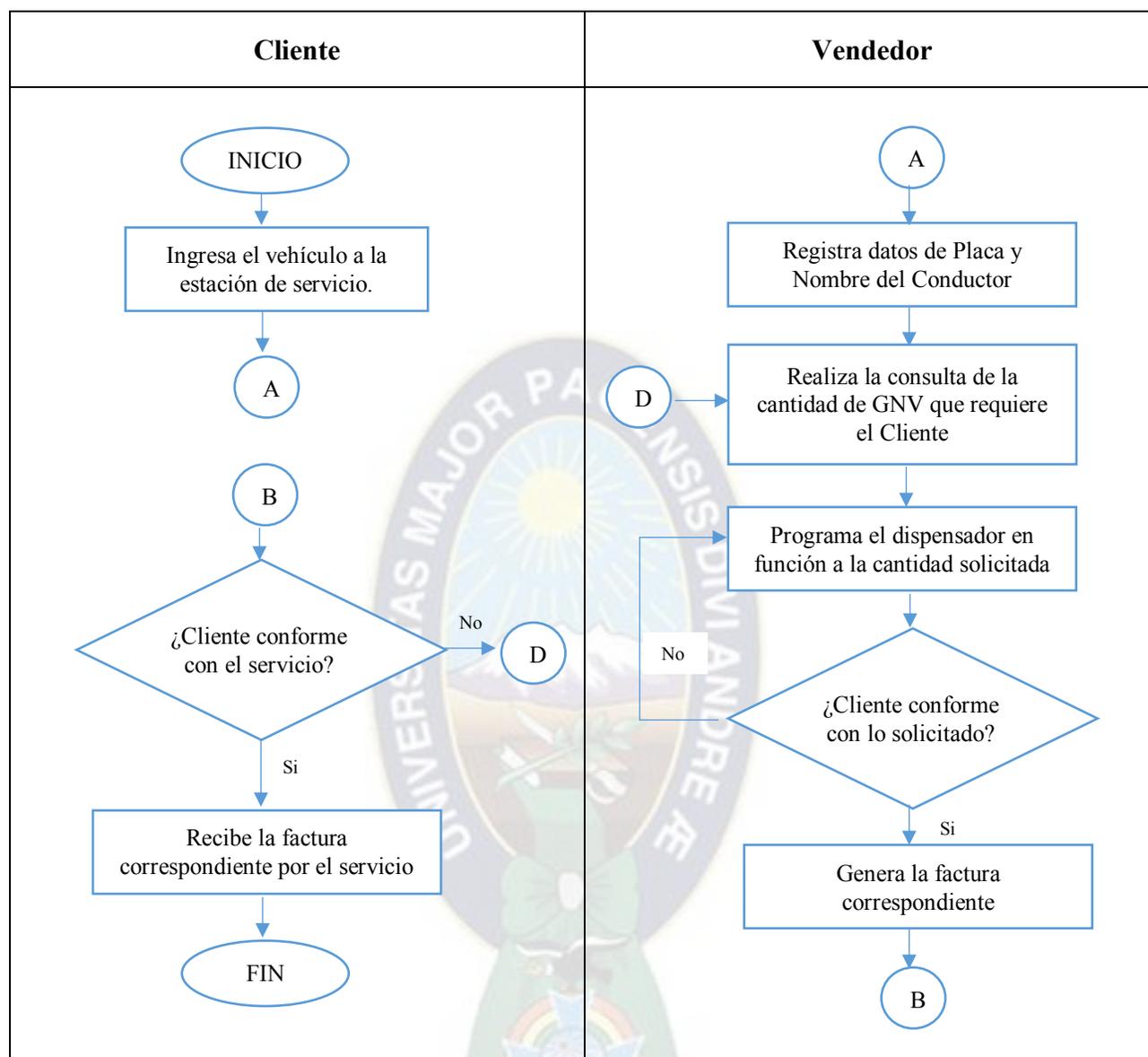
3.5.3.1.OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Identificar, evaluar y controlar los agentes/factores de riesgos derivados de condiciones peligrosas y actos subestándares presentes en el medio de trabajo, que puedan causar accidentes o alteraciones en la salud de los involucrados, por medio de la realización de actividades de promoción y prevención.
- Promover el compromiso de los colaboradores y generar una cultura de prevención.
- Capacitar a todos sus colaboradores en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

3.5.4. FLUJOGRAMA DEL PROCESO

En referencia a las actividades que se desarrollan en las instalaciones de SERVIFULL S.R.L. se desarrolla el siguiente diagrama de flujo de proceso que se sigue para brindar la atención necesaria a las y los clientes/usuarios. Para tal efecto, se analiza principalmente los trabajos desarrollados en la comercialización de GNV.

DIAGRAMA N° 3.1.FLUJOGRAMA DE PROCESO – VENDEDOR DE GNV EN EESS



Fuente. Elaboración en base procedimiento Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.

3.5.5. GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES

De conformidad con las actividades llevadas a cabo en la estación de servicio SERVIFULL S.R.L., se realizará el correspondiente análisis e identificación de peligros adyacentes en cada puesto y área trabajo, evaluándose de esta manera los riesgos que implican y/o conllevan las tareas realizadas y/o desempeñadas por el personal, para la gestión de riesgos se utilizó la metodología de análisis desarrollada en la Guía Técnica Colombiana GTC-45.

3.5.5.1. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DEL PROCESO PRODUCTIVO.

Para facilitar la identificación de las áreas del proceso se realizó el *Lay Out* (Diseño) de las instalaciones de la empresa, que muestra las áreas de la estación de servicio. Ver ANEXO D. Por lo tanto se determina que el proceso cuenta con las siguientes áreas operacionales donde influye la mano de obra:

- Área de recepción y compresión de GNV
- Área de operaciones (donde se encuentran las maquinas distribuidoras).
- Área administrativa. (Portería, Oficina, Baños)

3.5.5.2. EVALUACION DE LOS RIESGOS.

La evaluación de los riesgos corresponde al proceso para determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso de la información disponible. (ICONTEC, 2010)

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \cdot NC$$

Donde

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \cdot NE$$

Donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Para determinar el ND se puede utilizar la siguiente tabla

TABLA N° 3.5. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DEFICIENCIA.

Nivel de Deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.

Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo de intervención tabla 3.7.
----------	--------------------	--

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

Para determinar el NE se hará uso de la siguiente tabla.

TABLA N° 3.6. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un período de tiempo corto
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

Para determinar el NP se combinan los resultados de las Tablas 3.5. y 3.6., en la Tabla 3.7.

TABLA N° 3.7. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD

Nivel de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

La interpretación se hará de acuerdo a la siguiente tabla

TABLA N° 3.8. SIGNIFICADO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE PROBABILIDAD

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional

		o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

A continuación se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la Tabla 3.9.

TABLA N° 3.9. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS.

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños Personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente, parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

Los resultados de las Tablas 3.8. y 3.9. se combinan en la Tabla 3.10. para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la Tabla 3.11.

TABLA N° 3.10. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 250-150	III 100-50
	10	II 400-240	III 100	III 80-60	III 40 IV 20

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

TABLA N° 3.11. SIGNIFICADO DEL NIVEL DE RIESGO

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 – 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

3.5.5.3.DECISIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL NIVEL DE RIESGO.

Una vez que se ha determinado el nivel de riesgo, se debe decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable.

TABLA N° 3.12. ACEPTABILIDAD DEL RIESGO

Nivel del rango	Significado
I	No Aceptable (Intolerable)
II	No Aceptable o Aceptable con control específico.(Tolerable con control)
III	Aceptable con controles permanentes(Tolerable)
IV	Aceptable (Despreciable)

FUENTE: GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45.

3.5.5.4.ELABORACIÓN DE LA MATRIZ IPER PARA LA ESTACION DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.

TABLA N° 3.13. PUESTOS DE TRABAJO – ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS - OPERATIVAS

N°	Puesto de trabajo
1	Secretaría
2	Encargado de mantenimiento
3	Contador
4	Vendedores de GNV

Fuente. Elaboración Propia en base a inspección in situ

En base a la metodología empleada, se considerarán los siguientes factores para el análisis IPER:

TABLA N° 3.14. FACTORES DE PONDERACIÓN - IPER

Factores	Condición	Ponderación
Materiales	-Seguridad -Higiene -Psicosocial -Ergonomía	0,25
Mano de Obra	-Seguridad -Higiene -Psicosocial -Ergonomía	0,25
Maquinaria y Equipo	-Seguridad -Higiene -Psicosocial -Ergonomía	0,25
Medio ambiente	-Seguridad -Higiene -Psicosocial -Ergonomía	0,25
TOTAL		1,00

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.15. ANÁLISIS DE RIESGOS – SECRETARIA

No	Puesto de Trabajo	Condición	Riesgo
1	Secretaria	Ergonómico	Lesiones musculares por movimientos repetitivos
		Seguridad	Choque con objetos inmóviles y móviles
			Evacuación defectuosa
			Contacto eléctrico
			Caídas al mismo nivel
			Cortes
		Psicosocial	Trabajo bajo presión
		Higiene	Fatiga visual por iluminación inadecuada
			Agotamiento físico por estrés térmico
			Hipoacusia por exposición a ruido
Fatiga mental por inadecuada ventilación			

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.16. MATRIZ IPER – SECRETARIA

No	Puesto de Trabajo	Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR
1	Secretaria	Lesiones musculares por movimientos repetitivos	2	3	M-6	10	Tolerable
		Choque con objetos inmóviles y móviles	2	2	B-4	10	Despreciable
		Evacuación defectuosa	2	2	B-4	10	Despreciable
		Contacto eléctrico	2	2	B-4	10	Despreciable
		Caídas al mismo nivel	2	1	B-2	10	Despreciable
		Cortes	2	1	B-2	10	Despreciable
		Trabajo bajo presión	2	2	B-4	10	Despreciable
		Fatiga visual por iluminación Inadecuada	2	2	B-4	10	Despreciable
		Agotamiento físico por estrés térmico	2	1	B-2	10	Despreciable
		Hipoacusia por exposición a ruido	2	1	B-2	10	Despreciable
Fatiga mental por inadecuada Ventilación	2	2	B-4	10	Despreciable		

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.17. ANÁLISIS DE RIESGOS – ENCARGADO DE MANTENIMIENTO

No	Puesto de Trabajo	Condición	Riesgo
2	Encargado de mantenimiento	Ergonómico	Lesiones musculares
		Seguridad	Choque con objetos inmóviles y móviles
			Evacuación defectuosa
			Contacto eléctrico
			Caídas al mismo nivel
			Cortes
		Psicosocial	Trabajo bajo presión
		Higiene	Fatiga visual por iluminación inadecuada
			Agotamiento físico por estrés térmico
			Hipoacusia por exposición a ruido
Exposición a condiciones ergonómicas			

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.18. MATRIZ IPER – ENCARGADO DE MANTENIMIENTO

No	Puesto de Trabajo	Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR
2	Encargado de mantenimiento	Lesiones musculares	2	1	B-2	10	Despreciable
		Choque con objetos inmóviles y móviles	2	2	B-4	10	Despreciable
		Evacuación defectuosa	2	2	B-4	10	Despreciable
		Contacto eléctrico	2	2	B-4	10	Despreciable
		Caídas al mismo nivel	2	1	B-2	10	Despreciable
		Cortes	2	1	B-2	10	Despreciable
		Trabajo bajo presión	2	2	B-4	10	Despreciable
		Fatiga visual por iluminación inadecuada	2	2	B-4	10	Despreciable
		Agotamiento físico por estrés térmico	2	1	B-2	10	Despreciable
		Hipoacusia por exposición a ruido	2	1	B-2	10	Despreciable
Exposición a condiciones ergonómicas	2	2	B-4	10	Despreciable		

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.19. ANÁLISIS DE RIESGOS – CONTADOR

No	Puesto de Trabajo	Condición	Riesgo
3	Contador	Ergonómico	Lesiones musculares
		Seguridad	Choque con objetos inmóviles y móviles
			Evacuación defectuosa
			Contacto eléctrico
			Caídas al mismo nivel
			Cortes
		Psicosocial	Trabajo bajo presión
		Higiene	Fatiga visual por iluminación inadecuada
			Agotamiento físico por estrés térmico
			Hipoacusia por exposición a ruido
Exposición a condiciones ergonómicas			

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.20. MATRIZ IPER – CONTADOR

No	Puesto de Trabajo	Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR
3	Contador	Lesiones musculares	2	1	B-2	10	Despreciable
		Choque con objetos inmóviles y móviles	2	2	B-4	10	Despreciable
		Evacuación defectuosa	2	2	B-4	10	Despreciable
		Contacto eléctrico	2	2	B-4	10	Despreciable
		Caídas al mismo nivel	2	1	B-2	10	Despreciable
		Cortes	2	1	B-2	10	Despreciable
		Trabajo bajo presión	2	2	B-4	10	Despreciable
		Fatiga visual por iluminación inadecuada	2	2	B-4	10	Despreciable
		Agotamiento físico por estrés térmico	2	1	B-2	10	Despreciable
		Hipoacusia por exposición a ruido	2	1	B-2	10	Despreciable
		Exposición a condiciones ergonómicas	2	2	B-4	10	Despreciable

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.21. ANÁLISIS DE RIESGOS – VENDEDOR

No	Puesto de Trabajo	Condición	Riesgo
4	Vendedor	Ergonómico	Lesiones musculares
			Choque con objetos inmóviles y móviles
			Evacuación defectuosa
			Contacto eléctrico
			Caídas al mismo nivel
			Goles por caída de objetos
			Asaltos/Robos
			Incendios/Explosiones
			Fracturas, torceduras
		Psicosocial	Trabajo bajo presión
			Fatiga visual por iluminación inadecuada
		Higiene	Agotamiento físico por estrés térmico
			Hipoacusia por exposición a ruido

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

TABLA N° 3.22. MATRIZ IPER – VENDEDOR

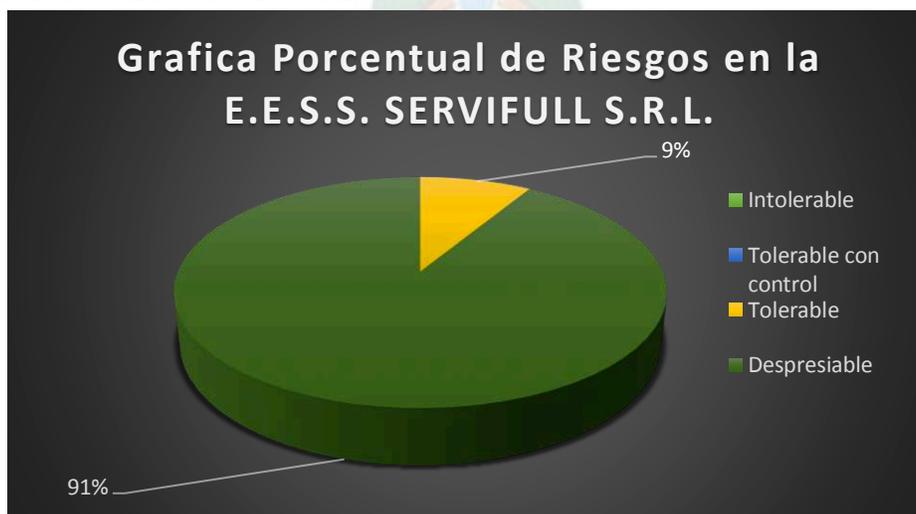
No	Puesto de Trabajo	Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR
4	Vendedor	Lesiones musculares	2	1	B-2	10	Despreciable
		Choque con objetos inmóviles y móviles	2	2	B-4	10	Despreciable
		Evacuación defectuosa	2	2	B-4	10	Despreciable
		Contacto eléctrico	2	2	B-4	10	Despreciable
		Caídas al mismo nivel	2	1	B-2	10	Despreciable
		Goles por caída de objetos	2	2	B-4	25	Tolerable
		Asaltos/Robos	2	2	B-4	25	Tolerable
		Incendios/Explosiones	2	2	B-4	25	Tolerable
		Fracturas, torceduras	2	2	B-4	25	Tolerable
		Trabajo bajo presión	2	2	B-4	10	Despreciable
		Fatiga visual por iluminación inadecuada	2	2	B-4	10	Despreciable
		Agotamiento físico por estrés térmico	2	1	B-2	10	Despreciable
		Hipoacusia por exposición a ruido	2	1	B-2	10	Despreciable

Fuente. Elaboración Propia en base a metodología GTC 45 y evaluación de los puestos de trabajo.

3.5.5.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir del análisis de las distintas áreas de la estación de servicio SERVIFUL S.R.L. más sus respectivos peligros y riesgos se encontraron los siguientes datos estadísticos:

FIGURA N° 3.7. GRÁFICA PORCENTUAL DE RIESGOS EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO SERVIFUL S.R.L.



FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados de la Matriz IPER.

La grafica nos muestra que de la totalidad de riesgos identificados en la estación de servicio SERVIFUL S.R.L. el 91% de ellos corresponde a un tipo de Riesgo IV dado el nivel de riesgo de las actividades como el nivel de exposición a los mismos, el 9% corresponde al tipo de Riesgo III.

Del análisis de riesgo realizado anteriormente, se determina que las actividades que se llevan a cabo en instalaciones SERVIFULL S.R.L. se encuentran bajo control, o no representan riesgos críticos para la salud de las y los colaboradores en su conjunto.

3.5.6. ESTUDIOS Y MONITOREOS DE HIGIENE.

En cumplimiento legal a la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar Nro. 16998 y Normativa Técnica Específicas y en virtud al desarrollo del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. se realizó la evaluación técnica de las condiciones de Iluminación, Ventilación, Estrés Térmico, Ruido y Estudio de Carga de Fuego de las instalaciones y puestos de trabajo de la estación de servicio.

3.5.6.1.ILUMINACIÓN

3.5.6.1.1. ASPECTOS GENERALES.

La correcta iluminación es un punto de vital importancia durante el desarrollo de las actividades, ya que permite que los trabajadores realicen su actividad sin dificultades visuales, así como trabajar y transitar de manera segura.

3.5.6.1.2. NORMAS DE ILUMINACIÓN.

En cumplimiento legal a la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar Nro. 16998 y Normativa Técnica Específica NTS – 001 se realizó el análisis de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo en la estación de servicio SERVIFULL S.R.L.

Donde los niveles de iluminación mínimos requeridos vienen dados por el tipo de actividad desarrollada en el puesto específico de trabajo así como en las áreas de tránsito.

TABLA N° 3.23. NIVELES DE ILUMINACIÓN

Clase De Tarea Visual	Niveles Mínimos De Iluminancia Para Los Centros De Trabajo (Lux)	Ejemplos De Tareas o Requisitos Visuales
Visión ocasional solamente	50	<ul style="list-style-type: none"> – Circulación por pasillos o vías peatonales – Movimientos seguros en lugares de poco tránsito. – Actividades de almacenamiento de materiales. – Actividades de alimentación, vestuario o aseo. – Zonas abiertas de acceso público de poco tránsito con alrededores oscuros.

Clase De Tarea Visual	Niveles Mínimos De Iluminancia Para Los Centros De Trabajo (Lux)	Ejemplos De Tareas o Requisitos Visuales
Tareas rutinarias: fáciles o intermitentes o con requerimiento visuales simples	100	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes o con permanente movimiento como: <ul style="list-style-type: none"> – Trabajos de control o supervisión intermitente en maquinaria o equipos o productos. – Inspección y/o montaje general (equipos de volumen mayor o medio) – Contado de materiales con dimensiones mayores. – Transporte o movimiento de materiales. – Ubicación de maquinaria pesada.
Tareas moderadamente críticas o prolongadas, pero con detalles medianos	300	Trabajos con requerimiento visuales moderados como: <ul style="list-style-type: none"> – Trabajos permanentes manuales o mecánicos – Inspección y/o montaje de equipos de volumen mediano o menor. – Trabajos comunes de lectura o escritura o procesamiento de texto o uso de computadoras o archivo o recepción de documentos. – Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes medianas.
Tareas severas o prolongadas pero Requerimiento visuales a detalle o finos	750	Trabajos con requerimiento visuales a detalle o finos como: <ul style="list-style-type: none"> – Trabajos de pintura a detalle – Inspección o armado o montaje de piezas o partes pequeñas o minúsculas – Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes pequeñas.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minúsculos o Diminutos	1500	Trabajos con requerimiento visuales con extremos detalle como: <ul style="list-style-type: none"> – Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes minúsculas o diminutas – Inspección o armado o montaje de piezas o partes minúsculas o diminutas
Tareas excepcionales, difíciles o con extraordinario requerimiento visual	3000*	Trabajos con requerimiento visuales con extraordinario requerimiento visual como: <ul style="list-style-type: none"> – Puestos de trabajo manual en joyería o relojería o electrónica – Casos especiales (puestos de trabajo para cirugía médica y otros)

Fuente. Norma Técnica de Seguridad NTS – 001/17.

3.5.6.1.3. METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.

Por el tipo y distribución de las tareas realizadas por los trabajadores de la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. y las características de cada una de sus áreas, se vio conveniente aplicar la metodología de la constante de salón

CONSTANTE DEL SALÓN

Metodología utilizada para evaluar el nivel de iluminación promedio en el lugar de trabajo a partir de cierto número de mediciones y puntos de medición en función de la constante del salón K, cuyo valor es calculado a partir de lo siguiente:

$$k = \frac{(A * L)}{[h * (A + L)]}$$

Dónde: L es el largo del salón, A el ancho y h la altura de las luminarias sobre el plano útil.

El valor de la constante de salón K, permitirá establecer el número de mediciones a realizar en el puesto de trabajo, tal como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA N° 3.24. VALORES DE LA CONSTANTE K

Constante del Salón “k”	Número mínimo de puntos de Medición
< 1	4
1 y < 2	9
2 y < 3	16
>= 3	25

Fuente. Norma Técnica de Seguridad NTS – 001/17.

Durante la evaluación preliminar realizada en las instalaciones de la estación de servicio SERVIFULL S.R.L., se logra identificar las actividades principales de la misma, siendo estas:

TABLA N° 3.25. DETERMINACIÓN DE TAREAS VISUALES EN PUESTOS DE TRABAJO

N°	ÁREA	DESCRIPCIÓN
1	Administrativa	Trabajos con requerimiento visuales moderados
2	Portería	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes
3	Estación de Servicio	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes

Fuente. Elaboración Propia en base a inspección Insitu.

Una vez determinadas las áreas y definidas las tareas llevadas a cabo, es preciso determinar la cantidad de puntos de medición a realizar, para ello se procedió a realizar el cálculo de la constante de salón para cada punto o puesto de trabajo.

TABLA N° 3.26. CONSTANTE DE SALÓN EN PUESTOS DE TRABAJO

N°	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	CONSTANTE K
1	Administrativa	Secretaria	0,48
		Contador	0,48
2	Portería	Encargado de Mantenimiento	0,34
3	Estación de Servicio	Vendedor	0,25

Fuente. Elaboración Propia en base al cálculo de la constante de salón para cada ambiente

Por lo descrito anteriormente, fueron desarrollados con los datos de campo obtenidos a través de la inspección in situ en el lugar de estudio, por lo que el número mínimo de mediciones a realizar en cada puesto de trabajo es de 4.

Una vez determina la cantidad de mediciones a realizar, así como detalladas las tareas visuales en cada una de las áreas correspondiente, es preciso delimitar los valores mínimos en cumplimiento a la norma de referencia. Para tal efecto se muestra lo siguiente:

TABLA N° 3.27. LÍMITES DE ILUMINACIÓN EN FUNCIÓN A LAS TAREAS VISUALES

N°	ÁREA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE REQUERIMIENTO DE ILUMINACIÓN (LUX)
1	Administrativa (Secretaria)	Trabajos con requerimiento visuales moderados	300
2	Administrativa (Contador)	Trabajos con requerimiento visuales moderados	300
3	Portería	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes	100
4	Estación de Servicio	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes	100*

Fuente. Elaboración en base a Norma Técnica de Seguridad NTS – 001/17.

*El nivel de iluminación que se debe alcanzar en toda la superficie de la plataforma de abastecimiento no deberá ser menor a 600 Lux, determinado en el Anexo 6 DISEÑO PARA LA PLAYA DE CARGA, ISLAS Y BOCAS DE EXPENDIO DE GNV DEL REGLAMENTO SOBRE EL RÉGIMEN DE PRECIOS DEL GAS NATURAL VEHICULAR (GNV)

TABLA N° 3.28. PLANILLA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

ESTABLECIMIENTO LABORAL		Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.						EQUIPO	LUXOMETRO TESTO							
FECHA DE INICIO		Mayo- 2018						MODELO	545							
FECHA DE FINALIZACION		Mayo- 2018						SERIE	2914233							
TIPO DE MONITOREO		Manual con Equipo														
N°	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	PUNTO DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN	HORA DE MEDICIÓN	TIPO DE ILUMINACIÓN	NIVEL DE ILUMINACIÓN REQUERIDO (LUX)	MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN (LUX)				RESULTADOS			CUMPLE/ NO CUMPLE EL VALOR	OBSERVACIÓN
								M1	M2	M3	M4	MIN	MAX	PROMEDIO		
1	Administrativa	Secretaria	Sobre escritorio	Trabajos con requerimiento visuales moderados	Diurno	Artificial y natural	300	599	500	503	564	500	599	542	CUMPLE	Ninguna
2	Administrativa	Contador	Sobre escritorio	Trabajos con requerimiento visuales moderados	Diurno	Artificial y natural	300	569	564	522	545	522	569	550	CUMPLE	Ninguna
3	Portería	Encargado de mantenimiento	Sobre escritorio	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes	Diurno	Artificial y natural	300	570	565	569	558	565	570	566	CUMPLE	Ninguna
4	Estación de Servicio	Vendedor	Sobre surtidor de combustible	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes	Diurno	Artificial y natural	600*	950	935	936	948	935	950	942	CUMPLE	Ninguna

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

3.5.6.2. VENTILACIÓN

3.5.6.2.1. ASPECTOS GENERALES.

Dentro de las condiciones de trabajo tiene cada vez mayor importancia el aspecto relacionado con la calidad del aire, es decir, en los que no se realizan actividades de tipo industrial. La sintomatología presentada por los afectados no suele ser severa y, al no ocasionar un aumento de bajas por enfermedad, se tiende a minimizar los efectos, sin embargo, se traducen en una situación general de discomfort.

Durante el desarrollo de las actividades estos efectos son capaces de alterar tanto la salud física como la mental del trabajador, provocando un mayor estrés y con ello una disminución del rendimiento laboral.

Evidentemente, el aire del interior de un edificio no debe contener contaminantes en concentraciones superiores a aquellas que pueden perjudicar la salud o causar discomfort a sus ocupantes. Estos contaminantes incluyen los que pueden estar presentes en el aire exterior que se introduce en el edificio y los originados por las actividades interiores, el mobiliario, los materiales de construcción, los recubrimientos de superficies y los tratamientos del aire. Las situaciones de riesgo más frecuentes para sus ocupantes son: la exposición a sustancias tóxicas, radioactivas e irritantes, la inducción de infecciones o alergias, las condiciones termo higrométricas no confortables y los olores molestos.

3.5.6.2.2. EFECTOS SOBRE LA SALUD RELACIONADOS CON EL AIRE DEL INTERIOR EL EDIFICIO

“En general, los contaminantes presentes en el aire ambiente penetran en el organismo por inhalación y por tanto afectan inicialmente al tracto respiratorio, pudiendo también ser absorbidos y afectar a otros órganos o acumularse en distintos tejidos” (NTP-243, 2015)

“Los efectos sobre el tracto respiratorio son irritación de nariz, garganta y bronquios, con posibilidad de provocar cambios en la reactividad bronquial, o liberación de un mediador inducida por alérgenos que conducen a la aparición de rinitis, asma o neumonitis hipersensitivas” (NTP-243, 2015)

“Por otra parte, los contaminantes microbianos pueden provocar enfermedades infecciosas. Los síntomas que se relacionan con una deficiente calidad del aire en el interior de un edificio son: dolor de cabeza, mareos, náuseas, fatiga, piel seca, irritación de ojos, congestión de senos nasales y tos” (NTP-243, 2015)

3.5.6.2.3. CONFORT TÉRMICO Y VENTILACIÓN

El confort térmico se basa en un equilibrio entre la actividad física y la ropa que se utiliza, por un lado, y la humedad relativa, la temperatura y velocidad del aire y la temperatura radiante media, por otro. La American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) ha desarrollado estándares, aplicables a espacios cerrados, que deben garantizar una

situación de confort al 90% de la población. En general, el margen de valores considerados aceptables es relativamente estrecho, dada la relación que existe entre unas y otras variables. Un ligero aumento en la velocidad del aire, por ejemplo, puede desencadenar una serie de quejas, aunque la temperatura se mantenga dentro de los límites aceptables. (NTP-243, 2015)

3.5.6.2.4. TIPOS DE CONTAMINANTES Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN

Los ocupantes de un edificio son en sí una fuente de contaminación, ya que el ser humano produce de modo natural dióxido de carbono, vapor de agua y partículas. Por otro lado, hay una serie importante de contaminantes que pueden ser generados por el propio edificio, por su contenido o pueden incluso depender de su ubicación. Otro grupo tiene su origen en combustiones que se producen en el interior. También el uso de productos de limpieza, mantenimiento y embellecimiento genera la presencia de contaminantes en el interior del edificio. (NTP-243, 2015)

3.5.6.2.5. FACTORES QUE AFECTAN A LA CALIDAD DEL AIRE EN LOS AMBIENTES CERRADOS

3.5.6.2.5.1. CONTAMINACIÓN INTERIOR

Puede tener como origen al propio individuo, al trabajo, por el uso excesivo de productos (pesticidas, desinfectantes, limpieza, abrillantado), a los gases de combustión (fumar, cafeterías, laboratorios) y a la contaminación cruzada procedente de otras zonas poco ventiladas que se difunden hacia lugares próximos y los afectan.

3.5.6.2.5.2. CONTAMINACIÓN EXTERIOR

Puede producirse por la entrada en el edificio de humos de escape de vehículos, gases de calderas, productos utilizados en trabajos de construcción y mantenimiento (asfalto, por ejemplo), Otro origen puede ser las infiltraciones a través del basamento (vapores de gasolinas, emanaciones de cloacas, fertilizantes, insecticidas, incluso dioxinas y radón). Está demostrado que, al aumentar la concentración en el aire exterior de un contaminante, aumenta también su concentración en el interior del edificio, aunque más lentamente, e igual ocurre cuando disminuye.

3.5.6.2.6. GUÍAS Y CONCENTRACIONES PROMEDIO PERMITIDAS

Diferentes organizaciones internacionales como la OMS (Organización Mundial de la Salud) y el CIBC (International Council of Building Research), privadas como la ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers), y algunos países como Suecia (The Swedish Council of Building Research), Estados Unidos, Canadá y Australia han desarrollado guías y standards de exposición.

En los años 70, ASHRAE publica diversos trabajos recomendando una aportación de aire fresco mínima de 34 m³/h por persona para evitar los malos olores y un mínimo absoluto de 8,5 m³/h por persona para mantener la concentración de dióxido de carbono por debajo de 2500 ppm, que es la mitad del límite de exposición promedio permisible en un ambiente laboral. En el más reciente ASHRAE Standard 62-1989 se recomienda un mínimo de 25,5 m³/h por persona para aulas de

clase, 34 m³/h para oficinas y 42,5 m³/h para hospitales (zona de enfermos). Este estándar recomienda también aumentar dichos volúmenes cuando hay problemas de mezcla del aire en la zona de respiración o fuentes inhabituales de contaminación. Por otro lado, no hay que olvidar que la finalidad primaria de un sistema de aire acondicionado en un edificio de oficinas es proporcionar un buen nivel de confort térmico. Según ASHRAE 55-1981, la temperatura interior debe mantenerse entre 20 y 24 °C en invierno y entre 23 y 26 °C en verano. Este estándar no especifica la humedad relativa, que se considera que debe estar entre el 20 y el 60% (preferiblemente del 30 al 50%). (NTP-243, 2015)

TABLA N° 3.29. VALORES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

N°	DETALLE	DESCRIPCIÓN
1	Suministro de aire	>30 – 50 m ³ /hora/trabajador o Renovación total del aire >6 veces (trabajos sedentarios) >10 veces (trabajos con esfuerzo físico)
2	Velocidad del aire	>15 m/min (temperatura normal) >45 m/min (ambientes calurosos)
3	Temperatura	17 – 22 °C (trabajos sedentarios) 15 – 18 °C (trabajos ordinarios) 12 – 15 °C (trabajos que exijan esfuerzo físico)
4	Humedad Relativa	40 – 60 % >50 % (si se puede generar electricidad estática.)

Fuente. Elaboración en base a información NTP– 243.

Para aquellos contaminantes químicos que no tienen establecido un valor de referencia ni se dan guías, se acepta (ASHRAE) que una concentración 1/10 TLV (Threshold Limit Value) no produce un incremento significativo del número de quejas entre los miembros de un colectivo de trabajo no industrial. Este límite puede no ser suficiente para proporcionar un ambiente satisfactorio a individuos que, por ejemplo, sean extremadamente sensibles frente a un irritante u otro contaminante concreto. En la Tabla siguiente, se recogen, a título informativo y para contaminantes frecuentes en un aire interior, unos límites de exposición máximos de la OSHA y la ACGIH (USA). (NTP-243, 2015)

TABLA N° 3.30. CONCENTRACIONES FRECUENTES EN AMBIENTES CERRADOS

Concentraciones	Concentración	Tiempo de exposición
Asbestos	0,2 fibras/cm ³ 0,2 – 2,0 fibras/cm ³ (dependiendo del tipo de fibra)	8 horas
Dióxido de azufre	5,2 mg/m ³ (2 ppm) 13 mg/m ³ (5 ppm)	8 horas 15 minutos

Concentraciones	Concentración	Tiempo de exposición
Dióxido de carbono	18000 mg/m ³ (10000 ppm)	8 horas
	9000 mg/m ³ (5000 ppm)	15 minutos
	54000 mg/m ³ (30000 ppm)	15 minutos
Dióxido de nitrógeno	1,8 mg/m ³ (1 ppm)	15 minutos
	5,6 mg/m ³ (3 ppm)	8 horas
	9,4 mg/m ³ (5 ppm)	15 minutos
Monóxido de carbono	40 mg/m ³ (35 ppm)	8 horas
	229 mg/m ³ (200 ppm)	15 minutos
	55 mg/m ³ (50 ppm)	8 horas
	440 mg/m ³ (400 ppm)	15 minutos
Ozono	0,2 mg/m ³ (0.1 ppm)	8 horas
	0,6 mg/m ³ (0.3 ppm)	15 minutos
Plomo	0,05 mg/m ³	8 horas
	0,15 mg/m ³	
Amoniaco (productos de limpieza)	3,5 mg/m ³	-
Humo de tabaco	0,1 – 0,15 mg/m ³	-
Tetracloruro de carbono (productos de limpieza)	1 ppm	-

Fuente. Elaboración en base a límites de exposición máximos de la OSHA y la ACGIH (USA).

3.5.6.2.7. METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.

Por el tipo distribución de las tareas realizadas por los trabajadores de la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. y dado que no se cuenta con una metodología específica para realizar las mediciones se optó por realizar 3 mediciones en cada una de las áreas en estudio, para lo cual se detallan las características del equipo usado.

TABLA N° 3.31. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DETECTOR GAS

CALGAZ		
Modelo		BWT 76-01
Tipo		Detector gas alert Max XT
Número de Serie		MA215 - 010920
Patrón de referencia	Metano	2,5% (50 % LEL)
	Oxígeno	18%
	H₂S	25 ppm
	CO	100 ppm
	N₂	balanceado



Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

TABLA N° 3.32. PLANILLA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

ESTABLECIMIENTO LABORAL		Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.			EQUIPO		DETECTOR GAS ALERT MAX XT XT-XWHM-Y-EU (02, CO, H2S)					
FECHA DE INICIO		Mayo- 2018			MODELO		MAX XT XT-XWHM-Y-EU (02, CO, H2S)					
FECHA DE FINALIZACIÓN		Mayo- 2018			SERIE		MA215 - 010920					
TIPO DE MONITOREO		MANUAL CON EQUIPO										
N°	ÁREA	Monitoreo de Gas	Valor máximo permitido	Unidad de Medida	MEDICIÓN REALIZADA			RESULTADOS			CUMPLE/ NO CUMPLE EL VALOR	NÚMERO DE RENOVACIONES/HORA
					M1	M2	M3	MIN	MAX	PROMEDIO		
1	Oficina administrativa	% O ₂ (oxígeno)	23	%	19,1	19,4	21,5	19,1	21,5	20,0	CUMPLE	16,45
		CO (monóxido de carbono)	35	ppm	0	0	0	0	0	0,0	CUMPLE	
2	Portería	% O ₂ (oxígeno)	23	%	19,5	19,8	20,5	19,5	20,5	19,9	CUMPLE	
		CO (monóxido de carbono)	35	ppm	0	0	0	0	0	0,0	CUMPLE	
3	Estación de servicio	% O ₂ (oxígeno)	23	%	19,1	19,3	19,4	19,1	19,4	19,3	CUMPLE	
		CO (monóxido de carbono)	35	ppm	0	0	0	0	0	0,0	CUMPLE	

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

3.5.6.3. ESTRÉS TÉRMICO

3.5.6.3.1. ASPECTOS GENERALES.

“La existencia de calor en el ambiente laboral constituye frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en el trabajo y, en ocasiones, riesgos para la salud” (NTP-322, 2008)

“El estudio del ambiente térmico requiere el conocimiento de una serie de variables del ambiente, del tipo de trabajo y del individuo, el ambiente térmico puede generar un riesgo para la salud. Esto último está condicionado casi siempre a la existencia de radiación térmica (superficies calientes), humedad (> 60%) y trabajos que impliquen un cierto esfuerzo físico” (NTP-322, 2008)

“El riesgo de estrés térmico, para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende también de la producción de calor de su organismo como resultado de la actividad física durante el desarrollo de sus tareas cotidianas” (NTP-322, 2008)

3.5.6.3.2. METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.

Para la determinación de la existencia de riesgos relacionados al estrés térmico se hace uso de la norma NTP 322 Valoración del riesgo de estrés térmico, mediante la metodología del cálculo del índice WBGT.

El índice WBGT se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo TG y la temperatura húmeda natural THN. A veces se emplea también la temperatura seca del aire, TA.

Mediante las siguientes ecuaciones se obtiene el índice.

a) En el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar

$$WBGT = 0,7 THN + 0,3 TG$$

b) En exteriores con radiación solar

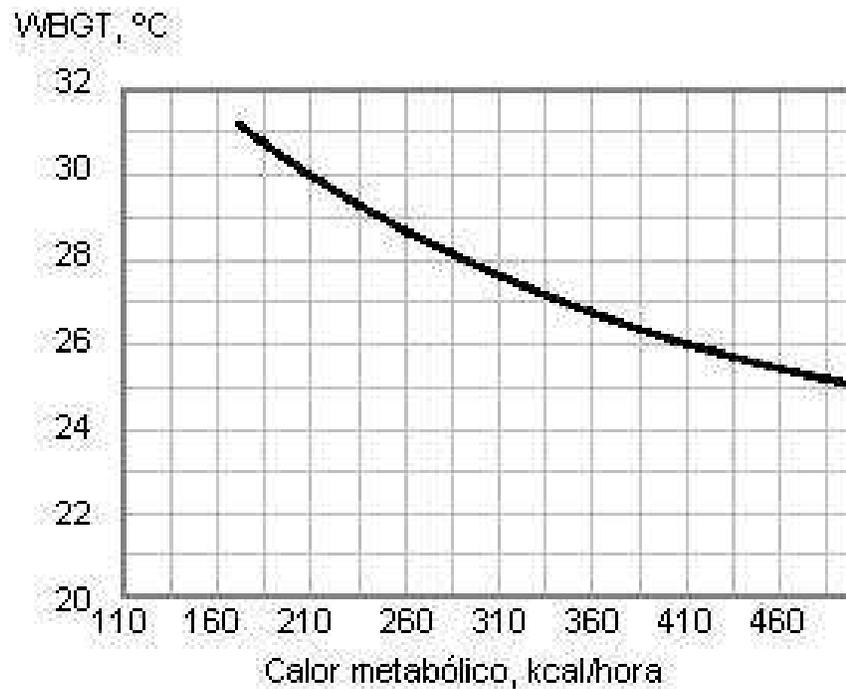
$$WBGT = 0,7 THN + 0,2 TG + 0,1 TA$$

Cuando la temperatura no es constante en los alrededores del puesto de trabajo, de forma que puede haber diferencias notables entre mediciones efectuadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice **WBGT** realizando tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, utilizando la expresión

$$WBGT = \frac{WBGT_{Cabeza} + 2WBGT_{Abdomen} + WBGT_{Tobillos}}{4}$$

Las mediciones deben realizarse a 0,1 m, 1,1 m y 1,7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0,1 m, 0,6 m y 1,1 m, si es sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen. Este índice así hallado, expresa las características del ambiente y no debe sobrepasar un cierto valor límite que depende del calor metabólico que el individuo genera durante el trabajo.

FIGURA N° 3.8. VALORES LÍMITE DE ÍNDICE WBGT



Fuente. ISO 7243-2017

Mediante lectura en la curva correspondiente, el máximo que puede alcanzar el índice WBGT según el valor que adopta el término M.

Temperatura de globo (TG): Es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera.

Temperatura húmeda natural (THN): Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, sin ventilación forzada. Esto último diferencia a esta variable de la temperatura húmeda

CONSUMO METABÓLICO

La cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo es una variable que es necesario conocer para la valoración del estrés térmico. Para estimarla se puede utilizar el dato del consumo metabólico, que es la energía total generada por el organismo por unidad de tiempo (potencia), como consecuencia de la tarea que desarrolla el individuo, despreciando en este caso la potencia útil (puesto que el rendimiento es muy bajo) y considerando que toda la energía consumida se transforma en calorífica. (NTP-323, 2008)

Existen varios métodos para determinar el gasto energético, que se basan en la consulta de tablas o en la medida de algún parámetro fisiológico.

“La estimación del consumo metabólico a través de tablas implica aceptar unos valores estandarizados para distintos tipos de actividad, esfuerzo, movimiento, etc. y suponer, tanto que nuestra población se ajusta a la que sirvió de base para la confección de las tablas, como que las

acciones generadoras de un gasto energético son, en nuestro caso, las mismas que las expresadas en las tablas” (NTP-323, 2008)

CONSUMO METABÓLICO SEGÚN EL TIPO DE ACTIVIDAD

“Mediante este sistema se puede clasificar de forma rápida el consumo metabólico en reposo, ligero, moderado, pesado o muy pesado, en función del tipo de actividad desarrollada. El término numérico que se obtiene representa sólo el valor medio, dentro de un intervalo posible demasiado amplio. Desde un punto de vista cuantitativo el método permite establecer con cierta rapidez cual es el nivel aproximado de metabolismo” (NTP-323, 2008)

TABLA N° 3.33. CLASIFICACIÓN CONSUMO METABÓLICO POR TIPO DE ACTIVIDAD

CLASE	W/m ²
Reposo	65
Metabolismo ligero	100
Metabolismo moderado	165
Metabolismo pesado	230
Metabolismo muy pesado	290

Fuente. Elaboración en base a información NTP - 323.

CONSUMO METABÓLICO SEGÚN POSTURA CORPORAL

Es el consumo de energía que tiene una persona en función de la postura que mantiene (de pie, sentado, etc.).

TABLA N° 3.34. CLASIFICACIÓN CONSUMO METABÓLICO POR POSTURA CORPORAL

Posición del cuerpo	Metabolismo W/m ²
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De Pie	25
De Pie Inclinado	30

Fuente. Elaboración en base a información NTP - 323.

CONSUMO METABÓLICO SEGÚN TIPO DE TRABAJO

Es el gasto energético que se produce en función del tipo de trabajo (manual, con un brazo, con el tronco, etc.) y de la intensidad de éste (ligero, moderado, pesado, etc.)

TABLA N° 3.35. CLASIFICACIÓN CONSUMO METABÓLICO POR TIPO DE TRABAJO

TIPO DE TRABAJO	Metabolismo W/m ²	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
Ligero	15	<20
Medio	30	20 - 35
Intenso	40	>35
Trabajo con un brazo		
Ligero	35	<45
Medio	55	45 - 65
Intenso	75	>65
Trabajo con dos brazos		
Ligero	65	<75
Medio	85	75 - 95
Intenso	105	>95
Trabajo con el tronco		
Ligero	125	<155
Medio	190	155 - 230
Intenso	280	230 - 330
Muy intenso	390	>330

Fuente. Elaboración en base a información NTP - 323.

TABLA N° 3.36. VALORES LÍMITES DE REFERENCIA PARA EL ÍNDICE WBGT

Consumo metabólico Kcal/hora	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤ 100	33	33	32	32
100 - 200	30	30	29	29
200 - 310	28	28	26	26
310 - 400	25	26	22	23
>400	23	25	18	20

Fuente. Elaboración en base a información NTP - 322.

El consumo metabólico se expresa en unidades de potencia o potencia por unidad de superficie corporal.

La relación entre ellas es la siguiente: 1 Kcal/hora = 1,16 watos = 0,64 watos/m² (para una superficie corporal media de 1,8 m²).

TABLA N° 3.37. PLANILLA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

ESTABLECIMIENTO LABORAL		Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.			EQUIPO				THERMOHYDROMET XLTV-156			
FECHA DE INICIO		Mayo- 2018			MODELO				KLV 550			
FECHA DE FINALIZACIÓN		Mayo- 2018			SERIE				XLTV - 156			
TIPO DE MONITOREO		MANUAL CON EQUIPO										
N°	Puesto de Trabajo	Tipo de Trabajo	Exposición solar	Consumo Metabólico (kcal/h)	Temperatura Húmeda (Th)	Temperatura de Globo (Tg) °C	Temperatura Seca del Aire (Ta) °C	% de humedad relativa	Velocidad del Aire (m/s)	WBGT (°C) calculado	WBGT (°C) Límite	CUMPLE/ NO CUMPLE EL VALOR LÍMITE ESTABLECIDO
1	Secretaria	Trabajo con el cuerpo y dos brazos (Moderado)	No	450	17,2	17,4	21,1	66,70%	1,5	15,87	25	CUMPLE
2	Contador	Trabajo con el cuerpo y dos brazos (Moderado)	No	430	16,2	15,1	19,1	56,50%	1,6	17,26	25	CUMPLE
3	Atención dispensadores	Trabajo con el cuerpo y dos brazos (Moderado)	Si	470	15,5	15,1	21,5	46,0%	2,1	16,02	25	CUMPLE

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

3.5.6.4. RUIDO

3.5.6.4.1. ASPECTOS GENERALES.

La contaminación acústica producida por la actividad humana ha aumentado en gran manera en los últimos años. Según (Martín, 2017) “Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), una gran parte de la población, se encuentran expuesto a un nivel sonoro superior a 65 decibelios, limite aceptado por la O.M.S. y otra parte de la población residen en zonas de incomodidad acústica entre 55-65 dB”.

Es por esto que se considera que el silencio se ha convertido en un bien escaso en nuestras vidas. El desarrollo industrial, económico y cultural, la expansión urbanística, el aumento desenfrenado del parque automovilístico, entre otros, ha contribuido a transformar una amplia gama de sonidos, rica en sus inicios, en contaminación acústica, en ruido.

El ruido se ha convertido así, en una de las mayores fuentes de malestar de la vida actual.

El ruido se puede definir como un sonido no deseado, por lo que se puede considerar como el sonido inadecuado en el lugar y momento inadecuado.

Unos niveles altos de ruido con una prolongación en el tiempo suficiente, pueden provocar desde la pérdida temporal de audición hasta su pérdida permanente.

Aunque estos casos se asocian generalmente con aquellas personas que trabajan en situaciones extremas de ruido, en plantas industriales con grandes maquinas, junto aviones en tierra con prolongados periodos de exposición, etc. Sin embargo, no es necesario estos niveles extremos para que una persona se vea afectada, la intrusión de ruido ambiental como el ruido del tráfico u otros, pueden interferir en una comunicación oral, alterar el sueño, en la capacidad de realizar tareas complejas o producir estrés. (Ridao, 2007)

De esta manera, la lucha contra la contaminación acústica está motivada por el reconocimiento de que el ruido afecta negativamente a la salud física y psíquica, y por ser una de las causas determinantes del deterioro de la calidad de vida.

ELEMENTOS DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

El ruido puede ser emitido desde un foco puntual (televisor), un foco espacial (un bar) o un foco lineal (un coche en circulación). El ruido va disminuyendo conforme la distancia con respecto al foco se va incrementando. (Ridao, 2007)

Son muchas las fuentes de ruido, pero sin embargo en el fondo acústico destacan algunos elementos que por su distribución y abundancia.

Algunos de estos elementos son los siguientes:

- **Tráfico**, tanto de automotores de transporte público o privados y en especial las motocicletas y sobre todo aquellas con escapes libres.
- **Actividades de ocio**, entre las cuales se puede mencionar: bares, discotecas, pubs, etc. Aunque generalmente los locales suelen respetar las ordenanzas municipales, el problema

radica en las personas que entran o salen de los mismos a los gritos, voces, etc.

- **Obras y construcción**, el ruido causado por las maquinarias y herramientas usadas en la obra, como el martillo neumático, sierras, etc.
- **Voces**, los parques infantiles, acontecimientos culturales o deportivos, verbenas, etc.
- **Industrias**, aunque las grandes fábricas por lo general se encuentran en áreas alejadas son numerosos los talleres y pequeñas industrias.
- **Animales**, son muy numerosos los animales que viven en la ciudad y algunos de ellos especialmente ruidosos, como los perros con sus ladridos, los gatos con sus maullidos, etc.

3.5.6.4.2. METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN.

Los límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido ocupacional, durante sus actividades en una jornada laboral de 8 horas, se establecen en la siguiente tabla:

TABLA N° 3.38. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN

LAeq,T	TMPE
85 dB(A)	8 horas
88 dB(A)	4 horas
91 dB(A)	2 horas
94 dB(A)	1 hora
97 dB(A)	30 minutos
100 dB(A)	15 minutos

Fuente. Elaboración en base a Norma Técnica de Seguridad NTS – 002/17.

Cuando el LAeq,T sea superior a 100 dB(A) en un tiempo mayor a 15 minutos, se deben implementar una o más de las medidas de control descritas en el Procedimiento de Conservación de la Salud Auditiva.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente (LAeq,T).

- a) Si el tiempo de muestreo es el mismo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{NPS_i}{10}} \right]$$

- b) Si el tiempo de muestreo es diferente:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{i=n} t_i 10^{\frac{NPS_i}{10}} \right]$$

Donde:

$$T = \sum_{i=1}^{i=n} t_i$$

Tiempo Máximo permisible de Exposición (TMPE) (Horas)

$$TMPE = \frac{8}{2 \left[\frac{L_{Aeq,T} - 85}{3} \right]}$$

Dosis de ruido para periodos o estudios menores a 8 horas.

a) Para un solo tipo de Ruido

$$DOSIS = \frac{TPE}{TMPE}$$

b) Para m Ruidos

$$DOSIS = \sum_{i=1}^{i=m} \frac{TPE_i}{TMPE_i}$$

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente (LAeq,T)

El dosímetro debe generar la lectura directa del nivel de presión sonora continuo equivalente (LAeq,T) para las horas de estudio.

Proyección del cálculo del valor del nivel de presión sonora diario equivalente (LAeq,d) (dB) cuya ecuación es la siguiente

Para un solo tipo de ruido

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \log \frac{TPE}{8}$$

Donde:

TPE: Tiempo de exposición al ruido (LAeq,T) (horas/día) bajo estudio.

Ta: Tiempo promedio de exposición del personal que dura la jornada laboral (8 horas/día)

Para m ruidos (en caso de hacer estudios de dosimetría separados para cada ruido):

$$L_{Aeq,d} = 10 \sum_{i=1}^n 10^{0,1+(L_{Aeq,d})i}$$

3. Cálculo del valor de la dosis de ruido para estudios proyectados a 8 horas. Dosimetrías.

$$DOSIS_{8horas} = 10^{\frac{(L_{Aeq,d}-85)}{10}}$$

Dosis >1 se requiere ejecutar medidas de control de ruido y en última instancia (si no es factible

lo anterior), utilizar protección auditiva para la actividad e implementar señalización de uso obligatorio.

Cuando se use un equipo de protección personal auditiva, el factor de reducción R se calcula con la siguiente ecuación:

$$R = \frac{(NRR - 7)}{2}$$

Donde:

R: Factor de Reducción

NRR es el factor de *nivel de reducción a ruido* establecido por el fabricante. El valor 2 significa que se asume un 50% de efectividad en el uso del protector auditivo.

El nivel de ruido efectivo en ponderación A (NRE), se calcula con la ecuación siguiente:

$$NRE = L_{Aeq,T} - \frac{(NRR - 7)}{2}$$

A continuación, se detalla los puntos donde se llevaron a cabo las mediciones y los valores registrados

TABLA N° 3.39. PLANILLA DE MEDICION Y EVALUACION DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A LA NTS 002

LUGAR O CENTRO DE TRABAJO					Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.					
FECHA DE INICIO					Mayo- 2018					
FECHA DE FINALIZACIÓN					Mayo- 2018					
TIPO DE MONITOREO					SONOMETRO DIGITAL EXTECH GM1356					
N°	Área de Trabajo	Puesto de Trabajo	Punto de medición	Tipo de ruido	Medición					
					M1	M2	M3	M4	M5	M6
					M7	M8	M9	M10	M11	M12
1	Administración	Contador y Secretaria	Sobre escritorio	Ambiental	72,8	74,5	74,1	76,3	73,8	75,4
					72,5	74,3	74,5	77,3	78,8	77,4
2	Bunker		Área de trabajo	Equipo de compresión	88,4	89,5	90,4	92,8	91,2	90,4
					89,7	91,7	90,6	90,2	88,7	91,1
3	Islas de GNV	Atención dispensadores	Control de dispensadores	Ambiental y Vial	80,4	77,5	76,1	75,3	76,7	74,5
					74,3	73,9	75,1	74,4	79,1	78,9

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

A continuación, se muestra el análisis de las mediciones realizadas

TABLA N° 3.40. PLANILLA DE ANÁLISIS MEDICIONES REALIZADAS

N°	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	MUESTRAS	NPS Max* dB(A)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
1	Administración	Contador y Secretaria	12 con tiempos iguales	78,8	8 horas
2	Bunker		12 con tiempos iguales	92,8	Eventual para mantenimiento (Aprox. 1 hora)
3	Islas de GNV	Atención dispensadores	12 con tiempos iguales	80,4	8 horas

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

Para garantizar un nivel de presión sonora que no afecte a las y los trabajadores, es necesario contar con el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente diario, cuyos resultados se reflejan en la siguiente tabla:

TABLA N° 3.41. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PRESION SONORA CONTINUO EQUIVALENTE.

ÁREA	CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE LAEQ,T DB(A)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN
Administración	75,56	8 horas	85 dB (A)
Bunker	90,56	Eventual para mantenimiento (Aprox. 1 hora)	94 dB (A)
Islas de GNV	76,89	8 horas	85 dB (A)

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

3.5.6.5. CARGA DE FUEGO

3.5.6.5.1. ASPECTOS GENERALES.

Los incendios son uno de los principales peligros a los que se ven expuestos los trabajadores, provocando estas cuantiosas pérdidas tanto a las empresas como a la sociedad en su conjunto, al margen del daño irreparable que supone la pérdida de vidas humanas que pueden venir ligadas a este tipo de contingencias.

En Bolivia, el número de siniestros que acontecen a causa de incendios, son relativamente escasos, comparados con otros países que tienen mayor cantidad de industrias, pero aun así, en los incendios contabilizados hasta el día de hoy, a menudo se llegaron a registrar pérdidas materiales y de vidas humanas considerables.

3.5.6.5.2. METODOLOGÍA

Para poder realizar el cálculo del nivel del riesgo intrínseco de una empresa, es necesario calcular la Carga de Fuego Ponderada (Q_p). La cual, debe ser calculada para toda industria donde se realice actividades de producción o de transformación, actividades de reparación, almacenamiento o cualquier otra actividad que sea parte de un proceso, mediante la siguiente expresión:

$$Q_p = \frac{\sum p_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra \left[\frac{Kcal}{m^2} \right]$$

Dónde:

- Q_p = Carga de Fuego Ponderada. [Kcal/m²]
- P_i = Peso del material evaluado. [Kg del material]
- q_i = Poder calorífico del material evaluado. [Kcal/Kg del material]
- C_i = Coeficiente adimensional de ponderación para el grado de peligrosidad por combustibilidad, del material (i) evaluado.
- R_a = Factor de riesgo de activación. Es adimensional y corrige el grado de peligrosidad, inherente a la actividad industrial del sector de incendio.
- A = Superficie del sector. [m²]

*Cuando se realicen varias operaciones en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el de mayor riesgo de activación, siempre y cuando dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector.

3.5.6.5.2.1. PARÁMETROS PARA COEFICIENTES ADIMENSIONALES.

GRADO DE PELIGROSIDAD “C_i”

Refleja la peligrosidad de los materiales conforme al cuadro siguiente:

TABLA N° 3.42. GRADO DE PELIGROSIDAD C_i

GRADO DE PELIGROSIDAD			
	ALTA	MODERADA	BAJA
Tipo de material	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1 Kg/cm² y 23°C. • Materiales criogénicos. • Materiales que pueden formar mezclas explosivas en el aire. • Líquidos cuyo punto de inflamación ¹sea a 23°C, • Materiales de combustión espontánea en su exposición al aire. • Todos los sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100°C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los líquidos cuyo punto de inflamación este comprendido entre los 23°C y 61°C. • Los sólidos que comienzan su ignición entre los 100°C y 200°C. • Los sólidos y semisólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos solidos que requieren para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200°C. • Líquidos con punto de inflamación superior a los 61°C.
Valor C	1,6	1,2	1

FUENTE: Elaboración en base a la Norma Boliviana NB 58005.

¹ Punto de Inflamación: conjunto de condiciones físicas (presión, temperatura, concentración, etc.), necesita para que una sustancia empiece a arder al acercar una fuente de calor y se mantenga la llama una vez retirada la fuente de calor.

RIESGO DE ACTIVACIÓN “Ra”.

Es un coeficiente adimensional y pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial conforme al cuadro siguiente:

TABLA N° 3.43. VALORES DEL COEFICIENTE DE RIESGO DE ACTIVACIÓN.

RIESGO DE ACTIVACION			
NIVEL	ALTO	MODERADO	BAJO
Valor Ra	3	1,5	1

FUENTE: Elaboración en base a la Norma Boliviana NB 58005.

Este será aplicable conforme al tipo de proceso que se trabaje, para ello la Norma Boliviana NB- 58005 los clasifica según su tipo, de la siguiente manera:

TABLA N° 3.44. RIESGO DE ACTIVACIÓN SEGÚN EL TIPO DE PROCESO TRABAJADO.

Proceso Trabajado	Clase	Proceso Trabajado	Clase
Aceites comestibles	M	Embarcaciones - fabricación	M
Almacenes – en general	B	Escobas – fabricación (fabr).	B
Barnices – fabricación	M	Esterillas – fabricación.	B
Barnizados – taller	M	Fertilizantes químicos - fabr.	M
Bebidas - sin alcohol	B	Frigoríficos - cámaras	B
Bebidas alcohólicas - preparar	M	Forjas y herrerías	B
Bebidas carbonatadas – Fabricación	B	Fibras artificiales – Producción y manipulación	M
Destilerías – mat. inflamables	M	Fundición de metales	B
Carpintería	M	Galvanoplástica	B
Café – torrefacto	M	Géneros de punto - fabricación	M
Electricidad – rep. aparatos	M	Electrónica – rep. aparatos	M
Caucho - fabricación de objetos	M	Imprentas	M
Celuloide - fabricación	M	Industrias químicas	A
Cera - fabricación de artículos	B	Juguetes – fabricación	M
Taller mecánico	B	Laboratorios eléctricos	B

FUENTE: Elaboración en base a la Norma Boliviana NB 58005.

3.5.6.5.2.2. NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR.

El nivel de riesgo intrínseco, categoriza el grado de riesgo de un determinado sector, en caso de que llegase a ocurrir un incendio.

Para poder determinar el nivel de Riesgo Intrínseco del sector sujeto a evaluación, una vez calculada su carga de fuego ponderada (Q_p), deberá compararse el valor obtenido en Mcal/m^2 o MJ/m^2 de dicha carga con los valores establecidos según el nivel del riesgo, tal como se indica en la siguiente tabla desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) actualmente el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo (INSST).

TABLA N° 3.45. VALORES PARA LA CLASIFICACIÓN DEL RIESGO INTRÍNSECO.

Nivel de Riesgo Intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada	
Tipo	Valor	Mcal/m^2	MJ/m^2
Bajo	1	$Q_p \leq 100$	$Q_p \leq 425$
	2	$100 < Q_p \leq 200$	$425 < Q_p \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_p \leq 300$	$850 < Q_p \leq 1275$
	4	$300 < Q_p \leq 400$	$1275 < Q_p \leq 1700$
	5	$400 < Q_p \leq 800$	$1700 < Q_p \leq 3400$
Alto	6	$800 < Q_p \leq 1600$	$3400 < Q_p \leq 6800$
	7	$1600 < Q_p \leq 3200$	$6800 < Q_p \leq 13600$
	8	$3200 < Q_p$	$13600 < Q_p$

FUENTE: Elaboración en base al NTP - 831.

3.5.6.5.2.3. TIPOS DE INCENDIOS SEGÚN LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO (NFPA-10).

Para determinar el tipo de extintor que deba ser instalar en un determinado sector, se debe conocer el tipo de fuego con el que se deba tratar. A continuación la tabla 3.46., muestra la clasificación de fuegos según el tipo de material sometido a un incendio, según la NFPA-10:

TABLA N° 3.46. TIPOS DE FUEGO.

TIPO DE INCENDIO	CARACTERISTICAS	CHECK SEGÚN EXISTENCIA EN LA EMPRESA
Incendios Clase A	Los incendios de Clase A son incendios de materiales combustibles comunes, como la madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.	Aplicable al estudio

TIPO DE INCENDIO	CARACTERISTICAS	CHECK SEGÚN EXISTENCIA EN LA EMPRESA
Incendios Clase B	Los incendios de Clase B son incendios de líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceite, disolventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.	Aplicable al estudio
Incendios Clase C	Los incendios de Clase C son incendios que involucran cuerpos eléctricos energizados.	Aplicable al estudio
Incendios Clase D	Los incendios de Clase D son incendios de metales combustibles como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.	No aplicable al estudio
Incendios Clase K	Los incendios Clase K son incendios de electrodomésticos que involucran combustibles para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales).	No aplicable al estudio

FUENTE: Elaboración en base datos de la NFPA-10.

Serán tomados en cuenta como tipos de fuego sujetos al estudio, aquellas clases de incendio en las cuales se describa dentro de sus características, materiales que se utilicen en la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.

3.5.6.5.2.4. POTENCIAL EXTINTOR MÍNIMO REQUERIDO.

Para determinar el potencial extintor mínimo requerido para la dotación de extintores portátiles que vaya a ser aplicable a un determinado sector, se debe verificar el nivel de riesgo de dicho sector según el material que se encuentre en el sector y su carga de fuego según las siguientes Tablas.

TABLA N° 3.47. POTENCIAL EXTINTOR MÍNIMO, FUEGO TIPO A.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Hasta 15 kg/ m ²	-	-	1A	1A	1A
16 a 30 kg/ m ²	-	-	2A	1A	1A
31 a 60 kg/ m ²	-	-	3A	2A	1A
61 a 100 kg/ m ²	-	-	6A	4A	3A
> 100 kg/ m ²	A determinar en cada Caso				

FUENTE: Elaboración en base datos del Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.1, Argentina

TABLA N° 3.48. POTENCIAL EXTINTOR MÍNIMO, FUEGO TIPO B.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Hasta 15 kg/ m ²	-	6B	4B	-	-
16 a 30 kg/ m ²	-	8B	6B	-	-
31 a 60 kg/ m ²	-	10B	8B	-	-
61 a 100 kg/ m ²	-	20B	10B	-	-
> 100 kg/ m ²	A determinar en cada Caso				

FUENTE: Elaboración en base datos del Decreto 351/79 Anexo VII inciso 4.2, Argentina

NOTA: R1=EXPLOSIVO; R2=INFLAMABLE; R3=MUY COMBUSTIBLE; R4=COMBUSTIBLE; R5=POCO COMBUSTIBLE, que hace referencia al tipo de riesgo que presentan los materiales presentes en el ambiente.

Las Unidades Extintoras o Capacidad Relativa de extinción como lo denomina las normas IRAM, son la capacidad experimental de apagar un fuego normalizado establecido mediante pruebas reales según normas, como por ejemplo Normas IRAM 3542 y 3543 (Método de determinación del potencial extintor par fuegos clase A y B respectivamente.), En palabras simples, es la capacidad que tiene un determinado agente extintor para apagar una predeterminada cantidad de combustible.

Por lo tanto, las tablas **NO** nos indican la cantidad de extintores, sino la capacidad de extinción requerida para un determinado sector de incendio, Esta capacidad de extinción puede ser cubierta por una innumerable cantidad de extintores diferentes, que varían en función de la marca, modelo, tamaño y agente extintor que estén disponibles en el mercado.

3.5.6.5.2.5. SELECCIÓN DEL TIPO DE AGENTE QUÍMICO DE UN EXTINTOR SEGÚN EL TIPO DE FUEGO.

Para determinar la composición del agente químico del extintor propuesto, se deberá repasar el tipo de fuego con el que se trate en el sector estudiado, y posteriormente relacionarlo con la siguiente Tabla

TABLA N° 3.49. TIPO DE AGENTE QUÍMICO DE EXTINTORES SEGÚN EL TIPO DE FUEGO.

Agente Químico	Tipo de Fuego Según NFPA – 10		
	A	B	C
Agua pulverizada	Excelente	Aceptable	-
Agua en chorro	Adecuado	-	-
Polvo BC	-	Excelente	Adecuado

Agente Químico	Tipo de Fuego Según NFPA – 10		
	A	B	C
Polvo ABC	Adecuado	Adecuado	Adecuado
Espuma física	Adecuado	Adecuado	-
Anhídrido carbónico	-	Aceptable	Adecuado
Hidrocarburos halogenados	Aceptable	Adecuado	-
Acetato de Potasio	Exclusivo para fuegos tipo K		

FUENTE: Elaboración en base a datos de la Asociación Nacional de Protección *Contra el Fuego*. NFPA-10.

Para el presente estudio se seleccionara los agentes químicos a partir del rango de adecuado de acuerdo a su costo, su aplicación su disponibilidad y su manipulación.

3.5.6.5.2.6. CARACTERÍSTICAS EN PESO O VOLUMEN DEL EXTINTOR.

Una vez determinado el tipo de extintor y su agente químico para combatir la determinada clase de fuego con la que se trate en el sector, se debe consultar la Tabla 3.50., para determinar las unidades de requerimiento ya sea en kilogramos o litros, según el tipo de agente que se haya seleccionado en el punto anterior y su respectiva eficacia, tanto de los extintores Clase A, como de los extintores Clase B:

TABLA N° 3.50. EFICACIA DE EXTINCIÓN REQUERIDA PARA LA SELECCIÓN DE EXTINTORES, SEGÚN LA CLASE DE FUEGO.

Selección de extintores para fuegos de CLASE A								
Agente extintor	Eficacia de Extinción necesaria							
	5 A	8 A	13 A	21 A	27 A	34 A	43 A	55 A
Agua y espuma (l)	3	6	9	9	9	9	9	9
Polvo (kg)	1	2	4	6	9	9	12	12

Selección de extintores para fuegos de CLASE B									
Agente extintor	Eficacia de Extinción necesaria								
	21 B	34 B	55 B	70 B	89 B	113 B	144 B	183 B	233 B
Agua y Espuma (l)	-	2	3	3	3	6	6	9	9
Polvo (kg)	1	2	3	4	4	6	9	12	12
CO ₂ (kg)	2	2	5	5	5	5	5	5	5
Hidrocarburos halogenados (kg)	1	2	4	6	6	6	6	6	6

FUENTE: Elaboración en base a datos de la Asociación Nacional de Protección *Contra el Fuego*. NFPA-10.

3.5.6.5.2.7. PODERES CALORÍFICOS²

Dada la infinidad de materiales combustibles, de acuerdo al tipo de material registrado, se realizó una recopilación de datos de los poderes caloríficos de los combustibles sometidos al estudio, para lo cual se muestra la siguiente Tabla:

TABLA N° 3.51. PODERES CALORÍFICOS DEL ESTUDIO.

COMBUSTIBLES	Poder Calorífico [Mcal/Kg]	Poder Calorífico [MJ/Kg]
Cartón	4	16,7
Madera	4	16,7
Papel	4	16,7
Tela (Poliéster)	6	25,1
Nylon de cubierta	7,39	30,94
PVC	4,1	17,9
Plástico	10	42,2
Goma	10	42,0
GNV	12	50,2
Algodón	4,1	17,2
Lubricantes	9,79	40,99

FUENTE: Elaboración en base a datos Tabla 1.4. Real Decreto 2267/2004, España.

3.5.6.5.3. CALCULO DE LA CARGA DE FUEGO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.

Sectores sujetos a estudio.

- Área administrativa
 - Oficina
 - Portería
 - Almacén de insumos.

Nota: las áreas de recepción y compresión y las áreas de dispensers no serán tomadas en cuenta en el cálculo, pues estas están establecidas en el REGLAMENTO SOBRE EL REGIMEN DE PRECIOS DEL GAS NATURAL VEHICULAR (GNV) en su ANEXO N°9

TABLA N° 3.52. DIMENSIONES DE LOS SECTORES SUJETOS A ESTUDIO.

Sectores	Superficie útil en [m²]
Oficina	67,32
Portería	30,24
Almacén de Insumos	55,96
Total de superficie	153,52

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de la empresa

Como primer paso se procede a identificar el tipo de materiales que se encuentran en cada una de las áreas de estudio.

² Poder calorífico: Cantidad de energía por unidad de masa o unidad de volumen de materia

TABLA N° 3.53. DETERMINACIÓN DE MATERIALES POR AREA

N°	ÁREA	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS
1	Oficina administrativa	Mobiliario y Papelería de archivo
2	Portería	Mobiliario
3	Almacén de Insumos	Mobiliario y Materiales varios

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

Una vez determinados los tipos de materiales que se encuentra en cada una de las áreas se procede al cálculo del peso equivalente en madera de cada uno de ellos.

TABLA N° 3.54. CALCULO PESO EQUIVALENTE DE MADERA

ÁREA	MATERIAL	PESO UNITARIO	CANTIDAD (u)	PESO TOTAL
OFICINA ADMINISTRATIVA	ESCRITORIO DE MADERA	25,1	2	50,2
	MUEBLE DE COMPUTADORA	10,4	2	20,8
	ARCHIVERO DE MADERA	51,3	1	51,3
	SILLA DE MADERA	4	2	8
PORTERÍA	ESCRITORIO DE MADERA	10,5	1	10,5
	SILLA DE MADERA	2,5	1	2,5
ALMACÉN DE INSUMOS	ANAQUEL DE MADERA	18,5	1	18,5
	SILLA DE MADERA	2,5	1	2,5

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

Asimismo, cuenta con materiales diferentes a la madera, donde se tienen el siguiente resultado:

ÁREA	MATERIAL	Pi (kg)	qi (Kcal/kg)	Qi (Kcal)	Eq Madera = 4400 Kcal/kg (Kg)
OFICINA ADMINISTRATIVA	CORTINA DE TELA	6,6	6000	39600	9
	ALFOMBRA SINTÉTICA	20	20000	400000	90,91
	PAPELERÍA	100	4000	400000	90,91
PORTERÍA	CORTINA DE TELA	4,6	6000	27600	6,27
	ALFOMBRA SINTÉTICA	5	20000	100000	22,73

ÁREA	MATERIAL	Pi (kg)	qi (Kcal/kg)	Qi (Kcal)	Eq Madera = 4400 Kcal/kg (Kg)
	PAPELERÍA	20	4000	80000	18,18
ALMACÉN DE INSUMOS	ROPA DE TRABAJO (ALGODÓN)	10	4100	41000	9,32
	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (PEHD)	5	10000	50000	11,36
	TUBOS DE PVC	10	12000	120000	27,27
	LUBRICANTES	6	9720	58320	13,25

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

Analizado los materiales que se tienen en las instalaciones, se procede a determinar la Carga de Fuego con la que cuenta cada área:

TABLA N° 3.55. CALCULO CARGA DE FUEGO

ÁREA	Peso Eq. Madera (Kg)	Área (m ²)	Coefficiente de peligrosidad Ci	Factor de riesgo de activación Ra	Carga de Fuego (Kcal/m ²)	Nivel de riesgo Intrínseco
OFICINA ADMINISTRATIVA	321,12	67,32	1	1	20988,24	Bajo
PORTERÍA	60,18	30,24	1	1	8756,35	Bajo
ALMACÉN DE INSUMOS	82,2	55,96	1	1	6463,19	Bajo

Fuente. Elaboración en base a Información E.E.S.S. SERVIFULL S.R.L.

Por tanto de conformidad a los resultados de la Carga de Fuego Ponderada (Qp) para cada uno de los sectores sometidos al estudio en Mcal/m². A partir de este dato se trabajó en la toma de decisiones para definir el nivel de riesgo de los sectores y el tipo de extintor recomendado con todas sus características para controlar el respectivo riesgo de incendio.

Los requerimientos para cada sector se resumen a través del siguiente Tabla:

TABLA N° 3.56. REQUERIMIENTO 1 DE EXTINTORES SERVIFULL S.R.L.

Sector	Carga de Fuego	Riesgo	Cantidad de extintores	Características recomendables del extintor
Oficina Administrativas	20988,24	Bajo	1	Polvo químico ABC Capacidad: 4 Kg
Portería	8756,35	Bajo	1	Polvo químico ABC Capacidad: 4 Kg
Almacén	6463,19	Bajo	1	Polvo químico ABC Capacidad: 4 Kg
TOTAL			3	

FUENTE.- Elaboración en base a datos del punto 6.7.5. CARGA DE FUEGO SERVIFULL S.R.L.

TABLA N° 3.57. REQUERIMIENTO 2 DE EXTINTORES SERVIFULL S.R.L.

De conformidad con lo establecido en el REGLAMENTO SOBRE EL REGIMEN DE PRECIOS DEL GAS NATURAL VEHICULAR (GNV) en su ANEXO N°9

Sector	Cantidad de extintores	Características recomendables del extintor
Sala de compresión	1	Polvo químico ABC Capacidad: 10 Kg
Zona de regulación y medición	2	Polvo químico ABC Capacidad: 10 Kg
Almacenaje de GNV	1	Polvo químico ABC Capacidad: 4 Kg
Área de dispensadores	3	Polvo químico ABC Capacidad: 10 Kg
Área de dispensadores	1	Polvo químico ABC Capacidad: 50 Kg
Total	8	

FUENTE.- Elaboración en base a datos del ANEXO N°9 del REGLAMENTO SOBRE EL REGIMEN DE PRECIOS DEL GAS NATURAL VEHICULAR (GNV)

A partir de los resultados obtenidos se asignó el lugar de instalación específico para los 11 extintores. Ver ANEXO E

3.5.7. ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO.

“Las actividades de alto riesgo son todas aquellas que por su naturaleza o lugar donde se realiza, implica la exposición o intensidad mayor de las condiciones a las normalmente presentes en la actividad rutinaria, las cuales pueden causar accidentes de trabajo graves y en algunos casos mortales” (CORSALUD, 2021)

Entre los que tenemos:

- i.** Trabajos en Altura
- ii.** Trabajos de Izaje
- iii.** Trabajos en Espacios Confinados
- iv.** Trabajos en Caliente
- v.** Trabajos en Excavación
- vi.** Trabajos en Instalaciones Eléctricas (baja, media y alta tensión)
- vii.** Trabajos con exposición a Radiaciones (ionizantes y no ionizantes)

La estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., se dedica principalmente a brindar servicios de venta de GNV, no realiza actividades que representen riesgos o que de manera situacional exponga al personal a condiciones extremas.

Por lo que no se realiza ningún tipo de trabajo en altura, trabajo en izaje, trabajo en espacio confinado, trabajo en caliente, trabajo en excavaciones u otros similares. En este entendido, de conformidad con el desarrollo e implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo,

no corresponde analizar dichos aspectos para elaborar procedimientos de seguridad.

Sin embargo cuando se presentan desperfectos menores en las instalaciones, son los trabajadores que realizan estas tareas es por esto que la empresa debe contar con un procedimiento y el equipo necesario para garantizar el desarrollo seguro de estos trabajos.

3.5.7.1. TRABAJOS EN ALTURA

Los trabajos en altura son toda actividad desarrollada a partir de 1,8 metros del nivel del piso, estos trabajos pueden ser rutinarios u ocasionales. (NTS-003, 17)

Para el desarrollo de estas actividades los trabajadores deben tener las nociones básicas de seguridad y/o ser estas actividades monitoreadas por un supervisor.

Dentro de estos procedimientos rutinarios tenemos la Manipulación de escaleras.

3.5.7.1.1. MANIPULACIÓN DE ESCALERAS

En este punto nos enfocaremos a detallar el correcto método de transporte y uso de escaleras durante el desarrollo de las actividades ocasionales o rutinarias.

Transporte de escaleras:

- a) Cuando se realice el transporte a brazo de la escalera se debe procurar de no dañarlas o golpearlas.
- b) Al momento de descargarla debe realizar a través de movimiento correcto para depositarla, no así arrojándolas al suelo o superficie.
- c) Las escaleras no deben ser utilizadas para transportar materiales.
- d) Cuando una sola persona realice transporte de la escalera a brazo solo podrá hacerlo con escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superara los 25 Kg.
- e) No se debe transporte horizontalmente una escalera, se debe hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- f) No hacerla girar sobre una o ambas patas, ni transportarla sobre la espalda, entre tablones, etc.
- g) Se deben transportar siempre plegadas las escaleras de tijera.
- h) Las escaleras extensibles se transportaran con los paracaídas bloqueando, los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños. (NTS-004, 2017)

FIGURA N° 3.9. TRANSPORTE DE ESCALERAS.

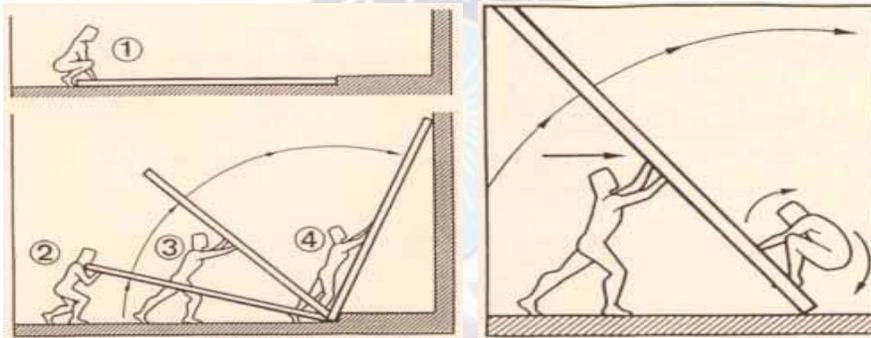


Fuente: Norma Técnica de Seguridad NTS – 004/17

Levantamiento de una escalera

- a) Cuando se proceda a levantar una escalera ligera de un solo plano por una persona, se debe situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice, elevar la extremidad opuesta de la escalera, e ir avanzando lentamente sobre este extremos pasando de peldaño a peldaño hasta que esté en posición vertical e inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.
- b) Cuando se procede a levantar una escalera de peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas se la realizara entre dos personas, una persona se sitúa sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón, y la segunda persona actúa como en el caso del inciso a.
- c) Para el abatimiento, las operaciones son inversa y siempre por dos personas. (NTS-004, 2017)

FIGURA N° 3.10. LEVANTAMIENTO DE ESCALERAS.

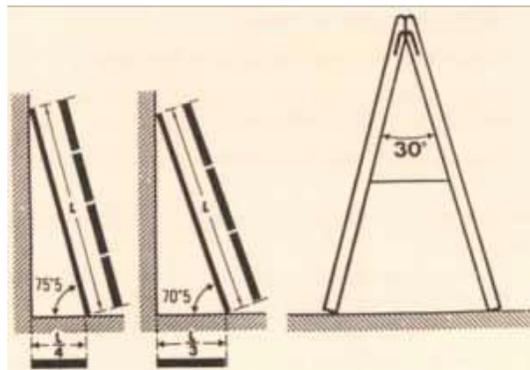


Fuente: Norma Técnica de Seguridad NTS – 004/17

Posicionamiento de la escalera para el trabajo

- a) Al momento de realizar el posicionamiento de la escalera se debe hacer la elección del lugar donde se levantara la escalera, Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- b) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto 1:4 de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre $75,5^\circ$. El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado. (NTS-004, 2017)

FIGURA N° 3.11. INCLINACIÓN DE ESCALERAS.



Fuente: Norma Técnica de Seguridad NTS – 004/17

c) La escalera debe sobrepasar al menos en 1 m el punto de apoyo superior, de acuerdo a la

FIGURA N° 3.12. PUNTO DE APOYO SUPERIOR DE ESCALERAS.



Fuente: Instrucciones Técnicas de Prevención para los Trabajos en Altura Ayuntamiento Vélez Málaga (2018)

d) Al momento del ascenso o descenso de la escalera tener siempre al menos 3 puntos de contacto con la escalera. (NTS-004, 2017)

3.5.8. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES.

3.5.8.1. ORDEN Y LIMPIEZA

Uno de los aspectos importantes a considerar dentro de la competitividad, hace referencia al orden y limpieza, característica fundamental que contribuye a mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Sin embargo, dicha este concepto debe tomarse en cuenta, no como aquella actividad o conjunto de actividades que se la realiza de forma reactiva, o como actividades propias de una limpieza general de los diferentes ambientes, equipos u otros presentes en las instalaciones de un centro de trabajo. La metodología de Orden y Limpieza trasciende los modelos establecidos por la sociedad en su conjunto, y permite alcanzar una gestión de Seguridad, con una mayor efectividad.

3.5.8.1.1. LAS 5S DEL KAIZEN

El objetivo principal de la metodología es la de mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. No debe considerarse solamente una cuestión de estética, sino que la metodología trata de mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, *LA CALIDAD, LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD DE LA ORGANIZACIÓN.*

La metodología de las 5S del Kaizen consiste en integrar las siguientes Fases:

- SEIRI – ORGANIZACIÓN
- SEITON – ORDEN
- SEISO – LIMPIEZA
- SEIKETSU – CONTROL VISUAL/ ESTANDARIZACIÓN
- SHITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO

Las mismas deben abordarse de forma sucesiva, una tras otra. (Isastur - Orden y Limpieza, 2021)

Definido el proceso que debe seguirse para la implementación de la Metodología, se detalla a continuación las Fases a desarrollarse en la Estación de servicio SERVIFULL S.R.L.

3.5.8.1.1.1. SEIRI – ORGANIZACIÓN

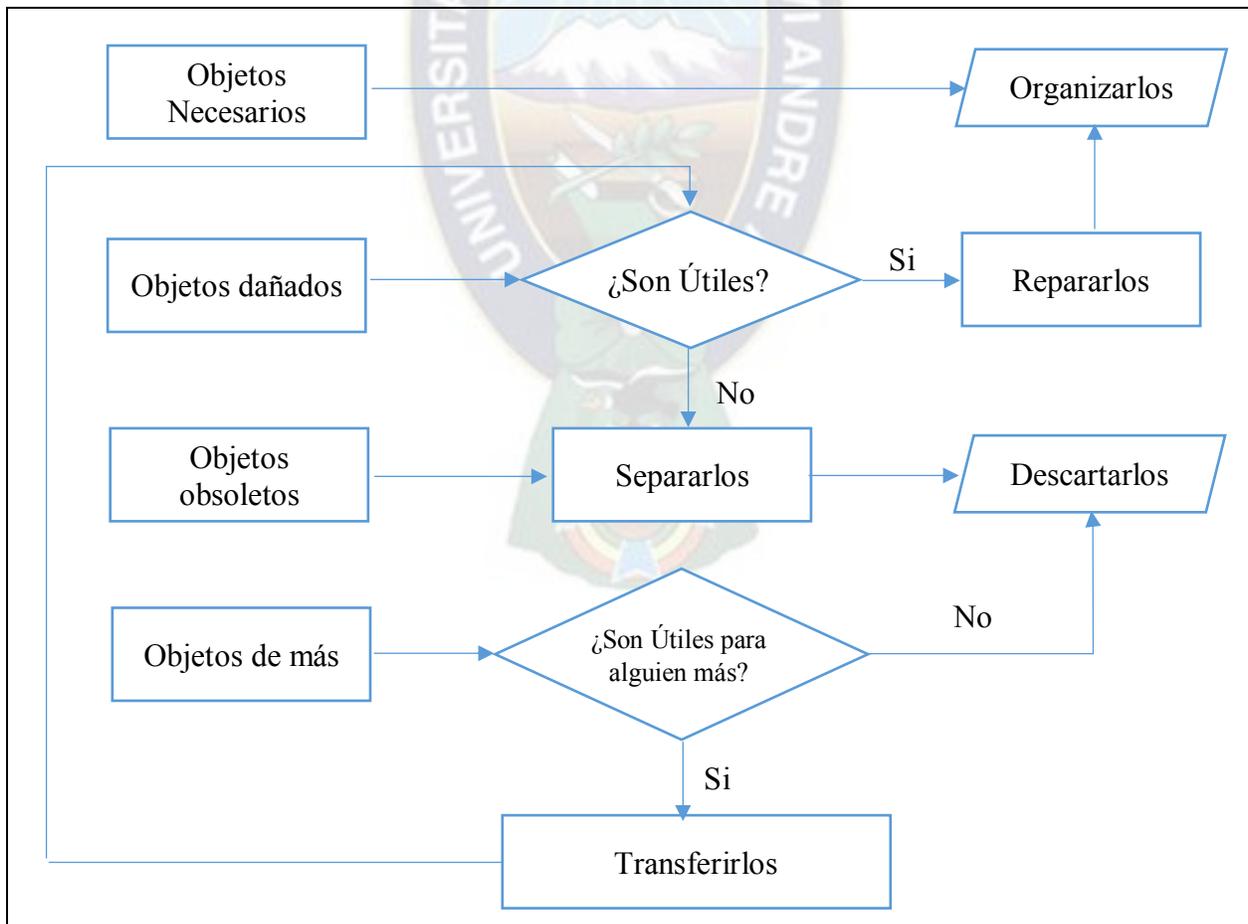
Una de las primeras fases de la Metodología, consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos. (Isastur - Orden y Limpieza, 2021)

Para iniciar y ejecutar una organización o clasificación, se ha determinado los siguientes 3 grupos:

- Necesarios de uso constante.
- Necesarios de uso ocasional.
- Innecesarios.

Para realizar la clasificación física de los elementos, debe apilarse todos los elementos que hay ubicados en el área de trabajo y realizar una clasificación estricta en base a la necesidad de los mismo. Para ello, se ha seleccionado un diagrama de secuencia.

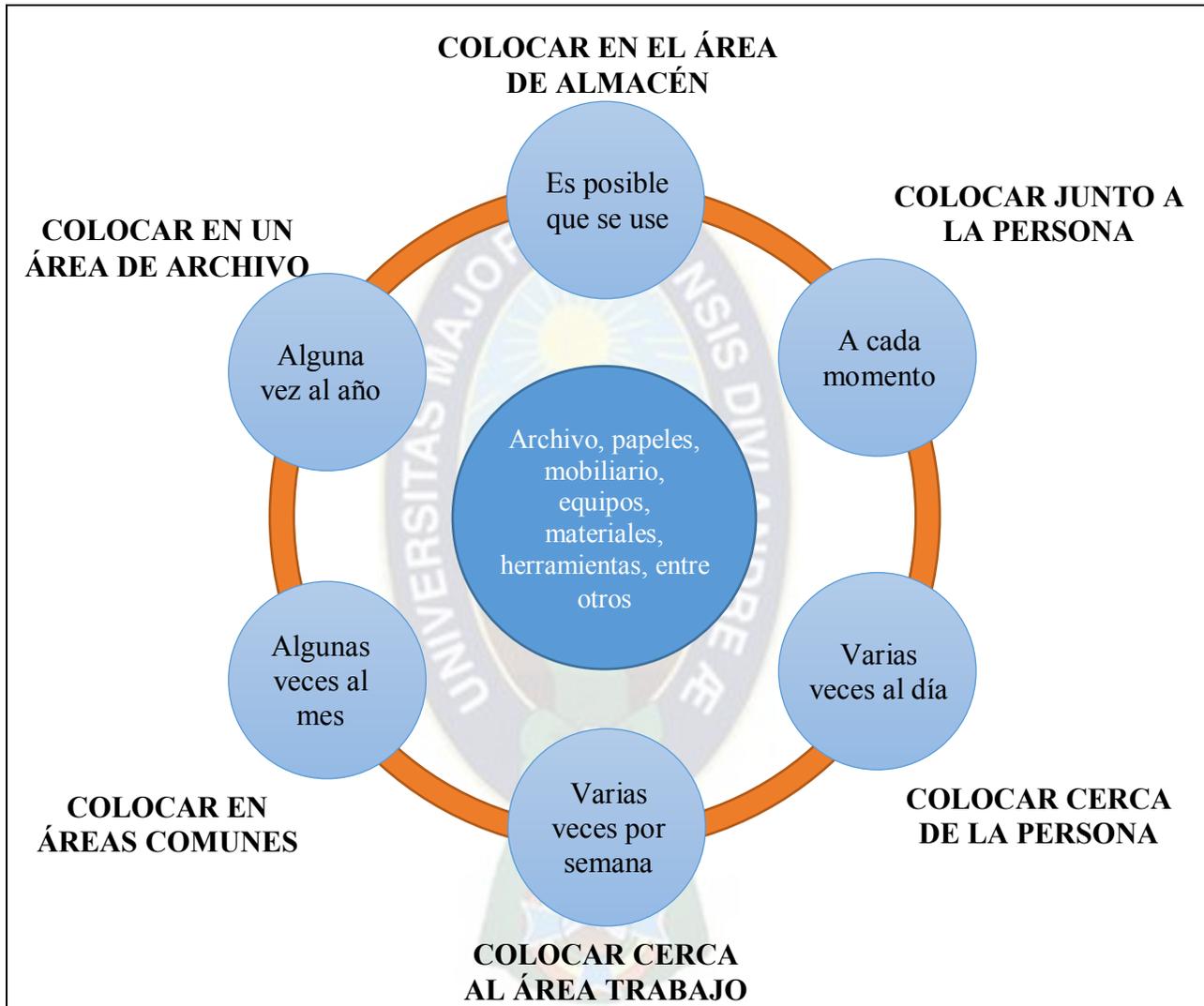
DIAGRAMA N° 3.2. CLASIFICACIÓN DE OBJETOS



Fuente. Elaboración en base a Metodología 5s del Kaizen

Determinados los objetos que deben descartarse, repararse u organizarlos en aplicación general para las actividades desarrolladas por la Estación de servicio SERVIFULL S.R.L., por consiguiente, debe delimitarse la frecuencia de uso de estos, para luego finalmente ubicarlos en el puesto de trabajo o almacén, finalizando de esta manera, el primer paso de la metodología.

DIAGRAMA N° 3.3. UBICACIÓN DE OBJETOS



Fuente. Elaboración en base a Metodología 5s del Kaizen

- **ELEMENTOS INNECESARIOS**

Los elementos identificados como innecesarios cuentan con una posibilidad antes de decidir la eliminación, para lo cual, dicha acción corresponderá del trabajador o usuario de los elementos identificados como innecesarios.

- **ELEMENTOS NECESARIOS**

En función a la frecuencia de uso, se ubica los elementos más próximos al trabajador o se busca una ubicación en el almacén, en caso de que la frecuencia sea mínima.

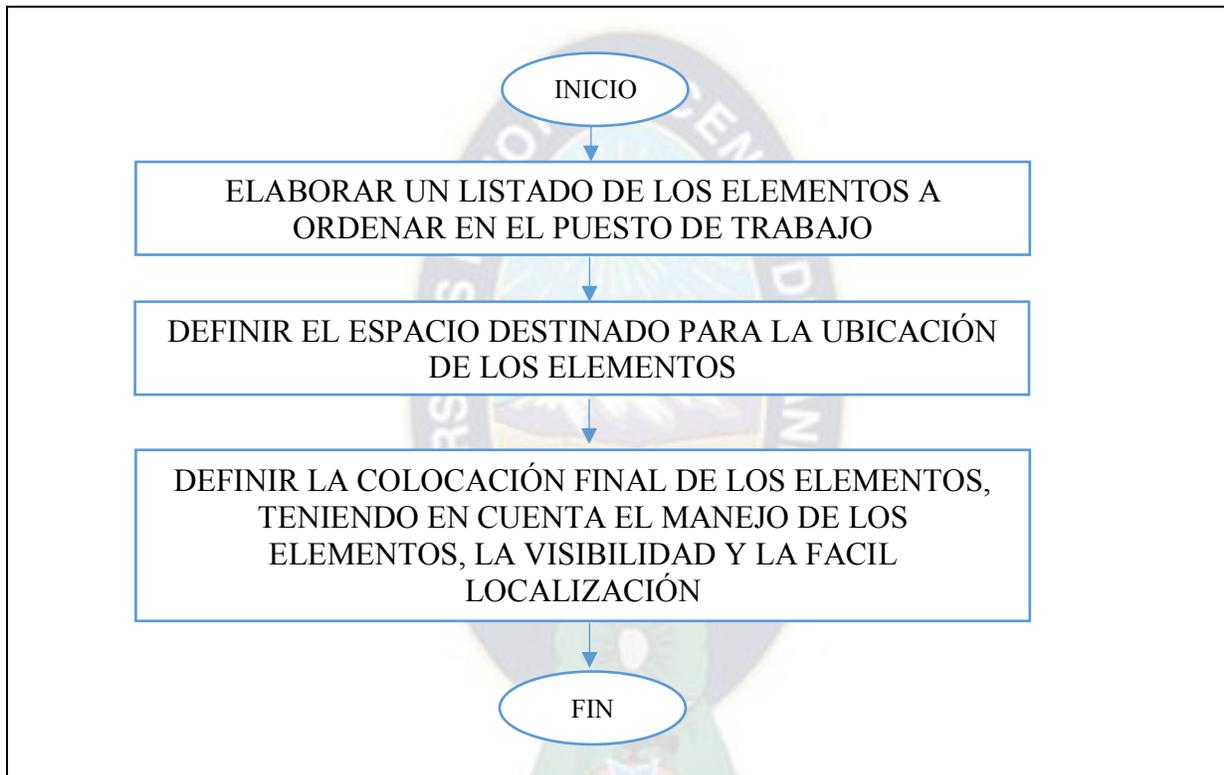
3.5.8.1.1.2. SEITON – ORDEN

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. (Isastur - Orden y Limpieza, 2021)

Para que cualquier persona que pertenezca al entorno de trabajo, pueda reconocer lo elementos con mayor rapidez y se disminuya los tiempos de búsqueda.

La metodología utilizada para definir los conceptos queda expuesta en el siguiente diagrama.

DIAGRAMA N° 3.4. ORDEN



Fuente. Elaboración en base a Metodología 5s del Kaizen

3.5.8.1.1.3. SEISO – LIMPIEZA

La implementación de Seiso comprende en encontrar las claves para lograr y mantener la limpieza en el área de trabajo. (Isastur - Orden y Limpieza, 2021) Para llegar al objetivo es necesario cumplir unas reglas básicas definidas a continuación:

- No ensuciar. Reducir o eliminar las causas que pueden generar suciedad:
- En cualquier ocasión, eliminar inmediatamente cualquier situación de suciedad que se haya generado.
- Diseñar un programa de limpieza (diario y periódico) con tareas claramente definidas (quién, cuándo, cómo, dónde).
- Comprobar periódicamente que los responsables de la ejecución de las tareas mantienen el nivel logrado.

3.5.8.1.1.4. SEIKETSU – CONTROL VISUAL/ ESTANDARIZACIÓN

Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos. (Isastur - Orden y Limpieza, 2021)

Tiene como objetivo la constancia en la aplicación de las 3 primeras S's; orden, limpieza e higiene del puesto de trabajo. El objetivo es desarrollar un sistema claro de reglas que aseguren el mantenimiento de los resultados obtenidos al aplicar las S's anteriores. Para tal efecto, se detalla las siguientes reglas:

- Identificar los recursos y lugares de almacenamiento de acuerdo con los estándares de la Estación de servicio SERVIFULL S.R.L.
- Organizar grupos de trabajo, en los cuales se identifique los posibles problemas que perjudican la salud en el ambiente de trabajo.
- Cuidar la Higiene y Salud dentro y fuera del lugar de trabajo.
- Identificar las Carpetas de Documentos.
- Identificar los lugares de almacenamiento, incluyendo compartimentos como cajones, estanterías, cajas, entre otros.
- Establecer el principio del NO (artículos innecesarios, desorden, suciedad).

3.5.8.1.1.5. SHITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO

Shitsuke ha de garantizar la creación y el mantenimiento de buenas prácticas de seguridad y eficiencia en el ámbito del orden y limpieza de los elementos, personas y lugares de puesto de trabajo. (Isastur - Orden y Limpieza, 2021)

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. En lo que se refiere a la implantación de las 5 S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras Ss se deteriora rápidamente.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras S's que se explicaron anteriormente. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Para coadyuvar a la gestión de una **Autodisciplina** en la empresa como centro de trabajo, es necesario la realización de las siguientes acciones:

- Recorridos a las áreas/secciones por parte de los administrativos.
- Publicación de reportes fotográficos donde se muestren y enfatizan el logro de los resultados - "antes" y "después"
- Boletines informativos, carteles, que permitan una automotivación en el sistema.
- Concursos apremiantes que desarrollen el inicio de un control de autodisciplina.
- Establecer rutinas diarias de aplicación como "5 minutos de 5s", actividades mensuales y semestrales.

Por lo descrito anteriormente, se plantea el inicio a la implementación de dicha metodología a través de cursos de capacitación.

3.5.8.2.INFRAESTRUCTURA

El objetivo en este punto es determinar el estado actual de la infraestructura para poder determinar las acciones correctivas en caso de ser necesario.

Dentro de esta inspección se identificarán las posibles fallas estructurales que tenga la empresa, como ser cuarteaduras, humedad, grietas, hundimientos, y en el área de los dispensadores posibles apariciones de baches en el área de tránsito de vehículos.

Adicionalmente y por requerimiento de la Dirección General de Trabajo, área Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social, la empresa debe adjuntar una copia de los planos estructurales aprobados por la autoridad competente (Alcaldía) en cumplimiento a los artículos 58,59 y 60 de la L.G.H.S.O.B., en caso de que los mismos se encuentren en estado de trámite se solicita tener un plano estructural avalado por un profesional competente y un profesional registrado en el Registro Nacional de Profesionales y Técnicos en Higiene, Seguridad Ocupacional y Medicina del Trabajo.

Dado que no se cuenta con los planos estructurales aprobados por la alcaldía de la Estación de Servicio SERVIFUL S.R.L. se procederá a realizar un lay out donde se muestre las diferentes áreas y componentes estructurales más relevantes de la empresa. (Ver ANEXO D)

3.5.8.3.INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El objetivo de este punto es determinar la condición actual de las instalaciones eléctricas para poder determinar las acciones correctivas en caso de ser necesario.

Dentro de esta inspección se identificarán las posibles fallas en las instalaciones eléctricas como ser cables expuestos, cables de distribución eléctrica desordenados o enredados, así como tomas de corriente e interruptores en mal estado o sin su protección debida.

Adicionalmente y por requerimiento de la Dirección General de Trabajo, área Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social, la empresa debe adjuntar una copia de los planos eléctrico, donde se muestre las instalaciones del sistema de iluminación, tomacorrientes, maquinaria y equipos, puesta a tierra, la acometida, los planos deben estar aprobados por el profesional competente y avalado por un profesional competente y un profesional registrado en el Registro Nacional de Profesionales y Técnicos en Higiene, Seguridad Ocupacional y Medicina del Trabajo.

Posteriormente a la inspección preliminar se solicita a la empresa realice un estudio técnico, la condición actual del sistema eléctrico, indicando el estado de los circuitos, identificación de tensión, fusibles, interruptores de circuitos, conexión a tierra, instalación de equipos eléctricos y otros. Aplicar el Cap. IV de la L.G.H.S.O.B y los requerimientos establecidos según la normativa boliviana NB. 777.

3.5.8.4.SERVICIOS HIGIÉNICOS

El objetivo de este punto es determinar si las instalaciones cuentan los servicios higiénicos necesarios para dar cumplimiento a lo dispuesto en el art. 353 de la Ley General de Higiene N° 16998, mismo que se señala a continuación.

TABLA N° 3.58. SERVICIOS HIGIÉNICOS

				Inodoro		Duchas		Urinarios	
				H	M	H	M	H	HoM
De	1	a	5	1	1	1	1	1	1
De	6	a	10	2	2	1	1	1	1
De	11	a	20	2	2	2	2	2	2
De	21	a	30	3	3	2	2	3	3
De	31	a	40	3	4	3	3	3	3
De	41	a	50	3	4	3	4	4	4

Fuente. Art. 353 Ley General de Higiene N°16998.

Ahora cabe recalcar que si bien la empresa cuenta con 17 trabajadores los mismos se encuentran divididos en tres turnos, por lo cual el número máximo de trabajadores que se encuentran en las instalaciones no supera los 7.

En instalaciones se cuenta con:

TABLA N° 3.59. SERVICIOS HIGIÉNICOS SERVIFULL S.R.L.

AMBIENTE	BAÑO	INODORO	URINARIO	LAVAMANOS	DUCHA
OFICINA ADMINISTRATIVA	HOMBRE	2	2	2	
	MUJER	2		2	
	MIXTO	1	1	1	
TOTAL		5	3	5	

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

De conformidad con lo detallado anteriormente, se determina que: la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., da cumplimiento a lo establecido en la Ley General de Higiene N°16998 en referencia a los Servicios Higiénicos.

Por otro lado, es preciso contar con un referente documentario que permita registrar las actividades llevadas a cabo durante la limpieza de los diferentes elementos de los servicios higiénicos, con lo que se muestra a continuación un Programa y/o Registro de Limpieza, dado que la limpieza e inocuidad es un aspecto fundamental e importante para el desarrollo normal de las actividades.

TABLA N° 3.60. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
AMBIENTE				
RESPONSABLE DE LIMPIEZA				
ZONA Y/O MATERIALES A LIMPIAR	FRECUENCIA	FECHA DE LIMPIEZA	PRODUCTOS UTILIZADOS	MODO DE EJECUCIÓN
 Suelos	DIARIA			 Limpieza y desinfección de suelo en el área de baños
 Paredes	DIARIA			 Limpieza de paredes con detergente y desinfectantes
 SANITARIOS	DIARIA			 Limpieza y desinfección de sanitarios en el área de baños
	DIARIA			 Limpieza de la grifería (lavados) en el área de baños
Firma aprobación Responsable				

Fuente. Elaboración propia en base procedimiento recomendado.

3.5.8.5. VESTUARIOS Y CASILLEROS

La Ley General de Higiene Nro. 16998, en el apartado de referencia a Vestuarios y Casilleros señala lo siguiente:

Artículo 365. “Todos los establecimientos industriales dispondrán de instalaciones suficientes y apropiadas para guardar la ropa de los trabajadores, y situadas en locales separados de los talleres”.

Artículo 366. “Se dispondrá de un vestuario separado para todos aquellos empleados cuyas ropas de trabajo estén expuestas a contaminación de sustancias venenosas, infecciosas o irritantes y también se dispondrá de guardarropía separadas para las ropas de trabajo y de calle”.

En este entendido, por las características propias de la actividad de la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. los trabajadores cuentan con un área determinada para poder realizar el

cambio de su ropa por una de trabajo que le permita realizar sus actividades con seguridad y comodidad, así mismo esta área facilita el resguardo de los objetos personales de las y los trabajadores en su conjunto.

3.5.8.6. PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

De conformidad con el estudio de carga de fuego (Ver punto 3.6.6.5. CARGA DE FUEGO SERVIFULL S.R.L.) Se determinó que la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. presenta un nivel de riesgo de incendio **Bajo** en las instalaciones de Oficina Administrativa, Portería y Almacén de insumos.

Por otro lado, en cumplimiento a las disposiciones emitidas por ente regulador en referencia a la Estación de Servicio, en esta última, se cuenta con el correspondiente Sistema de Alarma.

De igual manera, dadas las características de infraestructura y equipamiento, no se requiere contar con instrumentos de alta gama (hidrantes, rociadores, etc.) en referencia a los equipos de lucha contra incendios, Sin embargo, se realiza una distribución de los equipos de combate contra incendios (Extintores) conforme lo establecido en el Plano de Evacuación. (Ver anexo F)

Adicionalmente se plantea el uso de un registro de los equipos de combate contra incendios el cual permitirá llevar un control de la condición y estado de los mismos.

TABLA N° 3.61. EQUIPOS DE COMBATE CONTRA INCENDIOS (EXTINTORES)

N°	Ambiente	Estado Cilindro	Precinto	Código	Tipo	Peso	Estado de la Fijación	Manómetro	Estado de la Manguera y Tobera	Próxima Recarga
1	Of. Administrativa				ABC	4 kg				
2	Almacén				ABC	4 kg				
3	Portería				ABC	4 kg				
4	Área Dispensadores				ABC	50 Kg				
5	Dispensador 2				ABC	10 Kg				
6	Dispensador 3				ABC	10 Kg				
7	Dispensador 6				ABC	10 Kg				
8	PRM 1				ABC	10 Kg				
9	PRM 2				ABC	10 Kg				
10	Compresor 1				ABC	10 Kg				
11	Compresor 2				ABC	10 Kg				

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

Nota: La presente tabla deberá ser llenada en una inspección, debiendo verificar las condiciones físicas de cada uno de los extintores, así como del sistema de sujeción del mismo, también deberá registrarse la fecha de recarga de los extintores.

3.5.8.7.EQUIPOS ELÉCTRICOS

Para el desarrollo de las actividades en la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., cuenta con los siguientes equipos eléctricos que se detallan a continuación, también se indica la periodicidad en la cual, dichos equipos eléctricos son sujetos a mantenimiento.

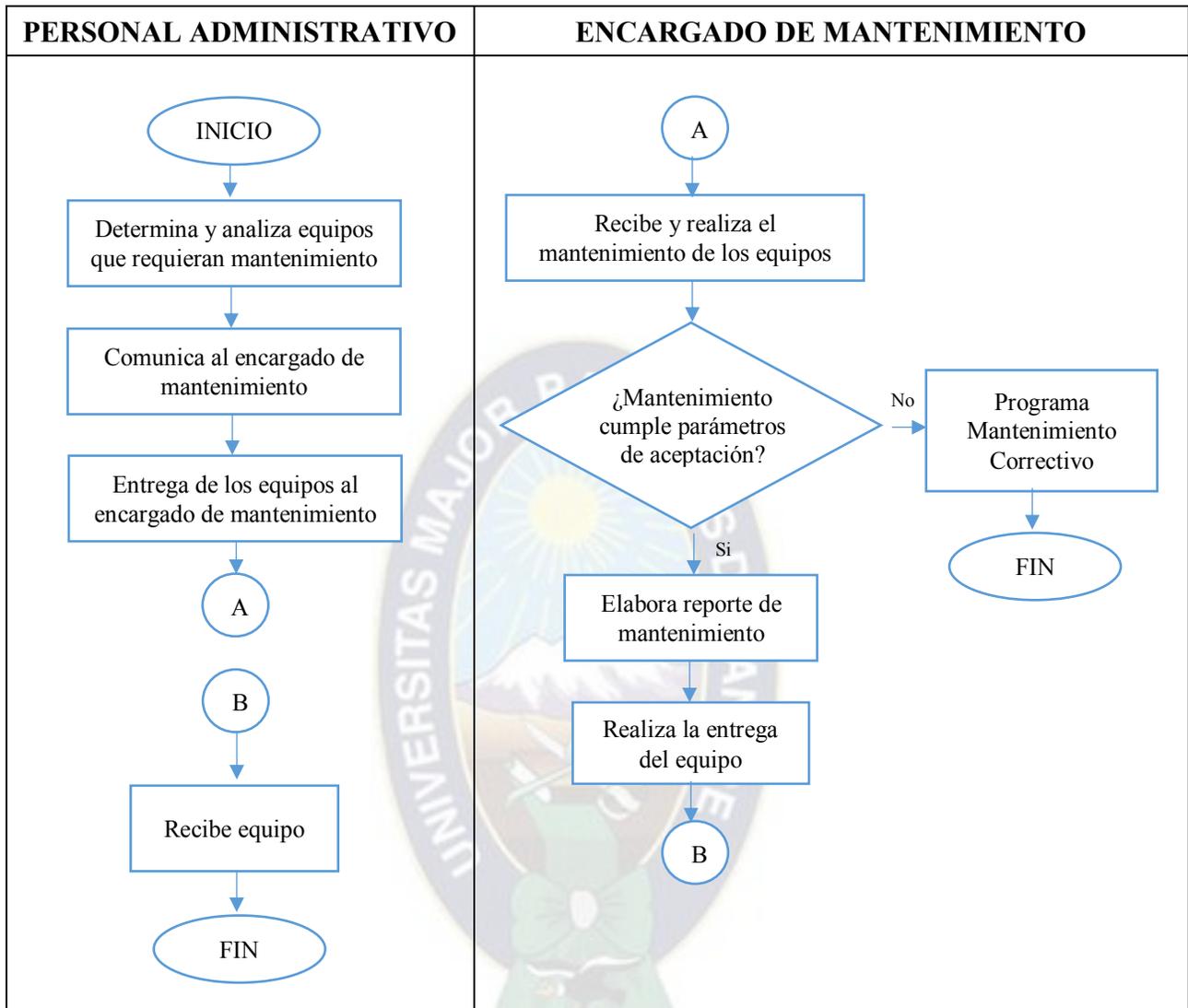
TABLA N° 3.62. LISTADO DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS

Ambiente	Equipos Presentes	Cantidad	Cuenta con resguardo	Condición del equipo	Mantenimiento preventivo
Of. Administrativa	Panel Eléctrico	1	Si	Bueno	Mantenimiento con personal propio
	Caja de distribución eléctrica	1	Si	Bueno	Mantenimiento con personal propio
	Caja de interruptores termoeléctricos	1	Si	Bueno	Mantenimiento con personal propio
Portería	Caja de interruptores termoeléctricos	1	Si	Bueno	Mantenimiento con personal propio
Bunker de almacenaje de gas	Caja de distribución eléctrica	2	Si	Bueno	Mantenimiento con personal propio
	Caja de interruptores termoeléctricos	2	Si	Bueno	Mantenimiento con personal propio

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

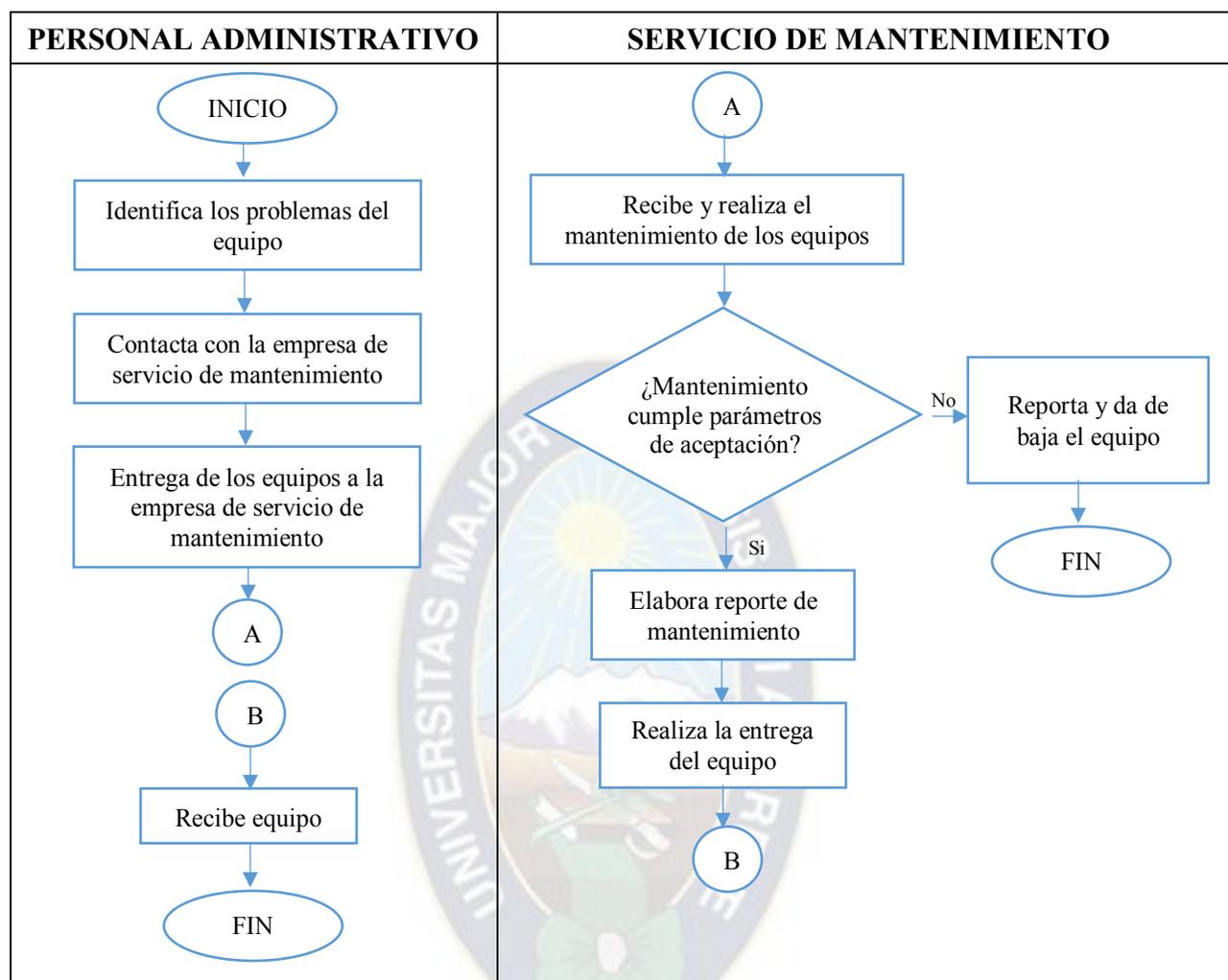
Cabe señalar que el personal de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. no realiza ninguna intervención en las actividades de **mantenimiento correctivo**, por lo que, no se encuentran expuestos a ningún riesgo en materia de salud y seguridad en el trabajo. Por otro lado, se detalla en los diagramas siguientes el procedimiento a seguir, para una mantención correctiva de los diferentes equipos a través de una empresa terciaria.

DIAGRAMA N° 3.5.MANTENIMIENTO PREVENTIVO – EQUIPOS ELÉCTRICOS



Fuente. Elaboración en base procedimiento recomendado.

DIAGRAMA N° 3.6. MANTENIMIENTO CORRECTIVO – EQUIPOS ELÉCTRICOS



Fuente. Elaboración en base procedimiento recomendado.

3.5.8.8. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

En Automóvil Club Boliviano, se cuenta con los siguientes equipos:

TABLA N° 3.63. LISTADO DE LOS EQUIPOS

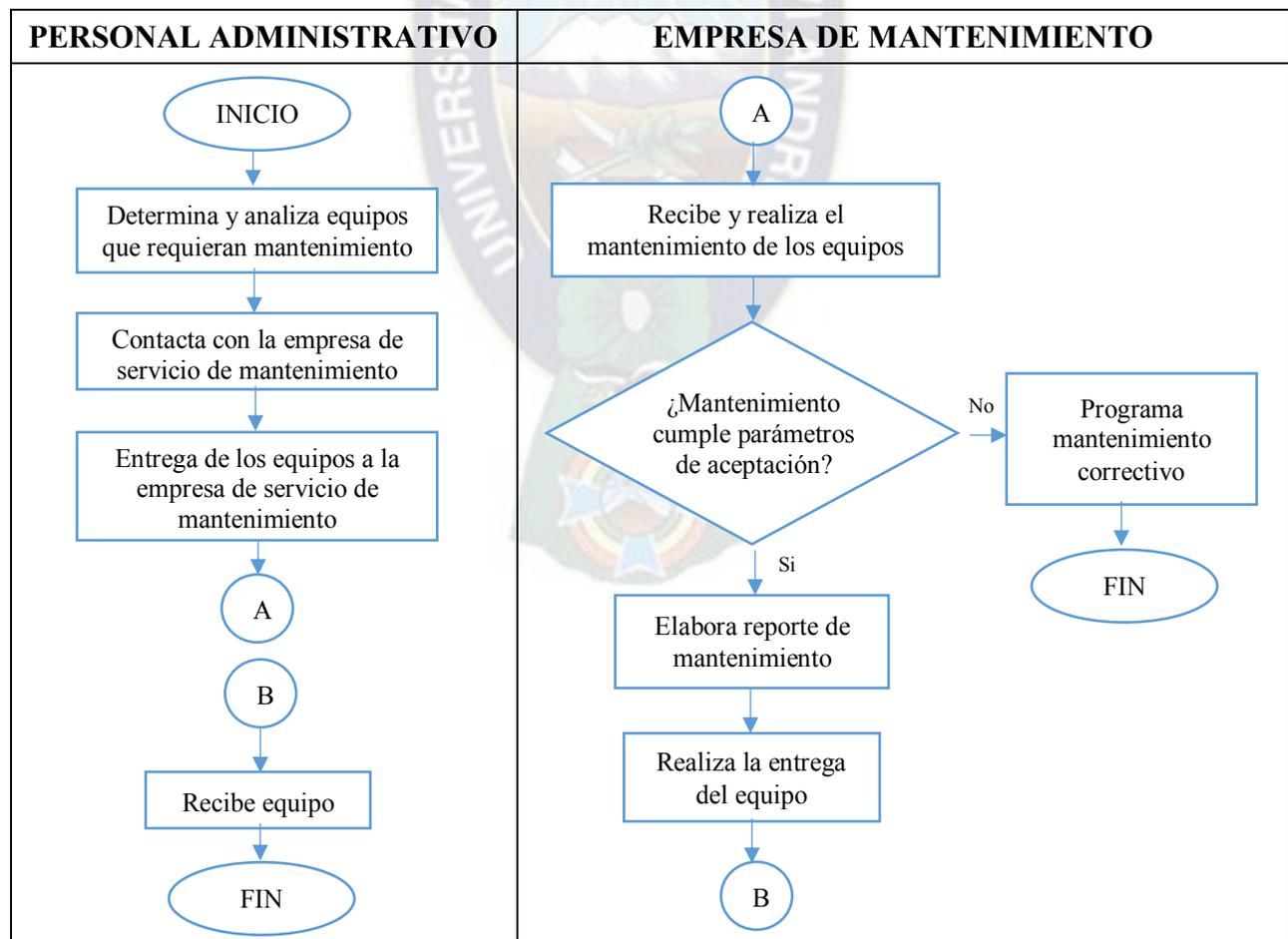
Ambiente	Maquinaria y/o Equipos presentes	Cantidad	Condición de la Maquinaria	Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento correctivo
Of. administrativa	Televisor	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
	Laptop HP	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
	Impresora HP	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
	Teléfono Inalámbrico	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
	Ventilador	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero

Portería	Televisor	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
Estación de servicio	Computadora Dell	6	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
	Impresora portátil de facturas	6	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
	Dispensadoras de Gas	6	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
Bunker	Compresor de gas	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero
	Kid de herramientas básico	1	Optimo		
	Regulador de presión	1	Optimo	Solo en caso de desperfecto	A cargo de un tercero

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

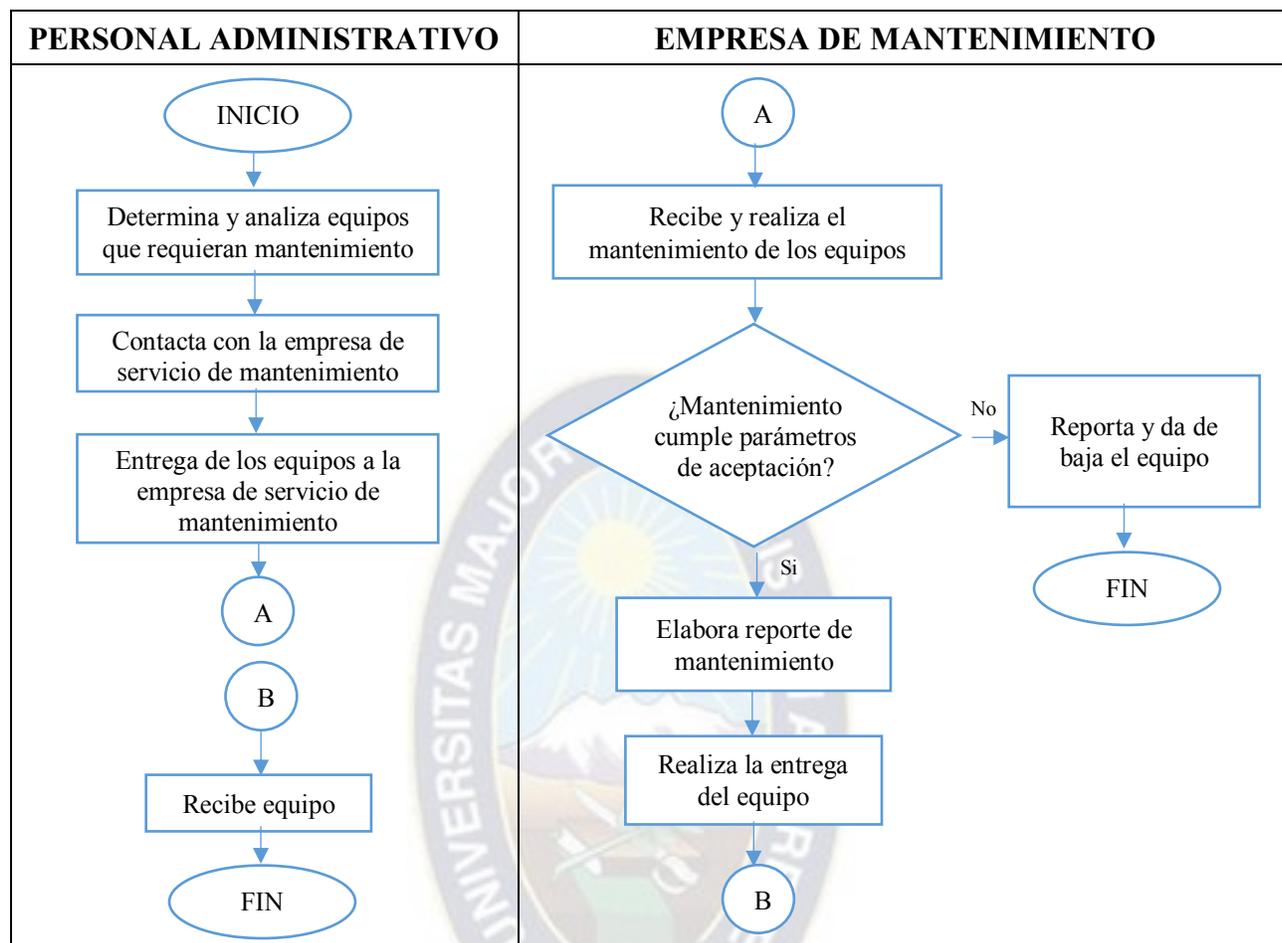
Asimismo, es importante señalar el personal no realiza ninguna intervención en las actividades de mantenimiento preventiva y/o correctiva de los equipos. Dichas actividades son realizadas por una empresa terciaria especializada. Se describe en los diagramas siguientes, las actividades a llevarse a cabo para solicitar un mantenimiento preventivo/correctivo, según sea el caso.

DIAGRAMA N° 3.7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO



Fuente. Elaboración en base procedimiento recomendado

DIAGRAMA N° 3.8.MANTENIMIENTO CORRECTIVO



Fuente. Elaboración en base procedimiento recomendado

3.5.8.9.ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Toda vez que, en la oficina administrativa, playa de carga únicamente se utilizan sustancias de limpieza, no se requiere el desarrollo técnico de manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas. Se detalla en la Tabla siguiente, los elementos y/o sustancias de limpieza.

TABLA N° 3.64. SUSTANCIAS DE LIMPIEZA

Sustancia	Cantidad	Hoja de Seguridad	Lugar de almacenaje
Desinfectante de manos	1 botella de 1 litro	No se requiere	Depósito
Desinfectante de superficies	1 botella de 5 litros	No se requiere	Depósito
Detergente en polvo	1 bolsa de 100 gramos	No se requiere	Depósito

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

3.5.8.10. GESTION DE RESIDUOS

Se detalla a continuación los residuos sólidos y líquidos que genera la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. Asimismo, se describe los procedimientos que se debe seguir en cada uno de los residuos generados.

TABLA N° 3.65. RESIDUOS LIQUIDOS

Residuos Generados	Proceso en el cual se genera	Tratamiento	Manipulación, Traslado, Disposición Final
Aguas Sucias producidas por limpieza (Líquidos)	Limpieza de Ambientes Lavado de Vajilla Lavado de vidrios	No se requiere tratamiento	Se descarga al sistema de alcantarillado del municipio

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

TABLA N° 3.66. RESIDUOS SOLIDOS

Residuos Generados	Proceso en el cual se Genera	Tratamiento	Manipulación, Traslado, Disposición Final
Sólidos comunes	Papel, cartón, otros	Clasificación por colores COLOR AZUL	Sistema de recolección de basura de la ciudad de La Paz
Plásticos	Envases PET, bolsas plásticas, otros	Clasificación por colores COLOR AMARILLO	Sistema de recolección de basura de la ciudad de La Paz
Residuos orgánicos	Cáscaras de frutas	Clasificación por colores COLOR VERDE	Sistema de recolección de basura de la ciudad de La Paz
Infeciosos	Guantes quirúrgicos, barbijos, cofias, cubre zapatos, entre otros.	Clasificación por colores COLOR ROJO	Sistema de recolección de basura de la ciudad de La Paz

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

Por lo descrito con anterioridad, se hace mención que los residuos generados por el desarrollo de las actividades de Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., se encuentra bajo control y no representan riesgos para el personal en su conjunto.

3.5.8.11. SEÑALIZACIÓN

El Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social a través del Vice Ministerio de Trabajo y Previsión Social (VTPS) y el Ministerio de Defensa a través del Vice Ministerio de Defensa Civil (VIDECI), como órganos gestores encargados de dirigir y coordinar las acciones de seguridad, salud en el trabajo, reducción de riesgos y atención de emergencias y/o desastres, han visto con preocupación que un porcentaje elevado de centros de trabajo, edificios públicos, edificios

privados, centros educativos y locales de asistencia masiva de gente no cuentan con la señalización adecuada a sus características.

Es por esta razón que en un trabajo conjunto elaboraron y aprobaron la RM 849/14 NORMA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y EMERGENCIAS DE DEFENSA CIVIL, la cual detalla las características de la señalización que debe ser implementado por todas las entidades públicas y privadas del Estado Plurinacional de Bolivia como herramienta para informar acerca de advertencias, obligaciones, prohibiciones, salvamento, emergencias, evacuación, protección contra incendios, etc.

FIGURA N° 3.13. SEÑAL DE PROHIBICIÓN

Señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro



Fuente. Elaboración en base a RM 849 Normas de Señalización

FIGURA N° 3.14. SEÑAL DE ACCIÓN OBLIGATORIA

Señal que obliga a un comportamiento o acción determinada.



Fuente. Elaboración en base a RM 849 Normas de Señalización

FIGURA N° 3.15. SEÑAL DE ADVERTENCIA

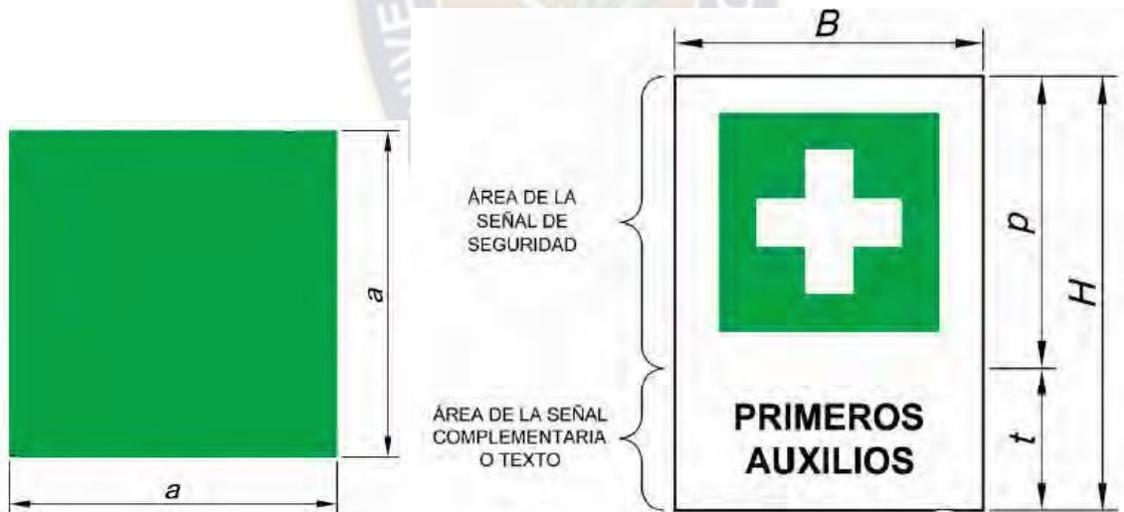
Señal que advierte de un riesgo o peligro



Fuente. Elaboración en base a RM 849 Normas de Señalización

FIGURA N° 3.16. SEÑAL DE SALVAMENTO, EMERGENCIA Y/O EVACUACIÓN

Señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de emergencia, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.



Fuente. Elaboración en base a RM 849 Normas de Señalización





Fuente. Elaboración en base a RM 849 Normas de Señalización

FIGURA N° 3.17. SEÑAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Señal que proporciona indicaciones relativas a las acciones o equipos a usarse en caso de un incendio.



Fuente. Elaboración en base a RM 849 Normas de Señalización

Por tanto, a continuación se detalla la señalización requerida en las instalaciones de la estación de servicio SERVIFULL S.R.L.

TABLA N° 3.67. SEÑALÉTICA REQUERIDA.

n°	Señal	Pictograma	Cantidad	Tamaño
1	Extintores		11	30 cm x 20 cm

2	Alarma incendios	contra		1	30 cm x 20 cm
3	Ruta de evacuación			2	30 cm x 15 cm
4	Botiquín auxilios	primeros		1	30 cm x 20 cm
5	Punto de encuentro			1	40 cm x 30 cm
6	Parada Emergencia	de		8	30 cm x 20 cm
7	Prohibido el paso para personal no autorizado			3	30 cm x 20 cm
8	Prohibido fuma			7	30 cm x 20 cm

9	Prohibido Estacionar	 PROHIBIDO ESTACIONAR	2	30 cm x 20 cm
10	Uso Obligatorio de barbijo	 OBLIGACIÓN DE USAR BARBIJO	1	30 cm x 20 cm
11	Uso Obligatorio de Protectores auditivos	 OBLIGACIÓN DE USAR PROTECCIÓN AUDITIVA	2	30 cm x 20 cm
12	Servicios Higiénicos	 SERVICIOS HIGIÉNICOS	1	30 cm x 20 cm
13	Servicio Higiénico para Hombres	 SERVICIOS HIGIÉNICOS	1	30 cm x 20 cm
14	Servicio Higiénico para Mujeres	 SERVICIOS HIGIÉNICOS	1	30 cm x 20 cm
15	Peligro Eléctrico	 PELIGRO ELÉCTRICO	3	30 cm x 20 cm

16	Peligro Gas a alta presión		2	30 cm x 20 cm
17	Peligro Material Inflamable		2	30 cm x 20 cm
18	Punto de hidratación		4	30 cm x 20 cm
19	Cartillas Informativas		3	0,5 m x 1 m

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

Así mismo y de conformidad con la implementación de la señalización se desarrolló un plano que detalla la ubicación de los mismos Ver Anexo G

3.5.8.12. ERGONOMÍA

La función principal de la Ergonomía es la adaptación de las máquinas y puestos de trabajo al hombre

Factores de estudio

Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo, partiremos del estudio de los siguientes factores:

- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

3.5.8.12.1. DIMENSIONES DEL PUESTO

“Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo, tendremos en cuenta los criterios siguientes” (NTP-242, 2015):

- Altura del plano de trabajo.
- Espacio reservado para las piernas.
- Zonas de alcance óptimas del área de trabajo

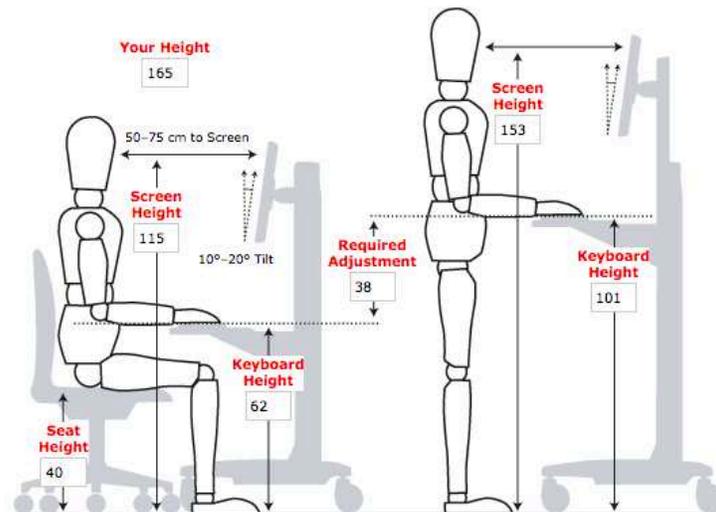
Altura del plano de trabajo

La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiado alta tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los omóplatos, si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda. (NTP-242, 2015)

Por lo cual es necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajos en posturas de pie o sentado.

Las alturas del plano de trabajo recomendadas para trabajos en postura de pie y sentado se muestran en la siguiente figura.

FIGURA N° 3.18. ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO PARA PUESTOS DE TRABAJO



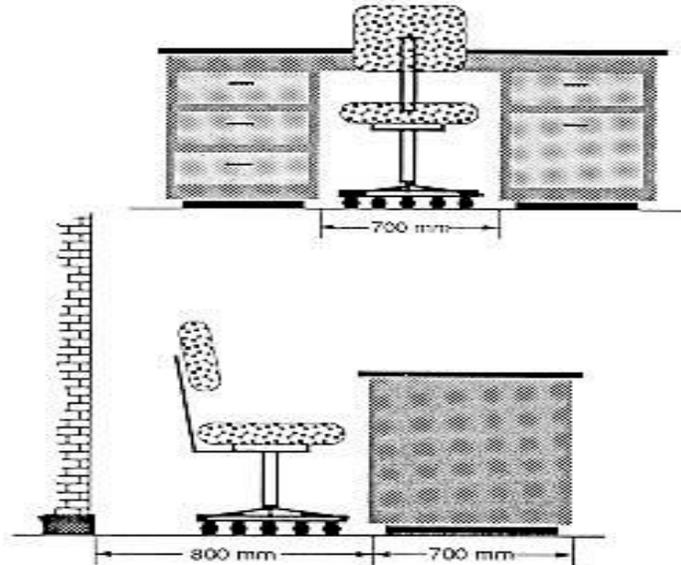
Fuente: Aplicación de la antropometría en proyectos de diseño
Universidad Autónoma del Estado de México

Espacio reservado para las piernas

En este apartado se pretende definir si el espacio reservado para las piernas permite el confort postural del operario en situación de trabajo. (NTP-242, 2015)

Las dimensiones mínimas de los espacios libres para piernas, serán las que se dan en la siguiente figura

FIGURA N° 3.19. DIMENSIONES PARA PIERNAS EN PUESTOS DE TRABAJO



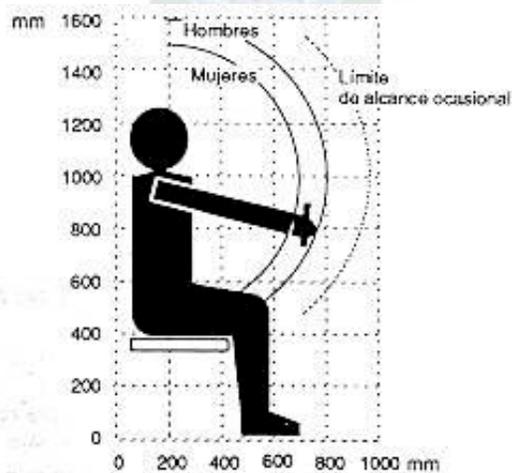
Fuente: Norma Técnica de Prevención NTP 242 - Ergonomía

Zonas de alcance óptimas del área de trabajo

Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda.

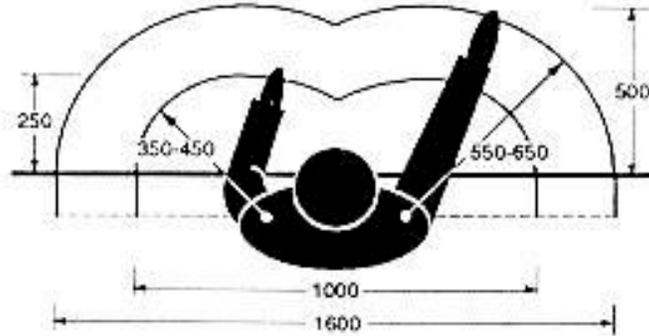
Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuáles son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan en las siguientes figuras. (NTP-242, 2015)

FIGURA N° 3.20. ARCO DE MANIPULACIÓN VERTICAL EN EL PLANO SAGITAL



Fuente: Norma Técnica de Prevención NTP 242 - Ergonomía

FIGURA N° 3.21. ARCO HORIZONTAL DE ALCANCE DEL BRAZO



Fuente: Norma Técnica de Prevención NTP 242 - Ergonomía

3.5.8.12.2. EXIGENCIAS DEL CONFORT AMBIENTAL

Un gran grupo de factores que puede influir, y de hecho influyen en la concepción de los puestos de trabajo, son los factores ambientales.

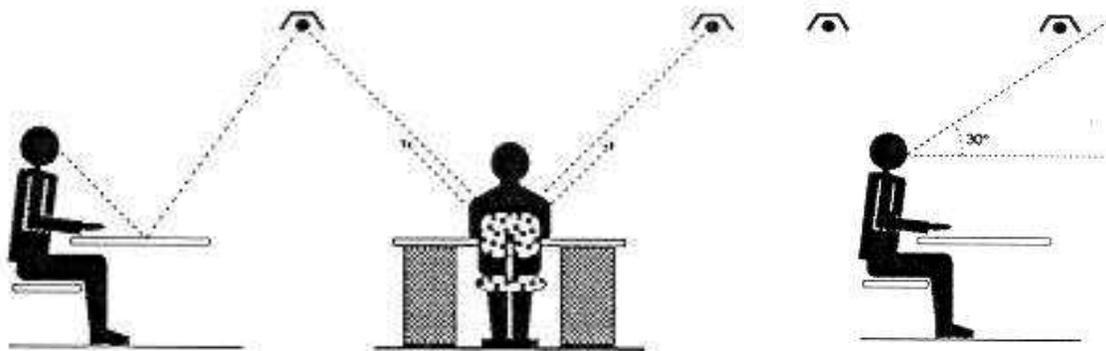
El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción. (NTP-242, 2015)

Se han elegido como factores ambientales de estudio los siguientes:

- **Iluminación.**

Dentro del cual se verificara que el ambiente laboral no incida en deslumbramientos directos o por superficies reflectantes, también que no exista una falta de luminosidad en el ambiente.

FIGURA N° 3.22. DESLUMBRAMIENTOS DIRECTOS E INDIRECTOS



Fuente: Norma Técnica de Prevención NTP 242 - Ergonomía

- **Ruido.**

Garantizar que el ruido ambiental no sobrepase los límites permisibles de tal modo que no se requieran medidas de control (NTP-242, 2015)

Es por este motivo que se realizó un análisis de las condiciones ergonómicas de las instalaciones de la empresa.

TABLA N° 3.68. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – SECRETARIA

PUESTO DE TRABAJO		FACTORES DE ESTUDIO				
SECRETARIA	Dimensiones del puesto		Postura de Trabajo		Exigencias del confort ambiental	
	Altura del plano de trabajo	OK	Silla de Trabajo	OK	Iluminación	OK
	Espacio reservado para las piernas	OK	Mesa de Trabajo	OK	Ruido	OK
	Zonas de alcance optimas del área de trabajo	OK	Apoyapiés	OK	Temperatura	OK
Apoyabrazos			-			

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

TABLA N° 3.69. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – CONTADOR

PUESTO DE TRABAJO		FACTORES DE ESTUDIO				
CONTADOR	Dimensiones del puesto		Postura de Trabajo		Exigencias del confort ambiental	
	Altura del plano de trabajo	OK	Silla de Trabajo	OK	Iluminación	OK
	Espacio reservado para las piernas	OK	Mesa de Trabajo	OK	Ruido	OK
	Zonas de alcance optimas del área de trabajo	OK	Apoyapiés	-	Temperatura	OK
Apoyabrazos			-			

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

TABLA N° 3.70. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – ENCARGADO DE MANTENIMIENTO

PUESTO DE TRABAJO		FACTORES DE ESTUDIO				
ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	Dimensiones del puesto		Postura de Trabajo		Exigencias del confort ambiental	
	Altura del plano de trabajo	OK	Silla de Trabajo	OK	Iluminación	OK
	Espacio reservado para las piernas	OK	Mesa de Trabajo	OK	Ruido	OK

	Zonas de alcance optimas del área de trabajo	-	Movimientos repetidos	OK	Temperatura	*
			Posturas inadecuadas	OK		

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

TABLA N° 3.71. ANÁLISIS DE ERGONÓMICO – VENDEDOR GNV

PUESTO DE TRABAJO		FACTORES DE ESTUDIO				
VENDEDOR GNV	Dimensiones del puesto		Postura de Trabajo		Exigencias del confort ambiental	
	Altura del plano de trabajo	OK	Movimientos repetidos	SR	Iluminación	OK
	Espacio reservado para las piernas	-	Movimientos repetidos	SR	Ruido	OK*
	Zonas de alcance optimas del área de trabajo	OK	Posturas inadecuadas	SR	Temperatura	OK*

Fuente. Elaboración en base a información estación de servicio SERVIFULL. S.R.L.

Del análisis ergonómico de los puestos de trabajo se determinaron las siguientes acciones correctivas con el fin de adecuar el puesto de trabajo a los trabajadores:

Para los puestos de trabajo **administrativos (Secretaria, contador)** se recomienda implementar los elementos faltantes en los puestos de trabajo como ser los apoyabrazos, apoyapiés.

También se recomienda que si se desea realizar una modificación a la disposición de los escritorios se deberá verificar que no se incurra en condiciones de deslumbramientos directos o indirectos.

Para el encargado de mantenimiento se pasaron por alto algunos aspectos dado que no requiere de los mismos para la realización de sus actividades, así mismo se tomó una especial consideración en la condición de temperatura, dado que por el tipo de tareas realizadas por el mismo, requiere que este esté a la intemperie intermitentemente, sin embargo el mismo recibe todos los implementos adicionales en su dotación de ropa de trabajo.

3.5.9. PROCEDIMIENTO DE REGISTRO Y EVALUACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Para este punto se plantea el procedimiento a seguir en el supuesto caso de presentarse un accidente de trabajo o presentarse una enfermedad laboral.

La estación de servicio SERVIFULL S.R.L. deberá realizar la apertura correspondiente de un Libro de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales, en el cual se registra la siguiente información de accidentalidad.

TABLA N° 3.72. REGISTRO EN EL CUADERNO DE ACCIDENTES TRABAJO Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES

MODELO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES				
Dependencias				
Año				
Accidente		Incidente		
A completar por administración	DATOS DEL TRABAJADOR			
	Nombres			
	Apellidos			
	Antigüedad:	En la empresa (Meses)		
		En el puesto (Meses)		
Edad				
A completar por el Responsable	DATOS DEL SUCESO			
	Fecha			
	Hora			
	Testigo			
	Estaba en su puesto:	SI	No	
	Era su trabajo Habitual:	SI	No	
	DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
	Persona entrevistada:			
	Descripción del accidente			

Fuente. Elaboración en base a Norma técnica de Prevención NTP 442 –Investigación de accidentes incidentes

En caso de registrarse algún Accidente/Incidente de Trabajo o Enfermedad Ocupacional, en cumplimiento a la normativa vigente se realiza la denuncia de este ante el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social por medio de la Oficina Virtual del Trámite de manera mensual en la presentación de planillas de sueldos y salarios y accidentes de trabajo de igual manera se realiza la denuncia ante la AFP y la caja nacional de salud.

De la recopilación de información histórica, se realizará el siguiente análisis estadístico correspondiente a la gestión finalizada o cuando así se lo requiera.

TABLA N° 3.73. ESTADÍSTICA DE ACCIDENTALIDAD

Mes	N° Trabaj	Días Trabaj	Horas diarias	Horas hombre	Horas hombre acum	N° accid	IF Men	IF Acum	Jorna perd	IG Men	IG Acum	II Men	DM
Enero													
Febrero													
Marzo													
Abril													
⋮													

Fuente. Elaboración en base procedimiento recomendado

Donde:

TABLA N° 3.74. INDICES DE SINIESTRABILIDAD

FRECUENCIA	$I_f = \text{Accidentes/horas trabajadas} \times 10^6$ Para el caso de accidentes mortales: $I_{FM} = \text{N° accidentes mortales/horas trabajadas} \times 10^8$
GRAVEDAD	$I_g = \text{Jornadas perdidas/horas trabajadas} \times 10^3$
INCIDENCIA	$I_i = \text{Accidentes/N° medio de trabajadores expuestos} \times 10^5$ Para el caso de accidentes mortales: $I_{IM} = \text{N° accidentes mortales/N° medio de trabajadores expuestos} \times 10^5$
DURACIÓN MEDIA	$D_m = \text{Jornadas perdidas/N° accidentes}$

Fuente. Norma técnica de Prevención NTP 593 – La gestión integral de los accidentes de trabajo

De los resultados que se obtengan durante la elaboración del cálculo del Índice de accidentabilidad se podrá verificar si las instalaciones presentan áreas donde se requiera atención, para poder reducir los índices o en su defecto proporcionar la información que garantice que las instalaciones no representa un riesgo para la salud ni integridad de los trabajadores.

3.5.10. DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

De conformidad con lo expresado en la Resolución Ministerial 527/19 en su Art. N° 2 “Toda entidad pública o privada, que intervenga en un proceso de contratación de obras y servicios generales, entregara ropa de trabajo adecuada y útil a la actividad laboral que desempeñará el trabajador”

Y en su Art. N° 5 “En caso de que no sea factible la ejecución de acciones de eliminación o sustitución de los peligros, controles de ingeniería o protección colectiva para minimizar los riesgos, los empleadores/ras ya sea la persona natural o jurídica, deberá dotar a sus trabajadores/ras le Equipos de Protección Personal (EPPs)”

Así mismo en el Art. N° 4. En el apartado N° II se indica “Cada trabajador dispondrá, al menos de 2 vestuarios completos de prendas de trabajo anualmente”

3.5.10.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su Art. N° 377 define “Los trabajadores expuestos a objetos que caigan o salten (objetos volantes) y a golpes en la cabeza, deben usar cascos de seguridad.

CLASIFICACION DE CASCOS

CLASE A.- Son elaborados en base a materiales aislantes, que evitan lesiones de objetos que caen y protege a la persona de shock eléctrico de hasta 2200 voltios.

CLASE B.- Tipo de casco elaborado con materiales aislantes que logran proteger a la persona de objetos que caen a alturas y de shock eléctrico de hasta 13200 voltios.

CLASE C.- Estos cascos utilizan materiales aislantes que protegen de objetos que caen a gran altura, pero no protegen de choques eléctricos. (ACHS-CENTER, 2013)

Dado el tipo de actividades desarrolladas por la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. y de conformidad al análisis de riesgo, La empresa no debe proporcionar cascos de seguridad a su personal dado que los operarios no se ven expuestos a riesgos de caída de objetos.

3.5.10.2. PROTECCIÓN DE VISTA.

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su Art. N° 378 define que” Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que puede poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para la vista.”

Dadas las circunstancias en referencia a la Situación de Emergencia de Covid-19, estableció la dotación de diferentes insumos de Bioseguridad en pro de la prevención y contención del virus, es por esta razón que la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. debe proporcionar protectores visuales de tipo Lentes a sus trabajadores tanto del área administrativa como a los operarios de los dispensadores de Gas.

3.5.10.3. PROTECCIÓN DE MANOS.

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su Art. N° 384 “La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas y mitones seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero, amianto, plomo o malla metálica u otro material según las características o riesgos del trabajo a realizar.

Para el trabajo con electricidad deben usarse los guantes que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros que no cumplan este requisito indispensable.”

Dado el tipo de actividades desarrolladas por la Estación de servicio SERVIFULL S.R.L. y de conformidad con lo detallado en el análisis de riesgo, la empresa debe dotar al personal de la playa de carga y al encargado de mantenimiento guantes de cuero.

3.5.10.4. PROTECCIÓN DE CUERPO.

De conformidad con el análisis de riesgos la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. debe proporcionar overoles, Parka y chaleco de trabajo al personal de Playa de Carga y al encargado de mantenimiento. Dado que los mismos se encuentran expuestos a las inclemencias del tiempo.

3.5.10.5. PROTECCIÓN DE PIES.

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su Art. N° 387 establece que “Todo calzado de seguridad será obligatorio para las operaciones que impliquen riesgos de atrape o aplastamiento de los pies y dotados de punteras resistentes al impacto”

De conformidad a lo establecido en la LGHSOB y el análisis de riesgo, La estación de servicio SERVIFULL SRL. Debe dotar de Botas de seguridad al personal de Playa de Carga y al encargado de mantenimiento.

3.5.10.6. PROTECCIÓN OIDOS.

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su Art. N° 378 establece que “Los trabajadores expuestos a ruidos intensos y prolongados deben estar dotados de protectores auditivos adecuados.”

De conformidad a lo establecido en el análisis de riesgo la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. No requiere realizar la dotación protección auditiva dado que los niveles y tiempos de exposición no representan un riesgo a la salud de los trabajadores.

Sin embargo de presentarse molestia por una exposición prolongada a una fuente de ruido la empresa deberá proporcionar la protección auditiva correspondiente.

3.5.10.7. PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Dadas las circunstancias en referencia a la Situación de Emergencia de Covid-19, estableció la dotación de diferentes insumos de Bioseguridad en pro de la prevención y contención del virus, es

por esta razón que la estación de servicio SERVIFULL S.R.L. deber dota de barbijos tanto al personal administrativo como al personal de playa de carga.

3.5.10.8. MATRIZ DE DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

En función a los procesos y desarrollo de las actividades que se llevan a cabo y, en atención al análisis de Identificación de Peligros (IPER) correspondiente, se establece que el personal de La Estación de servicio SERVIFULL S.R.L., requiere los siguientes implementos de Seguridad.

TABLA N° 3.75. MATRIZ DE DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

PUESTO DE TRABAJO	PROTECCIÓN PARA EL CUERPO (ROPA DE TRABAJO)	PROTECCIÓN PARA LA CABEZA	PROTECCIÓN PARA LAS MANOS	PROTECCIÓN PARA LOS PIES	PROTECCIÓN PARA LOS OJOS	PROTECCIÓN PARA EL APARATO RESPIRATORIO
Personal administrativo	Del análisis IPER, se establece su no requerimiento	Del análisis IPER, se establece su no requerimiento	Del análisis IPER, se establece su no requerimiento	Del análisis IPER, se establece su no requerimiento	Lentes de seguridad	Barbijo
Encargado de Mantenimiento	Parka de trabajo Overol de trabajo Chaleco de trabajo	Del análisis IPER, se establece su no requerimiento	Guantes de cuero	Botas de seguridad	Lentes de seguridad	Barbijo
Vendedor de GNV	Parka de trabajo Overol de trabajo Chaleco de trabajo	Del análisis IPER, se establece su no requerimiento	Guantes de cuero	Botas de Seguridad	Lentes de seguridad	Barbijo

Fuente. Elaboración en base a Análisis de Identificación de Peligros (IPER)

3.5.11. CAPACITACIONES.

Uno de los aspectos a considerar dentro de un Programa de Seguridad, se encuentra referido a la Capacitación y Entrenamiento con el que deben contar todas aquellas personas que intervienen en el desarrollo de las actividades. Por lo que, La Estación de servicio SERVIFULL S.R.L. , tiene como objetivo principal, realizar capacitaciones de forma periódica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRONOGRAMA ANUAL DE CAPACITACIONES EN BASE A LOS RESULTADOS DE LA MATRIZ IPER

Toda vez que se realizó el análisis y evaluación con carácter técnico de los procesos y/o procedimientos que se lleva a cabo, debe realizarse Capacitaciones y entrenamientos, que permitan una mayor comprensión de la gestión de Seguridad, así como la de iniciar la creación de una “*Cultura de Seguridad*” en el ambiente laboral. Para tal efecto, en atención a lo señalado anteriormente, se propone lo siguiente:

FIGURA N° 3.23.**CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES 2021 - 2022**

Fuente: Elaboración propia cronograma recomendado

3.5.12. COMITÉ MIXTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.

En atención a lo establecido en la Ley General de Higiene N° 16998 y Resolución Ministerial N° 496/04 que en su artículo N° 5 indica “Toda empresa a nivel nacional que emplee diez o más trabajadores debe constituir obligatoriamente y de forma paritaria uno o más Comités Mixtos de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar”,

La Estación de servicio SERVIFUL S.R.L., deberá realizar la solicitud correspondiente de la Posesión del Comité Mixto de Seguridad. Para tal efecto, se adjunta el inicio del trámite ingresado al Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social

Todo Comité Mixto, debe estar constituido paritariamente, por representantes de los empleadores y trabajadores de acuerdo a la siguiente clasificación:

De 10 hasta 100 empleados

N° DE REPRESENTANTE POR PARTE DE LA EMPRESA: 3

N° DE REPRESENTANTES POR PARTE DE LOS TRABAJADORES: 3

Los mismos ocuparan los puestos de Presidente de Comité Mixto, Secretario, Vocales y Vocales Suplentes

Es por esta razón que se recomienda que el Comité Mixto cuente con dos miembros por cada uno de los turnos de trabajo, es decir que se tenga un representante de la parte empleadora y un representante de los trabajadores en todos los turnos, para así garantizar que se puedan reportar todos los acontecimientos y necesidades para garantizar las condiciones de trabajo en todo momento.

3.5.13. INSPECCIONES.

El desarrollo del presente apartado se encuentra relacionado con la respectiva posesión del Comité Mixto de Seguridad, dado que los informes reunión planificada servirán para reportar todo acontecimiento relacionado con la estación de servicio.

Es por esta razón que el Comité Mixto de Seguridad deberá realizar inspecciones periódicas a las instalaciones, a la ropa de trabajo y al equipo de protección personal de los trabajadores, para así reportar alguna falencia o requerimiento que deba ser presentado ante gerencia para su pronta atención.

3.5.14. PLAN DE EMERGENCIAS.

La implementación de un plan de emergencia permite a una empresa estar preparado ante una posible contingencia, lo conlleva a que los trabajadores no se vean sorprendidos ante la misma, pudiendo tener una respuesta adecuada y de manera más efectiva.

3.5.14.1. TIEMPO DE EVACUACIÓN

Uno de los aspectos más importantes dentro de las condiciones de seguridad que se establecen en la empresa, se encuentra referido al tiempo de evacuación en caso de suscitarse cualquier tipo de emergencia o contingencia (terremotos, sismos, incendios u otros). Por lo que en función a las características de infraestructura se determinó el tiempo de evacuación, bajo la siguiente ecuación (NTP-436, 2015):

FIGURA N° 3.24. CÁLCULO TIEMPO DE EVACUACIÓN

$T_E = t_D + t_A + t_R + t_{PE}$
Donde: T _E = Tiempo Total de Evacuación T _D = Tiempo de detección automática o humana T _A = Tiempo de Alarma T _R = Tiempo de Retardo T _{PE} = Tiempo propio de evacuación

Fuente. Norma técnica de Prevención NTP 436 - Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación.

Para el cálculo de la longitud de recorrido de evacuación correspondiente debe considerarse que las instalaciones de la empresa cuentan con escaleras de acceso, las cuales dificultan y aumentan el tiempo de evacuación al momento de suscitarse un evento de emergencia o contingencia.

Por lo tanto:

Área administrativa: considerando dos tramos de escaleras con una longitud de 1,2 metros.

Por lo que se tiene:

Área administrativa: $L_{Escalera} = 2,4 \text{ metros}$

Asimismo, en el caso de una persona adulta sin impedimentos físicos, la velocidad de

desplazamiento horizontal se puede estimar a razón un metro por segundo (1 m/s) y en desplazamiento vertical (escaleras), puede ser de medio metro por segundo (0,5 m/s).

De igual manera debe considerarse la distancia desde el punto más alejado de cada área de empresa hasta la salida de emergencia respectiva, adicionando así la distancia hasta el punto de encuentro registrándose.

a) Área administrativa: $d_{PMA-SE} = 6,77 \text{ metros}$

Adicionalmente se tiene 16,75 metros hasta el punto de encuentro

b) Área Operativa: se tiene 50,45 metros hasta el punto de encuentro

Por lo que el tiempo propio de evacuación responde al siguiente cálculo.

a) Área Administrativa:

$$T_{PE} = L_{Escaleras} \div \mathcal{V}_{DV} + d_{PMA-SE} \div \mathcal{V}_{DH} + d_{PE} \div \mathcal{V}_{DH}$$

$$T_{PE} = 2,4 \text{ m} \div 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 6,77 \text{ m} \div 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 16,75 \text{ m} \div 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$T_{PE} = 28,32 \text{ s} = 0,47 \text{ min}$$

b) Área Operativa:

$$T_{PE} = d_{PE} \div \mathcal{V}_{DH}$$

$$T_{PE} = 50,45 \text{ m} \div 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$T_{PE} = 50,45 \text{ s} = 0,84 \text{ min}$$

El tiempo de detección puede oscilar entre 10 minutos en el caso de detección del personal presente o de vigilancia, un tiempo de menos de un minuto cuando se cuenta con una central de alarma automatizada. Considerando la cantidad de personas que se encuentran en las instalaciones de la empresa, el dinamismo de las actividades y las características de distribución de las instalaciones, se establece un tiempo de detección no mayor 30 segundos.

El tiempo de alarma correspondiente a la emisión del mensaje de emergencia (sonido) no debe exceder el tiempo de 30 segundos.

El tiempo de retardo se encuentra condicionada a la preparación del personal, sin embargo, cuando no se cuenta con un plan de emergencias el tiempo puede sobrepasar el umbral de los 5 minutos. La empresa contara con un plan de emergencias, asimismo, se determinó las condiciones de evacuación (distancia, forma de evacuación, capacitación), por lo que el tiempo de retardo no debe exceder 2 minutos.

Definidos los tiempos descritos anteriormente, se tiene:

a) Área Administrativa:

$$T_E = 3,47 \text{ min}$$

b) Área Operativa:

$$T_E = 3,84 \text{ min}$$

Por lo tanto, en caso de suscitarse cualquier evento que sea considerado emergencia o contingencia, el personal de la empresa, debe poder realizar una evacuación de las instalaciones en un tiempo no mayor a 3 minutos y 50 segundos.

3.5.14.2. DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SALIDAS DE EMERGENCIA

“Una salida de emergencia es una puerta o un paso que conducen directamente o no a la salida de planta y del edificio. Un ambiente/recinto puede disponer de una única salida, si su ocupación es menor de 100 personas y ningún recorrido hasta la salida debe ser mayor de 25 m” (NTP-436, 2015)

Bajo las consideraciones detalladas con anterioridad, y dado las dimensiones de los ambientes administrativo, siendo estas una única oficina la determinación de una salida de emergencia no corresponde pues basta con desalojar el ambiente y dirigirse en calma y de manera ordenada al punto de encuentro.

3.5.14.3. IDENTIFICACIÓN DE RUTAS DE ESCAPE Y PUNTOS DE ENCUENTRO

Las rutas de escape, es aquel camino diseñado específicamente para que trabajadores, usuarios, clientes u otros que se encuentren en instalaciones de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., evacúen en el menor tiempo posible las instalaciones y con las máximas garantías de seguridad. (Universidad Autónoma de Baja California, 12)

Las rutas una vez establecidas, deben ser plenamente identificadas, mediante la señalización correspondiente y a ésta debe dársele mantenimiento permanente, con la finalidad de que sean fácilmente identificadas con una información clara y específica, de tal manera que se eviten confusiones en el momento de evacuación y de esta manera se haga más eficiente el limitar los daños.

CARACTERÍSTICAS DE LAS RUTAS DE EVACUACIÓN

Las rutas deben ser:

- Cortas
- Seguras
- Reconocibles
- Sin obstrucciones

Las rutas de evacuación pueden ser aquellas rutas en razón a sus características (ancho y capacidad de salida, baja vulnerabilidad, breve distancia a recorrer y estado funcional) que se utilizarán en primera instancia para conducir la evacuación. (Universidad Autónoma de Baja California, 12)

- Amplias: Que permitan el paso de diferentes personas con capacidades distintas.
- Baja vulnerabilidad: Deben seleccionarse aquellas que no representen un riesgo adicional al movilizar a las personas.
- Breve distancia a recorrer.
- Estado Funcional

En este entendido, en base al análisis realizado en instalaciones de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., se determinó la ruta de evacuación, cumpliendo las características descritas con anterioridad. Ver ANEXO F.

PUNTO DE ENCUENTRO

La zona de seguridad o punto de Encuentro, se define como un área amplia y segura, destinada para llegada de trabajadores, usuarios, clientes u otros que estuviesen en las instalaciones de la empresa. Estas zonas de seguridad pueden ser: Internas o Externas.

ZONAS INTERNAS DE SEGURIDAD

La zona de seguridad interna es donde están los elementos estructurales que permiten evitar el colapso de las áreas que los contienen. En esta zona es a donde se realiza el desplazamiento, de las personas en el momento del evento preferentemente.

ZONAS EXTERNAS DE SEGURIDAD

Se caracterizan por ser abiertas, lejanas de los edificios elevados para evitar la caída de materiales que puedan desprenderse, y de las amenazas internas y de las amenazas externas.

Por lo descrito anteriormente, se define como Punto de Encuentro o Zona de seguridad de carácter Externo:

TABLA N° 3.76. DETERMINACIÓN DE PUNTO DE ENCUENTRO

Tipo o Situación de Emergencia	Lugar del Punto de Reunión o Encuentro
Evacuación por Incendio	Parte baja del área administrativa, Limite de las instalaciones

Fuente. Elaboración en base a Análisis de las instalaciones.

3.5.15. MEDICINA DEL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL.

El desarrollo del presente apartado se encuentra relacionado con los procedimientos a seguir para garantizar la salud de las y los trabajadores de La Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.

3.5.15.1. SEGURO DE CORTO Y LARGO PLAZO

De conformidad con el Art. N° 5 de Reglamento de afiliación, re afiliación y desafiliación en el seguro social de corto plazo, Aprobado por Resolución Administrativa ASSUS N°065/18 de 20 de nov de 2018, que establece “Todos los empleadores deberán registrar y afiliar a sus trabajadores en la entidad gestora respectiva, en el plazo máximo de 5 días hábiles, a partir de la fecha de iniciación de la relación laboral”

Así mismo todos los trabajadores deberán contar con el seguro social de largo plazo de conformidad con lo establecido en la Ley 065 – Ley de Pensiones del 10 diciembre de 2010.

Es en este entendido que la empresa debe contar con el registro de afiliación de todos los trabajadores al ente gestor de salud correspondiente (Seguro de Corto Plazo), así mismo contar con el respaldo de pago al fondo de Pensiones (Seguro a largo Pazo).

Así mismo la empresa debe contar con el registro histórico de las bajas de los trabajadores que fueron desvinculados de la empresa.

3.5.15.2. MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS

En los últimos años se ha observado un crecimiento de las actividades empresariales, con ella el aumento de accidentes en el área laboral y la preocupación por estos hechos, es por esta razón que toma gran importancia la capacitación del trabajador con temas básicos de PRIMEROS AUXILIOS.

Es por esta razón y dando conformidad con lo establecido en el Decreto Ley 16998 - Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar Art. N° 6 Apartado N° 30 “Mantener en el propio Centro de Trabajo uno o más puestos de **PRIMEROS AUXILIOS**, dotados de todos los elementos necesarios para la inmediata atención de los trabajadores enfermos o accidentados. Esta obligación es independiente de la relación que pudiere tener la empresa con las atenciones médicas y de otra índole que ofrecen los sistemas de seguridad social”

Los PRIMEROS AUXILIOS son la asistencia y cuidados que se presta en forma oportuna, **temporal**, limitada e inmediata a las personas accidentadas o con enfermedades repentinas, evitando que se agraven sus lesiones. (EMACRUZ, 14)

Es por esta razón que se presenta un manual con procedimientos para actuar en caso de presentarse un incidente o accidente de trabajo. (Ver Anexo J – Manual de Primeros Auxilios)

CAPITULO IV

4. EVALUACIÓN FINANCIERA

4.1. ASPECTOS GENERALES

La implementación de un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo tienen claras repercusiones económicas, ya que la ocurrencia de accidentes o incidentes de trabajo y las enfermedades profesionales suponen una carga económica para una empresa, sus trabajadores y la sociedad en conjunto, dado a que un accidente se asocia con elementos que están más allá del sistema interno de una organización.

Por otro lado, el desarrollo de las actividades en condiciones adecuadas de trabajo incrementa el rendimiento de los trabajadores y mejoran la calidad del servicio, generando ahorros significativos, que a su vez, pueden ser considerados como ingresos significativos.

La seguridad y la salud en el trabajo pueden influir en el rendimiento de la empresa de muchas maneras, por ejemplo:

- Los trabajadores sanos son más productivos y su producción es de mayor calidad.
- Menos casos de enfermedades relacionadas con el trabajo suponen menos bajas por enfermedades. Esto a su vez, reduce los costos y las interrupciones del proceso de producción.
- Con unos equipos y un entorno de trabajo óptimamente adaptados a las necesidades de los procesos de producción se logra aumentar la productividad, mejorar la calidad y reducir los riesgos en materia de salud y seguridad.
- Reducir las lesiones y las enfermedades significa menos daños y menor incidencia de procesos de responsabilidad legal.

Por lo tanto se evalúa la rentabilidad del presente proyecto, a través de un análisis económico financiero, que refleje si sus montos asociados a la implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, son viables respecto del ahorro que puede generar el Programa para los siguientes años.

4.2. ASPECTOS GENERALES

El presupuesto generado por la Implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, se detalla en los puntos 4.2.1 al 4.2.5, desarrollados a continuación

4.2.1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Los costos asociados a la adquisición en Equipos de Protección Personal recomendados se detallan en la siguiente tabla:

TABLA N° 4.1. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Ítem	Cantidad [unidades]	Precio Unitario [Bs]	Tiempo de Reposición	Precio Total Anual [Bs]
Overol de Trabajo	13	100	2 veces al año	2600
Parka de trabajo	5	150	2 veces al año	1500
Chaleco de trabajo	8	65	2 veces al año	1040
Barbijo (quirúrgico)	17	0,5	día por medio	1368,75
Lentes de seguridad	17	25	Según desgaste	425
Guantes de cuero	13	30	Según desgaste	390
Protectores auditivos de inserción.	4	12	Según desgaste	48
Botas de seguridad	13	200	1 veces al año	2600
COSTOS TOTAL EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL				9971,75

Fuente. Elaboración en base a requerimiento de la Tabla 3.75 y cotización Importadora EDY & CAR. (Calle Ingavi Esq. Alto de la Alianza)

4.2.2. CARTELES DE SEÑALIZACIÓN.

Los costos asociados a la adquisición de Señalización, recomendados en la Tabla 3.67, se detallan en el siguiente cuadro:

TABLA N° 4.2. SEÑALIZACION

Ítem	Cantidad [Unidades]	Precio Unitario [Bs]	Tiempo de Reposición	Precio Total Anual [Bs]
Señalización Tamaño 30 cm X 20 cm	50	27	1 vez cada 5 años	1350
Señalización Tamaño 30 cm X 15 cm	2	21	1 vez cada 5 años	42
Señalización (Planos de evacuación, Punto de encuentro) Tamaño 42 cm X 30 cm	4	68	1 vez cada 5 años	272
Carteles informativos Tamaño 30 cm X 15 cm	3	100	1 vez cada 5 años	300
COSTOS TOTAL DE SEÑALIZACIÓN				1964

Fuente. Elaboración en base a requerimiento de la Tabla 3.67 y cotización Importadora EDY & CAR. (Calle Ingavi Esq. Alto de la Alianza)

4.2.3. EQUIPO CONTRA INCENDIOS.

Los costos asociados a la adquisición y recarga de los extintores faltantes según el Estudio de Carga de Fuego, se detallan en la siguiente tabla:

TABLA N° 4.3. EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Ítem	Cantidad	Precio Unitario [Bs]	Tiempo de Recarga	Precio Total Anual [Bs]
Adquisición Extintores de 4 Kg. Polvo ABC.	3	200	1 vez cada año	600
Extintores de 10 Kg. Polvo ABC.	7	140	1 vez cada año	980
Extintor de 50 Kg. Polvo ABC	1	770	1 vez cada año	770
COSTOS TOTAL RECARGA EQUIPOS CONTRA INCENDIOS				2350

FUENTE: Elaboración en base a requerimientos punto 6.6.5. Carga de fuego y cotización Importaciones PROTec (Calle Ingavi N°684)

4.2.4. EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS.

Los costos asociados a la adquisición del botiquín de primeros auxilios se detallan a continuación:

TABLA N° 4.4. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Ítem	Cantidad	Precio Unitario [Bs]	Precio Total [Bs]
Pinza	1 pieza	28,9	28,9
Tijeras mayo recta	1 pieza	29,8	29,8
Guantes quirúrgicos	2 piezas	2,1	4,2
Venda elástica 10 cm	1 pieza	8,84	8,84
Venda de gasa 10 cm	1 pieza	6,5	6,5
Compresa gasa 10 cm x 10 cm	4 unidades	3,8	15,2
Tela adhesiva 2 plg	1 unidad	22,4	22,4
Algodón 100g	1 unidad	12,35	12,35
Alcohol Medicinal 120ml	2 frascos	7,15	14,3
Agua Oxigenada 120 ml	2 frascos	4,4	8,8
Yodo Povidona 120 ml	1 frascos	9,88	9,88
Jabón líquido desinfectante 220ml	1 frascos	16,69	16,69
Paracetamol 500 mg	10 comprimidos	0,16	1,6
Sales de rehidratación oral	2 sobres	1,69	3,38

Ítem	Cantidad	Precio Unitario [Bs]	Precio Total [Bs]
Sulfadiazina argéutica en crema neutra fisiológica 1g (quemacuram) 60g	1 tubo	51,71	51,71
solución fisiológica al 0,9% 500 ml	1 frasco	10,29	10,29
Baja lengua	10 piezas	0,15	1,5
Jeringa de 10 ml	2 piezas	1	2
Barbijos	2 piezas	1	2
Curitas	10 piezas	0,15	1,5
COSTOS TOTAL BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS			251,84

FUENTE: Elaboración en base a requerimientos CNS y cotización FARMACORP.

4.2.5. COSTO DE PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

TABLA N° 4.5. COSTO DE PRESENTACIÓN DEL PSST.

RANGO	NRO DE EMPLEADOS	MONTO [Bs]
1	Menos de 50	250,00
2	De 51 a 100	500,00
3	De 101 a 200	1.000,00
4	Más de 200	1.500,00
COSTO DE PRESENTACIÓN PSST		250,00

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de la Resolución Ministerial 1411/18.

La Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. cuenta con un total de 17 trabajadores, por ello, el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo pertenece a al Rango 1, por lo cual el costo asociado a su presentación es de **Bs.250,00**.

4.2.6. RESUMEN DE INVERSIONES EN SEGURIDAD.

Todos los costos asociados a la implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo serán tomados en cuenta como inversiones, ya que con su aplicación se logra generar beneficios para la empresa a futuro.

TABLA N° 4.6. RESUMEN DE LAS INVERSIONES EN SEGURIDAD

Ítem	Monto Total [Bs]
Equipos de Protección Personal	9971,75
Señalización	1964,00
Equipos de Combate contra Incendios	2350,00
Botiquín de Primeros Auxilios	251,84
Presentación PSST	250,00
MONTO TOTAL DE INVERSIÓN	14787,59

FUENTE: Elaboración en base a datos de la tablas 4.1 al 4.5.

4.2.7. COSTOS DE ACCIDENTABILIDAD LABORAL.

4.2.7.1. METODO DE HENRRICH.

Este método fue desarrollado por H.W. Heinrich en 1927 y aún hoy en día en base a su sencillez puede ser aplicado para la estimación de los costes reales de los accidentes de trabajo, (Gestion Calidad Consulting, 2016)

El método se basa en la división de los costes en directos e indirectos, estableciendo la base de la que se debería partir para el cálculo. Las distintas investigaciones que realizó el autor en pequeñas y medianas empresas que presentaban un número elevado de accidentes, obtuvieron como resultado que el promedio de los costes indirectos es cuatro veces superior a los directos; Valor numérico que luego fue apoyado por Roland P. Blake, tras estudios realizados entre los años 1945 y 1970, a otras 70 empresas de distintos rubros en donde obtuvo relaciones entre 1:1 a 1:8. (Gestion Calidad Consulting, 2016)

Por lo tanto, el costo total de un accidente, está dado por la siguiente expresión:

$$CT = C_d + C_i$$

Donde:

CT: Costo Total

Cd: Costo directo

Ci: Costo indirecto

Y debido a la relación entre costos directos e indirectos de 1/4:

$$C_i = 4 C_d$$

De esta manera la ecuación queda de la siguiente manera:

$$CT = C_d + 4 C_d = 5 C_d$$

4.2.7.2. COSTO DIRECTOS Y COSTOS INDIRECTOS.

Serán considerados como Costos Directos e Indirectos a los siguientes:

TABLA N° 4.7. DESCRIPCIÓN DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

COSTOS DIRECTOS	COSTOS INDIRECTOS
<ul style="list-style-type: none">• Salarios abonados a los accidentados sin baja (tiempo improductivo en atenciones médicas).• Pago de primas de seguro.• Gastos médicos no asegurados (Servicio Médico de Empresa).• Pérdida de productividad debido a la inactividad de las máquinas o puestos afectados.• Indemnizaciones.• Formación y adaptación del operario sustituto.	<ul style="list-style-type: none">• Coste de la investigación de los accidentes.• Pérdidas de productos defectuosos por las mismas causas.• Coste de daños producidos en máquinas, equipos, instalaciones.• Coste de tiempo perdido por los operarios no accidentados (ayuda, comentarios, etc.).• Pérdida de rendimiento al incorporarse al trabajo.• Pérdida de tiempo por motivo jurídico (responsabilidades).

FUENTE: Elaboración propia en base a análisis de costos directos e indirectos

4.3. MULTAS Y SANCIONES

Con el objetivo de que se cumplan las normas laborales y disposiciones legales aplicadas a las empresas, el Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social se atribuye como autoridad para poder realizar sanciones y otorgar multas en caso de incumplimientos por parte de las empresas, la normativa señalada en la Resolución Ministerial 855/14, del 11 de diciembre de 2014.

A través de su artículo Décimo Segundo el Ministerio de Trabajo, establece el monto aplicable de multa a las organizaciones de carácter laboral en caso de incumplimiento, respecto de su número total de trabajadores.

TABLA N° 4.8. MONTOS DE MULTA SEGÚN EL NÚMERO DE TRABAJADORES

NÚMERO DE TRABAJADORES	MONTO DE MULTA EN BS. POR CADA INFRACCIÓN
1 a 10	1000
11 a 20	2000
21 a 30	3000
31 a 40	4000
41 a 50	5000
51 a 60	6000
61 a 70	7000
71 a 80	8000
81 a 90	9000
91 en adelante	10000

FUENTE: Elaboración propia en base a la art. 12 RM 855/14

Por lo tanto, dado que la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. cuenta con un total de 17 trabajadores, el monto aplicable de sanción por cada infracción cometida es de Bs.2.000,00.

De esta manera por la falta de un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado, el monto de la sanción aplicable a la empresa por multas de acuerdo a la Resolución Ministerial 855/14, del 11 de diciembre de 2014 y con relación a los puntos evaluados durante una Inspección Técnica por parte del Ministerio de Trabajo podría ascender a:

TABLA N° 4.9. DETALLE INFRACION - MULTAS.

INFRACCIÓN	MONTO SANCIONABLE [BS]
Falta de Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	2000
De las Instalaciones Eléctricas (Planos instalaciones Eléctricas, Protección contra Rayos, Conexión a tierra)	2000
Falta de Estudio de Carga de Fuego	2000
Falta Registro de Mantenimiento de los equipos de Combate	2000

INFRACCIÓN	MONTO SANCIONABLE [BS]
Falta Implementación PSST	2000
Falta de Registro Histórico de Accidentes	2000
Falta Conformación de Comité Mixto de Higiene y Seguridad	2000
Falta de Implementación de Señalización Conforme a la	2000
Falta de Estudio de Iluminación	2000
Falta de Estudio de Ventilación	2000
Falta de Estudio de Ruido	2000
Falta de Estudio de Estrés Térmico	2000
TOTAL SANCIONABLE	24000

FUENTE: Elaboración propia en base a la art. 12 RM 855/14.

4.4. RENTABILIDAD DEL PROYECTO

4.4.1. BENEFICIO – COSTO

El índice beneficio/costo (I B/C), también conocido como relación beneficio/costo compara directamente, como su nombre lo indica, los beneficios y los costos de un proyecto para definir su viabilidad.

La relación Beneficio/Costo del presente proyecto será calculada mediante la siguiente ecuación: beneficio inversión

$$B/C = \frac{\text{Monto Beneficio}}{\text{Monto Inversión}}$$

Donde se verificará si:

B/C > 1	Proyecto rentable
B/C = 1	Proyecto indiferente
B/C < 1	Proyecto no Rentable

Con los Datos Recolectados:

$$B/C = \frac{24000}{14787,59}$$

$$B/C = 1,62$$

La evaluación Beneficio Costo nos dio como resultado B/C igual a 1,62, que nos indica que por cada boliviano invertido en el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) se tiene un ahorro de Bs 1,62, demostrándose que el proyecto es económicamente rentable.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El diagnóstico de las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional en la estación de servicio basado en la legislación vigente, de cada uno de los aspectos normados, que fueron analizados y categorizado, dieron como resultado que la empresa cumple con un 68% los aspectos normados, quedando el restante porcentaje sujeto a controles, implementaciones y seguimientos para lograr un cumplimiento pleno de la normativa vigente.

En la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, se realizó un análisis de cada una de los puestos de trabajo de la Estación de Servicio, mediante la Matriz IPER, la cual determino que el área con mayor riesgo es el área de dispensadores, debido al peligro generado por las condiciones de trabajo, condiciones ambientales y la ergonomía de Trabajo.

Del estudio de carga de fuego realizado se determinó que la empresa requiere de un total de 11 extintores que garanticen una distribución espacial adecuada en la empresa. Así mismo de conformidad con las disposiciones del REGLAMENTO SOBRE EL REGIMEN DE PRECIOS DEL GAS NATURAL VEHICULAR (GNV) en su ANEXO N°9, los extintores deben ser ubicados de manera apropiada según el plano adjunto.

Del Estudio de Iluminación una vez evaluada la información de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. se determinó que los resultados obtenidos **cumplen** con el mínimo definido en la Norma Técnica de Seguridad NTS – 001/17. No obstante para contar con una información completa se requiere realizar los monitoreos durante el turno nocturno, para así comprobar si los niveles de iluminación satisfacen el mínimo requeridos por normativa.

Del Estudio de Ruido una vez evaluada la información de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. se logra determinar que los niveles de presión sonora con relación al tiempo de exposición promedio **cumplen** con el mínimo definido en la Norma Técnica de Seguridad NTS – 002/17.

Del Estudio de Señalización se determina que se requiere de 56 carteles de señalización, mismos que suplirán los inexistentes y reemplazaran los existentes que se encuentren en mal estado o fuera de norma en las instalaciones de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L.

Se plantea el uso y socialización del Manual de Primeros Auxilios que servirá como guía para proporcionar ayuda ante un posible incidente en la empresa y se plantea consolidar estos conocimientos mediante la realización de capacitaciones en primeros auxilios y manejo de botiquín de primeros auxilios.

Por último del análisis económico financiero evaluado para el presente proyecto se determina la rentabilidad del proyecto con un índice B/C de 1,62 que indica que por cada boliviano invertido en el proyecto la empresa ahorra 1,62 Bs en multas y sanciones.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar los monitoreos ocupacionales (iluminación, ventilación, ruido, estrés térmico y carga de fuego) con carácter anual, con el propósito de establecer condiciones de salud y seguridad ocupacional que no afecten a las y los trabajadores, mismos que deben contar con el certificado de calibración vigente del instrumento usado para garantizar la confiabilidad de los muestreos obtenidos.

En cuanto al estudio de iluminación se recomienda realizar los monitoreos en la totalidad de los puestos de trabajo, y también realizar los monitoreos durante el turno nocturno, para así comprobar que los niveles de iluminación satisfagan el mínimo definido por normativa.

Durante la evaluación de la información referente a estudio de ruido se determinó que los niveles de presión sonora del bunker se encuentran por encima del umbral de dolor del hombre por lo cual para la realización ya sea de una inspección a los equipos de compresión o durante la realización de un mantenimiento, todos los trabajadores encargados deberán contar con los protectores auditivos necesarios para garantizar su salud.

En cuanto a la instalación de los extintores contra incendios, se recomienda a la empresa que los mismos se encuentren a 1,5 m de altura medidos del piso a la parte más alta del extintor, así también se recomienda mantener el acceso a los mismos libres de obstáculos que impidan su fácil alcance.

Se recomienda la verificación del contenido de cada uno de los extintores, además de la fecha de vencimiento de los mismos, con una periodicidad no mayor a 45 días y el mantenimiento de los extintores en intervalos no mayores a 1 año.

Debido a que la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L. no cuenta con un departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, o un encargado de gestionar las acciones en tema de Seguridad, Higiene y Salud de la empresa, se recomienda que la empresa mantenga contacto constante con un consultor en Seguridad Ocupacional Registrado ante el Ministerio de Trabajo, Todo con el propósito de generar y preservar una Cultura de Prevención dentro de la empresa.

Se recomienda hacer un seguimiento y control a la implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo para mejorar las condiciones de seguridad de la empresa, contribuir con la Gestión de riesgos, desarrollar una cultura de prevención y consolidar la imagen en cuanto a responsabilidad se refiere.

BIBLIOGRAFÍA

- SALGADO J. Higiene y seguridad industrial. México: Instituto Politécnico Nacional; 2010.
- MUÑOZ, A. Evolución y situación actual de la calidad y seguridad industrial [PDF en línea]. España: Fundación Dialnet. 2015.
- ARIAS, W. (Comp.). Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. Ind. Revista cubana de Salud y Trabajo. Arequipa. 2012.
- SOTO C. Vivencias de Seguridad Industrial. Guatemala: Serviprensa S.A.; 2003.
- KEITH, D. Seguridad Industrial: Administración y Método. México: Editora McGraw-Hill; 1985.
- INSHT. Boletín de prevención de riesgos laborales para la Formación Profesional.
- MOSSINK J. Comprender y aplicar el análisis económico en la empresa. Ed. TNO Work and Employment. Países Bajos. 2004.
- CASTRO J. “Guía metodológica de Preparación y Evaluación de Proyectos de desarrollo local”. La Paz: Edigraf S.R.L; 1996.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO OIT. 1998.
- Decreto Ley N° 16998 del 2 de agosto de 1979 “LEY GENERAL DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR”
- Norma técnica de Seguridad NTS 009/18 del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social. PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DE PSST
- Norma técnica de Seguridad NTS 001/18 del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social. ILUMINACIÓN
- Norma técnica de Seguridad NTS 002/18 del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social. RUIDO
- Norma técnica de Seguridad NTS 004/18 del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social. MANIPULACIÓN DE ESCALERAS
- Resolución Ministerial N° 849/14 del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social. NORMA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y EMERGENCIAS DE DEFENSA CIVIL

- Resolución Ministerial N° 855/14 del Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social.
MULTAS Y SANCIONES
- REGLAMENTO SOBRE EL REGIMEN DE PRECIOS DEL GAS NATURAL VEHICULAR (GNV)
- NB 56004:2007 Plan de emergencia contra incendios.
- NB 58002:2010 Extintores portátiles contra incendios - Requisitos de selección, instalación, aprobación y mantenimiento - Disposiciones generales.
- OSHAS 18001:2007, Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional
- Norma Boliviana NB – 777. IBNORCA. Bolivia; 2007.
- NB 144:1976 Seguridad Industrial - Protección personal, calzado de seguridad - Definiciones y clasificación.
- NB 350:1980 Seguridad Industrial - Protección personal - Cascos de seguridad - Definiciones, terminología y clasificación.
- Norma NFPA10 “Extintores portátiles contra incendio- tabla: tamaño y localización de extintores”.
- INSHT. Nota Técnica de prevención
 - NTP - 243 Calidad del Aire en Ambientes Cerrados
 - NTP - 322 Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT
 - NTP - 323 Determinación del metabolismo energético
 - NTP - 242 Ergonomía
 - NTP - 593 La gestión integral de los accidentes de trabajo
 - NTP - 442 Investigación de accidentes incidentes
 - NTP - 436 Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación.
- Norma IRAM - 3542 Método de determinación del potencial extintor par fuegos clase A
- Norma IRAM - 3543 Método de determinación del potencial extintor par fuegos clase B

REFERENCIAS

- ACHS-CENTER. (25 de marzo de 2013). Obtenido de <https://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/newsletters/infoempresas/Documents/Fichas%20Casco%20proteccion%20personal.pdf>
- Bavaresco, I. G. (14 de mayo de 2013). *Historia de la Seguridad Industrial y Prevención de Accidentes*. Obtenido de https://gabpingeneria.weebly.com/uploads/2/0/1/6/20162823/historia_de_la_seguridad_industrial_y_prevencion_de_accidentes.pdf
- Benites, J. S. (2010). *Higiene y seguridad industrial*. México.
- CORSALUD. (2021). *Corporacion Universitaria de Ciencias Empresariales, Educacion y Salud*. Obtenido de <http://www.corsalud.edu.co/ceep/diplomados/tareas-alto-riesgo/>
- Decreto ley, N. (1979). *Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar*. . Art. 4. ; 1979. p.2. Bolivia.
- EMACRUZ. (4 de diciembre de 14). *Manual Primeros Auxilios*. Obtenido de <http://www.emacruz.com.bo/wp-content/uploads/2016/10/PRIMEROS-AUXILIOS.pdf>
- Gestion Calidad Consulting. (6 de septiembre de 2016). *Gestion Calidad Consulting*. Obtenido de <https://gestion-calidad.com/costes-seguridad>
- ICONTEC. (2010). *GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL*. Bogotá: ICONTEC.
- Isastur - Orden y Limpieza*. (2021). Obtenido de https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/2/2_2_4_1.htm
- JAIGRE. (Diciembre de 2001). *Guía Ambiental para la Distribución de Gas Natural Comprimido Para Uso Vehicular*. Bogotá D.C.: <http://ambientebogota.gov.co/documents/sda/aguas/gnvc.pdf>
- Martín, L. (21 de Agosto de 2017). *Compromiso Empresarial*. Obtenido de <https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2017/08/contaminacion-acustica-la-amenaza-invisible/>
- NTP-242. (2015). *Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de*. España.
- NTP-243. (2015). *Ambientes cerrados: calidad del aire*. España. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0075-52222011000100008&script=sci_arttext

- NTP-322. (2008). *Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT*. España.
- NTP-323. (2008). *Determinación del metabolismo energético*. España.
- NTP-436. (2015). *Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación*. España.
- NTS-003. (17). *Trabajos en altura*.
- NTS-004. (2017). *Manipulación de escaleras*.
- NTS-009. (2017). Presentación y Aprobación de PSST.
- OHSAS 18001. (14 de septiembre de 2007). En *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo* (pág. p4). AENOR. Obtenido de Apartado 3.12.
- Ridao, P. Á. (16 de octubre de 2007). *Universidad de Granada*. Obtenido de https://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pdf
- RODRIGUEZ, J. L. (15 de octubre de 2019). *Seguridad Industrial Evolución y Situación Actual [PDF en línea]*. Obtenido de <https://mydokument.com/la-seguridad-industrial-evolucion-y-situacion-actual.html>
- SOTO, C. (2003.). En *Vivencias de Seguridad Industrial*. (pág. p. 35). Guatemala: Serviprensa S.A.
- Universidad Autónoma de Baja California. (28 de agosto de 12). *RUTAS DE EVACUACION DE EMERGENCIA*. Obtenido de http://www.ens.uabc.mx/pii/documentos/formacion_de_brigadas.pdf

ANEXO A – CONTENIDO PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST)

De conformidad a lo establecido en el Capítulo I Artículo 5 de la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18, el documento debe contener información básica de la empresa que viene desarrollada en la siguiente tabla.

TABLA N°A 1. REQUISITOS NORMATIVA TECNICA DE SEGURIDAD NTS 009/18. PARA LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST)

ACÁPITE	ACLARACIONES PERTINENTES
1. DATOS DE LA EMPRESA O ESTABLECIMIENTO LABORAL	
a. Nombre o Razón Social	Nombre con el cual se encuentran registrados en su NIT
b. Nombre Comercial (Si corresponde)	Nombre por el cual es conocido por el público general
c. Número de NIT	
d. Nombre Representante Legal	
e. País de Origen de la empresa o establecimiento laboral	
f. Domicilio Legal	
g. Dirección donde se llevan a cabo las actividades laborales	
h. Número de teléfono o número Fax	
i. Dirección de correo electrónico	
j. Cantidad total de trabajadores reportados en la última planilla mensual presentada a la oficina Virtual de tramites – OVT del ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social	El número de trabajadores deberá detallarse de la siguiente manera diferenciando por género. 1. N° Personal Técnico 2. N° Personal Administrativo 3. N° de Obreros 4. N° de personal eventual 5. TOTAL
k. Actividad Principal	
2. INFORMACION ADICIONAL (CONSIGNADA POR LA EMPRESA O ESTABLECIMIENTO LABORAL)	
a. Ubicación del Proyecto (si corresponde)	Se detallara la ubicación del proyecto desarrollado por la empresa siempre y cuando las actividades de los trabajadores correspondan a una locación diferente a la dirección de las oficinas centrales o domicilio legal.
b. Otras Actividades	Deberán detallar las actividades adicionales realizadas por la empresa fuera de su actividad principal.
c. Total de trabajadores diferenciados por género.	Detallar el número de trabajadores en el proyecto específico.

FUENTE: Elaboración propia en base a Norma técnica de Seguridad NTS 009/18.

De conformidad a lo establecido en el Capítulo II Artículo 6 de la Norma Técnica de Seguridad NTS 009/18, el contenido del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo viene desarrollado en

la siguiente tabla.

TABLA N°A 2. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (PSST)

ACÁPITE	ACLARACIONES PERTINENTES
1. LAS EMPRESAS O ESTABLECIMIENTOS LABORALES DEBEN DESARROLLAR SU POLITICA Y OBJETIVOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
a. Al cumplimiento de la legislación nacional vigente y otras normas propias de cada rubro	
b. Al trabajo conjunto con el Comité Mixto de Higiene y Seguridad Ocupacional para la preservación de la Seguridad y Salud Ocupacional de las y los trabajadores de la Empresa o Establecimiento Laboral	Si corresponde, detallar el trabajo conjunto con el comité Mixto para desarrollar un cronograma para el desarrollo y seguimiento de las condiciones de seguridad implementadas en el PSST
2. EXPLICACION DETALLADA DEL PROCESO PRODUCTIVO O DE SERVICIO	
a. Debe ser desarrollado a través de diagramas de flujo; la descripción debe realizarse por proceso el mismo debe incluir: Responsables, equipos, maquinarias, materiales y/o materias primas que intervienen en el o los procesos.	
b. En caso de ser una Empresa o Establecimiento Laboral que preste servicios, debe realizar un diagrama de flujo en el cual se identifiquen las tareas para el desarrollo del servicio y los trabajadores que se involucran en el proceso.	
3. GESTIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES	
a. La Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos de las actividades que se desarrollan en la empresa o establecimiento laboral.	
4. ESTUDIOS / MONITOREOS DE HIGIENE	
a. ESTUDIOS GENERALES (VIGENTES Y ACTUALIZADOS)	
i. Iluminación	Determinar los niveles de eliminación de los ambientes de trabajo
ii. Ventilación	Determinar el número de reposiciones de aire, y las partículas en suspensión en los ambientes de trabajo
iii. Estrés térmico	Determinar tiempos de trabajo
iv. Ruido	Determinar los niveles de presión sonora durante el desarrollo de las actividades
v. Estudio de carga de fuego	Determinar la carga de fuego de los ambientes y el número de extintores mínimos por ambiente
b. ESTUDIOS ESPECIFICOS (VIGENTES Y ACTUALIZADOS – SI CORRESPONDE)	
i. Contaminantes químicos del ambiente de trabajo	
ii. Calidad de agua para uso en el proceso y consumo personal	
iii. Vibración	
iv. Otros que sean necesarios	
5. ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO	

a. Formato de permisos de trabajo	
b. Permisos de trabajo otorgados/emitidos en los últimos 3 meses	
i. Trabajos en Altura ii. Trabajos de Izaje iii. Trabajos en Espacios Confinados iv. Trabajos en Caliente v. Trabajos en Excavación vi. Trabajos en Instalaciones Eléctricas (baja, media y alta tensión) vii. Trabajos con exposición a Radiaciones (ionizantes y no ionizantes) viii. Otros que representen un nivel de alto riesgo, en función a la IPER	Desarrollar un procedimiento de trabajo para cada una de las actividades de alto riesgo, indicando métodos de trabajo, medidas de seguridad y equipos de protección personal a ser usados en el desarrollo del trabajo.
6. DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES ACTUALES	
a. Orden y limpieza	Identificación de las condiciones actuales y desarrollo de procedimientos correctivos de falencias y debilidades.
b. Infraestructura	
c. Instalaciones Eléctricas	
d. Servicios Higiénicos	
e. Vestuarios y casilleros	
f. Prevención contra incendios	
g. Equipos eléctricos	
h. Maquinaria, equipos y herramientas (resguardos y mantenimiento)	
i. Almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias peligrosas	
j. Gestión de residuos (líquidos y sólidos)	
k. Señalización	
l. Ergonomía	
m. Otros que implemente la empresa o establecimiento laboral de acuerdo a su actividad específica (calderos, comedores, alimentos, entre otros)	
7. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO	
a. Registro de accidentes e incidentes de trabajo	Se debe realizar la apertura de un libro donde se llevara un registro de todos los accidentes e incidentes de trabajo, mismo que ayudara al cálculo estadístico de la accidentalidad de la empresa.
b. Copia de los formularios de denuncia de accidentes de trabajo debidamente recepcionadas por las entidades correspondientes, de la gestión en curso	
8. DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
a. Matriz de dotación de Ropa de Trabajo, elaborado en función a las actividades que desarrollan las y los trabajadores de la Empresa o Establecimiento Laboral, en el cual se describan las especificaciones técnicas y periodicidad de	

dotación;	
b. Registro de dotación de Ropa de Trabajo de la gestión en curso;	Los registros de dotación deberán estar firmados por los trabajadores
c. Matriz de dotación de Equipo de Protección Personal, elaborado en función a los riesgos de las actividades y puesto de trabajo de la Empresa o Establecimiento Laboral, en el cual se describan las especificaciones técnicas y periodicidad de dotación;	
d. Registro de dotación de Equipo de Protección Personal de la gestión en curso;	Los registros de dotación deberán estar firmados por los trabajadores
e. Manual de uso, mantenimiento y almacenamiento del Equipo de Protección Personal	
9. CAPACITACIONES	
a. Cronograma anual de capacitaciones en nociones básicas de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional	
b. Cronograma anual de capacitaciones en base a los resultados de la IPER, diferenciado por temática	
c. Registros firmados por los participantes de las capacitaciones en la Empresa o Establecimiento Laboral, de manera diferenciada por temática	
10. COMITÉ MIXTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	
a. Acta de posesión de comité mixto	
b. Cronograma anual de reuniones del comité mixto	
11. INSPECCIONES	
a. Cronograma anual de inspecciones internas, en el que se verifique el cumplimiento de la normativa implementada por la Empresa o Establecimiento laboral	
b. Presentación de registros de las inspecciones;	
c. Actas de participación del Comité Mixto de Higiene y Seguridad Ocupacional en las inspecciones internas llevadas a cabo	
12. PLAN DE EMERGENCIAS	
a. Determinación de los tiempos de evacuación;	
b. Determinación e identificación de las salidas de emergencia	
c. Identificación de rutas de escape, puntos de encuentro	
d. Listado y especificaciones de los equipos de emergencia (sistema de alarma, detectores de humo, equipos anti derrame, u otros conforme al nivel de riesgo)	
e. Informe documentado y respaldo fotográfico de la ejecución de los simulacros contra incendios u otras contingencias	
f. Conformación de Brigadas, en el que se detalle la estructura, funciones, responsabilidades, entre otros	
g. Manual de primeros auxilios en función a la	

IPER	
h. Contenido y registro de caducidad de los insumos de los botiquines de primeros auxilios	
i. Ubicación de los Botiquines de primeros auxilios en las instalaciones de la Empresa, Establecimiento Laboral	
13. MEDICINA DEL TRABAJO	
a. El cálculo estadístico de accidentes de trabajo, en el que se contemple los índices de accidentalidad (Índice de Frecuencia, Índice de Gravedad, Índice de Incidencia)	
b. Afiliación de las y los trabajadores al seguro de largo y corto plazo	
c. Exámenes médicos pre-ocupacionales	
d. Exámenes periódicos de las y los trabajadores en función a los riesgos identificados en la IPER, identificando la evolución de las enfermedades ocupacionales que se detecten	
e. Exámenes post ocupacionales de las y los trabajadores que concluyeron las actividades en la Empresa o Establecimiento Laboral (última gestión)	

FUENTE: Elaboración propia en base a Norma técnica de Seguridad NTS 009/18.

ANEXO B – DESCRIPCIÓN MAQUINARIA Y EQUIPOS

B.1.) DISPENSADORES



SURTIDOR AS 120 BUSES

Los surtidores de la línea AS 120 D AC están diseñados con una estructura robusta de acero inoxidable y pueden configurarse de acuerdo a las necesidades de cada estación para la carga rápida de vehículos.

- Caudal promedio: 37 Nm³/min
- Sistema de alimentación de 1, 2 o 3 líneas
- Válvula de desacople rápido (Break Away)
- Pico de carga NGV-1, NGV-2, NZ u otros según la normativas locales.
- Sistema de corte electrónico y mecánico de abastecimiento por exceso de flujo
- Filtro de entrada para limpieza del gas para la carga
- Carga por capacidad total o por importe monetario predeterminado
- Puerto de comunicación para monitoreo remoto

TABLA N°B 1. TABLA TÉCNICA

Variables	AS 120 BUSES
Caudal Promedio	37 Nm ³ /min
Peso	185 kg / 408 lb
Alto	2135 mm / 7 ft
Ancho	870 mm / 2 ft 10 in
Profundidad	540 mm / 1 ft 9 in

FUENTE: Elaboración propia en base a página Web Aspro
<https://aspro.com/equipos/surtidor-as-120-buses/>

B.2.) COMPRESORES

COMPRESOR IODM 115

Los equipos Aspro de la línea IODM 115 por su simple funcionamiento y alta performance son la solución ideal para estaciones de carga de alta demanda, garantizando una carga de GNC rápida, eficiente y segura.

- Presión de aspiración: 0,2 a 60 bar (2,9 a 870 PSI)
- Caudal: 369 a 2500 Nm³/h (217 a 1471 SCF/m)
- Horizontal contrapuesto de 2 / 3 / 4 / 5 etapas
- Transmisión por correas
- Motor eléctrico

- Potencia: 110 / 200 kW (150 / 270 HP)
- Refrigerado por aire
- Sistema de lubricación
- Separador de condensados

TABLA N°B 2. TABLA TÉCNICA

IODM 115	3-19
Tipo	Horizontal contrapuesto
Número de etapas	3
Presión máx. de aspiración(bar)	19 bar (275,5 PSI)
Presión mín. de aspiración	12 bar (174 PSI)
Presión de descarga	250-300 bar (3625-4350 PSI)
Carrera (mm)	115
Potencia motor pre-compresor	5,5 / 7,5 / 11 kW
Potencia motor principal	90 / 160 kW 110 / 132 / 160 / 200 kW (150 / 177 / 220 / 270 HP)
Potencia Aero enfriador	5,5 / 7,5 / 11 Kw
Tensión-Frecuencia	380 / 440 vca - 50 / 60 hz
Velocidad (RPM)	800 / 900 / 1.000



FUENTE: Elaboración propia en base a página Web Aspro
<https://aspro.com/equipos/compresor-iodm-115/>

ANEXO C – CHECK LIST VERIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ESTRUCTURAS Y EDIFICACIONES	CALIF.	OBSERVACION	PROMEDIO
Las edificaciones de trabajo tendrán como mínimo 3 metros de altura.	4	Cumple con el requerimiento.	3,14
Número máximo de personas < 1 persona por cada 12 metros ³	4	Cumple con el requerimiento.	
Espacio físico racionalmente asignado a usos específicos, (áreas de circulación, trabajo, almacenamiento de materiales y servicios). Deben ser llanas, sin ser resbaladizas y estar construidas y mantenidas libres de toda obstrucción permanente o temporal.	4	Cumple con el requerimiento.	
Las escaleras, gradas, plataformas, rampas y otros, se construirán de acuerdo a normas existentes para garantizar su seguridad.	2	Cumple con los requerimientos.	
Toda abertura permanente o temporal debe estar racionalmente resguardada y señalizada para evitar caídas de personas o cosas	2	Existen aberturas no resguardadas y no señalizadas.	
Vida Útil de la construcciones con muros de ladrillo o de hormigón	3	Estructura con una antigüedad menor a 50 años	
Vida Útil de Galpones de madera o estructuras metálicas	3	Estructura con una antigüedad menor a 20 años	
ILUMINACION	CALIF.	OBSERVACION	PROMEDIO
Todas las áreas con iluminación adecuada sea: natural, artificial o combinada	4	Todas las áreas se encuentran iluminadas con iluminación natural adecuada por las mañanas ventanas amplias y todas las áreas cuentan con una fuente de luz artificial.	2,50
La intensidad y calidad de luz artificial debe regirse a normas específicas de iluminación.	1	Se cuenta con un estudio de iluminación más por no estar respaldado con el certificado de calibración del instrumento usado para la	

		medición el mismo carece de veracidad por lo cual es necesario realizar un nuevo estudio de iluminación		
VENTILACION GENERAL	CALIF.	OBSERVACION	PROMEDIO	
Los locales de trabajo deben mantener por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas conforme a normas establecidas. (evitar expansión de vapores y renovar el aire por entradas de aire fresco)	4	Los ambientes cuentan con ventanas amplias lo cual permite un adecuado flujo de aire		4,00
El suministro de aire respirable debe contener como mínimo el 18% de oxígeno (por volumen).	4	Cumple con el requerimiento.		
Prohibir ingreso de trabajadores a un ambiente sospechoso de contaminación ambiental riesgosa, hasta superarse dicha condición.	4	Se cuenta con la señalización respectiva.		
VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES	CALIF.	OBSERVACION	PROMEDIO	
Las escaleras deben tener 5 metros de longitud como máximo, con plataformas cada 4 metros y acceso alternado	4	Cumple con el requerimiento.		4,00
Toda galería o callejón debe ser dimensionado de modo que permita el trabajo, tránsito y transporte en forma cómoda.	4	Cumple con el requerimiento.		
ESCAPES	CALIF.	OBSERVACION	PROMEDIO	
El lugar de trabajo debe contar con los medios de escape.	4	Cumple con el requerimiento debido al poco flujo de personas en los ambientes administrativos las vías de acceso cumplen a su vez de vías de escape.		4,00
INSTALACION ELECTRICA				
CIRCUITOS	CALIF.	OBSERVACION	Sub promedio	Promedio
Todos los conductores eléctricos estarán apropiadamente aislados y fijados sólidamente.	2	Existen algunos cables que no están del todo fijos, por ser un ambiente con riesgo de incendio no se debe permitir la generación de chispas en los ambientes	2,00	2,72

IDENTIFICACION	CALIF.	OBSERVACION	Sub promedio
Para distinguirse claramente la disposición de la instalación, se deben identificar los circuitos y aparatos mediante etiquetas u otros medios eficaces.	2	Falta de etiquetas en algunos circuitos.	1,33
Se debe diferenciar claramente los circuitos y aparatos de una misma instalación que funcionen bajo diferentes tensiones, por ejemplo, utilizando colores distintivos.	1	Las instalaciones no cuentan con la diferenciación de cableado por colores	
En todo trabajo de tipo eléctrico se debe hacer la señalización correspondiente a fin de evitar accidentes por la ausencia de éstos	1	Señalización no actualizada o carencia de la misma	
CONDUCTORES A TIERRA	CALIF.	OBSERVACION	Sub promedio
Los conductores a tierra serán de baja resistencia y de suficiente capacidad para poder llevar con seguridad el máximo caudal previsto	3	se cuenta con un sistema de puesta a tierra, mas no se ha realizado mediciones para comprobar si los mismos se encuentra en buenas condiciones	3,00
INSTALACION	CALIF.	OBSERVACION	Sub promedio
Todos los equipos e instalaciones eléctricas serán construidos, instalados y conservados, de tal manera que prevengan el peligro de contacto con los elementos energizados y el riesgo de incendio	3	Se manejan paneles de distribución protegidos, pero se evidencio paneles con señalización defectuosa	3
REPARACIONES E INSPECCIONES	CALIF.	OBSERVACION	Sub promedio
Todo el equipo eléctrico, incluyendo el equipo de iluminación, se inspeccionara por la persona competente a intervalos máximos de 12 meses	2	No se cuenta con un cronograma de inspección	3
Los trabajos en los circuitos a tensión serán ejecutados únicamente bajo las órdenes directas de una persona competente.	4	La empresa terciariza el servicio de mantenimiento del sistema eléctrico	

EQUIPOS ELECTRICOS EN AMBIENTES DE CARÁCTER INFLAMABLE O EXPLOSIVO	CALIF.	OBSERVACION	Sub promedio																																																																																	
Los motores eléctricos empleados en los ambientes que contengan gas o partículas de carácter inflamable, serán de un tipo antiexplosivos aprobado	4	Los equipos en los bunkers vienen testeados y garantizando el riesgo mínimo de incidentes.	4																																																																																	
SERVICIOS HIGIENICOS	CALIF.	OBSERVACION	PROMEDIO																																																																																	
Los servicios higiénicos se instalaran de manera que la distancia máxima entre un puesto de trabajo y el servicio más próximo sea de 75 m	4	Cumple con el requerimiento.	4,00																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Lavamanos</th> <th colspan="2">Inodoro</th> <th colspan="2">Duchas</th> <th colspan="2">Urinarios</th> </tr> <tr> <th></th> <th>H</th> <th>M</th> <th>HoM</th> <th>H</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>M</th> <th>HoM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 1 a 5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 10</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>De 11 a 20</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>De 21 a 30</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>De 31 a 40</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>De 41 a 50</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>De 51 a 60</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Lavamanos				Inodoro		Duchas		Urinarios			H	M	HoM	H	M	H	M	HoM	De 1 a 5	1	1	1	1	1	1	1	1	De 6 a 10	2	2	2	2	2	2	2	2	De 11 a 20	2	2	2	2	2	2	2	2	De 21 a 30	3	3	3	3	3	3	3	3	De 31 a 40	3	4	3	3	3	3	3	3	De 41 a 50	3	4	3	4	4	4	4	4	De 51 a 60	4	5	4	4	4	4	4	4	4	Cumple con el requerimiento.
Lavamanos				Inodoro		Duchas		Urinarios																																																																												
	H	M	HoM	H	M	H	M	HoM																																																																												
De 1 a 5	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																												
De 6 a 10	2	2	2	2	2	2	2	2																																																																												
De 11 a 20	2	2	2	2	2	2	2	2																																																																												
De 21 a 30	3	3	3	3	3	3	3	3																																																																												
De 31 a 40	3	4	3	3	3	3	3	3																																																																												
De 41 a 50	3	4	3	4	4	4	4	4																																																																												
De 51 a 60	4	5	4	4	4	4	4	4																																																																												
VESTUARIOS Y CASILLEROS	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO																																																																																	
Todos los establecimientos industriales dispondrán de instalaciones suficientes y apropiadas para guardar la ropa de los trabajadores, y situadas en locales separados de los talleres.	3	Se dispone de un espacio donde los trabajadores pueden almacenar sus pertenencias y cambiarse si así lo desean (algunos trabajadores llegan con la indumentaria de trabajo)	2,00																																																																																	
Armarios individuales de 1,50 x 50 x 50 cm., como mínimo, con una división longitudinal, dotados de aberturas u otros que faciliten su ventilación, contruidos preferentemente de metal y con cerraduras;	3	Los armarios no cumplen con las dimensiones requeridas.																																																																																		
Bancos y otros asientos adecuados.	1	Cuenta con bancas.																																																																																		
Los vestuarios y armarios se conservarán limpios y se harán los arreglos convenientes para su desinfección, conforme a los requisitos establecidos por la autoridad competente de salubridad.	1	No se realiza desinfección.																																																																																		
SISTEMA DE ALARMAS	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO																																																																																	

Las instalaciones de alto riesgo y de riesgo moderado deben ser equipadas con sistemas de alarma contra incendios, con una cantidad suficiente de señales claramente audibles a todas las personas que se encuentran en el lugar de trabajo, colocadas visiblemente, de fácil acceso y en el recorrido natural de escape de un incendio.	4	Cumple con el requerimiento.	3,00
Los aparatos de alarma sonoros deben ser distintos en calidad y en tono a todos los demás aparatos sonoros, y no se utilizarán para ningún otro fin, salvo para dar la alarma o para simulacro de incendio.	4	Cumple con el requerimiento.	
La instalación de las señales y alarmas deben ser alimentadas por una fuente de energía independiente.	1	El sistema de alarma comparte uso con los compresores de gas	
PROTECCION CONTRA LA CAIDA DE PERSONAS	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Todas las protecciones instaladas cerca de aberturas practicadas en el piso o en las paredes, así como en las pasarelas, lugares de trabajo elevados, etc. Para prevenir caída de personas deben ser de materiales de buena calidad, de construcción sólida, de superficie resistente	3	algunos sectores cuentan con desperfectos por encontrarse a la intemperie	3,50
En cuanto a las barandillas tener una altura de 1 a 1,15 m, por encima del piso.	4	Cumple con el requerimiento.	
ORDEN Y LIMPIEZA	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Todos los ambientes de trabajo, pasillos, almacenes se mantendrán en condiciones adecuadas de orden y limpieza.	2	No se cuenta con un procedimiento de orden y limpieza	2,67
El piso de toda la instalación laboral se mantendrá limpio y siempre que sea factible en condiciones secas y no resbaladizas	2	No se realiza una limpieza de residuos que son dejados por los automotores	
A ninguna persona se le permitirá usar los ambientes de trabajo como dormitorio, o morada.	4	Cumple con el requerimiento.	

LUGARES DE ACUMULACION DE DESPERDICIOS	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Los desperdicios generados durante el desarrollo de las actividades deben acumularse y se depositarán en recipientes adecuados para su posterior eliminación.	2	No se cuenta con un procedimiento para la clasificación de residuos	2,00
PREVENCION CONTRA INCENDIOS	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Todos los lugares de trabajo deben tener los medios mínimos necesarios para prevenir y combatir incendios	4	Cumple con el requerimiento.	2,67
Todos los lugares de trabajo deban contar, de acuerdo al tipo de riesgos de incendios que se presenten, con: - Abastecimiento suficiente de agua a presión. - Hidratantes y accesorios - Rociadores. - Extintores portátiles. - Otros.	3	Se debe realizar una redistribución de los extintores	
Dichos equipos deben ser diseñados, instalados, mantenidos, inspeccionados e identificados de acuerdo a especificaciones técnicas establecidas y aprobadas por la autoridad competente.	1	No existen procedimientos de instalación y mantenimiento adecuada.	
EXTINTORES DE INCENDIOS	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Se prohíbe el uso de extinguidores basados en tetracloruro de carbono (CI4C), en recintos donde no exista buena ventilación.	4	Cumple con el requerimiento.	2,33
Todos los lugares de trabajo deben contar con personal adiestrado para usar correctamente el equipo de combate de incendio	1	No se cuenta con un registro de adiestramiento al personal	
Todo equipo para combatir incendios debe estar localizado en áreas adecuadas y señalizadas. Además, permanentemente despejadas	2	Algunos de los extintores se encuentra instalados fuera de normativa	
PRIMEROS AUXILIOS	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO

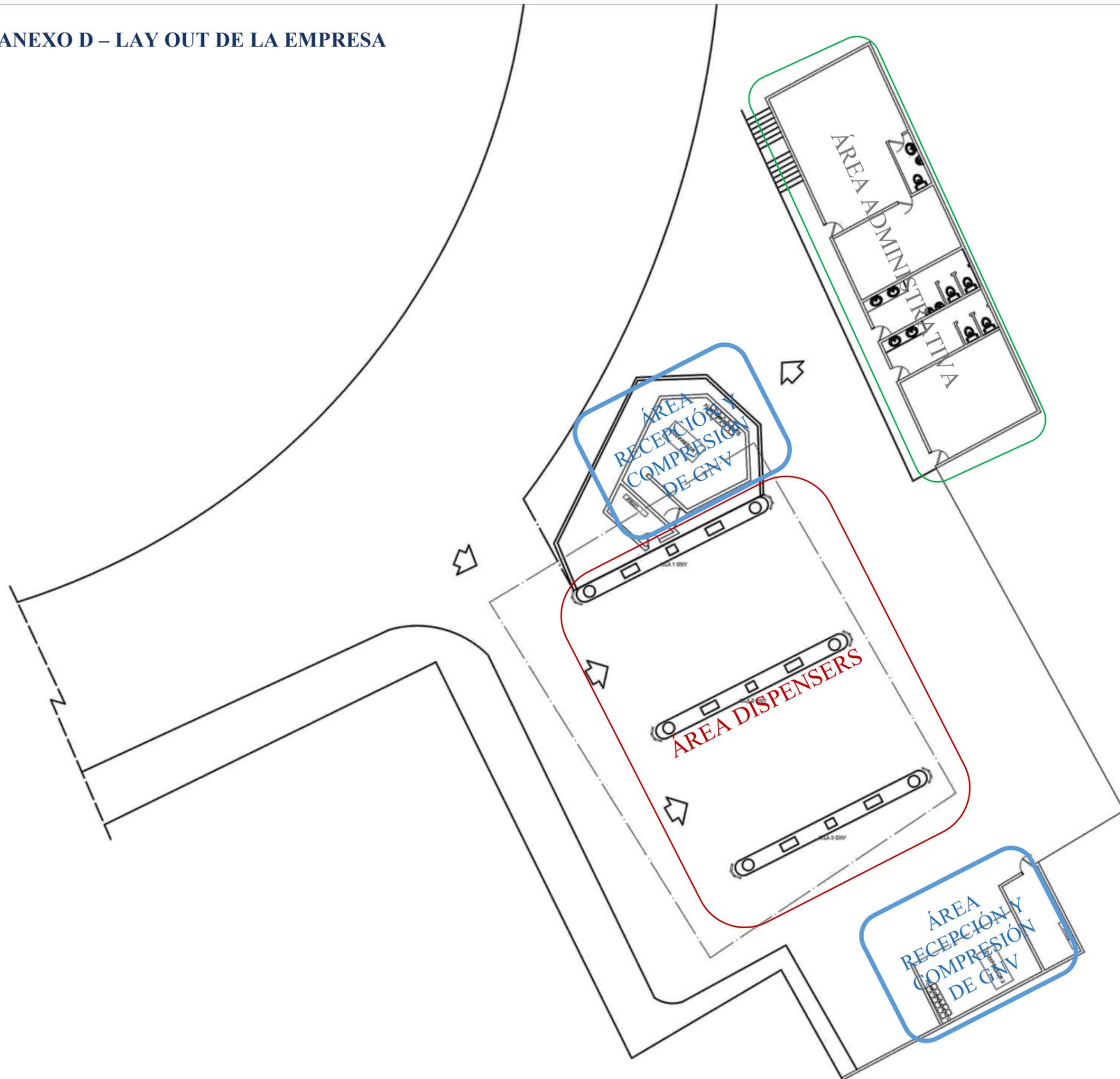
Mantener en el propio Centro de Trabajo uno o más puestos de Primeros Auxilios	2	Dentro del listado de contenido del botiquín se pudo evidenciar la existencia de medicamentos, situación que va en contra de las recomendaciones de la caja nacional de salud	1,33
Organizar conferencias y otros eventos destinados a educar y divulgar los conocimientos básicos sobre primeros auxilios.	1	No se cuenta con un registro de capacitación sobre primeros auxilios.	
Administrar los medicamentos y materiales de curación necesarios, para los primeros auxilios y adiestrar al personal que los preste.	1	No se cuenta con personal capacitado en primeros auxilios.	
SEÑALIZACION	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Todos los riesgos de incendios, explosiones o emanaciones tóxicas deben estar claramente señalizados	2	Se evidencia la existencia de señalización, pero se encontró señalización en mal estado y fuera de normativa	1,60
En todo trabajo de tipo eléctrico se debe hacer la señalización correspondiente	2	Se evidencio señalización en mal estado	
Se señalizará adecuadamente el hecho de que la máquina está en reparación	1	No se cuenta con un procedimiento de bloqueo y etiquetado para mantenimiento	
Los empleadores son los responsables de instalar, mantener en perfecto funcionamiento todos los elementos de señalización, realizando pruebas periódicas de todos aquellos que se usan esporádicamente	1	Se encontró señalización en mal estado	
La señalización debe efectuarse a través de letreros, pictogramas, signos, colores, luces, humos coloreados o cualquier otro elemento que pueda estimular los órganos	2	Se evidencio señalización fuera de norma	
RESGUARDO DE MAQUINARIA	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Se protegerán todas las partes móviles de los motores primarios y las partes peligrosas de las máquinas de trabajo	4	Cumple con el requerimiento.	3,33

Todos los dispositivos de resguardo - protección deben ser inspeccionados y mantenidos periódicamente	2	No se cuenta con un cronograma de mantenimiento correctivo - preventivo	3,285714286
Todos los resguardos deben estar fuertemente fijados a la máquina, al piso o techo	4	Cumple con el requerimiento.	
SUSTANCIAS PELIGROSAS Y DAÑINAS	CALIF.	MOTIVO	
Los recipientes que contengan sustancias peligrosas estarán pintados, marcados y provistos de etiquetas específicas para que sean fácilmente identificados	4	No se manipulan sustancias peligrosas, pero si químicos con especificaciones.	
Se prohíbe fumar, así como introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes o cualquier otra sustancia susceptible de causar explosión o incendio	4	Cumple con el requerimiento.	
Cuando se empleen o almacenen sustancias altamente volátiles e inflamables, se dispondrá de medios para evitar que la temperatura del ambiente del lugar de trabajo se eleve excesivamente	4	Cumple con el requerimiento.	
Se dispondrá de medios para el accionamiento manual de las alarmas de incendio	3	Se cuenta con un sistema de alarma pero no se cuenta con un procedimiento en caso de emergencias	
Donde exista la presencia de gases, humos o vapores corrosivos se tomarán medidas adecuadas para evitar daños a los elementos estructurales y equipos de la fábrica	4	Las instalaciones cuentan con detectores de gases	
Cuando se desprendan accidentalmente fuertes emanaciones corrosivas debido a rotura deterioro del equipo, los trabajadores desalojarán inmediatamente el local de trabajo	2	No existen procedimientos de evacuación.	
El empleador informará perfectamente a los trabajadores de los peligros inherentes a su trabajo y de las medidas de protección	2	Existe capacitación previa a los primeros días de trabajo, pero no se detalla procedimientos en casos de emergencia.	

PROTECCION A LA SALUD Y ASISTENCIA MEDICA	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Los trabajadores deben estar afiliados al seguro de corto plazo	2	Se evidencio que trabajadores no cuentan con su afiliación al seguro de corto plazo	2,00
Los trabajadores deben estar afiliados al seguro de largo plazo	2	Se evidencio que trabajadores no cuentan con su afiliación al seguro de largo plazo	
ROPA DE TRABAJO, EPP, Y TIEMPO DE RENOVACIÓN			
PROTECCION PARA LAS EXTREMIDADES SUPERIORES	CALIF.	MOTIVO	Sub promedio
La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas y mitones seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador	4	Se cumple con el requerimiento.	3,00
No usarán guantes los trabajadores que operen taladros, prensas, punzadores y otras máquinas en las cuales el guante pueda ser atrapado por partes en movimiento.	2	No se cuenta con un procedimiento de trabajo de mantenimiento	
BOTAS DE SEGURIDAD	CALIF.	MOTIVO	Sub promedio
Todo calzado de seguridad será obligatorio para las operaciones que impliquen riesgos de atrape o aplastamiento de los pies y dotados de punteras resistentes al impacto.	3	Se pudo observar que personal no realiza el uso de las botas de seguridad dotadas	3,00
PROTECCION DEL APARATO RESPIRATORIO	CALIF.	MOTIVO	Sub promedio
Los aparatos de protección respiratoria se usarán sólo en casos de emergencia o cuando la naturaleza del proceso no permita una alternativa de protección más cómoda para el trabajador. En nuestra nueva normalidad el uso de protector facial o barbijo es indispensable	1	No se cuenta con respaldo de la dotación por parte del empleador	1
	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO

RECOMENDACIONES BASICAS DE SEGURIDAD	1	No se cuenta con registro de capacitaciones en tema de seguridad ocupacional	1,00
REGISTRO DE ACCIDENTES (ULTIMOS 3 AÑOS)	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
TRABAJOS AL AIRE LIBRE	1	No se cuenta con registro de accidentes	1,00
TRABAJOS AL AIRE LIBRE	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Los trabajos que permanentemente u ocasionalmente desarrollen labores a la intemperie, deben estar adecuadamente protegidos contra las inclemencias del tiempo	4	Se cumple con el requerimiento.	4,00
INTENSIDAD DE RUIDOS Y VIBRACIONES	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
En todos los lugares donde los trabajadores estén expuestos a ruidos y vibraciones excesivas como consecuencia del proceso se debe disminuir la intensidad de estos, por medios adecuados de ingeniería o en su defecto dotar al personal expuesto de elementos de protección personal	4	La empresa cuenta con los equipos de protección personal para trabajos de mantenimiento en los compresores	2,50
Todos los trabajadores expuestos a ruidos excesivos deben ser sometidos a controles médicos sistemáticos permanentemente	1	No se cuenta con registros de exámenes médicos a trabajadores, que evidencien que no se ven afectados por el ruido	
COMITÉ MIXTO DE SEGURIDAD	CALIF.	MOTIVO	PROMEDIO
Toda empresa constituirá uno o más comités Mixtos de Higiene, seguridad ocupacional	1	La empresa no tiene conformado el comité mixto de seguridad	1,00

ANEXO D – LAY OUT DE LA EMPRESA



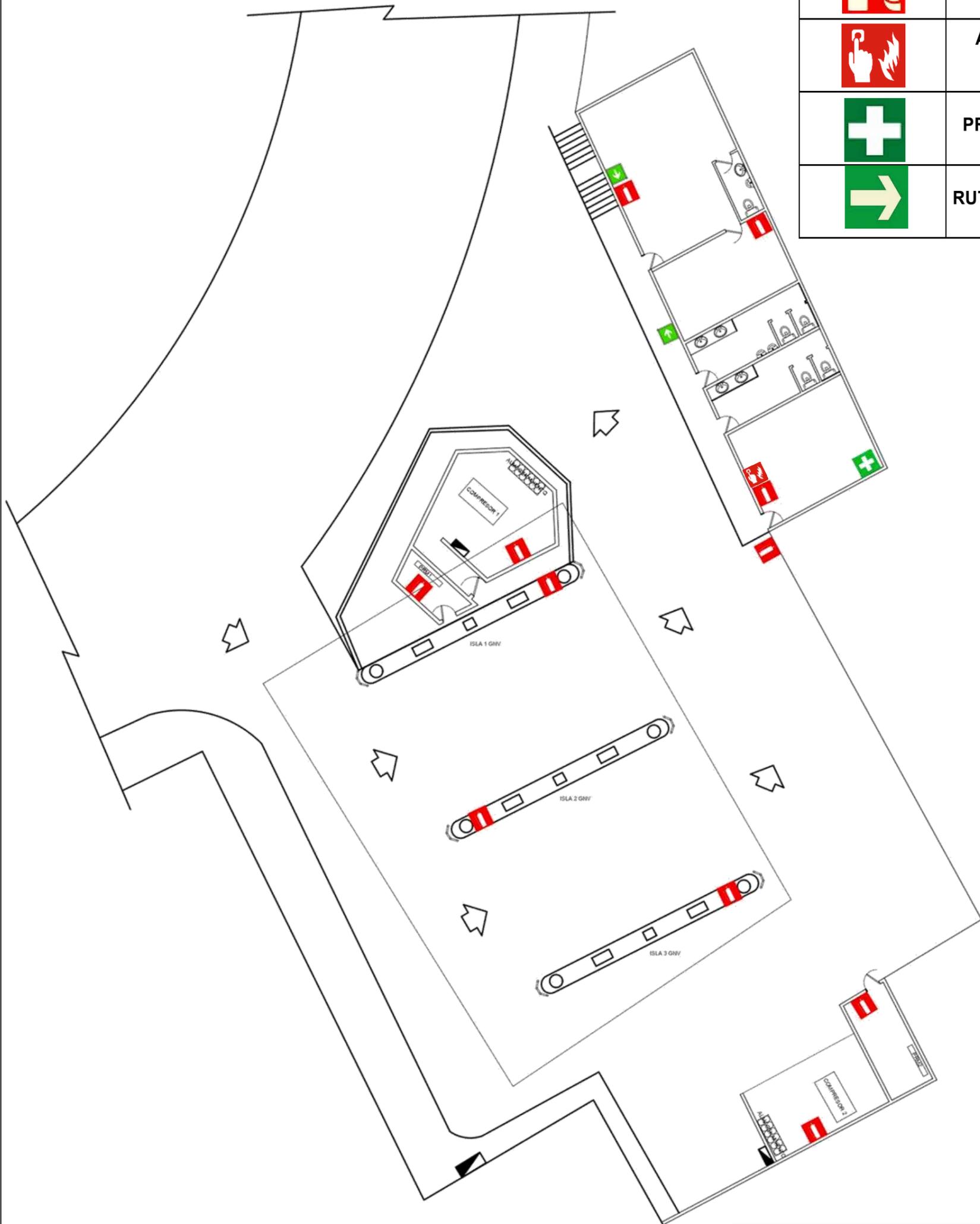
LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	ÁREA RECEPCIÓN Y COMPRESIÓN DE GNV
	ÁREA OPERACIONES (DISPENSERS)
	ÁREA ADMINISTRATIVA (OF ADMINISTRATIVA PORTERÍA BAÑOS)

PROPIETARIO:	ESTACION DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.	
PROYECTO:	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
PLANO:	LAY OUT DE LAS INSTALACIONES	
UBICACIÓN:	AV. PASOSKAKI #1650, ZONA MIRAFLORES	
FECHA:	DISEÑADOR:	ESCALA:

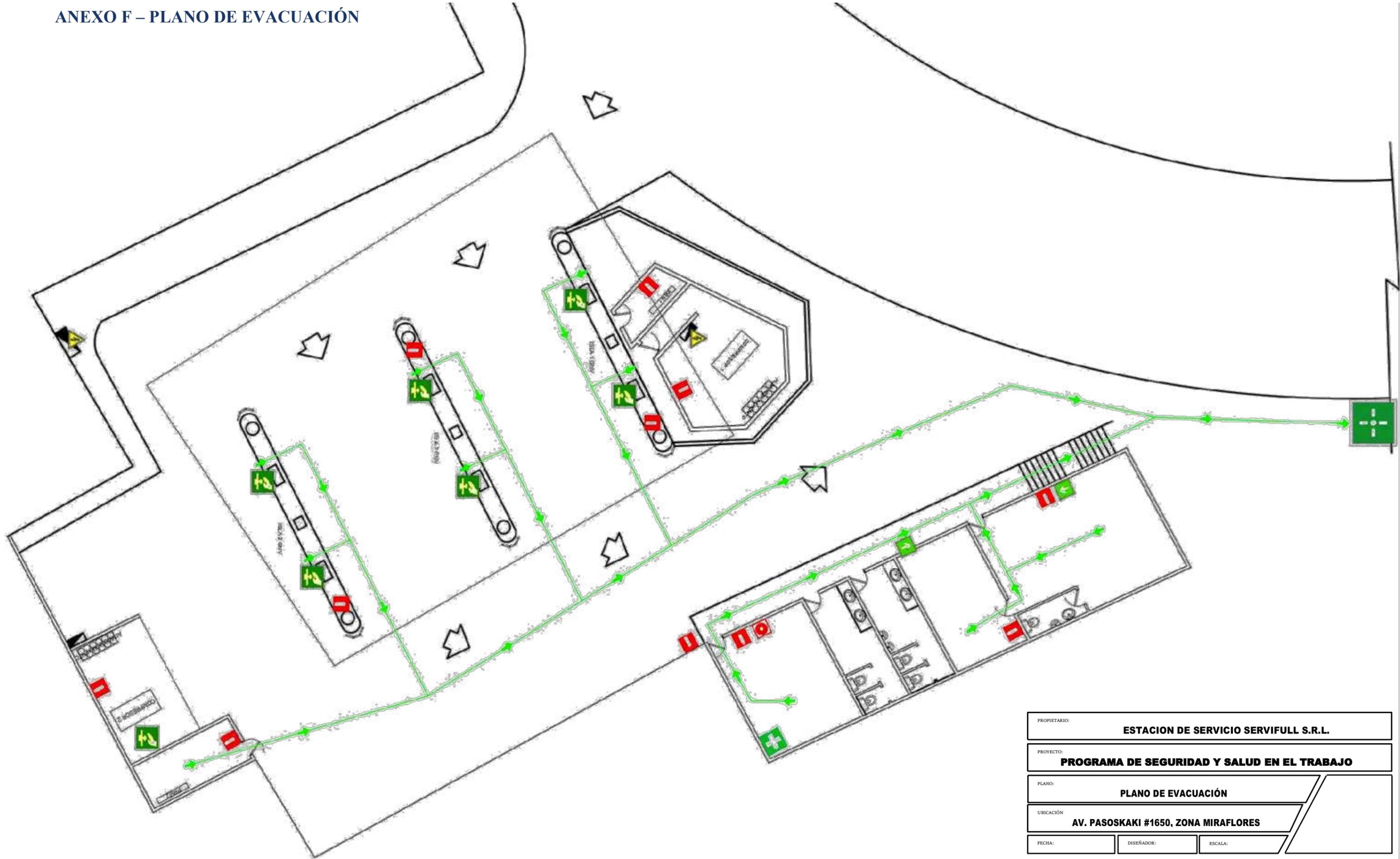
ANEXO E – DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	EXTINTOR
	ALARMA CONTRA INCENDIOS
	PRIMEROS AUXILIOS
	ruta de EVACUACION



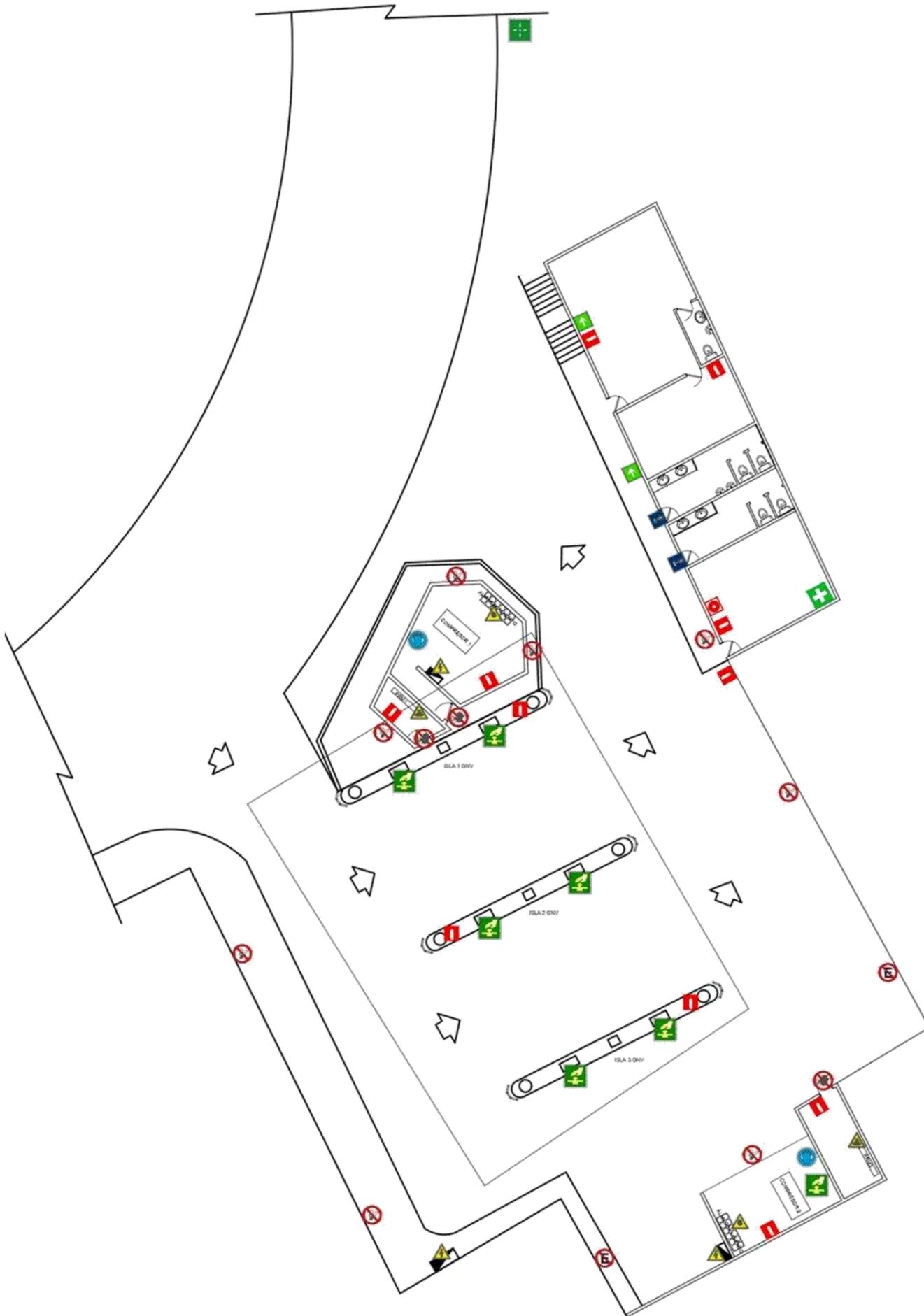
PROPIETARIO:	ESTACION DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.	
PROYECTO:	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
PLANO:	PLANO POSICIONAMIENTO DE EXTINTORES	
UBICACION:	AV. PASOSKAKI #1650, ZONA MIRAFLORES	
FECHA:	DISEÑADOR:	ESCALA:

ANEXO F – PLANO DE EVACUACIÓN



PROPIETARIO:	ESTACION DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.	
PROYECTO:	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
PLANO:	PLANO DE EVACUACIÓN	
UBICACIÓN:	AV. PASOSKAKI #1650, ZONA MIRAFLORES	
FECHA:	DISEÑADOR:	ESCALA:

ANEXO G – PLANO DE SEÑALIZACION

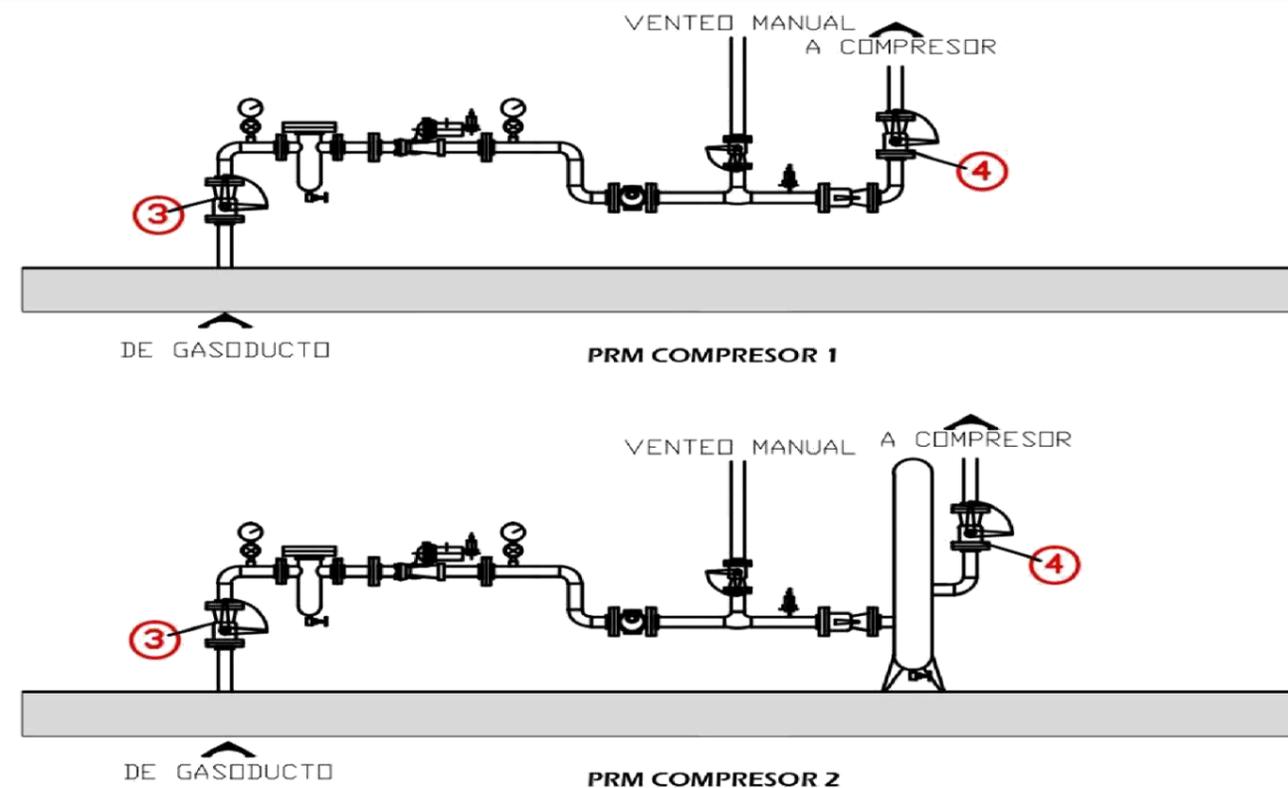
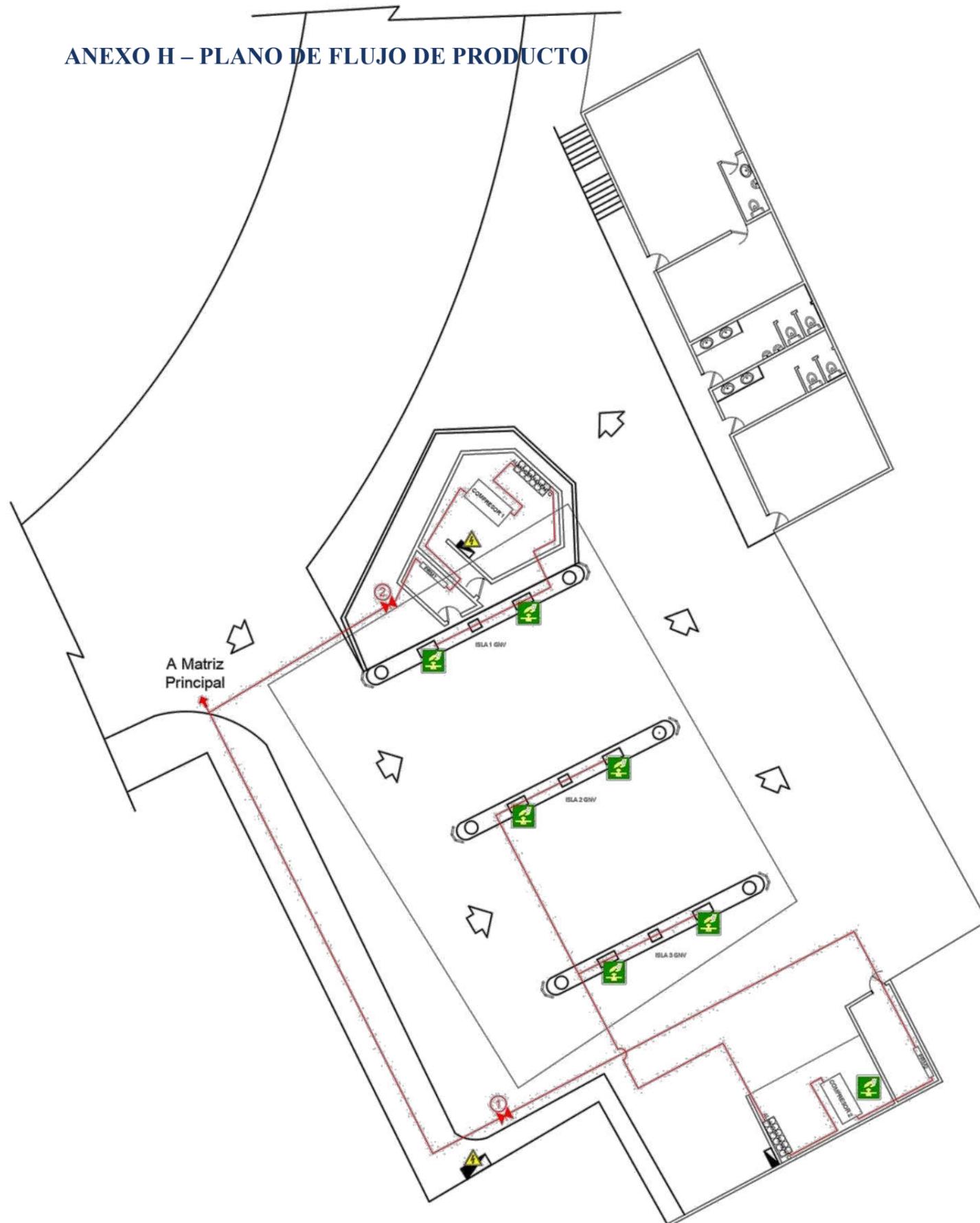


LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	PELIGRO ELECTRICO
	PELIGRO MATERIAL INFLAMABLE
	PELIGRO GAS A ALTA PRESIÓN
	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO EL PASO PARA PERSONAL NO AUTORIZADO
	PROHIBIDO ESTACIONAR
	EXTINTOR
	ALARMA CONTRA INCENDIOS
	PRIMEROS AUXILIOS
	RUTA DE EVACUACION
	PUNTO DE ENCUENTRO
	PARADA DE EMERGENCIA
	USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS
	PANELES INFORMATIVOS PARA INGRESO A DISPENSADORES

PROPIETARIO:	ESTACION DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.	
PROYECTO:	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
PLANO:	PLANO DE SEÑALIZACIÓN	
UBICACIÓN:	AV. PASOSKAKI #1650, ZONA MIRAFLORES	
FECHA:	DISEÑADOR:	ESCALA:

ANEXO H – PLANO DE FLUJO DE PRODUCTO



ACCIONES A RELIZAR EN CASO EN CASO DE EMERGENCIA

- LAS LLAVES 1 Y 2 CORTAN EL FLUJO DE GAS A LA ESTACIÓN DE SERVICIO SE ENCUENTRAN EN CÁMARAS SUBTERRÁNEAS PUEDEN ACCIONARSE EN FORMA MANUAL.
- LAS LLAVES 3 Y 4 EN LOS DOS PUENTES DE MEDICIÓN PRM DE INGRESO Y SALIDA DE GAS RESPECTIVAMENTE SON ACCIONADAS MANUALMENTE.
- LAS PARADAS DE EMERGENCIA UBICADAS EN CADA DISPENSER, EN LOS 2 BUNKERS, EN LOS TABLEROS Y EN LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN ACCIONADAS MANUALMENTE EN CASO DE EMERGENCIA, CORTAN EL SUMINISTRO DE GAS Y ELÉCTRICO A LOS DISPENSERS.
- TAMBIÉN EXISTEN LLAVES DE ACCIONAMIENTO MANUAL Y AUTOMÁTICO EN EL TABLERO Y SALA DE TABLEROS DE CADA COMPRESOR QUE CORTAN LA ENERGÍA ELÉCTRICA.



PARADA DE EMERGENCIA

PROPIETARIO:	ESTACION DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.	
PROYECTO:	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
PLANO:	PLANO FLUJO DE PRODUCTO	
UBICACIÓN:	AV. PASOSKAKI #1650, ZONA MIRAFLORES	
FECHA:	DISERADOR:	ESCALA:

ANEXO I – ANÁLISIS FODA

1. INTRODUCCIÓN

El análisis FODA es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora.

En el proceso de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, Análisis FODA, se consideran los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo de la empresa, que inciden sobre su quehacer interno, ya que potencialmente pueden favorecer o poner en riesgo el cumplimiento de la Misión institucional.

La previsión de esas oportunidades y amenazas posibilita la construcción de escenarios anticipados que permitan reorientar el rumbo de la institución.

Las fortalezas y debilidades corresponden al ámbito interno de la institución, y dentro del proceso de planeación estratégica, se debe realizar el análisis de cuáles son esas fortalezas con las que cuenta y cuáles las debilidades que obstaculizan el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

Este tipo de análisis representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares de una empresa un proyecto y el entorno en el cual éste se desarrolla.

El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado en diferentes instancias.

El análisis FODA consta de dos partes: una interna y otra externa.

- La parte interna tiene que ver con las fortalezas y las debilidades de su negocio, aspectos sobre los cuales usted tiene algún grado de control.
- La parte externa mira las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que debe enfrentar el proyecto.

Para determinar las fortalezas y debilidades debes de tener conocimiento de la empresa, de sus servicios para poder determinarlas. Las fortalezas son los diferenciadores con respecto a la competencia; las cuales se deben de mantener. Las debilidades son lo que debes de mejorar para convertirlo en fortaleza.

2. ANÁLISIS FODA ESTACIÓN DE SERVICIO SERVIFULL S.R.L.

FORTALEZAS

Se trata de detectar las características o circunstancias que existen en nuestro proyecto o en nosotros mismos que pueden favorecer o facilitar nuestro éxito, por ejemplo:

- Disponibilidad de la gerencia para la mejora y adecuación de las instalaciones
- Temática no ajena a la empresa

- Disponibilidad de tiempo para realizar el entrenamiento y capacitación de los empleados
- No se cuenta con una inspección por parte de ministerio de trabajo, lo cual no limita el tiempo de implementación

OPORTUNIDADES

Se trata de detectar las situaciones o circunstancias que existen en el entorno general o en nuestro mercado que podemos aprovechar en función de nuestras fortalezas, por ejemplo:

- Brindar un mejor servicio
- Garantizar el bienestar de los trabajadores y de los clientes
- Mejorar la imagen de la empresa ante el público
- Disminuir la itinerancia de trabajadores

DEBILIDADES

Se trata de detectar las características o circunstancias que existen en nuestro proyecto o en nosotros mismos que pueden ser obstáculos en el camino, por ejemplo:

- Desconocimiento de la normativa vigente.
- Falta de Recursos
- Falta de formación en el área
- Falta de cultura de prevención
- Personal con permanencia itinerante
- Inexistencia de procedimientos en la empresa.

AMENAZAS

Se trata de detectar las situaciones o circunstancias que existen en el entorno general o en nuestro mercado que nos afectar negativamente en función de nuestras debilidades, por ejemplo:

- Inspección técnica laboral por parte del Ministerio de Trabajo
- Multas por desconocimiento de la normativa aplicable
- Plazos límites ante una inspección
- Ausencia de trabajadores por accidentes o enfermedades ocupacionales
- Denuncia de trabajadores por falta de condiciones en el trabajo

ANEXO J – MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS

GENERALIDADES

I. EL SOCORRISTA

Dada una correcta capacitación al personal el socorrista podría ser cualquier persona que presencie en primera instancia el incidente o accidente.

El socorrista no debe olvidar:

- Mantener la serenidad y demostrar al accidentado seguridad de lo que hace.
- Ver que, en el lugar del accidente, no exista peligro para la víctima, ni para el socorrista, caso contrario trasladarlo a un lugar seguro.
- Verificar estado de conciencia del accidentado.
- Pedir ayuda a las personas que están más cerca: llamar por radio, teléfono, al personal de salud.
- En lo posible no dejar solo (a) a la víctima, mantener despierto (a).
- Monitorear los signos vitales (controlar la respiración y tomar el pulso constantemente).
- Tranquilizar a la víctima y evitar agravar la lesión con movimientos innecesarios.
- Si la víctima está inconsciente no dar de beber ningún líquido y colocarlo en posición lateral de seguridad.
- No permitir que el accidentado se siente o se pare.

II. EXAMEN GENERAL DEL ACCIDENTADO

- Determinar el estado de conciencia de la persona

	<p>Realizar preguntas de control: ¿Qué ocurrió?, ¿Sabes dónde estás?, ¿Cuál es tu nombre?</p> <p>Si está consiente: La víctima le informará. (Verificar la coherencia de las respuestas)</p> <p>Si está inconsciente: Preguntar a las personas que presenciaron. Si no hay nadie, realizar una inspección ocular del lugar donde ocurrió el accidente para sospechar lo que sucedió.</p>
---	---

III. EXAMEN FÍSICO

	<p>Realizar la verificación de la respiración y del pulso:</p> <p>Verificación de la respiración: Método VES (Ver, Escuchar y Sentir)</p> <p>Ver si el tórax se comprime y expande.</p> <p>Escuchar si la persona respira.</p> <p>Sentir si la persona exhala.</p> <p>Verificación del Pulso:</p> <p>Posicionar los dedos índice y medio encima de una arteria para poder sentir el pulso de la persona.</p> <p>Pulso: En condiciones normales es de 60 a 100 pulsaciones por minuto</p>
	<p>Inspección:</p> <p>Ver en forma general al accidentado.</p> <p>Podemos ver si existe hemorragia, deformaciones, palidez, etc.</p>
	<p>Palpación:</p> <p>Se palpará con cuidado sin movilizarlo y comenzando por la cabeza, cuello, tórax, abdomen, miembros superiores e inferiores.</p> <p>Cabeza: Si existe deformaciones, heridas, hemorragias, etc.</p> <p>Cara: Color de la piel pálida, cianótica (morada).</p> <p>Ojos:</p> <p>Pupilas Pequeñas (miosis) en este caso sospechar por intoxicación puede ser por insecticidas u otros químicos.</p>

	<p>Pupilas Dilatadas (midriasis) ocurre por disminución de oxígeno al cerebro (hipoxia) sospechar de trauma cráneo encefálico.</p> <p>Oídos: Si existe hemorragia, sospechar de fractura de base de cráneo.</p> <p>Cuello: No movilizarlo, palpar si siente dolor sospechar de trauma y colocar cuello o collar cervical.</p> <p>Tórax: Si a la palpación hay dolor sospechamos de fractura de costillas.</p> <p>Abdomen: Ver si existen: heridas, hemorragias, dolor a la palpación, con antecedente de trauma (golpe) sospecharemos de hemorragia interna; si no existe trauma sospechar de cuadro infeccioso (apendicitis, colecistitis, etc.).</p> <p>Miembros superiores e inferiores: Si existen: heridas, hemorragias, deformaciones, heridas con hueso visible, coloración pálida, morada.</p>
--	--

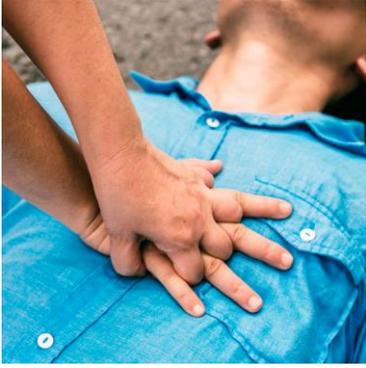
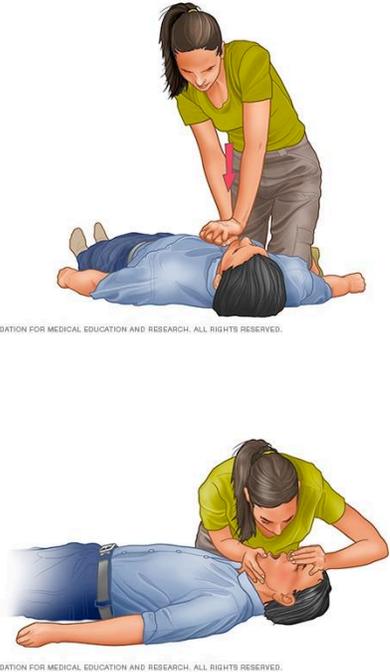
REANIMACIÓN CARDIO PULMONAR

Es una maniobra para salvar la vida de una persona que ha dejado de respirar o su corazón ha dejado de bombear sangre al organismo.

Esta maniobra combina la respiración boca a boca con las compresiones torácicas

PROCEDIMIENTO

<p>1. Maniobra Frente Mentón.</p> <p>Con el objetivo de liberar las vías respiratorias</p>	
--	--

<p>2. Posicionarse sobre o a un costado de la persona afectada, Con las rodillas entre abiertas.</p>	
<p>3. Preparación para la maniobra. Entrelazar las manos, teniendo en cuenta que las compresiones deben ser realizadas con el talón de la mano dominante, y tener la mano no dominante entrelazada.</p>	
<p>4. Preceder con la maniobra. -Realizar 30 compresiones con un ritmo aproximado de 100 a 120 cpm -Realizar 2 insuflaciones.</p>	 <p>© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.</p> <p>© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.</p>

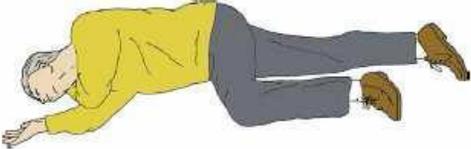
Una vez realizadas las maniobras descritas anteriormente, debe colocarse a la persona afecta en la Posición Lateral de Seguridad, y comunicarse de manera inmediata con los centros médicos. Para el caso de la Estación de Servicio SERVIFULL S.R.L., la misma se encuentra situada en la ciudad de La Paz, por lo que corresponde detallar los números de Emergencia:

TABLA N° J.1. NÚMEROS DE EMERGENCIA

Institución	Número de Emergencia
Policía Nacional	110
Bomberos	119
Ambulancias (Alcaldía)	165

Fuente. Elaboración propia.

PROCEDIMIENTO PARA POSICIÓN DE SEGURIDAD

	<p>Situarse a un lado de la persona inconsciente o accidentada cuando está tumbada boca arriba y estirarle el brazo que tenemos más cerca colocándolo formando un ángulo recto con su codo.</p> <p>Cruzamos el otro brazo pasándolo por encima del pecho y le colocamos el dorso de la mano sobre la mejilla contraria.</p> <p>Le flexionamos la pierna de nuestro lado opuesto por la rodilla con el pie apoyado en el suelo y le giramos todo el cuerpo hacia nuestro lado.</p> <p>La cabeza debe quedar apoyada sobre la mano que hemos extendido</p>
---	--

MANIOBRA DE HEIMLICH

Esta es una maniobra que busca despejar las vías respiratorias de una persona que sufre de asfixia, por obstrucción de las vías respiratorias por un objeto extraño.

PROCEDIMIENTO

<p>1. Párese detrás de la persona y rodéela con los brazos por la cintura. Para un niño, es posible que deba hincarse.</p>	
--	---

<p>2. Forme un puño con una mano. Coloque el puño por el lado del pulgar justo por encima del ombligo de la persona, bien por debajo del esternón. Agarre el puño firmemente con la otra mano.</p>	
<p>3. Realice una compresión rápida hacia arriba y hacia adentro con el puño. 4. Verifique si el objeto ha salido. 5. Continúe con dichas compresiones hasta que el objeto salga o la persona pierda el conocimiento</p>	

PRIMEROS AUXILIOS EN CONVULSIONES

El objetivo principal es evitar que la persona se dañe.

Para esto se deben correr todos los objetos que pudiesen resultar dañinos.

- Mantener la calma y pedir ayuda.
- Poner almohadillas u objetos blandos alrededor, proteger la cabeza con un cojín.
- No interferir con sus movimientos, contener suavemente.
- NUNCA introducir los dedos a la boca de una persona que está convulsionando, ya que podría cortarlos.
- Colocar al paciente de costado si es que hay vómitos o exceso de saliva. - Soltar ropa apretada o que pudiese interferir con la respiración.
- Es importante que alguien tome el tiempo que dura la convulsión, esta pregunta la realizará el médico posteriormente.
- Pasada la convulsión mantener a la persona acostada, en reposo y ayudar a que se reincorpore lentamente.
- Trasladar a un centro asistencial para evaluación médica