

# TABLA DE CONTENIDO

## II RESUMEN EJECUTIVO

## III DEDICATORIA

## IV AGRADECIMIENTOS

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO.....</b>	<b>1</b>
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	2
1.1.1 <i>Visión</i> .....	2
1.1.2 <i>Misión</i> .....	2
1.1.3 <i>Productos y Servicios Principales</i> .....	2
1.1.4 <i>Clientes</i> .....	2
1.1.5 <i>Organigrama</i> .....	3
1.2 PROBLEMA U OPORTUNIDAD IDENTIFICADA.....	3
1.3 OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO.....	6
1.3.1 <i>Objetivo General</i> .....	6
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	6
1.3.3 <i>Resultados Esperados</i> .....	7
1.4 ALCANCE.....	7
1.4.1 <i>Dentro del Alcance</i> .....	7
1.4.2 <i>Fuera del Alcance</i> .....	7
1.5 RIESGOS POTENCIALES.....	8
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS.....	10
2.2 METODOLOGÍA CRISP-DM.....	12
2.3 MINERÍA DE DATOS.....	13
2.3.1 <i>Modelos de Minería de Datos</i> .....	14
<b>CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS</b>	<b>20</b>
3.1 POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO.....	20
3.2 BALANCED SCORECARD.....	20
3.2.1 <i>Perspectiva Financiera</i> .....	21
3.2.2 <i>Perspectiva Usuarios</i> .....	21
3.2.3 <i>Perspectiva Procesos Internos</i> .....	21

3.2.4	<i>Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento</i> .....	21
3.3	MODELO DE NEGOCIOS .....	21
3.3.1	<i>Propuesta de Valor</i> .....	22
3.3.2	<i>Interfaz del Cliente</i> .....	22
3.3.3	<i>Infraestructura de Gestión</i> .....	22
3.3.4	<i>Flujos de Ingresos y Estructura de Costos</i> .....	23
	<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>24</b>
4.1	ARQUITECTURA DE PROCESOS .....	24
4.2	MODELAMIENTO DETALLADO DE PROCESOS .....	25
4.2.1	<i>Modelamiento IDEF0</i> .....	25
4.3	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	28
4.4	CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD.....	29
	<b>CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS</b> .....	<b>31</b>
5.1	DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE .....	31
5.1.1	<i>Estructura de la Empresa y Mercado</i> .....	31
5.1.2	<i>Anticipación</i> .....	32
5.1.3	<i>Coordinación</i> .....	32
5.1.4	<i>Prácticas de trabajo</i> .....	33
5.1.5	<i>Integración de Procesos Conexos</i> .....	34
5.1.6	<i>Mantenimiento Consolidada del Estado</i> .....	34
5.2	DISEÑO DETALLADO DE PROCESOS.....	36
5.2.1	<i>Diseño en IDEF0</i> .....	36
5.3	LÓGICA DE NEGOCIOS .....	39
5.4	PRUEBA DE LA LÓGICA DE NEGOCIOS.....	40
5.4.1	<i>Entendimiento del Negocio</i> .....	40
5.4.2	<i>Entendimiento de los Datos</i> .....	41
5.4.3	<i>Preparación de los Datos</i> .....	50
5.4.4	<i>Modelamiento</i> .....	53
5.4.5	<i>Evaluación</i> .....	63
5.4.6	<i>Despliegue</i> .....	64
	<b>CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO</b> .....	<b>65</b>
6.1	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	65
6.1.1	<i>Requerimientos Funcionales</i> .....	65

6.1.2	<i>Requerimientos No Funcionales</i> .....	65
6.2	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.....	66
6.3	DISEÑO DEL SISTEMA VIRTUAL.....	66
6.3.1	<i>Casos de Uso</i> .....	66
6.3.2	<i>Diagrama de Arquitectura del Sistema</i> .....	69
6.3.3	<i>Diagrama de Despliegue</i> .....	70
	<b>CAPÍTULO 7: GESTIÓN DEL CAMBIO .....</b>	<b>72</b>
7.1	CONTEXTO DE LA EMPRESA.....	72
7.2	ANÁLISIS DE LOS PRINCIPIOS DE DISEÑO .....	73
7.2.1	<i>Liderazgo y Gestión del proyecto de cambio</i> .....	73
7.2.2	<i>Estrategia y sentido del proceso de cambio</i> .....	74
7.2.3	<i>Cambio y Conservación</i> .....	74
7.2.4	<i>Organización y Estructura del proyecto de cambio</i> .....	75
7.2.5	<i>Gestión Emocional</i> .....	76
7.2.6	<i>Comunicaciones</i> .....	76
7.2.7	<i>Desarrollo de las Habilidades</i> .....	76
7.2.8	<i>Gestión del Poder</i> .....	77
7.2.9	<i>Monitoreo y Evaluación del proceso</i> .....	77
7.2.10	<i>Inicio, hitos, ritos y cierre</i> .....	77
7.3	CARACTERIZACIÓN DEL CAMBIO.....	77
7.4	FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO .....	78
7.5	PLAN DE GESTIÓN DEL CAMBIO.....	79
	<b>CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>80</b>
8.1	PLAN PILOTO .....	80
8.1.1	<i>Definición del Plan Piloto</i> .....	80
8.1.2	<i>Resultados Obtenidos</i> .....	81
8.2	DEFINICIÓN DE VARIABLES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	87
8.2.1	<i>Tipo de Evaluación</i> .....	87
8.2.2	<i>Horizonte de Evaluación</i> .....	88
8.2.3	<i>Tasa de Descuento</i> .....	88
8.2.4	<i>Escenarios de Evaluación</i> .....	88
8.2.5	<i>Costos</i> .....	89
8.2.6	<i>Tasas Contingentes</i> .....	89

8.2.7	<i>Inversión</i> .....	90
8.2.8	<i>Consideración Social de Beneficios</i> .....	91
8.3	FLUJO DE CAJA.....	91
8.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	93
	<b>CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES</b> .....	<b>94</b>
	<b>CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>98</b>
	<b>CAPÍTULO 11: ANEXOS</b> .....	<b>100</b>
11.1	DIAGRAMAS ENTIDAD RELACIÓN .....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Organigrama Dirección del Trabajo. ....	3
Figura 2:	Gráfico Infraccionalidad detectada por año. ....	4
Figura 3:	Gráfico Infraccionalidad detectada Reactiva por año. ....	5
Figura 4:	Gráfico Infraccionalidad detectada Proactiva por año. ....	6
Figura 5:	Modelo Ontológico.....	10
Figura 6:	Metodología Ingeniería de Negocios.....	11
Figura 7:	Fases del Modelo de referencia CRISP-DM.....	12
Figura 8:	Tareas de la Minería de Datos.....	14
Figura 9:	Ejemplo Árbol de Decisión. ....	16
Figura 10:	Esquema de una red neuronal.....	18
Figura 11:	Cálculo del output de una neurona de capa oculta o salida. ....	18
Figura 12:	Arquitectura de Procesos, Dirección del Trabajo. ....	24
Figura 13:	Macro 1 Fiscalización de Empresas, Dirección del Trabajo. ....	25
Figura 14:	Administración y Análisis de Fiscalizaciones, Dirección del Trabajo. ....	26
Figura 15:	Análisis de Información del Mercado Laboral, Dirección del Trabajo. ....	27
Figura 16:	Análisis del Comportamiento Laboral, Dirección del Trabajo. ....	27
Figura 17:	Planificación Estratégica de Programas de Fiscalización, Dirección del Trabajo. ....	28
Figura 18:	Análisis de Información del Mercado Laboral, Rediseño. ....	36
Figura 19:	Análisis del Comportamiento Laboral, Rediseño.....	37
Figura 20:	Desarrollo y Actualización Modelos Predictivos, Rediseño. ....	38
Figura 21:	Planificación Estratégica de Programas de Fiscalización, Rediseño.....	38
Figura 22:	Lógica de Negocios Propuesta. ....	39

Figura 23: Histogramas de la variable Número de Trabajadores, Dirección del Trabajo. .	45
Figura 24: Histogramas de la variable Número de Trabajadores, SII. ....	45
Figura 25: Gráfico de frecuencia e Infraccionalidad según Actividad Económica. ....	46
Figura 26: Gráfico de frecuencia e Infraccionalidad según Tipo de Solicitante. ....	47
Figura 27: Gráfico de frecuencia e Infraccionalidad según Región del País. ....	48
Figura 28: Indicadores de Predicción versus Cortes de selección, CART. ....	55
Figura 29: Indicadores de Predicción versus Cortes de selección, Conditional Inference Trees. ....	56
Figura 30: Indicadores de Predicción versus Cortes de selección, Random Forest. ....	57
Figura 31: Indicadores de Predicción versus Cortes de selección, Regresión Logística. .	58
Figura 32: Indicadores de Predicción versus Cortes de selección, Red Neuronal. ....	59
Figura 33: Árbol de decisión, CART con profundidad máxima de 7 nodos. ....	61
Figura 34: Importancia de Variables explicativas, Random Forest. ....	62
Figura 35: Casos de Uso, Arquitectura para el Rediseño. ....	67
Figura 36: Caso de Uso “Obtener Datos”, Arquitectura Propuesta. ....	67
Figura 37: Caso de Uso “Limpiar y Transformar Datos”, Arquitectura Propuesta. ....	68
Figura 38: Caso de Uso “Procesar Modelos Analíticos”, Arquitectura Propuesta. ....	68
Figura 39: Caso de Uso “Generar Data Set para Fiscalización Proactiva”, Arquitectura Propuesta. ....	69
Figura 40: Caso de Uso “Pre-procesar según Modelo”, Arquitectura Propuesta. ....	69
Figura 41: Diagrama de Arquitectura del Sistema, Arquitectura Propuesta. ....	70
Figura 42: Diagrama de Despliegue, Arquitectura para el Rediseño. ....	71
Figura 43: Gráfico de Infraccionalidad del Piloto según Región. ....	82
Figura 44: Comparación Infraccionalidad Histórica vs. Piloto. ....	83
Figura 45: Gráfico de Infraccionalidad del mes de noviembre según años. ....	84
Figura 46: Gráfico de Infraccionalidad Proactiva según mes del año. ....	85
Figura 47: Gráfico de Infraccionalidad del Piloto según Rama de Actividad Económica. .	86
Figura 48: Diagrama E-R de Informes de Fiscalización .....	100
Figura 49: Diagrama E-R Ingreso de Fiscalización. ....	101
Figura 50: Diagrama E-R Multas. ....	102
Figura 51: Coeficientes Regresión Logística. ....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Riesgos Potenciales del Proyecto de Tesis. ....	8
--	---

Tabla 2: Valorización Fiscalizaciones Efectivas y No Efectivas.....	29
Tabla 3: Variable Estructura de la Empresa y Mercado .....	31
Tabla 4: Variable Anticipación.....	32
Tabla 5: Variable Coordinación.....	32
Tabla 6: Variable Prácticas de trabajo .....	33
Tabla 7: Variable Integración de Procesos Conexos.....	34
Tabla 8: Variable Mantenimiento Consolidada del Estado .....	34
Tabla 9: Descripción de Datos de la Dirección del Trabajo. ....	43
Tabla 10: Estadísticas de variables numéricas, datos Dirección del Trabajo. ....	44
Tabla 11: Porcentaje de Valores Nulos en la base de datos. ....	48
Tabla 12: Indicadores para corte seleccionado, CART. ....	55
Tabla 13: Indicadores para corte seleccionado, CIT. ....	56
Tabla 14: Indicadores para corte seleccionado, Ranfom Forest.....	57
Tabla 15: Indicadores para corte seleccionado, Logit. ....	59
Tabla 16: Indicadores para corte seleccionado, Red Neuronal. ....	60
Tabla 17: Cuadro resumen de indicadores según modelo. ....	60
Tabla 18: Requerimientos para la arquitectura tecnológica del rediseño. ....	65
Tabla 19: Equipo de Liderazgo del Proyecto de tesis. ....	73
Tabla 20: Distribución de fiscalizaciones, plan piloto 2017.....	80
Tabla 21: Código de Actividades Económicas Fiscalizadas .....	85
Tabla 22: Estimación de Fiscalizaciones. ....	89
Tabla 23: Tasas contingentes para la evaluación del proyecto. ....	90
Tabla 24: Montos de Inversión.....	90
Tabla 25: Flujo de caja, escenario sin proyecto. ....	91
Tabla 26: Indicadores, escenario sin proyecto. ....	91
Tabla 27: Flujo de Caja, escenario con proyecto. ....	92
Tabla 28: Indicadores, escenario con proyecto.....	92
Tabla 29: Simulación de casos para tasas contingentes.....	93