

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	20
INTRODUCCIÓN	27
1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	29
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	29
1.2 OBJETIVOS	31
1.2.1 Objetivo general	31
1.2.2 Objetivos específicos.....	31
2. MARCO TEÓRICO	32
2.1 PROCESOS	32
2.1.1 Definición de proceso	32
2.1.2 La gestión basada en procesos y la organización horizontal.....	35
2.1.3 Identificación de procesos	36
2.1.4 Documentación de procesos	38
2.1.4.1 Mapa de procesos	39
2.1.4.2 Diagrama de flujo	43
2.1.5 Indicadores	48
2.1.1 Sistema.....	52
2.2 LOS PROCESOS Y LA CALIDAD.....	55
2.3 CALIDAD	56
2.3.1 Sistema de calidad	57
2.3.1.1 ¿Qué es un sistema de calidad?	58
2.3.1.2 Componentes del sistema de calidad.....	58
2.3.1.3 Pasos para implantar el sistema de calidad	59
2.3.1.4 Auditoría del sistema de calidad.....	60
2.3.1.5 Objetivos de la auditoría de un sistema de calidad	61

2.3.1.6	Clasificación de las auditorías de un sistema de calidad.....	62
2.3.2	Norma.....	63
2.3.2.1	Descripción de las normas	64
2.3.2.2	Objetivo de las normas	64
2.3.3	Certificación.....	65
2.4	Norma Técnica Colombiana – 2094	66
2.4.1	Acerca del ICONTEC.....	66
2.4.2	Acerca de NTC - 2094.....	67
3.	TRABAJO DE CAMPO	70
3.1	IMPLEMENTACIÓN DEL SGC EN RESOFLEX.....	73
3.2	MAPA DE PROCESOS RESOFLEX	77
3.3	PROCESOS EN RESOFLEX	80
3.3.1	Clasificación de los procesos	81
3.4	ESPECIFICACIÓN DETALLADA DE PROCESOS	82
3.4.1	Proceso comercial	84
3.4.1.1	Procedimiento de atención de quejas y reclamos	88
3.4.2	Proceso compras.....	90
3.4.2.1	Procedimiento de compras y evaluación de proveedores	95
3.4.3	Proceso de fabricación	99
3.4.3.1	Procedimiento de programación y control de la producción	104
3.4.3.2	Procedimiento de almacenamiento y despacho de producto terminado.....	107
3.4.3.3	Procedimiento de control de producto no conforme	109
3.4.3.4	Procedimiento de mantenimiento y calibración de equipos	111
3.4.4	Proceso de talento humano.....	117
3.4.4.1	Procedimiento de administración de talento humano	121
3.4.5	Proceso de mejoramiento continuo	127
3.4.5.1	Procedimiento de control de documentos y registros de calidad	133
3.4.5.2	Procedimiento de aplicación de acciones correctivas	135
4.	DISEÑO TÉCNICO DEL SISTEMA	138
4.1	METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	138

4.2	REQUISITOS DE ALTO NIVEL.....	139
4.2.1	Requisitos de información	140
4.2.2	Requisitos funcionales.....	150
4.3	RESTRICCIONES	153
4.4	DISEÑO DE CASOS DE USO.....	155
4.4.1	Actores	155
4.4.2	Diagrama de casos de uso generales	157
4.4.3	Descripción de los casos de uso generales.....	157
4.4.4	Casos de uso detallados	167
4.4.4.1	Caso de uso CU-A: Modelo genérico de caso de uso de gestión de un formato / registro.....	167
4.4.4.2	Módulo de administración	169
4.4.4.3	Módulo de talento humano	172
4.4.4.4	Módulo de mejoramiento continuo.....	180
4.4.4.5	Módulo de fabricación.....	189
4.4.4.6	Módulo comercial	199
4.4.4.7	Módulo no conformidad	205
4.4.4.8	Módulo de indicadores.....	208
4.4.4.9	Módulo de compras	210
4.4.5	Matriz de trazabilidad.....	216
4.4.5.1	Módulo de administración	216
4.4.5.2	Módulo de talento humano	217
4.4.5.3	Módulo de mejoramiento continuo.....	218
4.4.5.4	Módulo de fabricación.....	219
4.4.5.5	Módulo comercial	220
4.4.5.6	Módulo de no conformidad	220
4.4.5.7	Módulo de indicadores.....	221
4.4.5.8	Módulo de compras	221
4.4.5.9	Casos de uso frente a casos de uso.....	222
4.5	DEFINICIÓN DEL PATRÓN DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	224

4.6	DIAGRAMA DE PAQUETES DEL SISTEMA	228
4.7	MODELO DE DATOS DEL SISTEMA	229
4.7.1	Módulo de administración	230
4.7.2	Módulo de talento humano	231
4.7.3	Módulo de mejoramiento continuo.....	232
4.7.4	Módulo de fabricación.....	233
4.7.5	Módulo comercial	234
4.7.6	Módulo no conformidad	235
4.7.7	Módulo de indicadores.....	236
4.7.8	Módulo de compras	237
4.8	DISEÑO DETALLADO DE TABLAS DEL SISTEMA	238
4.9	MODELO DE CLASES DEL SISTEMA	253
4.9.1	Módulo de administración	254
4.9.2	Módulo de talento humano	255
4.9.3	Módulo de mejoramiento continuo.....	256
4.9.4	Módulo de fabricación.....	257
4.9.5	Módulo comercial	258
4.9.6	Módulo no conformidad	259
4.9.7	Módulo de indicadores.....	260
4.9.8	Módulo de compras	261
4.10	DISEÑO DE PROTOTIPOS DEL SISTEMA.....	262
4.10.1	Login.....	262
4.10.2	Login - Error.....	263
4.10.3	Menú Inicial	264
4.10.4	Administración - Menú inicial	265
4.10.5	Administración - Gestión de usuarios	266
4.10.6	Administración - Nuevo Usuario	267
4.10.7	Administración - Modificar Usuario	268
4.10.8	Administración - Eliminar Usuario.....	269
4.10.9	Administración - Consultar Usuario	270

4.10.10	Talento Humano - Menú inicial	271
4.10.11	Talento humano - Empleados	272
4.10.12	Talento humano - Nuevo Empleado.....	273
4.10.13	Talento humano – Modificar Empleado.....	274
4.10.14	Talento humano - Eliminar Empleado	275
4.10.15	Talento humano - Consultar Empleado.....	276
4.10.16	Mejoramiento continuo - Menú inicial.....	277
4.10.17	Mejoramiento continuo- Documentación.....	278
4.10.18	Mejoramiento continuo- Crear documentación Interna	279
4.10.19	Mejoramiento continuo- Modificar documentación Interna.....	280
4.10.20	Mejoramiento continuo- Eliminar documentación Interna	281
4.10.21	Mejoramiento continuo - Consultar documentación Interna	282
4.10.22	Mejoramiento continuo- Crear documentación Externa	283
4.10.23	Mejoramiento continuo- Modificar documentación Externa.....	284
4.10.24	Mejoramiento continuo- Eliminar documentación Externa	285
4.10.25	Mejoramiento continuo- Consultar documentación externa	286
4.10.26	Fabricación - Menú inicial	287
4.10.27	Fabricación - Equipos	288
4.10.28	Fabricación - Nuevo equipo	289
4.10.29	Fabricación - Modificar equipo	290
4.10.30	Fabricación - Eliminar equipo.....	291
4.10.31	Fabricación - Consultar equipo	292
4.10.32	Comercial - Menú inicial.....	293
4.10.33	Comercial - Quejas y reclamos	294
4.10.34	Comercial - Nuevo Reclamo	295
4.10.35	Comercial - Modificar Reclamo	296
4.10.36	Comercial - Eliminar Reclamo.....	297
4.10.37	Comercial - Consultar Reclamo	298
4.10.38	No Conformidad - Menú inicial.....	299
4.10.39	No Conformidad - No conformidad producto.....	300

4.10.40	No Conformidad - Nueva No Conformidad (producto)	301
4.10.41	No Conformidad - Modificar No Conformidad (producto)	302
4.10.42	No Conformidad - Eliminar No Conformidad (producto).....	303
4.10.43	No Conformidad - Consultar No Conformidad (producto)	304
4.10.44	No Conformidad - Verificar No Conformidad (producto)	305
4.10.45	Indicadores - Menú inicial	306
4.10.46	Indicadores - Configuración	307
4.10.47	Compras - Menú inicial	308
4.10.48	Compras - Orden de compra	309
4.10.49	Compras - Nueva orden de compra	310
4.10.50	Compras -Modificar orden de compra.....	311
4.10.51	Compras -Eliminar orden de compra	312
4.10.52	Compras -Consultar orden de compra	313
4.10.53	Compras - Verificar orden de compra	314
5.	CONCLUSIONES	315
6.	RECOMENDACIONES.....	319
	BIBLIOGRAFÍA	322
	ANEXO A. HERRAMIENTAS PARA EL APOYO AL SGC.....	327

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proceso genérico	32
Figura 2. Proceso.....	34
Figura 3. Modelo de mapa de procesos.....	42
Figura 5. Visión global de un sistema en términos de procesos	53
Figura 6. Mapa de procesos Resoflex.	79
Figura 7. Diagrama de flujo proceso comercial.....	87
Figura 8. Diagrama de flujo procedimiento de atención de quejas y reclamos	89
Figura 9. Diagrama de flujo proceso compras	94
Figura 10. Diagrama de flujo realizar compra	95
Figura 11. Diagrama de flujo procedimiento de compras y evaluación de proveedores – Seleccionar proveedor	98
Figura 12. Diagrama de flujo procedimiento de compras y evaluación de proveedores – Evaluar proveedor.....	99
Figura 13. Proceso de fabricación	104
Figura 14. Diagrama de flujo procedimiento de programación y control de la producción – Programación de la producción	106
Figura 15. Diagrama de flujo procedimiento de programación y control de la producción – Ejecución del plan de inspección y ensayo	106
Figura 16. Diagrama de flujo procedimiento de programación y control de la producción – Trazabilidad de producto terminado	107
Figura 17. Diagrama de flujo procedimiento de almacenamiento y despacho de producto terminado	109
Figura 18. Diagrama de flujo procedimiento de control de producto no conforme	111
Figura 19. Diagrama de flujo procedimiento de mantenimiento y calibración de equipos	113

Figura 20. Diagrama de flujo procedimiento de mantenimiento y calibración de equipos – Mantenimiento preventivo de equipos	114
Figura 21. Diagrama de flujo procedimiento de mantenimiento y calibración de equipos – Mantenimiento correctivo de equipos	115
Figura 22. Diagrama de flujo procedimiento de mantenimiento y calibración de equipos – Calibración de equipos de medida	116
Figura 23. Diagrama de flujo proceso de talento humano	121
Figura 24. Diagrama de flujo procedimiento de administración de talento humano – Selección de personal.....	124
Figura 25. Diagrama de flujo procedimiento de administración de talento humano – capacitación de personal	125
Figura 26. Diagrama de flujo procedimiento de administración de talento humano – Responsabilidades autoridad y competencia del personal	126
Figura 27. Diagrama de flujo procedimiento de administración de talento humano – Evaluación del personal.....	127
Figura 28. Diagrama de flujo proceso de mejoramiento continuo.....	132
Figura 29. Diagrama de flujo procedimiento de control de documentos y registros de calidad	135
Figura 30. Diagrama de flujo procedimiento de aplicación de acciones correctivas	137
Figura 31. Diagrama de casos de uso generales.....	157
Figura 32–Abstracción de patrónMVC	226
Figura 33. Diagrama de paquetes.....	228
Figura 34. Modelo de datos del sistema.	229
Figura 34. Modelo de datos módulo de administración.....	230
Figura 35.Modelo de datos módulo de talento humano.	231
Figura 36. Modelo de datos módulo de mejoramiento continuo.....	232
Figura 37. Modelo de datos módulo de fabricación.	233
Figura 38. Modelo de datos módulo comercial.	234
Figura 39. Modelo de datos módulo de no conformidad.	235

Figura 40. Modelo de datos módulo de indicadores.	236
Figura 41. Modelo de datos módulo de compras.	237
Figura 42. Modelo de clases del sistema.	253
Figura 42. Modelo de clases módulo de administración.	254
Figura 43. Modelo de clases módulo de talento humano.	255
Figura 44. Modelo de clases módulo de mejoramiento continuo.	256
Figura 45. Modelo de clases módulo de fabricación.	257
Figura 46. Modelo de clases módulo comercial.	258
Figura 47. Modelo de clases módulo de no conformidad.	259
Figura 48. Modelo de clases módulo de indicadores.	260
Figura 49. Modelo de clases módulo de compras.	261
Figura 50. Pantalla deLogin.	262
Figura 51. Pantalla de Login (Error).	263
Figura 52. Pantalla de Menú inicial.	264
Figura 53. Pantalla módulo Administración - Menú inicial.	265
Figura 54. Pantalla módulo de Administración - Gestión de usuarios.	266
Figura 55. Pantalla módulo de Administración - Nuevo Usuario.	267
Figura 56. Pantalla módulo de Administración - Modificar Usuario.	268
Figura 57. Pantalla módulo de Administración - Eliminar Usuario.	269
Figura 58. Pantalla módulo de Administración - Consultar Usuario.	270
Figura 59. Talento Humano - Menú inicial.	271
Figura 60. Pantalla módulo de Talento humano – Empleados.	272
Figura 61. Pantalla módulo de Talento humano - Nuevo Empleado.	273
Figura 62. Pantalla módulo de Talento humano - Modificar Empleado.	274
Figura 63. Pantalla módulo de Talento humano - Eliminar Empleado.	275
Figura 64. Pantalla módulo de Talento humano - Consultar Empleado.	276

Figura 65. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo - Menú inicial.....	277
Figura 66. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo- Documentación.....	278
Figura 67. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo- Crear documentación Interna.....	279
Figura 68. Pantalla de Mejoramiento continuo- Modificar documentación Interna.	280
Figura 69. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo- Eliminar documentación Interna.....	281
Figura 70. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo - Consultar documentación Interna.....	282
Figura 71. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo- Crear documentación Externa.	283
Figura 72. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo- Modificar documentación Externa.	284
Figura 73. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo- Eliminar documentación Externa.	285
Figura 74. Pantalla módulo de Mejoramiento continuo- Consultar documentación externa.....	286
Figura 75. Pantalla módulo de Fabricación - Menú inicial.....	287
Figura 76. Pantalla módulo de Fabricación – Equipos.....	288
Figura 77. Pantalla módulo de Fabricación - Nuevo equipo.	289
Figura 78. Pantalla módulo de Fabricación - Modificar equipo.	290
Figura 79. Pantalla módulo de Fabricación - Eliminar equipo.....	291
Figura 80. Pantalla módulo de Fabricación - Consultar equipo.	292
Figura 81. Pantalla módulo Comercial - Menú inicial.....	293
Figura 82. Pantalla módulo Comercial - Quejas y reclamos.	294
Figura 83. Pantalla módulo Comercial - Nuevo Reclamo.	295
Figura 84. Pantalla módulo Comercial - Modificar Reclamo.	296
Figura 85. Pantalla módulo Comercial - Eliminar Reclamo.....	297

Figura 86. Pantalla módulo Comercial - Consultar Reclamo.	298
Figura 87. Pantalla módulo de No Conformidad - Menú inicial.	299
Figura 88. Pantalla módulo de No Conformidad - No conformidad producto.	300
Figura 89. Pantalla módulo de No Conformidad - Nueva No Conformidad (producto).	301
Figura 90. Pantalla módulo de No Conformidad - Modificar No Conformidad (producto).	302
Figura 91. Pantalla módulo de No Conformidad - Eliminar No Conformidad (producto).	303
Figura 92. Pantalla módulo de No Conformidad - Consultar No Conformidad (producto).	304
Figura 93. Pantalla módulo de No Conformidad - Verificar No Conformidad (producto).	305
Figura 94. Pantalla módulo de Indicadores - Menú inicial.	306
Figura 95. Pantalla módulo de Indicadores – Administración.	307
Figura 96. Pantalla módulo de Compras - Menú inicial.	308
Figura 97. Pantalla módulo de Compras - Orden de compra.	309
Figura 98. Pantalla módulo de Compras - Nueva orden de compra.	310
Figura 99. Pantalla módulo de Compras -Modificar orden de compra.	311
Figura 100. Pantalla módulo de Compras -Eliminar orden de compra.	312
Figura 101. Pantalla módulo de Compras -Consultar orden de compra.	313
Figura 102. Pantalla módulo de Compras - Verificar orden de compra.	314

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplo clasificación de procesos.	43
Tabla 2. Elementos gráficos de la notación para diagramas de flujo.	45
Tabla 3. Formato para el seguimiento y medición.	51
Tabla 4. Formato para la mejora de procesos.	51
Tabla 5. Clasificación de procesos Resoflex.....	81
Tabla 6. Identificación proceso comercial.	84
Tabla 7. Indicador de cumplimiento en las ventas.	85
Tabla 8. Indicador cumplimiento en las entregas.....	86
Tabla 9. Procedimiento de atención de quejas y reclamos.....	88
Tabla 10. Proceso de compras.	90
Tabla 11. Indicador de efectividad en las compras.	92
Tabla 12. Indicador de nivel de devoluciones (Pedidos).....	93
Tabla 13. Indicador de nivel de devoluciones (Proveedor).	93
Tabla 14. Procedimiento de compras y evaluación de proveedores.....	96
Tabla 15. Proceso de fabricación.....	99
Tabla 16. Indicador de calibración de equipos.....	101
Tabla 17. Indicador de eficiencia de recursos.....	102
Tabla 18. Indicador de porcentaje diario de producción (Producto terminado)....	102
Tabla 19. Indicador de promedio de unidades diarias.	103
Tabla 20. Procedimiento de programación y control de la producción.....	105
Tabla 21. Procedimiento de almacenamiento y despacho de producto terminado.	107
Tabla 22. Procedimiento de control de producto no conforme.....	110
Tabla 23. Procedimiento de mantenimiento y calibración de equipos.	112

Tabla 24. Proceso de talento humano.	117
Tabla 25. Indicador de capacitación del personal.	119
Tabla 26. Indicador de nivel de formación.	120
Tabla 27. Procedimiento de administración de talento humano.	121
Tabla 28. Proceso de mejoramiento continuo.....	128
Tabla 29. Indicador de satisfacción del cliente.	129
Tabla 30. Indicador de nivel de quejas y reclamos.	130
Tabla 31. Indicador porcentaje de producto no conforme.....	131
Tabla 32. Indicador de no conformidades por proceso.	131
Tabla 33. Procedimiento de control de documentos y registros de calidad.	133
Tabla 34. Procedimiento de aplicación de acciones correctivas.....	136
Tabla 37. Requisitos de información del sistema.....	140
Tabla 35. Requisitos funcionales del sistema.	150
Tabla 38. Caso de Uso CU-A.....	167
Tabla 39. Caso de Uso CU-001.....	169
Tabla 40. Caso de Uso CU-002.....	169
Tabla 41. Caso de Uso CU-003.....	171
Tabla 42. Caso de Uso CU-004.....	173
Tabla 43. Caso de Uso CU-005.....	173
Tabla 44. Caso de Uso CU-006.....	174
Tabla 45. Caso de Uso CU-007.....	175
Tabla 46. Caso de Uso CU-008.....	177
Tabla 47. Caso de uso CU-009.....	178
Tabla 48. Caso de Uso CU-010.....	178
Tabla 49. Caso de Uso CU-011.....	180
Tabla 50. Caso de Uso CU-012.....	181

Tabla 51. Caso de Uso CU-013.....	182
Tabla 52. Caso de Uso CU-014.....	184
Tabla 53. Caso de Uso CU-015.....	185
Tabla 54. Caso de Uso CU-016.....	186
Tabla 55. Caso de Uso CU-017.....	187
Tabla 56. Caso de Uso CU-018.....	189
Tabla 57. Caso de Uso CU-019.....	191
Tabla 58. Caso de Uso CU-020.....	192
Tabla 59. Caso de Uso CU-021.....	193
Tabla 60. Caso de Uso CU-022.....	195
Tabla 61. Caso de Uso CU-023.....	197
Tabla 62. Caso de Uso CU-024.....	198
Tabla 63. Caso de Uso CU-025.....	199
Tabla 64. Caso de Uso CU-026.....	201
Tabla 65. Caso de Uso CU-027.....	203
Tabla 66. Caso de Uso CU-028.....	204
Tabla 67. Caso de Uso CU-029.....	205
Tabla 68. Caso de Uso CU-030.....	207
Tabla 69. Caso de Uso CU-031.....	208
Tabla 70. Caso de Uso CU-032.....	210
Tabla 71. Caso de Uso CU-033.....	212
Tabla 72. Caso de Uso CU-034.....	213
Tabla 73. Caso de Uso CU-035.....	215
Tabla 74. Matriz de trazabilidad. Módulo de administración.	216
Tabla 75. Matriz de trazabilidad. Módulo de talento humano.....	217
Tabla 76. Matriz de trazabilidad. Módulo de mejoramiento continuo.	218

Tabla 77. Matriz de trazabilidad. Módulo de fabricación.	219
Tabla 78. Matriz de trazabilidad. Módulo comercial.	220
Tabla 79. Matriz de trazabilidad. Módulo de no conformidad.....	220
Tabla 80. Matriz de trazabilidad. Módulo de indicadores.	221
Tabla 81. Matriz de trazabilidad. Módulo de compras.....	221
Tabla 82. Matriz de trazabilidad casos de uso frente a casos de uso.....	222
Tabla 83. Matriz de trazabilidad casos de uso frente a casos de uso – Continuación.	223

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.HERRAMIENTAS PARA EL APOYO AL SGC.....	327
--	-----