

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes y motivación.....	2
1.2. Descripción del problema.....	2
1.3. Solución propuesta.....	3
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Alcances.....	3
1.6. Metodologías y herramientas utilizadas.....	4
1.7. Resultados esperados.....	4
1.8. Organización del documento.....	4
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Ingeniería del conocimiento.....	7
2.2. Sistemas Experto.....	8
2.2.1. Arquitectura de un sistema experto.....	9
2.2.1.1. Base de conocimiento.....	9
2.2.1.2. Memoria de trabajo.....	10
2.2.1.3. Motor de Inferencia.....	10
2.2.1.4. Trazador de consultas.....	10
2.2.1.5. Trazador de explicaciones.....	10
2.2.1.6. Manejador de comunicaciones.....	10
2.3. Adquisición del conocimiento.....	11
2.3.1. Tareas familiares.....	12
2.3.2. Entrevistas.....	12
2.3.2.1. Entrevista no estructurada.....	13
2.3.2.2. Entrevista estructurada.....	13
2.3.3. Tareas de procesamiento restringido.....	13
2.3.4. Descomposición de objetivos.....	13
2.4. Verificación y validación de un sistema experto.....	14
2.4.1. Verificación.....	14
2.4.2. Validación.....	15
2.4.2.1. Test de campo.....	17

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE ÁREA Y EQUIPOS.....	18
3.1. Descripción del área.	19
3.2. Descripción de equipos.....	20
3.2.1. Refrigeración.	20
3.2.1.1. Unidad resfriadora de líquido SABROE modelo PAC 2108 L.....	20
3.2.1.2. Unidad compresora MYCOM SCV.....	22
3.2.2. Aire.....	24
3.2.2.1. Compresores Atlas Copco GA 55 VSD.....	25
3.2.3. Vapor y agua.	26
3.2.3.1. Caldera Paradies S 350 HP.	26
3.2.4. Bombas de impulsión.	27
CAPÍTULO 4: ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO	29
4.1. Adquisición del conocimiento.	30
4.1.1. Entrevista con un humano experto.....	32
CAPÍTULO 5: ELABORACIÓN DEL PROGRAMA EXPERTO	37
5.1. Elaboración del programa experto.....	38
CAPÍTULO 6: MANEJO DE LA APLICACIÓN	40
6.1. Manejo de la aplicación.	41
6.2. Edición de datos.	45
CAPÍTULO 7: VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN	53
7.1. Verificación de la aplicación.	54
7.1.1. Verificación del cumplimiento de las especificaciones.....	54
7.1.2. Verificación de los mecanismos de inferencia.	55
7.1.3. Verificación de la base de conocimientos.	55
7.2. Validación de la aplicación.....	56
7.3. Análisis de resultados.	57
CONCLUSIONES.....	59
8.1. Conclusiones.	60

BIBLIOGRAFÍA.....	62
Documentos.....	63
Páginas web.	64
APÉNDICES.....	65
Apéndice A. Encuesta de Identificación de fallas.....	66
Apéndice B. Análisis de Síntomas. Caso Caldera Paradies.	70
Apéndice C. Manual de usuario Sexperto.	73
Apéndice D. Plantilla de verificación de la aplicación.	97
Apéndice E. Validación de la aplicación.	99
Apéndice E.1. Validación de la aplicación.	100
Apéndice E.1.1. Listado de síntomas de equipos.....	100
Apéndice E.1.2. Validación de los síntomas (resultados).....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. <i>Pirámide del conocimiento</i>	8
Figura 2.2. <i>Interacción de los componentes de un sistema experto</i>	11
Figura 2.3. <i>Participantes en el proceso de evaluación de sistema experto</i>	16
Figura 3.1. <i>Compresor SABROE [Frimont SA]</i>	21
Figura 3.2. <i>Unidad Compresora SCV</i>	22
Figura 3.3. <i>Compresor Serie V [Mayekawa]</i>	23
Figura 3.4. <i>Bomba de Aceite M50P</i>	24
Figura 3.5. <i>Partes Compresor Atlas Copco, Vista posterior</i>	25
Figura 3.6. <i>Partes Compresor Atlas Copco, Vista frontal</i>	26
Figura 3.7. <i>Partes Caldera pirotubular</i>	27
Figura 3.8. <i>Bomba Vogt serie P600</i>	28
Figura 4.1. <i>Árbol de decisión "Compresor para y arranca frecuentemente"</i>	34
Figura 4.2. <i>Base de datos. Inicio ciclo SABROE</i>	35
Figura 4.3. <i>Base de datos. Fin ciclo SABROE</i>	36
Figura 5.1. <i>Diagrama de flujo SExperto</i>	39
Figura 6.1. <i>Ventana principal SExperto</i>	41
Figura 6.2. <i>Ventana Refrigeración SABROE, MYCOM. SExperto</i>	42
Figura 6.3. <i>Ventana Síntomas SABROE. SExperto</i>	42
Figura 6.4. <i>Ventana síntoma "El compresor falla al arrancar". SExperto</i>	43
Figura 6.5. <i>Pregunta 2. "El compresor falla al arrancar" SExperto</i>	44
Figura 6.6. <i>Respuesta a "El compresor falla al arrancar " SExperto</i>	44
Figura 6.7. <i>Ventana principal, menú Editar. SExperto</i>	45
Figura 6.8. <i>Ventana edición de datos, Seleccione el Equipo. SExperto</i>	46
Figura 6.9. <i>Cuadro de dialogo de ALERTA</i>	46
Figura 6.10. <i>Ventana Agregar Síntomas. SExperto</i>	47
Figura 6.11. <i>Cuadro de dialogo, Agregar síntomas</i>	47
Figura 6.12. <i>Ventana Agregar Síntoma. SExperto</i>	48
Figura 6.13. <i>Ventana de llenado de preguntas. SExperto</i>	49
Figura 6.14. <i>Cuadro de dialogo "Síntoma Agregado"</i>	50
Figura 6.15. <i>Cuadro de Dialogo "Síntomas por agregar"</i>	51
Figura 6.16. <i>Cuadro de Dialogo de reinicio del programa. SExperto</i>	52
Figura B.1. <i>Análisis de Síntomas. Caso Caldera Paradies. Parte 1</i>	71
Figura B.2. <i>Análisis de Síntomas. Caso Caldera Paradies. Parte 2</i>	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. <i>Ventajas y desventajas de técnicas de adquisición del conocimiento</i>	14
Tabla 2.2. <i>Tipos de anomalías</i>	15
Tabla E.1. <i>Resumen de validación equipo Sabroe</i>	104
Tabla E.2. <i>Resumen de validación equipo Mycom</i>	105
Tabla E.3. <i>Resumen validación equipo Atlas Copco</i>	106