
INDICE

CAPÍTULO I.....	2
ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	2
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	3
1.3 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.4.1 Justificación Económica.....	12
1.4.2 Justificación Técnica.....	13
1.4.3 Justificación Sociocultural.....	13
1.4.4 Justificación Medioambiental.....	13
1.5 OBJETIVOS.....	13
1.5.1 Objetivo General.....	13
1.5.2 Objetivos Específicos.....	14
1.6 ALCANCE.....	14
1.6.1 Espacial.....	14
1.6.2 Temporal.....	14
1.6.3 Temático.....	14
1.7 METODOLOGÍA.....	15
 CAPITULO II.....	 18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 DEFINICIÓN DE RIESGO Y PELIGRO.....	18
2.1.1 Riesgo.....	18
2.1.2 Peligro.....	19
2.2 GESTIÓN DE INTEGRIDAD.....	19
2.2.1 Introducción.....	19
2.2.2 Elementos del sistema de gestión de Integridad.....	19
2.2.3 Riesgo que compete a Integridad.....	21
2.2.4 Equipos críticos para la seguridad (SCE).....	22
2.3 ANÁLISIS DE RIESGO.....	23
2.3.1 Objetivos del análisis de riesgo.....	23
2.3.2 Métodos para la realización de análisis de riesgos.....	25

2.4	INSPECCIÓN.....	26
2.4.1	Planes de Inspección.....	27
2.4.2	Beneficios de la inspección.....	28
2.5	INSPECCIÓN BASADA EN RIESGO.....	29
2.5.1	Orígenes.....	29
2.5.2	Objetivos.....	29
2.5.3	Alcance.....	30
2.5.4	Optimización de procesos.....	31
2.5.5	Información requerida para un sistema de Inspección Basada en Riesgo.	32
2.5.6	Niveles de detalle de la evaluación.....	34
2.6	MECANISMOS DE DETERIORO.....	37
2.7	ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.....	38
2.7.1	Objetivos.....	38
2.7.2	Utilidad de los END.....	38
2.7.3	Clasificación de los ensayos no destructivos.....	39
	CAPITULO III.....	41
	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA.....	41
3.1.	PLANTA CARRASCO – GENERALIDADES.....	41
3.2.	ENTORNO.....	42
3.3.	CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	44
3.3.1.	Temperaturas extremas.....	44
3.3.2.	Velocidad de los Vientos.....	45
3.4.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	46
3.5.	SUSTANCIAS QUE PARTICIPAN DEL PROCESO.....	47
3.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	49
3.6.1.	Slug Catcher.....	52
3.6.2.	Manifold (Colector).....	53
3.6.3.	Separación.....	54
3.6.3.1.	Principios físicos de separación.....	54
3.6.3.2.	Mecanismos de separación.....	55
3.6.4.	Unidad De Estabilización.....	57

3.6.5.	Unidad de remoción de dióxido de carbono.....	58
3.6.6.	Unidad de deshidratación por glicol.....	59
3.6.7.	Unidad de deshidratación por tamices moleculares.....	60
3.6.8.	Unidad criogénica.....	61
3.6.8.1.	Enfriamiento y expansión.....	61
3.6.8.2.	Columna DHX Y Compresor K 269.....	62
3.6.8.3.	Torre deetanizadora.....	63
3.6.8.4.	Torre debutanizadora.....	64
3.6.9.	Almacenamiento.....	64
3.6.9.1.	Tanques de almacenamiento de GLP.....	65
3.6.9.2.	Tanques de petróleo y gasolina.....	65
3.6.10.	Pileta API y antorcha de quemado.....	66
3.6.11.	Otros sectores de planta.....	68
3.7.	SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EXISTENTES.....	70
3.7.1.	Sistema de detección y alarma.....	71
3.7.2.	Sistema de agua contra incendio.....	72
3.7.3.	Sistema fijo de generación de espuma.....	72
3.7.4.	Sistemas fijos de refrigeración.....	72
3.7.5.	Extintores.....	72
3.8.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	74
3.9.	EQUIPOS INVOLUCRADOS EN EL ANÁLISIS.....	77
CAPÍTULO IV.....		79
DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE RIESGO DE LA PLANTA.....		79
4.1	METODOLOGÍA.....	79
4.2	SISTEMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	81
4.2.1	Sistematización en Formato Digital.....	84
4.3	CATEGORÍA DE LA PROBABILIDAD.....	86
4.3.1	Factor de equipamiento (EF).....	86
4.3.2	Factor de daño (DF).....	87
4.3.3	Factor de inspección (IF).....	88
4.3.4	Factor de condición (CCF).....	88
4.3.5	Factor de proceso (PF).....	89
4.3.6	Factor de diseño mecánico (MCF).....	90
4.3.7	Cálculo de la categoría de la probabilidad.....	91

4.4	CATEGORÍA DE LAS CONSECUENCIAS.....	92
4.4.1	Consecuencias por Inflamabilidad.....	93
4.4.1.1	Cálculo de la categoría de Consecuencias por Inflamabilidad	97
4.4.2	Consecuencias por toxicidad.....	98
4.4.2.1	Cálculo de la Categoría de Consecuencias por Toxicidad	100
4.5	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	101
4.6	RESULTADOS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO.....	102
4.7	CONCLUSIONES.....	103
CAPITULO V.....		105
ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO.....		105
5.1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	105
5.2	CÁLCULO DE LAS CONSECUENCIAS.....	106
5.3	CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD.....	121
5.3.1	TMSF por Adelgazamiento.....	122
5.3.2	TMSF por Agrietamiento.....	126
5.4	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	129
5.5	RESULTADOS OBTENIDOS EN ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO	131
5.5.1	Matrices de Riesgo Semi-Cuantitativas.....	131
CAPITULO VI.....		136
GENERACIÓN DE PLANES DE INSPECCIÓN.....		136
6.1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	136
6.2	PLANES DE INSPECCION GENÉRICOS.....	137
6.3	PLANES DE INSPECCION DETALLADOS PARA EL SISTEMA DE AMINAS EN PLANTA CARRASCO.....	137
6.3.1	Plan de Inspección para detección de Adelgazamiento.....	138
6.3.2	Plan de Inspección para detección de Agrietamiento.....	140
6.4	PROGRAMA DE INSPECCIÓN LA PLANTA DE AMINAS EN PLANTA CARRASCO, A DIEZ AÑOS.....	143
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		146
GLOSARIO DE SIGLAS Y TÉRMINOS.....		152
BIBLIOGRAFÍA.....		158
Anexos		

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Distribución de las acciones en Chaco.....	4
Figura 1.2: Producción Fiscalizada de Líquidos.....	6
Figura 1.3: Producción Fiscalizada de GLP por departamentos.....	6
Figura 1.4: Producción Fiscalizada de Gas Natural por departamentos.....	6
Figura 2.1: Pasos fundamentales para la gestión del IM.....	20
Figura 2.2: Materialización de los peligros.	21
Figura 2.3: Pareto y Riesgo.	22
Figura 2.4: Representación gráfica de un análisis de riesgo.....	24
Figura 2.5: Gestión del riesgo con el RBI.....	31
Figura 2.6: Matriz de Riesgo.....	34
Figura 2.7: Análisis Cualitativo.....	35
Figura 2.8: Análisis Cuantitativo.....	36
Figura 2.9: Análisis Semi-Cuantitativo.....	36
Figura 3.1: Mapa direccional Planta Carrasco.....	43
Figura 3.2: Temperaturas Extremas – Planta Carrasco.....	45
Figura 3.3: Vientos Medios- Planta Carrasco.....	46
Figura 3.4: Diagrama de bloques proceso Planta Carrasco.....	51
Figura 3.5: Slug Catcher Bulo Bulo	52
Figura 3.6: Tanques de almacenamiento de GLP.....	65
Figura 3.7: Tanques de almacenamiento de Petróleo y Gasolina.....	66
Figura 3.8: Pileta API en día de limpieza.....	67
Figura 3.9: Antorcha de Quemado.....	68
Figura 3.10: Programa “Delta V”.....	71
Figura 3.11: Mapa de ubicación equipos de seguridad Planta Carrasco.....	73
Figura 4.1: Ejemplo sistematización.....	82
Figura 4.2: Ejemplo Sistematización en programa Excel.....	86
Figura 4.3: Determinación del nivel de riesgo.....	100
Figura 4.4 Evaluación cualitativa Planta Carrasco.....	102
Figura 5.1: Tamaños de agujeros.....	108
Figura 5.2: Determinación fase final del fluido.....	113
Figura 5.3: Evaluación de los sistemas de detección y aislamiento.....	114

Figura 5.4: Evaluación de los sistemas de detección y aislamiento.....	115
Figura 5.5: Ajuste de la tasa de fuga.....	116
Figura 5.6: Estimación del Área Afectada – Fugas Continuas.....	117
Figura 5.7: Estimación del Área Afectada – Fugas Instantáneas.....	118
Figura 5.8: Selección de la frecuencia de falla genérica.....	119
Figura 5.9: Selección de la Categoría de Consecuencias.....	120
Figura 5.10: Determinación del nivel de riesgo en análisis semi-cuantitativo.....	130
Figura 5.11: Matriz de riesgo por daños a equipos.....	132
Figura 5.12: Matriz de riesgo de daño al personal por inflamabilidad.....	132
Figura 5.13: Matriz de riesgo de daño al personal por toxicidad.....	133
Figura 5.14: Área de consecuencias por inflamabilidad y toxicidad.....	134
Figura: 6.1 Frecuencia de inspección para adelgazamiento.....	139
Figura 6.2: Relación entre el Nivel de Inspección y el TMSF.....	141
Figura 6.3: Ejemplo de niveles de Inspecciones.....	141
Figura 6.4: Frecuencia para inspecciones por agrietamiento.....	142
Figura 6.5: Fragmento de plan de Inspección para Sistema de Aminas – A diez años.....	144

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Herramientas de análisis e identificación de riesgos implementadas en Chaco a la fecha.	9
Cuadro 1.2: Metodología propuesta para el cumplimiento de los objetivos.....	16
Cuadro 3.1: Principales características de las sustancias inflamables.....	48
Cuadro 3.2: Estructura organizativa Departamento de Producción.	75
Cuadro 3.3: Organigrama personal operativo.....	76
Cuadro 3.4: Organigrama personal mantenimiento.....	77
Cuadro 5.1: Lista de materiales considerados en API 581.....	106
Cuadro 5.2: Propiedades de los fluidos representativos.....	107
Cuadro 5.3: Guía para la selección del set de agujeros.....	109