



FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EMPRESARIALES

**SISTEMA DE MANTENIMIENTO E INSPECCION DE NEUMATICOS,
UTILIZANDO METODOLOGIA ICONIX**

Trabajo profesional para obtener el Título
De Ingeniero de Sistemas Empresariales
"Tesis Aplicada"

Presentado por:

JONATHAN SILVA PERICH

LIMA – PERÚ

2012

INDICE

DEDICATORIA	ii
RESUMEN EJECUTIVO	iii
EXECUTIVE SUMMARY	v
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I DESCRIPCION DEL CONTEXTO	3
1.1 ANTECEDENTES	3
1.1.1 MÓDULOS DE CONTABILIDAD Y COMPRAS (STARSOFT)	3
1.1.2 SOFTWARE DE CONTROL DE NEUMÁTICOS "NTC"	4
1.2 FUNDAMENTO TEORICO	6
1.2.1 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS EMPRESAS	6
1.2.2 LA WEB COMO SISTEMA DE INFORMACIÓN	7
1.2.3 EL LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML).....	8
1.2.3.1 BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN DE UML.....	9
1.2.4 USO DE METODOLOGIA ICONIX	13
1.2.4.1 QUE SIGNIFICA ICONIX.....	13
1.2.4.2 METODOLOGIA AGIL	13
1.2.4.3 APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA	14
1.2.4.4 CARACTERÍSTICAS DE ICONIX	14
1.2.4.5 TAREAS DE ICONIX	15

1.2.4.6	ANÁLISIS DE REQUISITOS	15
1.2.4.7	ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR	18
1.2.4.8	DISEÑO DETALLADO (DIAGRAMA DE SECUENCIA).....	21
1.2.4.9	IMPLEMENTACIÓN (GENERACIÓN DE CÓDIGO).....	21
1.2.5	ENTERPRISE ARCHITECTURE (SOFTWARE DE DISEÑO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL)	22
1.2.5.1	Características de Enterprise Architect.....	23
1.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	24
1.4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
1.4.1	DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS EN LA EMPRESA	26
1.4.2	DEFINICION DEL PROBLEMA PRINCIPAL.....	28
1.5	JUSTIFICACION	28
1.6	OBJETIVOS	29
CAPITULO II METODO.....		31
2.1	PRIMERA FASE (ANÁLISIS DE REQUISITOS):.....	32
2.2	SEGUNDA FASE (ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR):.....	34
2.3	TERCERA FASE (DISEÑO DETALLADO).....	37
2.4	CUARTA FASE (IMPLEMENTACION)	40
CAPITULO III ETAPA DE PREPARACION Y EVALUACION DEL PROYECTO.....		41
3.1	ESTUDIO DEL MERCADO	41
3.1.1	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	41
3.1.2	PLAN ESTRATÉGICO BÁSICO DEL PROYECTO.....	42
3.1.2.1	LA EMPRESA.....	42
3.1.2.2	MISIÓN.....	42
3.1.2.3	VISIÓN	43
3.1.2.4	VALORES.....	43
3.1.2.5	ANALISIS FODA	44
3.1.2.6	ANALISIS PEST	46
3.1.3	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	51
3.1.4	MARKETING Y ESTUDIO DE MERCADO DEL PROYECTO.....	52
3.1.4.1	ESTUDIO DE MERCADO.....	52
3.1.4.2	ANÁLISIS DE FUERZAS COMPETITIVAS.....	62
3.1.4.3	PLAN DE MARKETING	64
3.2	ORGANIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	71

3.3	CAPITAL HUMANO	72
3.4	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	96
3.4.1	CONTEXTO DEL PROYECTO	96
3.4.2	SOLUCION PROPUESTA	97
3.4.3	ANALISIS DE REQUISITOS.....	101
3.4.4	DISEÑO Y ANALISIS DEL SISTEMA	109
3.4.5	DISEÑO DETALLADO DEL SISTEMA	137
3.4.6	PROTOTIPOS DEL SISTEMA	173
3.4.7	ARQUITECTURA DE LA SOLUCION	218
3.4.8	SEGURIDAD Y AUDITORIA	218
3.4.9	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	220
3.5	PROYECCIONES ECONÓMICAS Y FINANCIERAS	221
3.5.1	ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE VENTAS.....	221
3.5.2	ESTIMACIÓN DE COSTOS Y GASTOS	223
3.5.3	ESTIMACIÓN DE INVERSION INICIAL.....	231
3.5.4	INGRESOS FINANCIEROS	231
3.5.5	GASTOS FINANCIEROS INCURRIDOS.....	232
3.5.6	FINANCIAMIENTO BANCARIO	232
3.5.7	PROYECCION ANUAL DE COSTOS Y GASTOS	234
3.5.8	DETERMINACION DEL COSTO DE OPORTUNIDAD.....	236
3.6	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....	237
3.6.1	ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS PROYECTADO.....	238
3.6.2	FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	239
3.6.3	DETERMINACION DE LOS INDICADORES FINANCIEROS DE INVERSION DEL PROYECTO	240
3.7	ESTIMACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO	241
CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		243
	CONCLUSIONES.....	243
	RECOMENDACIONES.....	245
BIBLIOGRAFIA.....		247

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2 ELEMENTOS DE COMPORTAMIENTO	10
FIGURA 1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	9
FIGURA 3 ELEMENTOS DE AGRUPACIÓN	10
FIGURA 4 ELEMENTO DE ANOTACIÓN.....	11
FIGURA 5 EJEMPLO DE DIAGRAMA DE CLASES.....	16
FIGURA 6 EJEMPLO PROTOTIPACION DE INTERFACE	17
FIGURA 7 EJEMPLO DIAGRAMA DE CASOS DE USO.	18
FIGURA 8 EJEMPLO DESCRIPCIÓN DE UN CASO DE USO.	20
FIGURA 9 EJEMPLO DESCRIPCIÓN DE UN DIAGRAMA DE ROBUSTEZ.	21
FIGURA 10 ESQUEMA GENERAL DE LA METODOLOGÍA ICONIX	32
FIGURA 11 OBJETOS DEL DIAGRAMA DE ROBUSTEZ.....	35
FIGURA 12 REGLAS DEL DIAGRAMA DE ROBUSTEZ	36
FIGURA 13 EJEMPLO DE DIAGRAMA DE ROBUSTEZ	37
FIGURA 14 EJEMPLO DE DIAGRAMA DE SECUENCIA	39
FIGURA 15: OFERTA Y DEMANDA GLOBAL EN EL PERÚ.....	47
FIGURA 16: PBI TOTAL Y VAB DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PERIODOS 2001 - 2010.....	48
FIGURA 17: VARIACIÓN DEL PBI A NIVEL MUNDIAL.	49
FIGURA 18 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	53
FIGURA 19 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	54
FIGURA 20 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	56
FIGURA 21 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	57
FIGURA 22 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	58
FIGURA 23 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	59
FIGURA 24 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	61
FIGURA 25 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA OPERATION SOFT S.A.C.	71
FIGURA 26 CONTEXTO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO E INSPECCIONES DE NEUMÁTICOS	100
FIGURA 27 DIAGRAMA DE CLASES DE ALTO NÍVEL O MODELO DEL DOMINIO.....	101

FIGURA 28 CASOS DE USO RELACIONADOS CON EL REGISTRO Y ADMINISTRACIÓN DE DATOS DE NEUMÁTICOS Y VEHÍCULOS.....	103
FIGURA 29 CASOS DE USO DEL PAQUETE “PROCESO DE ASIGNACIONES”	104
FIGURA 30 CASOS DE USO DEL PAQUETE “REALIZAR MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN A NEUMÁTICOS”.....	106
FIGURA 31 CASOS DE USO DEL PAQUETE “GENERAR REPORTES DEL SISTEMA”	108
FIGURA 32 RD REGISTRANDO DATOS DE NEUMÁTICOS	109
FIGURA 33 RD MODIFICANDO DATOS DE NEUMÁTICOS	110
FIGURA 34 RD REGISTRANDO MEDIDAS DE NEUMÁTICOS.....	111
FIGURA 35 RD REGISTRANDO MARCAS Y DISEÑO DE NEUMÁTICO.....	112
FIGURA 36 RD REGISTRANDO MARCAS Y MODELOS DE VEHÍCULOS	113
FIGURA 37 RD REGISTRANDO TRANSPORTISTAS.....	114
FIGURA 38 RD REGISTRANDO RUTAS.....	115
FIGURA 39 RD REGISTRANDO INGRESO DE NEUMÁTICOS EN ALMACÉN.....	116
FIGURA 40 RD REGISTRANDO SALIDAS DE NEUMÁTICOS DE ALMACÉN.....	117
FIGURA 41 RD REGISTRANDO VEHÍCULOS	118
FIGURA 42 RD REGISTRANDO USUARIO	118
FIGURA 43 RD VALIDANDO ACCESO DE USUARIO	119
FIGURA 44 RD ASIGNANDO TRANSPORTISTAS A VEHÍCULOS	120
FIGURA 45 RD ASIGNANDO RUTAS A VEHÍCULOS.....	121
FIGURA 46 RD ASIGNANDO NEUMÁTICOS A VEHÍCULOS.....	122
FIGURA 47 RD BUSCANDO VEHÍCULOS	123
FIGURA 48 RD CONSULTANDO TRANSPORTISTAS DISPONIBLES	123
FIGURA 49 RD CONSULTANDO RUTAS DISPONIBLES.....	124
FIGURA 50 RD CONSULTANDO STOCK DE NEUMÁTICOS	124
FIGURA 51 RD REALIZANDO DESMONTAJE DE NEUMÁTICOS.....	125
FIGURA 52 RD REALIZANDO MONTAJE DE NEUMÁTICOS	126
FIGURA 53 RD REALIZANDO INSPECCIÓN	127
FIGURA 54 RD VISUALIZANDO HISTORIAL DE INSPECCIÓN	128
FIGURA 55 RD GRAFICANDO NEUMÁTICOS ASIGNADOS A VEHÍCULOS	129
FIGURA 56 RD REALIZANDO EL MANTENIMIENTO	130
FIGURA 57 RD GENERANDO DOCUMENTO DE INSPECCIÓN	131
FIGURA 58 RD REPORTANDO TRANSPORTISTAS POR VEHÍCULO.....	132
FIGURA 59 RD REPORTANDO INSPECCIÓN POR NEUMÁTICO.....	133
FIGURA 60 RD REPORTE DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO POR NEUMÁTICO.....	134
FIGURA 61 RD REPORTE DE RUTAS POR VEHÍCULO.....	135
FIGURA 62 RD REPORTANDO STOCK DE NEUMÁTICOS POR ALMACÉN	136
FIGURA 63 SD INGRESANDO DATOS DE NEUMÁTICO COMPRADO.....	137
FIGURA 64 SD MODIFICANDO DATOS DE NEUMÁTICOS.....	138
FIGURA 65 SD REGISTRANDO MEDIDAS DE NEUMÁTICOS	140
FIGURA 66 SD REGISTRANDO MARCAS Y DISEÑO DE NEUMÁTICOS.....	141
FIGURA 67 SD REGISTRANDO MARCAS Y MODELOS DE VEHÍCULOS.....	142
FIGURA 68 SD REGISTRANDO TRANSPORTISTAS	143
FIGURA 69 SD REGISTRANDO RUTAS	144
FIGURA 70 SD REGISTRANDO INGRESO DE NEUMÁTICOS A ALMACÉN	145
FIGURA 71 SD REGISTRANDO SALIDAS DE NEUMÁTICOS DE ALMACÉN	146
FIGURA 72 SD REGISTRANDO VEHÍCULO	147
FIGURA 73 SD REGISTRANDO USUARIO	148
FIGURA 74 SD VALIDANDO ACCESO A USUARIO	149
FIGURA 75 SD ASIGNANDO TRANSPORTISTAS A VEHÍCULOS	150

FIGURA 76 SD ASIGNANDO VEHÍCULOS A RUTAS	151
FIGURA 77 SD BUSCANDO VEHÍCULO	152
FIGURA 78 SD CONSULTANDO TRANSPORTISTAS DISPONIBLES	153
FIGURA 79 SD CONSULTANDO RUTAS DISPONIBLES	154
FIGURA 80 SD CONSULTANDO STOCK DE NEUMÁTICOS	155
FIGURA 81 SD REALIZANDO DESMONTAJE DE NEUMÁTICOS	156
FIGURA 82 SD REALIZANDO MONTAJE DE NEUMÁTICOS	157
FIGURA 83 SD REALIZANDO INSPECCIÓN	158
FIGURA 84 SD VISUALIZANDO HISTORIAL DE INSPECCIÓN	159
FIGURA 85 SD GRAFICANDO NEUMÁTICOS ASIGNADOS A VEHÍCULOS	160
FIGURA 86 SD REALIZANDO MANTENIMIENTO	161
FIGURA 87 SD GENERAR DOCUMENTO DE INSPECCIÓN	162
FIGURA 88 SD REPORTANDO TRANSPORTISTAS POR VEHÍCULO	163
FIGURA 89 SD REPORTANDO INSPECCIÓN POR NEUMÁTICO.....	164
FIGURA 90 SD REPORTANDO OPERACIONES DE MANTENIMIENTO POR NEUMÁTICO	165
FIGURA 91 SD REPORTANDO RUTAS POR VEHÍCULO.....	166
FIGURA 92 SD REPORTANDO STOCK DE NEUMÁTICOS POR ALMACÉN	167
FIGURA 93 PRIMER ESQUEMA DE DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE NEUMÁTICOS.....	168
FIGURA 94 SEGUNDA PARTE DEL DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE NEUMÁTICOS.....	169
FIGURA 95 DIAGRAMA DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE INSPECCIONES	170
FIGURA 96 GUI REGISTRAR MEDIDAS DE NEUMÁTICOS.....	173
FIGURA 97 GUI REGISTRAR MARCAS Y DISEÑOS DE NEUMÁTICOS.....	175
FIGURA 98 GUI REGISTRAR MARCAS Y MODELOS DE VEHÍCULOS	177
FIGURA 99 GUI REGISTRAR TRANSPORTISTAS.....	180
FIGURA 100 GUI REGISTRAR RUTAS.....	182
FIGURA 101 GUI INGRESO DE NEUMÁTICOS EN ALMACÉN	184
FIGURA 102 GUI DATOS DE INGRESO DE NEUMÁTICO	187
FIGURA 103 GUI SALIDAS DE NEUMÁTICOS DE ALMACÉN	189
FIGURA 104 GUI SELECCIONAR NEUMÁTICO.....	192
FIGURA 105 GUI REGISTRAR VEHÍCULO	194
FIGURA 106 GUI ASIGNAR RUTAS A VEHÍCULO	195
FIGURA 107 GUI ASIGNAR TRANSPORTISTAS A VEHÍCULO	198
FIGURA 108 GUI BUSCAR VEHÍCULOS	201
FIGURA 109 GUI MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE NEUMÁTICOS EN VEHÍCULO.....	202
FIGURA 110 GUI HISTORIAL DE NEUMÁTICO.....	205
FIGURA 111 GUI MONTAJE DE NEUMÁTICO	208
FIGURA 112 GUI DESMONTAJE DE NEUMÁTICO.....	210
FIGURA 113 GUI INSPECCIÓN DE NEUMÁTICO.....	212
FIGURA 114 REPORTE DE RENDIMIENTO DE NEUMÁTICOS SEGÚN EL KILOMETRAJE, RECORRIDOS, MARCA, MODELO Y AUTO EN UN PERIODO DETERMINADO (REPORTE DE COSTO X KM)	214
FIGURA 115 REPORTE DE NEUMÁTICOS EN RODAMIENTO SEGÚN VEHÍCULO Y RUTA	215
FIGURA 116 REPORTE DE INVENTARIO DISPONIBLE DE NEUMÁTICOS.....	216
FIGURA 117 REPORTE DE PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTOS PENDIENTES.....	217
FIGURA 118 CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	220

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 : ANÁLISIS FODA FACTORES INTERNOS	44
TABLA 2: ANÁLISIS FODA FACTORES EXTERNOS.....	45
TABLA 3: FRECUENCIA DE GESTIÓN CORRECTA DE LOS NEUMÁTICOS	53
TABLA 4: FRECUENCIA DE MEDIOS PARA EL CONTROL DE NEUMÁTICOS	54
TABLA 5: FRECUENCIA DE CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES QUE DEBERÍA OFRECER EL SISTEMA.....	55
TABLA 6: FRECUENCIA DE MONTOS A INVERTIR EN UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE NEUMÁTICOS.....	56
TABLA 7: FRECUENCIA DE TIEMPO ESTIMADO PARA INVERTIR EN UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN DE NEUMÁTICOS.....	57
TABLA 8: FRECUENCIA DE EMPRESAS QUE PREFIEREN ALQUILER O COMPRA DEL SISTEMA	59
TABLA 9: FRECUENCIA DE UBICACIÓN POR DISTRITO DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGA ...	60
TABLA 10: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES - SOCIOS	73
TABLA 11: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES - GERENTE	75
TABLA 12: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES - GERENTE	76
TABLA 13: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – ASISTENTE ADMINISTRATIVO.....	78
TABLA 14: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – JEFE DE PROYECTOS	80
TABLA 15: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – JEFE DE PROYECTOS	81
TABLA 16: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – JEFE DE MANTENIMIENTO DE PROYECTOS	83
TABLA 17: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – ANALISTAS DE SISTEMAS	85
TABLA 18: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – DESARROLLADOR DE SISTEMAS	87
TABLA 19: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – DISEÑADOR WEB.....	89
TABLA 20: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – ANALISTA PROGRAMADOR	91
TABLA 21: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – ANALISTA DE CALIDAD	93
TABLA 22: MANUAL DE OPERACIÓN Y FUNCIONES – CONTADOR.....	95

TABLA 23: PROYECCIÓN DE VENTAS-PRECIOS.	221
TABLA 24: PROYECCIÓN DE VENTAS-ESTIMACIÓN VENTAS.	221
TABLA 25: PROYECCIÓN DE VENTAS-ESTIMACIÓN ANUAL.	222
TABLA 26: PROYECCIÓN DE VENTAS-PROYECCIÓN DE VENTAS BANNERS.	222
TABLA 27: COSTOS DE MANO DE OBRA.	223
TABLA 28: COSTOS DE MANO DE OBRA-PROYECCIÓN ANUAL.	224
TABLA 29: COSTOS MUEBLES Y ACCESORIOS DE OFICINA.	225
TABLA 30: DEPRECIACIÓN MUEBLES Y ACCESORIOS DE OFICINA.	225
TABLA 31: COSTOS PC'S REDES Y ACCESORIOS DE TI	226
TABLA 32: DEPRECIACIÓN DE PC'S REDES Y ACCESORIOS DE TI	226
TABLA 33: COSTOS LICENCIAS DE SOFTWARE.	227
TABLA 34: AMORTIZACIÓN LICENCIAS DE SOFTWARE.	227
TABLA 35: COSTOS ECONOMATOS.	228
TABLA 36: GASTOS ADMINISTRATIVOS.	229
TABLA 37: GASTOS MÁRQUETIN EMPRESA.	230
TABLA 38: COSTO DE OPERACIÓN DEL SERVICIO – HOSTING.	230
TABLA 39: CALCULO DE INVERSIÓN INICIAL.	231
TABLA 40: INGRESO FINANCIERO.	231
TABLA 41: GASTOS FINANCIEROS INCURRIDOS.	232
TABLA 42: DATOS DE FINANCIAMIENTO BANCARIO.	232
TABLA 43: FLUJO DE PRESTAMOS.	234
TABLA 44: RESUMEN DE COSTOS.	234
TABLA 45: PORCENTAJE DE INCREMENTO ANUAL POR CATEGORÍA DE COSTOS Y GASTOS.	235
TABLA 46: ESTIMACIÓN ANUAL DE COSTOS.	235
TABLA 47: COSTO DE OPORTUNIDAD.	236
TABLA 48: ESTRUCTURA DE CAPITAL.	237
TABLA 49: ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS PROYECTADO	238
TABLA 50: FLUJO DE CAJA PROYECTADO	239
TABLA 51: FLUJO DE CAJA PROYECTADO DESCONTADO	240
TABLA 52: ANÁLISIS DE RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	241
TABLA 53: SEGUNDA PARTE ANÁLISIS DE RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	242