

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Propuesta de mejora de los procesos de inscripción de nacimiento,
defunción y matrimonio de la Dirección General de Registro Civil,
Identificación y Cedulación.**

Daniel Sebastián Herrera Aguilar

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de
Ingeniero- Industrial

Quito, septiembre 12 de 2012

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
Colegio de Ciencias e Ingeniería Politécnico

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Propuesta de mejora de los procesos de inscripción de nacimiento,
defunción y matrimonio de la Dirección General de Registro Civil,
Identificación y Cedulación**

Daniel Sebastián Herrera Aguilar

Patricio Cisneros, M.Sc.
Director de Tesis y
Miembro del Comité de Tesis

Ximena Córdova, Ph.D.
Miembro del Comité de Tesis

Gabriela García, M.Sc.
Miembro del Comité de Tesis

Santiago Gangotena, Ph.D.
Decano del Colegio de Ciencias e Ingeniería

Quito, septiembre 2012

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Así mismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

DANIEL HERRERA

Nombre: Daniel Sebastián Herrera Aguilar

C. I.: 1717159626

Fecha: Quito, Septiembre 12 de 2012

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre porque gracias a ella estudié en la Universidad San Francisco de Quito.

AGRADECIMIENTOS

A Javier Lozano por haber confiado en mí y haberme brindado la oportunidad de desarrollar este proyecto en el Registro Civil. De igual manera, a todas las personas de la Agencia Quito Matriz que me ayudaron durante la ejecución del trabajo.

A Patricio Cisneros, mi director de tesis, por su guía y supervisión en la realización de esta tesis. Su ayuda fue clave para organizar este proyecto y terminarlo de la mejor manera.

A los profesores del Departamento de Ingeniería Industrial por su contribución académica y su calidad humana. Todos fueron excelentes profesores pero además excelente personas; eso es lo que más rescato.

A mis padres, mi hermano y mi hermana. Los más importantes.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una propuesta de mejora para los procesos de inscripción de nacimiento, defunción y matrimonio de la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación. Esta propuesta se enfoca en una buena gestión de la satisfacción del cliente como eje principal, considerando paralelamente la productividad de la empresa.

Los tres procesos de inscripción fueron rediseñados de tal forma que sus tiempos de ciclo sean menores, sus usuarios estén más satisfechos y que los recursos utilizados sean los óptimos. El escenario propuesto fue representado a través de una simulación y todo lo planteado en el proyecto se analizó a través de un análisis de factibilidad de varias variables.

ABSTRACT

The purpose of this project is to develop an improvement proposal for the registration processes of birth, death and marriage of the Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación. This proposal focuses on a proper customer satisfaction management, as the main axis, and the consideration of the company's productivity.

The three registration processes were redesigned with the purpose that their cycle times were lower, their users were more satisfied and that the resources used were optimal. The proposed scenario was represented through a simulation and the redesign points were analyzed through a several variables feasibility study.

Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROYECTO	3
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
METODOLOGÍA	5
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN	7
1.1 Administración de Procesos	7
1.1.1 Clasificación de procesos	7
1.1.2 Técnicas de registro y análisis	8
1.1.3 Análisis de Valor de Procesos	14
1.1.4 Estudio de Tiempos	17
1.1.5 Análisis de capacidad	20
1.2 Análisis de Varianza	21
1.3 Técnicas de Mejora e Innovación de Procesos	23
1.3.1 Simulación de procesos	23
1.3.2 Rediseño de Procesos	28
1.3.3 Organización de Puestos de Trabajo	30
1.3.4 Firma electrónica	33
1.4 Gestión de Satisfacción del Cliente	34
1.5 Técnicas de análisis económico	37
1.5.1 Valor presente para evaluación de alternativas	37
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	40
2.1 Breve Descripción de la Institución	40
2.1.1 Marco estratégico de la empresa	40
2.2 Situación actual de los procesos en estudio.	45
2.2.1 Marco Normativo	45
2.2.2 Flujo Diagramación	47
2.2.3 Breve descripción de los procesos actuales	49
2.2.4 Análisis de Valor de Procesos	51
2.2.5 Estudio de Tiempos	55
2.2.6 Análisis de Capacidad	63
2.2.7 Lugar de trabajo y demanda diaria	65

2.2.8	Satisfacción del usuario	75
2.3	Resumen de diagnóstico de situación actual	79
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROPUESTA		80
3.1	Documentación de la situación propuesta.....	80
3.1.1	Marco normativo.....	80
3.1.2	Diagramación	80
3.1.3	Descripción nuevos procesos	80
3.1.4	Análisis de valor de procesos.....	94
3.1.5	Estudio de tiempos	95
3.2	Simulación.....	99
3.2.1	Situación actual.....	99
3.2.2	Simulación situación propuesta	112
3.3	Organización de Puestos De Trabajo	115
3.3.1	Puesto de trabajo	115
3.3.2	Metodología 5S en módulos de atención	116
3.4	Gestión de la satisfacción del cliente	121
3.4.1	Propuesta de medición de la satisfacción del usuario.....	121
3.4.2	Cliente fantasma.....	126
3.4.3	Control de Gestión para los Ciclos de Servicio.	127
3.5	Resumen de situación propuesta vs actual.	132
CAPITULO IV. INSTRUMENTALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN PROPUESTA.....		133
4.1	Herramientas Tecnológicas Utilizadas.....	133
4.1.1	Software	133
4.1.2	Hardware.....	133
4.2	Análisis de Factibilidad.....	134
4.2.1	Factibilidad legal.....	134
4.2.2	Factibilidad técnica	135
4.2.3	Factibilidad financiera	138
4.2.4	Resumen de factibilidades	139
4.3	Análisis de costos.....	140
4.3.1	Cálculo del costo de cada inscripción.....	140
4.3.2	Cálculo del costo de la propuesta.....	141
4.4	Análisis económico.	143
4.5	Cronograma estimado de implantación.....	146

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	147
5.1 Conclusiones	147
5.2 Recomendaciones.....	151
BIBLIOGRAFÍA	153
ANEXOS.	158
Anexo A. Mapa de procesos DIGERCIC.....	158
Anexo B. Diagramas de flujo actuales	159
Anexo B-1. Diagrama de flujo inscripción de nacimiento	159
Anexo B-2. Diagrama de flujo inscripción de defunción	162
Anexo B-3. Diagrama de flujo inscripción de nacimiento	164
Anexo C. Diagramas de flujo entrevistas en módulos	166
Anexo C-1. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de nacimiento.....	166
Anexo C-2. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de defunción	167
Anexo C-3. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de matrimonio.....	168
Anexo D. Análisis de valor agregado de procesos.....	169
Anexo D-1. Análisis de valor agregado de proceso de inscripción de nacimiento	169
Anexo D-2. Análisis de valor agregado de proceso de inscripción de defunción	171
Anexo D-3. Análisis de valor agregado de proceso de inscripción de matrimonios.....	172
Anexo E. Análisis de valor agregado de las entrevistas de inscripción	173
Anexo E-1. Análisis de valor agregado de la entrevistas de inscripciónde nacimiento	173
Anexo E-2. Análisis de valor agregado de la entrevistas de inscripciónde defunción	174
Anexo E-3. Análisis de valor agregado de la entrevistas de inscripciónde matrimonio.	175
Anexo F. Estudio de tiempos	176
Anexo F-1. Estudio de tiempos inscripciones de nacimiento tipo A.....	176
Anexo F-2. Estudio de tiempo inscripciones de nacimiento tipo B	177
Anexo F-3. Estudio de tiempos inscripciones de defunción tipo A	178
Anexo F-4. Estudio de tiempos inscripciones de matrimonio tipo A.....	179
Anexo F-5. Estudio de tiempo inscripciones de matrimonio tipo B	180
Anexo G. Análisis de capacidad	181
Anexo G-1. Análisis de capacidad inscripciones de nacimiento A.....	182
Anexo G-2. Análisis de capacidad inscripciones de nacimiento B	183
Anexo G-3. Análisis de capacidad inscripciones de defunción tipo A	184
Anexo H. Análisis de varianza para los matrimonios por cada día de la semana.....	185
Anexo I. Preguntas de la encuesta actual para medición de satisfacción del usuario	187

Anexo J. Diagramas de flujo situación propuesta	188
Anexo J-1. Diagrama de flujo situación propuesta entrevista de inscrip. de nacimiento....	188
Anexo J-2. Diagrama de flujo situación propuesta entrevista de inscrip de defunción.....	189
Anexo J-3. Diagrama de flujo situación propuesta entrevista de inscrip. de matrimonio ...	190
Anexo K. Estadísticos INEC	191
Anexo K-1. Informe estadístico de nacido vivo	191
Anexo K-2. Informe estadístico de defunción.....	192
Anexo K-3. Informe estadístico de defunción.....	194
Anexo L. Análisis de valor procesos de inscripción propuestos.....	195
Anexo L-1. Análisis de valor proceso propuesto de inscripción de nacimiento	195
Anexo L-2. Análisis de valor proceso propuesto de inscripción de defunción	196
Anexo L-3. Análisis de valor proceso propuesto de inscripción de matrimonio	197
Anexo M. Estudio de tiempos situación propuesta	198
Anexo M-1. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo A...	198
Anexo M-2. Estudio de tiempo proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo B.....	199
Anexo M-3. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de defunción tipo A.....	200
Anexo M-4. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de matrimonio tipo A ..	201
Anexo M-5. Estudio de tiempo proceso propuesto inscripciones de matrimonio tipo B....	202
Anexo N. Distribuciones de probabilidad y gráficas de series de tiempo para las variables de la simulación situación actual	203
Anexo O. Distribuciones de probabilidad y gráficas de series de tiempo para la situación propuesta	213
Anexo P. Cálculo de tamaño de muestra para medición de satisfacción usuario	222

Lista de Figuras

Figura 1. Representación gráfica de la metodología seguida	5
Figura 2. Ejemplo de un diagrama de proceso de la operación para la manufactura de mesas para teléfono (Niebel & Friedvalds, 2004)	9
Figura 3. Ejemplo de un diagrama de flujo de proceso del ensamble de un automóvil (PrietoIngeniería, 2011)	11
Figura 4. Formas básicas para un diagrama de flujo (Niebel B. W., 1990).....	14
Figura 5. Decisión para realizar análisis de valor agregado (Cisneros, 2008).....	15
Figura 6. Estructura orgánica DIGERCIC (DIGERCIC, 2010)	43
Figura 7. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de nacimiento tipo A	57
Figura 8. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de nacimiento tipo B.....	58
Figura 9. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de defunción tipo A	60
Figura 10. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de matrimonio tipo A.....	61
Figura 11. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de matrimonio tipo B.....	63
Figura 12. Vista superior de los módulos de inscripción de la Agencia Quito Matriz	67
Figura 13. Número de personas que requieren inscripciones de nacimiento y defunción por día de la semana.....	69
Figura 14. Número de personas que requieren partidas íntegras por día de la semana	69
Figura 15. Vista superior del área de Supervisión de Matrimonio	70
Figura 16. Diagrama de Spaghetti Supervisión de Matrimonio	72
Figura 17. Distribución de matrimonios por día de la semana.	73
Figura 18. Matrimonios aceptados por día de la semana.....	74
Figura 19. Ejemplo Pantalla Calendario de Matrimonios.....	90
Figura 20. Representación de la interconexión de aplicación web para flujo de información	92
Figura 21. Modelo macro de la simulación.	100
Figura 22. Llegada de usuarios modelo de simulación.....	103
Figura 23. Tipo de servicio requerido para modelo de simulación.....	104
Figura 24. Inscripción de nacimiento tipo A para el modelo de simulación	105
Figura 25. Inscripción de nacimiento tipo B para el modelo de simulación.....	106
Figura 26. Inscripción de defunción para el modelo de simulación	107
Figura 27. Llegada de usuarios inscripción de matrimonio simulación situación propuesta	114
Figura 28. Inscripción de matrimonio para simulación situación propuesta	114
Figura 29. Utilización del personal para 1 y 2 operadores de módulo	114
Figura 30. Representación de los ítems necesarios para ordenar el módulo de inscripción.....	118
Figura 31. Vista superior del puesto de trabajo ordenado	119
Figura 32. Nueva disposición de la sala de inscripciones.....	120
Figura 33. Representación pantalla táctil en módulo de inscripción	126
Figura 34. Mapa de Procesos DIGERCIC.	158
Figura 35. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A	182
Figura 36. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B	183
Figura 37. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de defunción tipo A	184
Figura 38. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A.....	203
Figura 39. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A....	204

Figura 40. Distribución ajustada para el tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir un nacimiento tipo A.....	205
Figura 41. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir un nacimiento tipo A	205
Figura 42. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B	206
Figura 43. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B	207
Figura 44. Distribución ajustada para el tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir nacimiento tipo B.....	208
Figura 45. Gráficas de series de tiempo del tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir un nacimiento tipo B.....	209
Figura 46. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de defunción tipo A.....	210
Figura 47. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de defunción tipo A	210
Figura 48. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de defunción provisional.....	211
Figura 49. Gráficas de series de tiempo para tiempo de inscripción defunción provisional	212
Figura 50. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A de la situación propuesta.....	213
Figura 51. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A de la situación propuesta.....	214
Figura 52. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B de la situación propuesta.....	215
Figura 53. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B de la situación propuesta.....	215
Figura 54. Distribución ajustada para el tiempo de revisión de documentos para inscripciones de nacimiento tipo A y B de la situación propuesta	216
Figura 55. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de revisión de documentos para inscripciones de nacimiento tipo A y B de la situación propuesta	217
Figura 56. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de defunción tipo A de la situación propuesta.....	218
Figura 57. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de defunción tipo A de la situación propuesta.....	219
Figura 58. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de matrimonio tipo A y B de la situación propuesta.....	220
Figura 59. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de matrimonio tipo A y B de la situación propuesta.....	220
Figura 60. Distribución ajustada para el tiempo entre arribos para inscripción de matrimonio. .	221

Lista de Tablas

Tabla 1. Distribución geográfica de las agencias de Registro Civil	44
Tabla 2. Resultados análisis de valor agregado	52
Tabla 3. Resultados AVA para entrevistas	54
Tabla 4. Tiempo estándar inscripciones de nacimiento tipo A.....	56
Tabla 5. Tiempo estándar inscripción de nacimiento tipo B	57
Tabla 6. Tiempo estándar inscripción de defunción tipo A.....	59
Tabla 7. Tiempo estándar inscripciones de matrimonio tipo A.....	61
Tabla 8. Tiempo estándar inscripciones de matrimonio tipo B	62
Tabla 9. Índices de capacidad para inscripciones de nacimiento tipo A y B.....	64
Tabla 10. Índices de capacidad para inscripciones de defunción tipo A y B.....	65
Tabla 11. Número de entradas por hora para inscripciones de nacimiento y defunción	67
Tabla 12. Número de personas por hora que requieren servicio de partidas íntegras	68
Tabla 13. Resultados medición de satisfacción actual del usuario	75
Tabla 14. Resumen de principales problemas encontrados de la situación actual.....	79
Tabla 15. Cantidad de documentos que se dejarían de almacenar en la Agencia Quito Matriz...	93
Tabla 16. Cantidad de documentos que se dejarían de almacenar a nivel nacional	93
Tabla 17. Análisis de valor de procesos propuestos	94
Tabla 18. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo A.....	96
Tabla 19. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo B.....	97
Tabla 20. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de defunción tipo A	98
Tabla 21. Tiempo estándar procesos propuestos para inscripciones de matrimonio.....	99
Tabla 22. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de matrimonio en módulo.....	99
Tabla 23. Resumen de distribuciones de probabilidad para cada variable.	103
Tabla 24. Comparación de datos entre simulación y realidad	109
Tabla 25. Valores inversos de la distribución t para diferentes grados de libertad	110
Tabla 26. Número mínimo de réplicas.....	111
Tabla 27. Resumen de las medidas de desempeño seleccionadas	112
Tabla 28. Distribuciones de probabilidad para los tiempos de la situación propuesta	113
Tabla 29. Tamaños de muestra para encuestas según tipo de inscripción	124
Tabla 30. Ciclo de Servicio 1. Brindar información a usuario	129
Tabla 31. Ciclo de servicio 2. Atender requerimiento de inscripción del usuario.....	130
Tabla 32. Ciclo de servicio 3. Atender reclamos sobre inscripciones.	131
Tabla 33. Resumen de mejoras planteadas para los principales problemas identificados.....	132
Tabla 34. Resumen de indicadores de la situación actual y propuesta	132
Tabla 35. Especificaciones para pantalla táctil	134
Tabla 36. Tabla resumen del análisis de factibilidad.....	139
Tabla 37. Costo para procesar una inscripción	140
Tabla 38. Análisis De Valor Agregado De Proceso De Inscripción De Nacimiento	170

INTRODUCCIÓN

En gran parte de las empresas públicas ecuatorianas se ha visto, históricamente, un desinterés por el valor agregado de los procesos que generan productos y servicios, pues se ha pensado que al no captar ni perder clientes no resulta necesario. Esto ha ocasionado muy bajos niveles de satisfacción y confianza en las instituciones públicas, generando una mala disposición de los usuarios al acudir a ellas. Una de estas empresas es el Registro Civil que ha generado bajos niveles de satisfacción en la sociedad por la mala gestión de sus procesos internos.

Considerando este antecedente, a través de la presente tesis se hace una evaluación general de la situación actual de los tres procesos de inscripción del Registro Civil, nacimiento, defunción y matrimonio, para luego generar una propuesta de mejora para su óptimo funcionamiento. Esta propuesta se enfoca en una buena gestión de la satisfacción del cliente como eje principal, considerando paralelamente la productividad de la empresa. Sobre el final del proyecto se evaluará la factibilidad de las propuestas planteadas para las inscripciones de nacimiento, defunción y matrimonio, bajo aspectos económicos, legales y técnicos, para finalmente proponer un cronograma tentativo de puesta en marcha de lo planteado en esta tesis.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROYECTO

La Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación está llevando a cabo el Plan de Modernización del Registro Civil que no solo abarca la modernización física de instalaciones a nivel nacional sino también la mejora sustancial de sus procesos y su estandarización en todo el país (Gobierno Nacional del Ecuador). Además, la institución ha identificado como su objetivo general, el asegurar altos niveles de satisfacción de los usuarios de la institución a través de sus distintos canales de oferta de servicios.

Dentro de este contexto, el Macroproceso Productivo de Generación de Información Registral y de Identidad contiene al proceso de Inscripción como uno de los procesos generadores de valor con mayor atención de usuarios dentro de sus instalaciones. Este proceso representa la generación de información registral del país, y ha sido identificado en la matriz de priorización de procesos como el segundo proceso productivo a ser mejorado (Bucheli, 2011)

Para lograr el aumento de la satisfacción del usuario en este proceso, se requiere la disminución en los tiempos de atención y espera, y generar mayores niveles de empatía por parte de su personal. Por otro lado, se busca que el Registro Civil sea una empresa auto sostenible (Lozano, 2011), razón por la cual las propuestas de mejora a sus procesos deberán disminuir los costos operativos para la institución sin dejar de asegurar altos niveles de satisfacción del usuario.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivo General

- Realizar una propuesta de mejora a los procesos de inscripción de nacimiento, defunción y matrimonio de la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación, que permita aumentar la satisfacción de sus usuarios, además de disminuir los tiempos de atención y espera.

Objetivos Específicos

- Realizar análisis de valor de los procesos de inscripción del Registro Civil dentro de la Agencia Quito Matriz, así como un estudio de tiempos y análisis de capacidad que permitan evidenciar la situación actual.
- Proponer un enfoque de servicio al usuario mediante técnicas de gestión de la satisfacción del cliente y el uso de indicadores de servicio.
- Proponer el uso de tecnología para la simplificación de trámites y disminución de tiempos de atención y tiempos de espera, además de la digitalización de formularios y documentos actuales.

METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto se siguió un proceso ordenado de cinco pasos: investigación y revisión bibliográfica, levantamiento de información, análisis de información (evaluación de la situación actual), elaboración de una propuesta de mejora juntamente con su análisis de factibilidad y plan de implementación. A continuación, se presenta un esquema del proceso realizado para luego detallar brevemente cada etapa

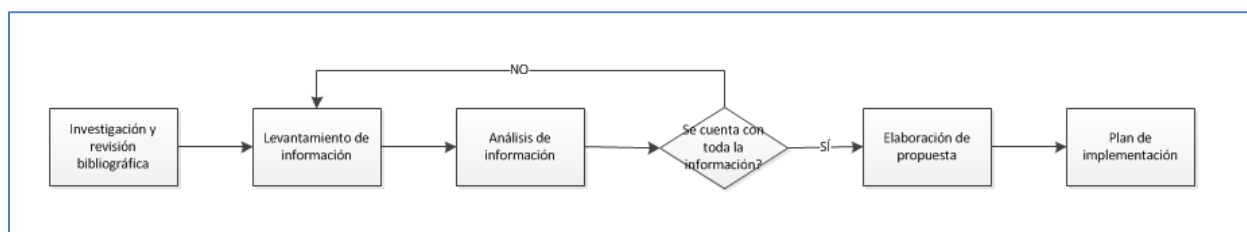


Figura 1. Representación gráfica de la metodología seguida

- Investigación y revisión bibliográfica.

Esta etapa busca encontrar las técnicas más adecuadas para la consecución de los objetivos planteados para el proyecto. Para esto se realiza una recolección de información mediante la revisión literaria e investigación bibliográfica de manera que se compare entre los métodos y modelos más óptimos para abordar los problemas presentados.

- Levantamiento de información

En esta etapa se realizó el levantamiento de información de los tres tipos de inscripción del Registro Civil, comenzado por validar los procesos actuales mediante la diagramación, la recolección de tiempos y medición de diferentes métricas de interés (capacidad, demanda, entre otras).

- Análisis de información

En esta etapa se analizó la información que se obtuvo en el paso anterior, determinando los indicadores de los tres procesos de inscripción que permiten evaluarlos y servirán para la identificación de las oportunidades de mejora que se plantearán en la siguiente etapa.

- Elaboración de una propuesta de mejora.

En esta etapa se generan las propuestas de mejora para los tres tipos de inscripciones. Para esto se consideran las variables de mayor repercusión en la satisfacción del usuario y productividad de la empresa. Las propuestas de mejora son evaluadas de acuerdo a un análisis de factibilidad multivariable. También se proponen las herramientas tecnológicas adecuadas para llevar a cabo la propuesta.

- Plan de implementación

Finalmente, se desarrolla un cronograma de implementación de la propuesta planteada considerando ciertas limitaciones y tiempos adecuados.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO APLICADO A LA INVESTIGACIÓN

1.1 Administración de Procesos

1.1.1 Clasificación de procesos

De acuerdo a sus características generales, los procesos se pueden agrupar en tres grupos: procesos gobernantes o estratégicos, procesos productivos u operativos y procesos habilitantes o de apoyo. Los procesos gobernantes son aquellos de tipo gerencial destinados a la planificación y control dentro de una organización. Entre estos se pueden citar a la planeación estratégica, la planificación financiera y la administración de la calidad (Cisneros, 2008).

Por otro lado, los procesos productivos son aquellos que generan productos o servicios y que tienen alto impacto sobre la satisfacción del cliente. Se pueden mencionar como procesos productivos a la investigación y desarrollo de nuevos productos, el procesamiento de órdenes, y el servicio al cliente (Cisneros, 2008).

Finalmente, los habilitantes son aquellos procesos internos que sirven de apoyo o soporte a los gobernantes y productivos. Entre los procesos habilitantes dentro de una organización pueden estar: recursos humanos, asesoría jurídica, servicios administrativos, y tecnología y sistemas de información (Cisneros, 2008).

Por otro lado, existen tipos de jerarquía de procesos de acuerdo a su grado de profundidad de análisis. Un proceso se puede desagregar de la siguiente manera:

- Macroprocesos
- Procesos
- Subprocesos
- Actividades
- Tareas

1.1.2 Técnicas de registro y análisis

Existen ciertas técnicas de registro y análisis útiles para la operación dentro de empresas de manufactura o servicios. Entre las principales técnicas están: el diagrama de proceso de la operación, diagrama de flujo del proceso, diagrama del proceso hombre-máquina y el diagrama de flujo (convencional). Los primeros tres tienen más aplicación en empresas de manufactura mientras que el diagrama de flujo o flujograma es una técnica ampliamente utilizada en cualquier tipo de empresa para describir el funcionamiento del proceso de manera general. A continuación, se describen los tipos de diagramación mencionados.

1.1.2.1 Diagramas de proceso de la operación

Estas representaciones muestran la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales utilizadas en un proceso de manufactura o servicios, desde que la materia prima llega al sitio deseado hasta que el producto final es empacado. Un ejemplo, se puede observar en la Figura 2. Ejemplo de un diagrama de proceso de la operación para la manufactura de mesas para teléfono (Niebel & Friedvalds, 2004).

En este diagrama se describe la entrada de todos los componentes y subensambles del ensamble principal. De esta manera, el diagrama de proceso de la operación proporciona detalles, a simple vista, de un proceso de manufactura o servicios. Esta técnica de diagramación también sirve para explicar un método propuesto, ya que permite una clara comparación entre posibles soluciones. En general, esta herramienta logra (Niebel & Friedvalds, 2004):

1. Identificar todas las operaciones, inspecciones, materiales, movimiento, almacenamiento y retrasos al hacer una parte o completar un proceso.
2. Mostrar todos los eventos en la secuencia correcta.

3. Mostrar con claridad la relación entre las partes y la complejidad de su fabricación
4. Distinguir entre partes producidas y compradas.
5. Proporcionar información sobre el número de empleados utilizados y el tiempo requerido para realizar cada operación e inspección.

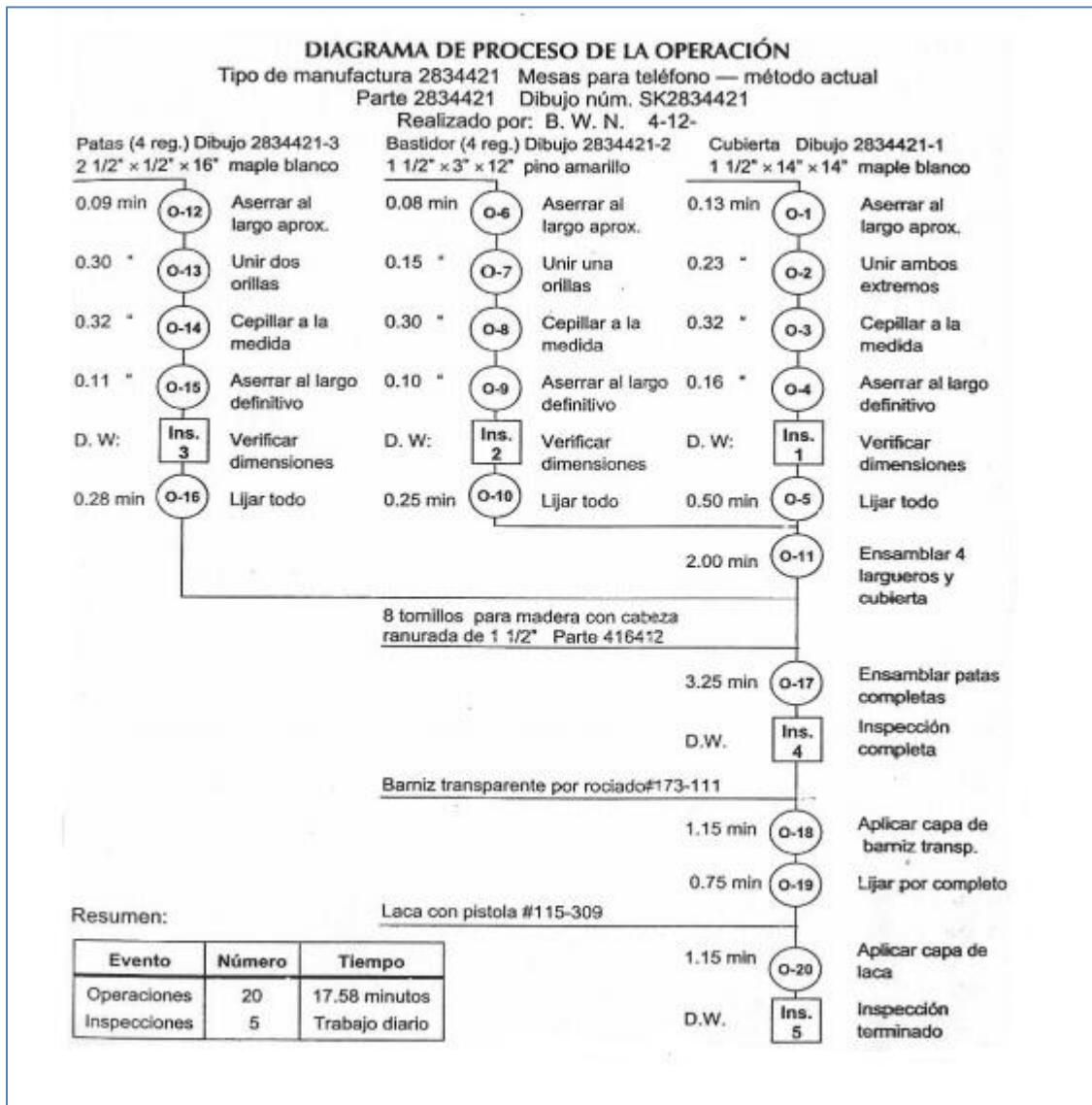


Figura 2. Ejemplo de un diagrama de proceso de la operación para la manufactura de mesas para teléfono(Niebel & Friedvalds, 2004)

1.1.2.2 Diagrama de flujo del proceso

Esta técnica de diagramación tiene más detalle que el diagrama de proceso de la operación recién explicado. Por esto, generalmente no se aplica a un ensamble completo sino para cada componente de un ensamble o de un sistema, para obtener el máximo ahorro, ya sea en manufactura o en procedimientos que se apliquen a una secuencia de trabajo específica(Niebel & Friedvalds, 2004).

Este diagrama es especialmente útil en registrar costos ocultos como pueden ser atrasos, distancias recorridas y almacenamientos temporales. El objetivo es, una vez identificados estos tiempos improductivos, tomar medidas para reducirlos y así disminuir sus costos. De igual manera, esta herramienta sirve para mostrar todos los movimientos y almacenamientos de un ítem en una planta(Niebel & Friedvalds, 2004). Por esto que, como se mencionó anteriormente, es una herramienta con mayor uso en procesos de manufactura. En la Figura 3. Ejemplo de un diagrama de flujo de proceso del ensamble de un automóvil se muestra un ejemplo del uso de un diagrama de flujo de proceso para la fabricación de autos.













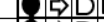







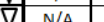
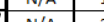
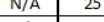

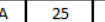
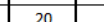


Fabricas Bavaras de Motores										
	Manual de Procedimientos					Codigo Fv-01				
	Diagrama de Flujo de Proceso					Version 0001				
						Fecha 17/02/2011				
						Pagina 1-1				
Fecha de Realizacion		16 de febrero de 2011			Ficha Numero					
Diagrama No 101		Pagina 1 de 1			Resumen					
Proceso		Actividad			Actual		Propuesto		Economia	
Fabricacion de autotomotores Bmw serial 3					Cant	Tiempo	Cant	Tiempo	Cant	Tiempo
Actividad		Operación			20	332	20	332	0	0
Ensamble		Transporte			0	0	0	0	0	0
Tipo de Diagrama	Material	X	Espera			0	0	0	0	0
	Operario		Inspección			5	65	5	65	0
Metodo	Actual	X	Almacenamiento			1	0	1	0	0
	Propuesto		Distancia Total			0	0	0	0	0
Area/seccion		Tiempo Total			0	397	0	397	0	0
Elaborado por		Aprobado por								
Descripcion					Dist	Tiempo	Observaciones			
Recepcion de Material					N/A	5	Acero laminado			
Inspeccion de Material					N/A	10				
Diseño					N/A	15	Conforme especificacion			
Medicion Corte					N/A	20				
Inspeccion de Piezas					N/A	10				
Ensamble interno					N/A	25				
Revision					N/A	5				
Ensamble superior					N/A	25				
Soldadura					N/A	10				
Anticorrosivo					N/A	10				
Recubrimientos					N/A	10				
Pintura					N/A	20				
Secado					N/A	40				
Desintalacion Lateral					N/A	2	Facilitacion de Instalaciones			
Sistema electrico e hidraulico					N/A	15				
Serial					N/A	10				
Instalacion de Vidrios					N/A	25				
Instalacion de Tapiceria y accesorios					N/A	25				
Instalacion de ejes de Trasmision y Tracion					N/A	25				
Instalacion de motor					N/A	20				
Soldadura de piezas					N/A	10				
Revision					N/A	10				
Instalacion de Parachoques					N/A	10				
Instalacion de neumaticos					N/A	10				
Pruebas de Calidad					N/A	30				
Almacenamiento					N/A					
Total					20	0	0	5	1	

Figura 3. Ejemplo de un diagrama de flujo de proceso del ensamble de un automóvil(PrietoIngeniería, 2011)

1.1.2.3 Diagrama De Proceso Hombre-Máquina

Otra técnica de registro y análisis es el diagrama de proceso hombre-máquina que se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo. El diagrama muestra la relación de tiempo

entre el ciclo de trabajo de una persona y el ciclo de una máquina(Niebel & Friedvalds, 2004). “Estas características pueden ayudar a lograr una utilización más completa tanto del trabajador como de la máquina y un mejor balance del ciclo de trabajo” (Niebel & Friedvalds, 2004).

Una vez finalizado un diagrama de proceso hombre-máquina se puede evidenciar con claridad los tiempos ociosos tanto de la máquina como del trabajador. En general, estos serán un punto de partida para el mejoramiento. Sin embargo, también se debe tener en cuenta el costo de la máquina ociosa y del empleado ocioso y comparar tales variables. De esta manera se tomarán mejores decisiones respecto a disminuir tiempos ociosos y sus costos relacionados (Niebel & Friedvalds, 2004). Esta técnica se puede utilizar en empresas de servicio sin embargo, al contar con máquina de altos costos en manufactura, su aplicación en tal campo es mayor.

1.1.2.4 Diagrama de flujo.

Un diagrama de flujo o flujograma es una representación gráfica de un proceso cuyo objetivo es representar la secuencia de actividades que se siguen dentro de este. Las representaciones gráficas de los procesos permiten conocer los detalles de los trabajos que se realizan en una empresa y registrarlos; de esta manera, se puede analizar los procesos y eliminar las principales deficiencias que existan (Niebel B. W., 1990).

Los diagramas de flujo se pueden utilizar para algunos propósitos (Tague, 2004):

- Desarrollar entendimiento de cómo un proceso se lleva a cabo.
- Estudiar una mejora en un proceso.
- Comunicar a otros cómo un proceso se lleva a cabo.
- Mejorar la comunicación entre la gente que está en el mismo proceso.

- Documentar un proceso.
- Planear un proyecto.

Construcción de un diagrama de flujo

El libro Quality Tools de Tague, sugiere seis pasos la construcción de un diagrama de flujo (Tague, 2004):

1. Definir el proceso a ser diagramado. Escribir su título en la parte superior de la hoja de trabajo.
2. Decidir el inicio y fin del proceso, así como el nivel de detalle a ser incluido en el diagrama de flujo.
3. Generar una lluvia de ideas de las actividades que tomarán lugar. La secuencia no es tan importante en este punto, pero pensar en ella puede ayudar a recordar los pasos.
4. Ordenar las actividades en la secuencia adecuada.
5. Cuando las actividades están incluidas y todos concuerdan que la secuencia está correcta, dibujar flechas para enseñar el flujo del proceso.
6. Revisar el flujograma con otras personas que están relacionados con el proceso.

Simbología estándar de un diagrama de flujo

A continuación se presenta la simbología básica para diagramas de flujo (Niegel B. W., 1990):










Símbolo	Significado
	Inicio/fin de proceso
	Actividad
	Decisión
	Actividad de Archivo
	Documentación
	Conector dentro de página
	Conector de página
	Indicador de flujo
	Base de Datos

Figura 4. Formas básicas para un diagrama de flujo (Niebel B. W., 1990)

1.1.3 Análisis de Valor de Procesos

Un proceso cuenta con varias actividades que pueden ser clasificadas de acuerdo a valor que agregan. De esta forma se pueden tener actividades que agregan valor al cliente (VAC) y las que agregan valor al negocio (VAN). El valor agregado al cliente se da como resultado de aquellas operaciones que la empresa debe realizar para satisfacer exclusivamente los requerimientos del cliente. Por otro lado, el valor agregado al negocio se da por aquellas actividades que contribuyen a la captación progresiva de nuevos clientes, a la expansión del mercado y a la creación de valor interno (Cisneros, 2008)

A continuación se presenta un cuadro de decisión para realizar un análisis de valor agregado:

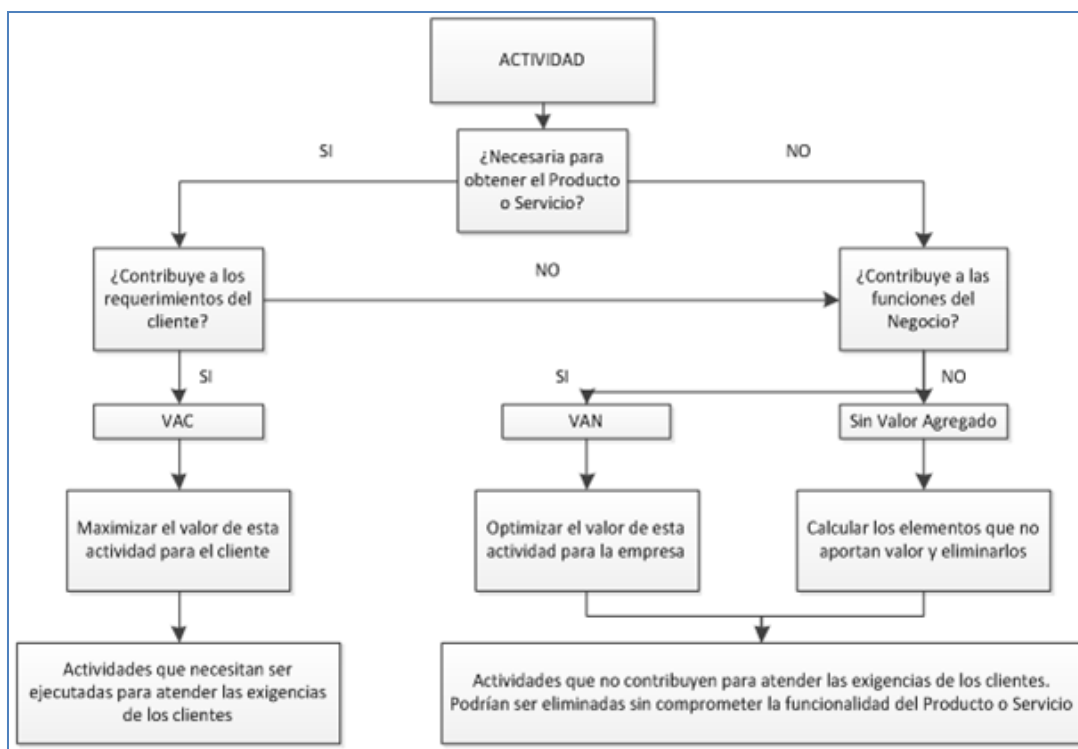


Figura 5. Decisión para realizar análisis de valor agregado (Cisneros, 2008)

Al seguir el flujo de la Figura 5 se puede identificar a cada una de las actividades de un proceso de acuerdo al valor agregado que genera. En general, las actividades que generan valor al cliente son aquellas que (Cisneros, 2008):

- Dan un cambio físico en el trabajo a su paso por él
- Son solicitadas por el cliente
- Están legalmente exigidas u ordenadas por el cliente.
- Son actividades por las que el cliente ha pagado o está dispuesto a pagar.

Por otro lado, aquellas actividades que agregan valor al negocio se caracterizan por:

- Ser necesarias para dirigir la empresa y/o ajustar políticas administrativas-contables.

- Ser necesarias para satisfacer requerimientos de los empleados.
- Ser necesarias para satisfacer requerimientos de los accionistas.
- Ser necesarias para satisfacer requerimientos del gobierno y la comunidad.

Si las actividades dentro de un proceso no agregasen valor, se las identificaría como actividades sin valor agregado y son aquellas que el cliente no está dispuesto a pagar, no cambian el output, no contribuyen positivamente a los requisitos de uno o más de los grupos de interés y no contribuyen a la efectividad, eficiencia o flexibilidad del proceso (Cisneros, 2008).

Para el análisis de valor agregado de actividades se utiliza la Matriz de Valor Agregado, la cual clasifica la actividad del proceso de acuerdo a su característica: operación, movimiento, demora o inspección. Con base en esta clasificación, se puede realizar un análisis más detallado de la cantidad de actividades que agregan o no agregan valor al proceso para enfocarse en la reducción o eliminación de las que no agregan (Cisneros, 2008).

Los cuatro tipos de características en las cuales se puede clasificar las actividades son (Stevenson, 2007).

- *Operación.* Son actividades que modifican la naturaleza de un producto. Su símbolo es un círculo y se la considera una actividad que agrega valor al producto y con ello, al cliente.
- *Movimiento.* Son actividades que indica desplazamientos del producto, sea cual fuere la forma de transporte. Se simboliza con una flecha y no agrega valor al producto, por lo que se debe intentar reducir al máximo para obtener un proceso más eficiente.

- *Inspección.* Son actividades de control en las cuales se verifica alguna característica del producto. Se simboliza con un cuadrado y no agrega valor al producto aunque suele ser necesaria para el negocio.
- *Demora.* Es cualquier actividad que se detiene en espera de otro proceso. Se simboliza con una D y no agrega valor al producto por lo que se busca reducirlas.

1.1.4 Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una herramienta para la medición del trabajo que permite reducir y controlar ciertos costos. A través de esta técnica se busca establecer un tiempo estándar permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del trabajo considerando tolerancias (Niebel B. W., 1990).

1.1.4.1 Requerimientos del estudio de tiempos

Para llevar a cabo un estudio de tiempos se deberán cumplir ciertos requerimientos especificados bajo la responsabilidad del analista y del operario.

- Responsabilidad del analista. El analista de tiempos debe estar seguro de usar el método correcto, registrar con precisión los tiempos tomados, evaluar adecuadamente el desempeño del operario y no criticarlo. El analista de tiempos deberá estar bien calificado y capacitado (Niebel B. W., 1990).
- Responsabilidad del operador. El empleado debe aportar con sugerencias hacia el analista de tiempos ya que él es quien conoce verdaderamente su tarea y lugar de trabajo (Niebel B. W., 1990).

1.1.4.2 Elementos del estudio de tiempos

Existen ciertos parámetros a considerar en el estudio de tiempos, entre ellos la selección del operador, el análisis de las tareas del trabajo y la manera para registrar la información (Niebel B. W., 1990).

- *Elección del Operario*

Si existen varias personas encargadas de realizar tareas similares, en general, se deberá llevar a cabo el estudio sobre un operario promedio o un poco arriba del promedio ya que este proporcionará un estudio más satisfactorio que si se lo realiza sobre uno menos calificado o uno que tenga mejores habilidades. Esto se debe a que el operario promedio desempeña su trabajo con consistencia y de manera sistemática (Niebel B. W., 1990).

- *División de la Operación en Elementos*

Para facilitar la medición se divide en grupos de movimientos conocidos como elementos. Cada elemento se registra en una secuencia adecuada, incluyendo una división básica de la tarea terminada mediante un sonido distintivo o un movimiento. Existen ciertas sugerencias para el manejo de estos elementos, por ejemplo, se deberá dividir la medición de los elementos manuales y los ocasionados por máquinas (Niebel B. W., 1990)

- *Registro de Valores del Tiempo*

Existen dos técnicas para el estudio de tiempos. Por un lado se tiene el estudio de tiempos mediante el método de tiempos continuos en el cual el cronómetro permanece corriendo durante el estudio y el analista escribe el tiempo marcado al final de cada tarea (Niebel, 1990). Este toma en cuenta todos los tiempos posibles en un estudio, pero requiere cálculos posteriores a la toma

de tiempos. Por otro lado, se tiene el método de regresos a cero en el cual se restablece una nueva medición ante cada elemento de una actividad, es decir, se mide una tarea y se reinicia el cronómetro (Niebel B. W., 1990).

1.1.4.3 Conceptos básicos del estudio de tiempos

Para realizar un estudio de tiempos se debe conocer los elementos para realizar el cálculo del tiempo estándar de un operario. A continuación, se presentan las definiciones a tener en cuenta (Gineth, 2009).

- **Tiempo de Reloj (TR).** Es el tiempo que un operario toma para ejecutar la tarea sin tomar en cuenta paros realizados por la persona ni tolerancias como fatiga.
- **Tiempo Normal (TN).** Es el tiempo que un operario tardaría en ejecutar una tarea cuando la desarrolla a un ritmo normal de trabajo.
- **Tolerancias (TN * K).** Corresponden al tiempo en el cual el operador descansa por fatiga o necesidades personales. Estos períodos de inactividad (K) se establecen como un porcentaje de tiempo normal, el cual se establece de acuerdo a la dificultad y exigencia de la tarea y las condiciones del trabajador.
- **Tiempo Estándar (TS).** Comprende el tiempo normal más las tolerancias. El cual representa el tiempo necesario para que un trabajador capacitado realizando sus tareas a ritmo normal.

De esta manera, el cálculo del tiempo estándar para una actividad está dado por:

$$TS = TN * (1 + K)$$

1.1.5 Análisis de capacidad.

Para determinar la capacidad de un de proceso respecto al cumplimiento de especificaciones se utilizan herramientas como histogramas, gráficos de control, gráficas de probabilidad, entre otras. De igual manera, se utilizan los índices o indicadores de capacidad que están determinados por la relación entre la variación natural de un proceso y la variación especificada, es decir, la que se espera(Universitat Oberta de Catalunya).La variación especificada está dada por el campo de tolerancia que es la diferencia entre los límites superior e inferior para una determinada característica de un producto o servicio. Estos límites representan los valores máximo y mínimo en los que se espera que se encuentre la variable de interés del proceso(Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad).

Existen dos índices ampliamente utilizados por la información que otorgan respecto a un proceso y sus especificaciones. Estos son el índice de capacidad Cp y el Cpk(The ZDM Group, 2011). El Cp es el potencial de un proceso y está dado por la relación entre la tolerancia y la dispersión del proceso y no considera la localización respecto a la media del proceso(The ZDM Group, 2011).

$$Cp = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

Por otro lado, el índice de capacidad Cpk es la habilidad del proceso. Este índice considera la ubicación y se puede calcular con un solo límite de especificación al elegir el más cercano a la media. Mientras mayor es el valor numérico de este indicador, menor es la probabilidad de que la variable en análisis salga del rango de tolerancia (The ZDM Group, 2011)

$$Cpk = \frac{(LSE - \bar{x})}{3\sigma} \text{ ó } \frac{(\bar{x} - LIE)}{3\sigma}$$

Para poder analizar un proceso mediante estos índices, la muestra debe seguir una distribución normal. Para esto se puede realizar pruebas de normalidad a los datos o identificar la distribución

mediante una gráfica de frecuencias(Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad). Si la distribución de la muestra no sigue una normal, se puede utilizar una transformación Box Cox para que los datos se normalicen(Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad). Todo este proceso se puede realizar mediante paquetes computacionales estadísticos. Para la utilización de los índices de capacidad se asume:

- El proceso está bajo control estadístico.
- El proceso está normalmente distribuido.
- La media real del proceso es conocida.
- La varianza real del proceso es conocida.

Una vez obtenidos los índices de capacidad del proceso se deben comparar con estadísticos de prueba. Para considerar si un proceso es capaz, su índice Cp deberá ser mayor o igual al valor de prueba 1.33. Así mismo, para determinar si un proceso opera dentro de especificaciones, Cpk deberá ser mayor o igual a 1.33(Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad)

1.2 Análisis de Varianza

El análisis de varianza es una técnica de inferencia estadística que se utiliza para comparar los tratamientos de un solo factor; y su modelo se presenta a continuación (Montgomery D. C., 2004)

$$y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, a \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Donde:

y_{ij} es la ij -ésima observación,

μ_i es la media del nivel del *i-ésimo* factor

ε_{ij} es un componente del error aleatorio que incorpora todas las fuentes de variabilidad del experimento.

Este es el modelo del análisis de varianza simple o de un solo factor porque precisamente investiga un solo factor (Montgomery D. C., 2004). El objetivo es probar la hipótesis apropiada acerca de las medias de los diferentes tratamientos. Para probar las hipótesis, se supone que los errores del modelo son variables aleatorias independientes y que siguen una distribución normal con media cero y varianza σ^2 . Además, se supone que la varianza es constante para todos los niveles del factor, lo cual implica que las observaciones y_{ij} son mutuamente independientes (Montgomery D. C., 2004). Así, se busca probar la igualdad de las n medias de los niveles, mediante las pruebas de hipótesis:

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$$

$$H_1 = \mu_i \neq \mu_j \text{ para al menos un par } (i, j)$$

Uso de los valores P en la prueba de hipótesis

Para rechazar o no una hipótesis nula bajo un determinado nivel de significancia se puede utilizar el valor P como estadístico de prueba. El valor P se define como el nivel de significación menor que llevaría a rechazar la hipótesis nula (Montgomery D. C., 2004). El cálculo manual del valor P para una prueba no es sencillo. Sin embargo, la mayoría de los programas computacionales estadísticos modernos pueden realizar análisis que reportan los valores P.

1.3 Técnicas de Mejora e Innovación de Procesos

1.3.1 Simulación de procesos

Una simulación es una colección de métodos y herramientas que sirven para imitar un sistema real en el tiempo (Banks & Nelson, 2005). Un sistema se define como el conjunto de entidades, por ejemplo, personas o máquinas, las cuales interactúan para el cumplimiento de algún fin lógico (Law & Kelton, 1982). Algunas veces se desea estudiar un sistema para entender las relaciones entre sus componentes o para predecir su desempeño bajo una nueva política de operación (Law & Kelton, 1982).

Esta herramienta se recomienda para resolver problemas que no tienen una solución bajo métodos matemáticos convencionales (Banks & Nelson, 2005). Algunas de las ventajas que se obtiene con la simulación son (Law & Kelton, 1982):

- La simulación es muchas veces la única forma de investigación posible de analizar sistemas muy complejos.
- La simulación permite estimar el desempeño de un sistema existente bajo cierto número de condiciones operativas.
- Se pueden analizar diferentes diseños de sistemas para determinar cual cumple requerimientos específicos.
- La simulación permite estudiar un sistema con un marco de tiempo largo, por ejemplo, un sistema económico o alternatively estudiar los trabajos detallados de un sistema en un tiempo expandido.

1.3.1.1 Pasos para simulación

Para diseñar un modelo de simulación adecuado para eventos discretos, Law y Kelton proponen diez pasos a seguir (Law & Kelton, 1982):

1. Formular el problema y el plan de estudio.

Todo estudio debe comenzar con una declaración clara de los objetivos de estudio. En general se debe planear todo el estudio en términos de las diferentes variables que pueden entrar en consideración. Estas variables pueden ser: el número de personas, el costo, y el tiempo requerido por cada parte del estudio de simulación.

2. Recolectar los datos y definir el modelo.

Los datos deberían ser recolectados dentro del sistema de interés y usado para estimar los parámetros de entrada de los cuales se va a obtener sus distribuciones para utilizar las variables aleatorias dentro del modelo a simular. En la definición del modelo se debe considerar que este debería contener solo el detalle suficiente para poder capturar la esencia del sistema para el propósito que se tiene con el modelo. En este sentido, no es necesario tener una una relación uno a uno entre los elementos del sistema y los elementos del modelo.

3. Validación de los datos.

Si bien se considera que a través de toda la simulación debe haber una constante validación del modelo propuesto, esta es particularmente importante en este punto (Law & Kelton, 1982). Cuando se construye el modelo, es mandatorio para los diseñadores del modelo el involucrar a las personas que están muy familiarizados con la operación del sistema que se pretende representar.

4. *Construir un programa computacional y verificarlo.*

Los diseñadores del modelo deben decidir si la simulación se realizará en un programa de múltiples propósitos o en un lenguaje específicamente diseñado para la simulación como ARENA. Se debe tomar en cuenta que un lenguaje multipropósito puede ser más asequible, ya existir en cualquier computadora y tomar un tiempo menor en conseguir, pero así mismo puede devolver resultados menos exactos que un lenguaje específicamente desarrollado para simulación de procesos.

5. *Hacer pruebas piloto.*

Se deben realizar pruebas piloto del modelo verificado para propósitos de validación.

6. *Validar el modelo.*

Las pruebas piloto puede ser utilizadas para probar la sensibilidad de las medidas de desempeño del modelo para determinar pequeños cambios en los parámetros de entrada. Si las salidas del modelo cambian demasiado, se debe hacer una mejor estimación de los parámetros de entrada.

7. *Diseñar experimentos*

Se debe decidir que sistemas simular en el caso de que haya algunas opciones para representar en el modelo. El diseñar experimentos establecerá el número apropiado de escenarios, corridas de simulación y replicaciones, que ayudarán en la obtención de medidas y resultados.

8. *Hacer corridas de producción.*

Las corridas de producción son realizadas para entregar información del desempeño del modelo que representa al sistema.

9. *Analizar la información de salida*

Se utilizan análisis estadísticos de las medidas de desempeño que resultan de las corridas de producción durante la ejecución de la simulación. Algunos de las metas comunes son construir intervalos de confianza de las medidas de desempeño o decidir que escenario es mejor de acuerdo a tales medidas.

10. *Documentar e implementar resultados.*

Se debe documentar las asunciones que se incluyeron en el modelo así como en el programa computacional. Esto tomando en cuenta que las simulaciones generalmente no se realizan para una sola aplicación. En cuanto a la implementación, se debe tomar en cuenta que un estudio nunca debería considerarse como completo hasta que sus resultados hayan sido implementados.

1.3.1.2 Número de réplicas para la simulación

Una de las variables que determina la precisión de una simulación de procesos es el número de repeticiones que se realicen. Por esto, para una determinada precisión que se busque, serán necesarias un número mínimo de corridas.

El intervalo de confianza de una variable aleatoria está dado por (Banks & Nelson, 2005):

$$\bar{x} \pm t_{n-1, 1-\alpha/2} S/\sqrt{n}$$

El término que determina el valor máximo y mínimo (derecha de la ecuación) se conoce como Half width, es decir, la mitad del intervalo de confianza. Para determinar el número mínimo de repeticiones se parte de este término con un número fijo de repeticiones, R, que se reemplaza en la fórmula por n. Como R va a cambiar, se puede determinar un error ϵ que estará dado por:

$$H = \frac{t_{R-1, 1-\frac{\alpha}{2}} S}{\sqrt{R}} \leq \epsilon$$

Al resolver la ecuación anterior para R se obtiene:

$$R \geq \left(\frac{t_{R-1, 1-\frac{\alpha}{2}} S_0}{\epsilon} \right)^2$$

En esta fórmula, t depende de R por lo que no puede ser utilizada directamente. Por esta razón se obtendrá un R inicial como se explicó anteriormente, sustituyendo $t_{R-1, 1-\alpha/2}$ por $Z_{\alpha/2}$ para luego obtener R al incrementar el mismo hasta que se cumpla la desigualdad (Banks & Nelson, 2005).

1.3.1.3 Pruebas de Bondad y Ajuste

Para determinar si una distribución particular se ajusta a una variable aleatoria que representa el modelo del proceso o una población se utilizan pruebas de bondad y ajuste. Las pruebas ordenan los datos obtenidos en orden ascendente y comparan con los resultados que se obtendrán de la distribución con n número de datos (Montgomery D. , 2007). La hipótesis nula de una prueba de bondad y ajuste es: los datos se ajustan a una distribución determinada, mientras que la hipótesis alternativa será que los datos no se ajustan a tal distribución. Existen dos pruebas muy utilizadas en estadística que se utilizan dependiendo las características de las muestras (Montgomery D. , 2007). Por un lado la prueba *Chi Cuadrado* requiere que las frecuencias en los rangos no sean pequeñas pues la prueba no será válida. Por otro lado, la prueba Kolmogorov-Smirnov no requiere tal condición y se puede utilizar para muestras más pequeñas (Montgomery D. , 2007).

1.3.2 Rediseño de Procesos

El rediseño o reingeniería de procesos es una metodología de mejora que cuestiona todos los aspectos de un proceso, es decir, toma en cuenta salidas, estructura, tareas, tecnología, recursos, controles, entre otros. De esta manera, el nuevo proceso que se obtenga de este será radicalmente diferente (Roure, Moñino, & Rodríguez-Badal, 1997)

En general, se puede plantear un rediseño parcial o total de un proceso cuando se requiera conseguir un mejor rendimiento. Como consecuencia, el rediseño de procesos se aplica de manera preferencial en aquellos que hayan sido definidos como críticos. A continuación, se listan las etapas de esta metodología (Roure, Moñino, & Rodríguez-Badal, 1997).

Etapas 1. Equipo de trabajo

En esta etapa se definirá el equipo de trabajo que llevará a cabo el proyecto, para lo cual se recomienda que tengan cargos de un nivel jerárquico alto. Así mismo, los miembros del equipo designado deberán tener aptitudes y actitudes determinadas que dependerán del tipo de proyecto. En general, se busca personas participativas, creativas, responsables y organizadas. (Roure, Moñino, & Rodríguez-Badal, 1997)

Etapas 2. Análisis de los requerimientos de los clientes y del negocio.

Para definir las características del nuevo proceso e identificar sus factores críticos de rendimiento, se deberá tener en cuenta el punto de vista de los clientes y de la dirección, además de la información proveniente del benchmarking. El objetivo principal de esta etapa es identificar cual es el estado deseado del proceso, para lo cual se tendrá que profundizar en los requerimientos de los clientes y en los del negocio.

Etapa 3. Comprensión del funcionamiento del proceso actual.

El rediseño de procesos busca replantearse el funcionamiento de un proceso, lo cual no quiere decir que se parta desde cero. Por el contrario, siempre se debe comprender el funcionamiento del proceso actual. Para esto se debe entender su definición, es decir, la delimitación clara de sus fases y objetivos. De igual manera, si no se lo hubiese hecho antes, se deberá medir los resultados actuales del proceso bajo varios parámetros.

Etapa 4. Análisis y generación de ideas creativas e innovadoras para el rediseño del proceso.

Para evitar comenzar el rediseño con la solución que previamente se puede tener, se pueden utilizar algunos métodos y herramientas por ejemplo:

- Convertir los requerimientos de los clientes en especificaciones del proceso
- Identificar problemas del proceso actual mediante análisis e causa raíz, deficiencias en calidad, tiempo de ciclo, entre otras.
- Identificar y evaluar posibles simplificaciones del proceso actual a partir de análisis de valor agregado en cada etapa.

Etapa 5. Diseño del nuevo proceso.

En esta etapa se generará el nuevo proceso para lo cual se pueden utilizar algunos pasos:

- Redefinir las metas del proceso (si fuera necesario)
- Nombrar un dueño de proceso.
- Diagramar el nuevo proceso e identificar sus requerimientos.

- Establecer indicadores de rendimiento para el nuevo proceso a diferentes niveles que permitan medir la eficiencia y eficacia del proceso, así como los que midan el rendimiento de los puestos de trabajo.

Etapa 6. Implantación del nuevo proceso y seguimiento de los resultados.

Una vez que se apruebe el nuevo proceso, se puede ejecutarlo para esto se pueden utilizar pruebas piloto de manera que ciertas deficiencias del nuevo proceso puedan corregirse y eliminarse. Las acciones a tomar para esta etapa serán:

- Identificar potenciales barreras para implementar el nuevo proceso. Entre ellas pueden estar: no disponer de habilidades, falta de experiencia, escasez de recursos.
- Establecer el plan de acción para implementar el nuevo proceso.
- Dar seguimiento de los resultados del nuevo proceso.

1.3.3 Organización de Puestos de Trabajo

1.3.3.1 Metodología 5S

La metodología 5S nació del Total Productive Maintenance (TPM) y del Sistema de Producción Toyota (TPS) como una técnica para organizar un lugar de trabajo y las prácticas de trabajo así como también una filosofía integral y una forma de trabajar (Lean Enterprise Institute). Esta metodología propone que dentro de un lugar de trabajo se debe tener todas las posiciones de los materiales claramente marcadas, sólo se deben tener las herramientas y recursos necesarios para la operación en el lugar de trabajo (Hobbs, 2004)

Esta herramienta consiste de cinco pasos (Hobbs, 2004):

1. Clasificar (Seiri). Remover los ítems que no son utilizados para generar productos. Esto se lo debe hacer cada cierto tiempo corto.
 - Un componente importante de la implementación de conceptos de Lean Manufacturing es quitar los ítems identificados como innecesarios para la operación diaria. Estos ítems incluyen cajas, mesas, objetos personales, entre otros y se los debe remover porque resultan una tentación para acumular materiales innecesarios como partes, herramientas, libros y otros objetivos (Hobbs, 2004).
 - La tentación de acumular este tipo de ítems es parte de la condición humana. Existe un nivel de confort cuando las personas se rodean de objetos familiares pero estos deben ser removidos del lugar de trabajo (Hobbs, 2004).
2. Ordenar (Seiton). Identificar y ordenar los ítems que pertenecen al área; se busca tener un lugar para todo y todo en su lugar.
 - Una vez que se cuenta solo con las herramientas o partes necesarias para la operación, se las debe colocar en un lugar de fácil acceso para los operadores. Cada uno de estos ítems debería tener un lugar asignado en el puesto de trabajo o un lugar adyacente (Hobbs, 2004).
 - Para todos los materiales que no son usados directamente en el puesto de trabajo, los lugares asignados son muy importantes. Estos objetos incluyen materiales de limpieza, basureros, y cualquier otro tipo de material portable. Así mismo, Estos deberían tener su puesto adyacente al lugar de trabajo de manera que cada vez que son utilizados se los pueda regresar a su localización específica (Hobbs, 2004)
3. Limpiar (Seiso). Mantener orden, barrer y limpiar.
 - Las razones para mantener un puesto de trabajo son obvias. Los operadores deberían tener orgullo de su puesto de trabajo, y ese orgullo se ve reflejado en la operación que realizan. De

igual manera, un lugar limpio genera menores probabilidades a enfermedades (Hobbs, 2004).

- El tiempo para desempeñar estas actividades de limpieza se puede considerar dentro del cálculo del Talk Time. De esta manera, el tiempo para realizar la limpieza de cada puesto de trabajo se incluye dentro del horario normal de trabajo (Hobbs, 2004).

4. Estandarizar (Seiketsu). Generar disciplina.

- Se debe generar disciplina en los trabajadores para que estos conceptos se apliquen constantemente. Practicar las metodologías de Lean Manufacturing requieren la minimización de las interpretaciones personales cuando las decisiones se deben tomar. En este sentido, los operadores deben ser entrenados para responder a las decisiones utilizando las metodologías de Lean Manufacturing (Hobbs, 2004).
- Un beneficio clave de tener operadores Lean es la habilidad de desempeñar MBWA, Management ByWalkingAround, (Hobbs, 2004)

5. Mantener (Shitsuke). Es responsabilidad de la gerencia el reforzar y demostrar liderazgo.

- Monitorear las condiciones de trabajo es una responsabilidad de los gerentes ya que realizan MBWA. Cuando un miembro del equipo observa una violación de las reglas y decide no decir nada, los operadores asumen que ese comportamiento es aceptable. Los operadores están limitados a interpretaciones individuales y la gerencia debe tomar liderazgo para la solución de problema en el puesto de trabajo Lean (Hobbs, 2004)
- La operación de las metodologías Lean requiere un cambio de la forma en la que el trabajo era realizado en el pasado. Las metodologías Lean son poderosas, pero requieren mantenimiento y soporte. Los beneficios de la implementación de 5S y en general de las metodologías Lean van a ser proporcionales al compromiso de la gerencia. (Hobbs, 2004).

1.3.4 Firma electrónica

La equivalencia digital de la firma manuscrita de una persona natural o jurídica es la firma electrónica. Esa tiene la misma validez legal que la anterior y se encuentra amparada por la Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos. Técnicamente, esta firma es un conjunto de datos digitales que se añaden a un archivo digital y que se obtiene del cifrado del mismo mediante programas computacionales (SNAP, 2008). La firma electrónica permite la transacción segura de documentos y operaciones en aplicaciones computacionales, y permite garantizar (SNAP, 2008):

- Identidad: reconoce a un emisor como autor del mensaje
- Integridad: el documento no puede ser alterado de forma alguna durante la transmisión
- No repudio: el emisor no pueden negar en ningún caso que un documento no fue firmado.
- Confidencialidad: solo las partes puedan leer el documento (si fuera el caso)

Existen diferentes formatos de firmas electrónicas que utilizan diferentes lenguajes de codificación y algoritmos, y cada una tiene asociada cierto tipo de atributos identificados con la firma con su tipo de contenido, fecha y hora de la firma, entre otros. Los tipos de formatos se denominan (SNAP, 2008):

1. PKCS # 7/CMS
2. Firma XML
3. PDF (PKCS # 7)

La firma electrónica puede realizarse para diferentes tipos de transacciones a través del internet, sin necesidad de acudir al lugar físico del trámite. En el Ecuador, el BCE es la única institución que otorga certificados de firma electrónica a personas naturales y jurídicas (SNAP, 2008)

1.4 Gestión de Satisfacción del Cliente

Un proceso de servicio consta de tres componentes (Bucheli, 2011):

- Lo que el usuario hace solo
- Lo que hacen usuario y organización
- Lo que la organización hace sola

El objetivo de un proceso de servicio es ser un conjunto de actividades concatenadas, estructuradas y medibles, diseñadas para generar un servicio de calidad superior, en el menor plazo posible, al más bajo costo, a fin de conseguir la total satisfacción de un cliente interno y/o externo (Cisneros, 2011)

1.4.1 Momentos de Verdad

Cada vez que un usuario experimenta un servicio dentro de una empresa, lo puede juzgar como bueno o malo. Ese instante en el que un usuario entra en contacto con cualquier aspecto de la organización, es decir, algo o alguien, tiene la oportunidad de formarse una impresión sobre la calidad del servicio. JanCarlzon, creador de este concepto, lo denomina momento de verdad. (Cisneros, 2011). Dentro de los momentos de verdad, se pueden identificar ciertos momentos críticos. Estos instantes constituyen factores decisivos de compra para el usuario, es decir, son aquellos momentos en los cuales se define la recompra o la pérdida de un usuario. De tal forma, se busca que manejar un servicio signifique hacer de cada momento de verdad un instante de satisfacción al cliente (Cisneros, 2011)

1.4.2 Ciclo de Servicio

Dado que un momento de verdad es aquella oportunidad en la cual se puede impresionar positiva o negativamente a un cliente, existe un conjunto de momentos de verdad dentro de determinado servicio, el cual se conoce como ciclo de servicio (Bucheli, 2011).

Para determinar qué se debe realizar en cada momento de verdad, a fin de generar una buena impresión, los ciclos de servicio dentro de una institución deben ser documentados. Esta documentación incluirá la definición de cada momento de verdad, su objetivo y su relación con determinada dimensión de calidad que se vea afectada. Para asegurar una buena impresión durante un ciclo de servicio, se destinará por lo menos un indicador medible a cada momento de verdad (Cisneros, 2011)

1.4.3 Encuestas de satisfacción del cliente

Para una buena administración de la satisfacción general de un cliente se pueden utilizar encuestas de evaluación a los clientes. Estas encuestas deberán contener un número preciso de afirmaciones que devuelvan resultados valiosos a la empresa. Estas afirmaciones deberán estar agrupadas bajo dimensiones de calidad específicas, dependiendo cuales afecten más a la institución (Cisneros, 2011). Estas dimensiones de calidad podrán ser: confiabilidad, empatía, capacidad de respuesta, tangibilidad, entre otras (Cisneros, 2011).

1.4.3.1 Tamaño de muestra

Resulta muy complicado realizar encuestas de satisfacción a todos los clientes/usuarios debido a los limitantes de tiempo y costo. Dado esta restricción, se debe tener en cuenta que para una mayor robustez de los datos, la muestra poblacional a la cual se hará la encuesta deberá ser representativa. Para contar con una muestra con estas características, se utilizan fórmulas para el cálculo del tamaño de muestra. Para determinar que fórmula ocupar, primero se debe diferenciar entre poblaciones infinitas y finitas. Las poblaciones infinitas son aquellas de tamaño muy grande cuyo tamaño exacto es difícil de conocer, mientras que las poblaciones finitas tienen un tamaño más reducido que se pueden conocer (Morales Vallejo, 2011).

En el caso de poblaciones infinitas, más o menos a partir de los 100.000 sujetos se suele utilizar una fórmula con base en un determinado nivel de confianza ($z_{\alpha/2}$), un estimador de la varianza de su población (pq) dado por la proporción de respuestas en una categoría (p) y la proporción de respuestas fuera de esa categoría (q); y un error muestral aceptado (e). La fórmula utilizada en casos de poblaciones infinitas es (Morales Vallejo, 2011):

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 pq}{e^2}$$

Por otro lado, cuando se tiene una población finita, es decir, se conoce el tamaño de la población, la muestra necesaria es más pequeña y su tamaño se calcula mediante la siguiente fórmula (Morales Vallejo, 2011)

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 (p)(q)(N)}{(e^2)(N - 1) + (z_{\alpha/2})^2 (p)(q)}$$

Donde,

n: tamaño de la muestra que se quiere conocer.

N: tamaño de la población.

p: proporción de respuestas en una categoría.

q: complemento de p (1-p)

e: error muestral aceptado.

$Z_{\alpha/2}$: Nivel de confianza.

1.5 Técnicas de análisis económico

1.5.1 Valor presente para evaluación de alternativas

El método de valor presente para evaluar alternativas es una técnica económica muy utilizada debido a que los gastos o ingresos futuros se transforman en dólares actuales. Esto quiere decir, que todos los flujos de efectivo futuros asociados con una alternativa se convierten a dinero presente. Así, es fácil e intuitivo ver la ventaja económica de una alternativa sobre otra (Blank & Tarquin, 1999)

Para utilizar la herramienta de valor presente se pueden tener proyectos con vidas diferentes, es decir, duración de períodos distintos entre ellas, o que tengan la misma duración. Si el escenario es este último, es decir, alternativas en condiciones idénticas para el mismo período de tiempo, éstas reciben el nombre de alternativas de servicio igual. Las alternativas pueden contener

desembolsos o entradas de dinero y el objetivo es pasar todos estos a valor presente (Blank & Tarquin, 1999).

Para la toma de una decisión se escogerá, si solo hubiese como elegir una alternativa, aquella con el valor presente que sea mayor en términos numéricos, es decir, menos negativo o más positivo.

Para transformar flujos de dinero a valor presente, se utilizan las siguientes fórmulas (Blank & Tarquin, 1999):

- Con base en una serie uniforme:

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

- Con base en un valor futuro:

$$P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

- Con base en un gradiente uniforme, es decir, una serie anual que incrementa determinado valor de manera constante en el tiempo

$$P = G \left[\frac{(1+i)^n - in - 1}{i^n(1+i)^n} \right]$$

Donde.

$P =$ *valor presente*

$A =$ *serie anual*

$F =$ *valor futuro*

$G = \text{gradiente uniforme}$

$n = \text{número de períodos}$

$i = \text{tasa de interés}$

Una vez que todos los flujos de efectivo han sido transformados a valor presente, se calcula el valor presente neto de cada alternativa y se comparan sus valores numéricos para determinar cuál es la mejor (Blank & Tarquin, 1999).

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Breve Descripción de la Institución

2.1.1 Marco estratégico de la empresa

La Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación (DIGERCIC) es la institución dependiente del Ministerio de Gobierno, a la cual le corresponde la celebración de matrimonios, inscripción de hechos y actos relativos al estado civil de las personas residentes en el Ecuador, y de los ecuatorianos residentes en el exterior, y su identificación y cedulación (Consejo Supremo de Gobierno, 1976).

2.1.1.1 Misión

La DIGERCIC es la institución gubernamental encargada de realizar la identificación integral de los habitantes del Ecuador, registrar sus actos civiles y otorgar documentos seguros y confiables, garantizando la custodia y manejo adecuado de la información (Registro Civil, 2010).

2.1.1.2 Visión

La DIGERCIC garantizará que todos los habitantes de Ecuador, plenamente identificados, tengan acceso a sus derechos en un marco institucional de seguridad y confianza, recibiendo servicios de calidad con calidez (Registro Civil, 2010)

2.1.1.3 Estructura

La estructura de la organización se refleja en su Cadena de Valor (Anexo A. Mapa de procesos DIGERCIC) en la cual se especifican los tres tipos de macroprocesos: gobernantes, productivos y habilitantes (Bucheli, 2011) y se presentan a continuación:

- Macroprocesos Gobernantes.
 - o Planificación y evaluación de la gestión institucional.
 - o Administración del Sistema de Gestión de Calidad.
- Macroprocesos Productivos.
 - o Investigación y Desarrollo de Servicios.
 - o Generación de Información Registral y de Identidad.
 - o Administración de la Información.
 - o Atención al usuario.
- Macroprocesos Habilitantes.
 - o Gestión Financiera.
 - o Gestión Administrativa.
 - o Administración de Recursos Humanos.
 - o Gestión de Tecnología de Información.
 - o Gestión Jurídica.
 - o Administración de Comunicación e Imagen Institucional.

2.1.1.4 Valores

Los valores impuestos en la organización son los siguientes (Registro Civil, 2010):

- Honestidad y transparencia.
- Trabajo en equipo y comunicación.
- Compañerismo y respeto.
- Responsabilidad.
- Apertura al cambio.
- Actitud positiva.
- Compromiso.

2.1.1.5 Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos planteados en la institución son (Registro Civil, 2010):

Objetivo General

- Lograr la satisfacción de nuestros usuarios.

Objetivos Específicos

- Mejorar la calidad del servicio prestado hacia los usuarios.
- Optimizar la atención en las regiones.
- Brindar seguridad y confianza en la administración de los datos de los ciudadanos.

2.1.1.6 Estructura organizacional y geográfica.

En la siguiente figura se muestra la estructura organizacional de la DIGERCIC:

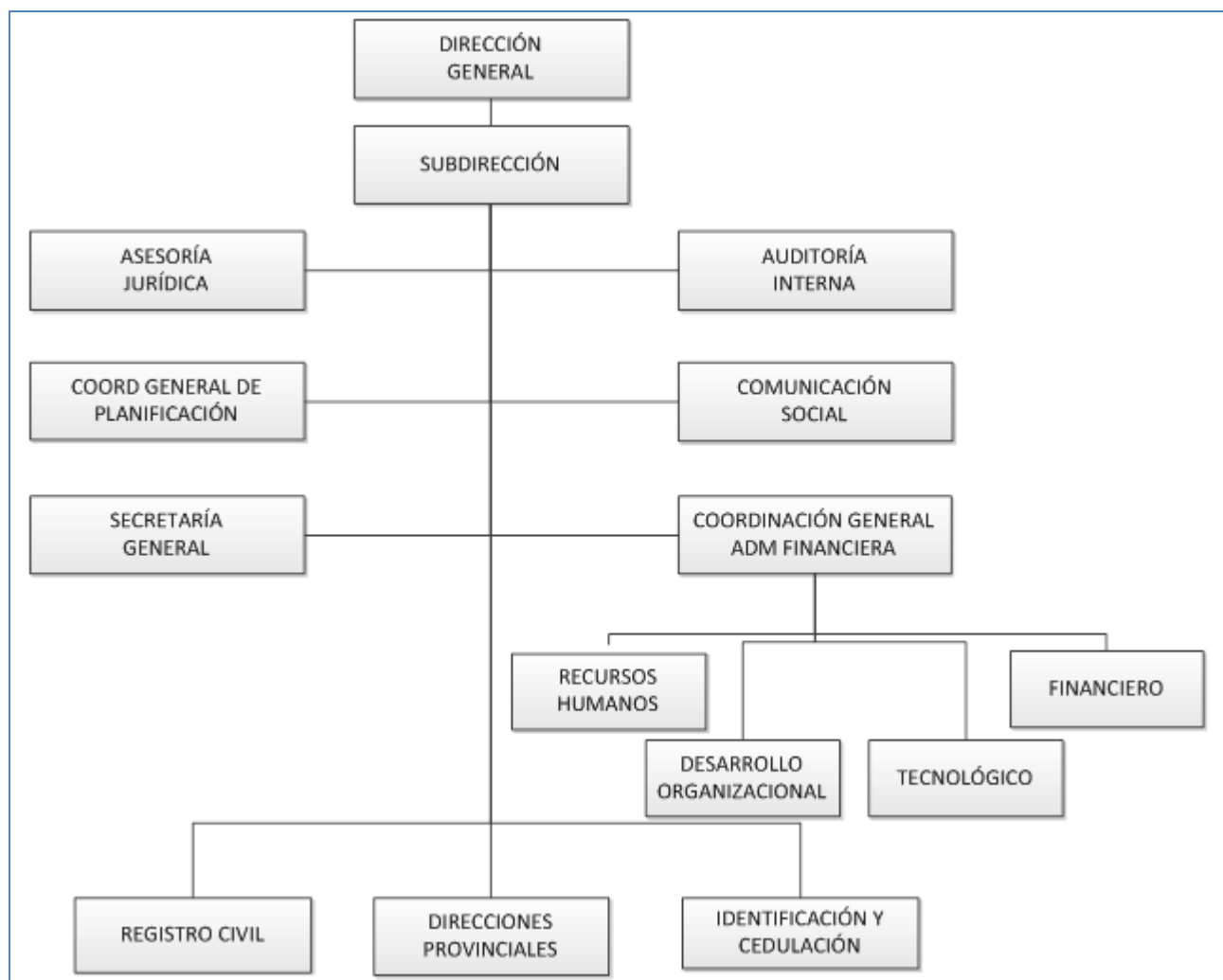


Figura 6. Estructura orgánica DIGERCIC(DIGERCIC, 2010)

En cuanto a su distribución geográfica, la DIGERCIC tiene, hasta julio de 2012, 757 puntos de atención a nivel nacional distribuidos de la siguiente manera:

No	Provincia	Puntos de atención	Región	Total
1	Carchi	22	SIERRA	417
2	Imbabura	23		
3	Santo Domingo	5		
4	Pichincha	66		
5	Cotopaxi	36		
6	Tungurahua	39		
7	Chimborazo	48		
8	Bolívar	18		
9	Loja	72		
10	Cañar	30		
11	Azuay	58		
12	El Oro	29	COSTA	231
13	Esmeraldas	60		
14	Guayas	48		
15	Los Ríos	20		
16	Manabí	62		
17	Santa Elena	12		
18	Zamora Chinchipe	23	ORIENTE	106
19	Morona Santiago	26		
20	Orellana	15		
21	Sucumbíos	19		
22	Napo	12		
23	Pastaza	11		
24	Galápagos	3	INSULAR	3

Tabla 1. Distribución geográfica de las agencias de Registro Civil

Esta gran cantidad de puntos de atención de la DIGERCIC hace que constantemente se discuta sobre los beneficios y afectaciones de los lineamientos de desconcentración y descentralización que se plantean en el *Plan Estratégico 2010-2013*, el cual surgió como necesidad de generar una planeación estratégica en la institución. La desconcentración administrativa financiera fue uno de los hallazgos encontrados por una consultora externa en un diagnóstico del Registro Civil (DIGERCIC, 2010). Esto demostró que uno de los problemas identificados en las agencias

provinciales es la excesiva dependencia de las oficinas centrales en los diferentes temas administrativos y financieros.

En la DIGERCIC la aprobación de recursos solicitados por las pequeñas agencias provinciales se toma desde las oficinas centrales, así mismo ocurre, por ejemplo, para contratación de personal donde se toman las decisiones desde la Dirección Nacional de Talento Humano en Quito. Esto es uno de los problemas que ocasiona la falta de descentralización en la institución. Sin embargo, se debe considerar que la búsqueda de esta desconcentración de recursos ha sido y es un problema en la institución, especialmente por temas de corrupción además de un mal uso de la información institucional(Lozano, 2011).

2.2 Situación actual de los procesos en estudio.

2.2.1 Marco Normativo

Existen ciertos mandatos, normas, decretos, resoluciones y leyes comunes a los tres tipos de inscripción. Entre ellos están:

- Constitución del Ecuador 2008
- Ley de Registro Civil, Identificación y Cedulación.
- Decreto Ejecutivo No. 666. Se establece que será el Director General de Registro Civil el encargado de fijar los valores y tarifas por los servicios que presta la DIGERCIC, así como aquellos interinstitucionales por servicios de transferencia de información, validación y otros(Registro Civil. Normativa Legal, 2012).
- Resolución N° 395. Resuelve la fijación de las nuevas tarifas por la prestación de los servicios que brinda la DIGERCIC. Además, expone la intransferibilidad de la base de

datos del Registro Civil y la nulidad de costos de los documentos para trámites internos(Registro Civil. Normativa Legal, 2012).

- Resolución No. 114. “En esta se detalla como se pueden obtener documentos que emite la DIGERCIC por parte de terceras personas” (Registro Civil. Normativa Legal, 2012).

Por otro lado, cada tipo de inscripción tiene mandatos, normas, decretos y resoluciones específicas. Para cada inscripción se citarán tales disposiciones con una breve explicación de su contenido.

Inscripciones de nacimiento

- Resolución N° 372. Se indican las nuevas disposiciones para las inscripciones de nacimiento de hijos de extranjeros no regularizados. Principalmente, sobre documentos y requerimientos necesarios de presentar(Registro Civil. Normativa Legal, 2012).
- Resolución DIGERCIC-DAJ-2011-0014. Se regula el acto de reconocimiento de hijos por parte de extranjeros y solo se realizará en las Direcciones Provinciales del Registro Civil de Quito y Guayaquil (Registro Civil. Normativa Legal, 2012).

Inscripciones de matrimonios

- Resolución DIGERCIC-DAJ-2010-212. “Se agrega al Artículo 26 de la regulación de matrimonios de la Inscripción de Matrimonios celebrados en el exterior ante autoridad extranjera entre una ecuatoriana o un ecuatoriano y una extranjera o extranjero no residente que deben fijar su domicilio en el Ecuador como residentes” (Registro Civil. Normativa Legal, 2012).

- Resolución DIGERCIC-DAJ-2010-277. Se elimina el literal que prohíbe el uso de la Unión de Hecho como estado civil del Instructivo de Estandarización de Procedimientos del Sistema Nacional de la DIGERCIC (Registro Civil. Normativa Legal, 2012).

2.2.2 Flujo Diagramación

2.2.2.1 Delimitación de los procesos de estudio.

Las inscripciones de nacimiento, defunción y matrimonio cuentan con varias actividades comunes a otros procesos, por ejemplo, información o recaudación como se muestra en los diagramas de flujo de los procesos actuales que se encuentran en el Anexo B. Diagramas de flujo actuales. En ese sentido, el paso del usuario por aquellas actividades, se considera como entradas para los tres tipos de inscripciones. Es decir, en realidad los registros de nacimientos y defunciones se los realiza en los módulos de inscripciones; y los registros de matrimonios en las oficinas de supervisión y salas de matrimonios.

Así mismo, en estos registros (entrevistas) para los tres tipos de inscripciones, se dan los momentos de verdad más delicados en la satisfacción del cliente de estos procesos. Esto se da porque son las actividades que el cliente y la empresa realizan juntos y las cuales quieren ser mejoradas primordialmente. Debido a la importancia de estas entrevistas, se generaron diagramas de flujo de estos subprocesos, los cuales serán principalmente analizados en esta tesis.

2.1.1.1 Tipologías de usuarios

Para los tres tipos de inscripciones será útil agrupar a los usuarios de acuerdo a subgrupos que se dan por los distintos procedimientos que deben tomar para ser atendidos. Por esto se generaron diferentes tipos de inscripciones y estos son:

- Inscripciones de nacimiento (ocurridos en el Ecuador).
 - o Tipo A. Nacimientos en el Ecuador con asistencia médica profesional.
 - o Tipo B. Nacimientos en el Ecuador sin asistencia médica profesional.
- Inscripciones de defunción.
 - o Tipo A. Defunciones en el Ecuador.
- Inscripciones de matrimonio.
 - o Tipo A. Matrimonios de ambos contrayentes ecuatorianos.
 - o Tipo B. Matrimonios con uno o ambos contrayentes extranjeros.

Vale mencionar que estos “tipos” de usuarios son diferentes a las denominaciones de acuerdo a requisitos que mantiene el Registro Civil que son:

- Inscripciones de nacimiento.
 - o Oportuna. Antes de 30 días del nacimiento.
 - o Tardía. Pasado 30 días del nacimiento.
 - o Casos especiales. Reconocimiento de paternidad.
- Inscripciones de defunción.
 - o Oportuna. Antes de 48 horas de sucedida la muerte.
 - o Tardía. Pasado de 48 horas de sucedida la muerte.
- Inscripciones de matrimonio.

- Ecuatorianos solteros mayores de edad.
- Ecuatorianos solteros menores de edad.
- Uno o los dos contrayentes son divorciados.
- Miembros de las Fuerzas Armadas.
- Uno o los dos contrayentes son viudos.
- Unos o los dos contrayentes es extranjero residente.
- Uno o los dos contrayentes es extranjero no residente.
- Miembros de la policía en servicio activo.
- Refugiados.
- Inscripción de matrimonio celebrado en el exterior.

La diferenciación de usuarios realizadas para esta tesis será útil en los siguientes apartados de medición de la situación actual, entre ellos medición de tiempos. Así mismo, será útil para la priorización de mejoras. Los flujogramas para los tres tipos de inscripción (contemplados en los diagramas de flujo iniciales pero con mayor detalle) se muestran en el Anexo C. Diagramas de flujo entrevistas en módulos y su procedimiento se describe brevemente a continuación.

2.2.3 Breve descripción de los procesos actuales

Inscripción de nacimiento

La inscripción de nacimiento ocurre en los Módulos de Inscripción de las agencias del Registro Civil. Para esto el usuario presenta los requerimientos necesarios los cuales son verificados por el operador de módulo. Si se presentan todos los requisitos se inscribe el nacimiento en el Sistema MAGNA. Si el nacimiento hubiera ocurrido sin la asistencia profesional en un

establecimiento de salud, las personas que quieran inscribir el nacimiento (padres y dos testigos) serán entrevistadas individualmente para comprobar la veracidad de las historias. Si las historias son confiables se procede a inscribir el nacimiento, generando también un estadístico de nacido vivo. Si se cree que existe alguna irregularidad con las versiones se exige una declaración juramentada.

Los datos ingresados en el Sistema MAGNA son los nombres del inscrito, nombres de padres, hospital donde ocurrió el nacimiento, direcciones, fechas, lugares y observaciones si hubieran. Luego, se generan las actas del nacimiento que son revisadas por el usuario en la pantalla del computador, para luego imprimirlas, firmarlas y recoger las firmas de las personas que inscriben el nacimiento. Posteriormente, se entrega el documento de bautizo para todos los inscritos y se procede a juntar el expediente de cada nacido para archivarlo.

Inscripción de defunción

La inscripción de defunción ocurre en los Módulos de Inscripción de las agencias del Registro Civil. Para esto el usuario presenta los requerimientos necesarios los cuales son verificados por el operador de módulo. Si todos están correctos se procede al ingreso de información en el Sistema MAGNA. Los datos ingresados son los nombres del difunto, nombres de las personas que inscriben, hospital donde ocurrió la defunción, direcciones, fechas, lugares y observaciones si hubieran. A continuación se generan las actas de defunción que son revisadas por el usuario en la pantalla del computador, para luego imprimirlas, firmarlas y recoger las firmas de las personas que inscriben el acto. Posteriormente, se entrega el documento que certifica la muerte de una persona que servirá para su entierro o cremación, para finalmente proceder a juntar el expediente de cada caso.

Inscripción de matrimonio

La inscripción de un matrimonio ocurre en las oficinas de Supervisión de Matrimonios y en las Salas de Matrimonio de las agencias del Registro Civil. Para esto los usuarios presentan los requerimientos necesarios los cuales son verificados ya sea por los asistentes de matrimonio o las juezas. Si todos los documentos están correctos, se direcciona al usuario al banco para pagar la tarifa y regresar con el comprobante de pago. El matrimonio será puesto en agenda para la fecha que el usuario desee y se lo anotará en la agenda física que maneja el área de matrimonios. Se indicará al usuario que acuda 15 minutos antes de la celebración del matrimonio para generar las actas.

Cuando el usuario acude el día del matrimonio ingresa a la sala de supervisión de matrimonios y se ingresará la información en el Sistema MAGNA para la elaboración de actas. Para esto los contrayentes revisarán la información que se imprime en hojas normales. Si no hubiera errores se imprimen las actas definitivas y se entregan al juez de matrimonios. Los contrayentes son dirigidos a las salas donde esperarán a ser llamados para celebrar su matrimonio. Allí firmarán las actas definitivas.

2.2.4 Análisis de Valor de Procesos

Una vez que se cuenta con los diagramas de flujo de los tres tipos de inscripción, se debe analizar sus actividades para evidenciar si estas agregan valor o no lo hacen. Para esto las actividades fueron evaluadas de acuerdo a su tipología: preparación, movimiento, espera, archivo y verificación; y de igual manera fueron agrupadas de acuerdo al valor que agregan: valor agregado al cliente (VAC), valor agregado al negocio (VAN) o sin valor agregado (SVA).

En primer lugar, se realizó un análisis de valor agregado del proceso de inscripción para cada tipo, es decir, considerando las actividades que se muestran en los diagramas de flujo del Anexo B. Diagramas de flujo actuales. La matriz de valor agregado para cada uno de las inscripciones se muestra en el Anexo D. Análisis de valor agregado de procesos, y sus resultados resumidos se presentan en la Tabla 2 en la cual aparece el porcentaje de actividades generadoras y no generadoras de valor.

		Operac.	Movim.	Espera	Verif.	Archivo	VAC	VAN	SVA
NACIMIENTO	# Activ.	13	12	0	10	4	8	7	24
	Porcent.	33%	31%	0%	26%	10%	21%	18%	62%
DEFUNCIÓN	# Activ.	11	9	0	7	0	7	4	16
	Porcent.	41%	33%	0%	26%	0%	26%	15%	59%
MATRIMONIO	# Activ.	10	5	0	8	1	4	3	17
	Porcent.	42%	21%	0%	33%	4%	17%	13%	74%

Tabla 2. Resultados análisis de valor agregado

De los resultados se puede evidenciar un patrón entre la clasificación de actividades para los tres tipos de inscripción. En todos los casos las actividades de preparación son las de mayor cantidad, seguidas de las de movimiento y verificación, y finalmente las de archivo. Solo en el caso de inscripciones de matrimonio, este orden cambia teniendo más actividades de verificación. Para ese caso, estas representan el 35% de las actividades porque se tienen varias instancias en las cuales se revisan los requerimientos de los interesados en casarse. Esta revisión de documentos no agrega valor al proceso y aunque se la debe realizar, se debe disminuir las instancias dedicadas a esto.

Actividades de movimiento

Las actividades de movimiento en los tres tipos de inscripción resultan excesivas, siendo estas de 31%, 33% y 22% para nacimiento, defunción y matrimonio respectivamente. Estas ocurren

porque las actividades de direccionamiento del usuario hacia el siguiente punto de encuentro para un trámite están siendo consideradas como movimiento. Estas actividades deben disminuirse pues se busca menos puntos de contacto para mejorar la impresión y satisfacción del cliente/usuario final como se recomienda en trámites en el sector público.

Actividades de archivo

Vale mencionar que existen actividades que no agregan valor pero que son necesarias de realizar, entre ellas están algunas de las de archivo que se realizan porque ayudan a mantener la base de datos de la empresa (registro de nacimiento, defunción o matrimonio). Sin embargo, estas actividades no se las debería realizar mientras se atiende al usuario debido a que consumen tiempo y podrían ser trasladadas a otra instancia. Todos los documentos archivados van a ser llevados a los Archivos Nacional y Provincial por lo cual no se justifica que los documentos impresos se mantengan en tal lugar pudiendo ser impresos directamente en tales sitios.

Actividades de verificación

Como se mencionó, las actividades de verificación son necesarias aun cuando no agregan valor. Sin embargo, el problema recae en la cantidad de veces que estas se realizan. Para el proceso de inscripción de nacimiento, si algún trámite debe pasar por Asesoría Jurídica, se pueden realizar hasta seis revisiones de documentos (actividades 5, 9, 12, 21, 22), siendo mayor si volviese a pasar por ese departamento en una segunda ocasión. Algunas de estas revisiones se las realiza porque el usuario es el encargado de llevar y traer la documentación hacia cada punto de encuentro siendo necesaria su verificación en cada uno.

Análisis de valor para entrevistas

El análisis anterior se realizó sobre todas las actividades que forman parte de los procesos actuales de inscripción con los que cuenta la empresa, en los cuales se incluyen las actividades que son comunes a otros procesos como se mencionó anteriormente. Dado esto y para detallar lo que ocurre específicamente en las entrevistas de nacimiento, defunción y matrimonio, se realizó análisis de valor agregado de procesos a cada una de estas y sus matrices se presentan en el Anexo E. Análisis de valor agregado de las entrevistas de inscripción. Como se mencionó anteriormente, estas entrevistas representan en realidad los procesos de inscripciones que se van a estudiar en este proyecto por lo que se las debe analizar de manera separada. El resultado del análisis de valor agregado para las entrevistas de nacimiento, defunción y matrimonio se detalla a continuación:

		Operac	Movim	Espera	Verif	Archivo	VAC	VAN	SVA
NACIMIENTO	# activ.	7	0	0	4	1	2	4	6
	% activ.	58%	0%	0%	33%	8%	17%	33%	50%
	% tiempo	30%	0%	0%	69%	1%	2%	18%	80%
DEFUNCIÓN	# activ.	7	0	0	3	1	3	3	5
	% activ.	64%	0%	0%	27%	9%	27%	27%	45%
	% tiempo	30%	0%	0%	68%	1%	6%	15%	80%
MATRIMONIO	# activ.	5	0	1	5	1	3	3	6
	% activ.	42%	0%	8%	42%	8%	25%	25%	50%
	% tiempo	47%	0%	3%	42%	8%	17%	13%	70%

Tabla 3. Resultados AVA para entrevistas

El panorama general de las actividades para las entrevistas de inscripción es similar al presentado anteriormente. Así, se puede evidenciar que la mayoría de actividades para estas entrevistas no agregan valor, además son de preparación por lo que se deben eliminar o disminuir su tiempo. El segundo tipo de actividades para los tres casos es la verificación, la cual debería eliminarse o

reducirse en lo posible pues no agrega valor al proceso pese a pueda ser vista como necesaria. Finalmente, se tienen actividades de archivo que se deben realizar debido a la necesidad de la empresa de almacenar los documentos generados pero que podrían evitarse o trasladarse directamente al Archivo Nacional y Provincial para no consumir tiempo de atención al usuario.

2.2.5 Estudio de Tiempos

Para el estudio de tiempos de los tres tipos de inscripciones, se consideraron específicamente las entrevistas en las cuales el usuario ya cuenta con todos los requisitos para registrar el acto civil. Para la obtención del tiempo empleado para cada inscripción, se utilizó un estudio de tiempos que involucra pequeñas muestras (menos de 30 observaciones) por lo que la variable de estudio, tiempo, sigue una distribución t , y se utilizan intervalos de confianza para cada una.

Los tiempos medidos para cada tipo de inscripción se muestran en el Anexo F. Estudio de tiempos. Para los cálculos del tiempo estándar en los tipos de inscripción, se añadió al tiempo normal un porcentaje de 12% de tolerancias que es un tiempo máximo sugerido en la literatura (Cisneros, 2008). Las tolerancias se agregaron debido a las interrupciones que se tienen en las entrevistas, principalmente por acciones de monotonía de trabajo, llamadas telefónicas a los operadores por parte de otras áreas y fallas en el sistema.

2.2.5.1 Estudio de tiempos inscripciones de nacimiento.

El estudio de tiempos para las inscripciones de nacimiento se realizó sobre las actividades expuestas en el Anexo C-1. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de nacimiento. Para este estudio se identificaron dos tipos de usuarios como se mencionó anteriormente. Estos fueron

denotados como inscripciones de nacimiento tipo A (aquellos nacimientos que se dieron en centros de salud y que cuentan con el documento de estadístico de nacido vivo) e inscripciones de nacimiento Tipo B (aquellos que no cuenta con el documento de estadístico de nacido vivo).

No se tomaron en cuenta las inscripciones de nacimiento ocurridas en el exterior pues representan menos del 1% de los casos. Por ejemplo, en enero de 2012 representaron 14 de las 857 inscripciones realizadas. Además, estos trámites serán realizados en su totalidad en consulados a partir de mayo de 2012 (Registro Civil, 2012). Los cálculos de los tiempos estándar para cada tipo de inscripción de nacimiento se realizaron en la misma hoja de cálculo junto a los tiempos levantados (ver Anexo F. Estudio de tiempos); y sus resultados se muestran a continuación. Vale mencionar que las inscripciones de nacimiento tipo B, representan de igual manera un número menor al 10% de los casos, sin embargo se las evalúan porque representan una carga operativa significativa en cuanto a tiempo consumido por los operadores de módulo.

a. Tiempo estándar inscripciones de nacimiento tipo A.

Para el caso de las inscripciones de nacimiento tipo A se obtuvo el siguiente resultado:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de nacimiento tipo A	9.518 ± 0.698

Tabla 4. Tiempo estándar inscripciones de nacimiento tipo A

Al realizar un diagrama de Pareto del tiempo de cada actividad, se pudo evidenciar que el 87% del tiempo que demora una inscripción de nacimiento tipo A, es consumido por tres actividades que no agregan valor. Estas son el ingreso de información al sistema, la generación de actas (impresión, recolección de firmas) y la revisión por parte del usuario. Estas actividades como se

mencionó en la sección anterior son necesarias pero se requerirá cambiar su modo de operación.

A continuación se presenta el diagrama de Pareto que muestra los resultados mencionados.

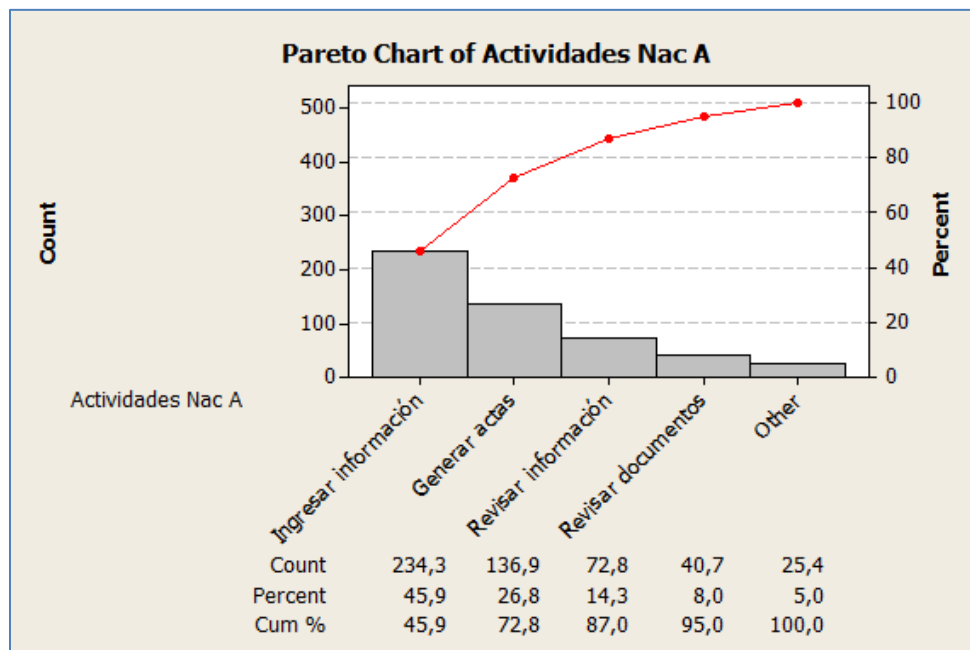


Figura 7. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de nacimiento tipo A

b. Tiempo estándar inscripciones de nacimiento Tipo B.

Las inscripciones de nacimiento tipo B presentaron el siguiente resultado:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de nacimiento tipo B	40.553 ± 6.943

Tabla 5. Tiempo estándar inscripción de nacimiento tipo B

En este caso, existe una sola actividad que consume el 70.5% del tiempo que toma realizar una inscripción y es el cuestionario efectuado a padres y testigos para comprobar la autenticidad de las versiones respecto del nacimiento a inscribir. Esta actividad no agrega valor y por lo tanto no debería ser realizada en el módulo de atención pues ocasiona grandes filas de espera ya que

equivale prácticamente a realizar cuatro veces una inscripción de nacimiento tipo A. El diagrama de Pareto que se presenta a continuación, permite evidenciar el peso de los tiempos de las actividades para las inscripciones de nacimiento tipo B. Después de esta actividad, las demás son similares a las inscripciones de nacimiento tipo A.

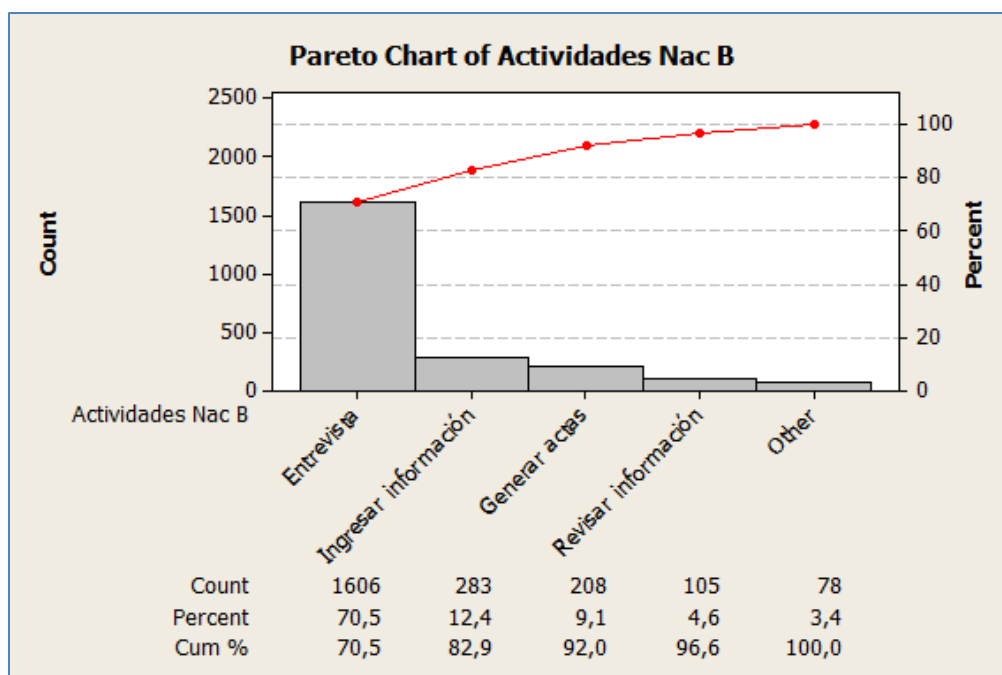


Figura 8. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de nacimiento tipo B

2.2.5.2 Estudio de tiempos inscripciones de defunción.

Al igual que para el caso de inscripciones de nacimiento, las actividades consideradas para la entrevista de defunción son las presentadas en el Anexo C-2. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de defunción. Para el caso de defunciones, solo se consideraron las defunciones ocurridas en el Ecuador que se llamarán inscripciones de defunciones tipo A como se mencionó anteriormente. Las inscripciones de defunciones ocurridas en el extranjero no serán considerados pues a partir de mayo de 2012 serán realizadas en su totalidad en los consulados

ecuatorianos(Registro Civil-Servicio Migrante, 2012).Los cálculos del tiempo estándar para la inscripción de defunción tipo A se realizaron en la misma hoja de cálculo junto a los tiempos levantados (ver Anexo F-3. Estudio de tiempos inscripciones de defunción tipo A) y sus resultados se muestran a continuación.

Inscripciones de defunción tipo A.

El resultado del cálculo de tiempo estándar para las inscripciones de defunción tipo A generó el siguiente resultado:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de defunción tipo A	8.41±0.41

Tabla 6. Tiempo estándar inscripción de defunción tipo A

Del tiempo promedio que toma realizar una inscripción de defunción tipo A, el 87.4% la consumen tres actividades: ingresar información, generar actas y revisar información con usuario. Este panorama es similar a lo que ocurre en inscripciones de nacimiento. Esto se evidencia del diagrama de Pareto que se presenta a continuación:

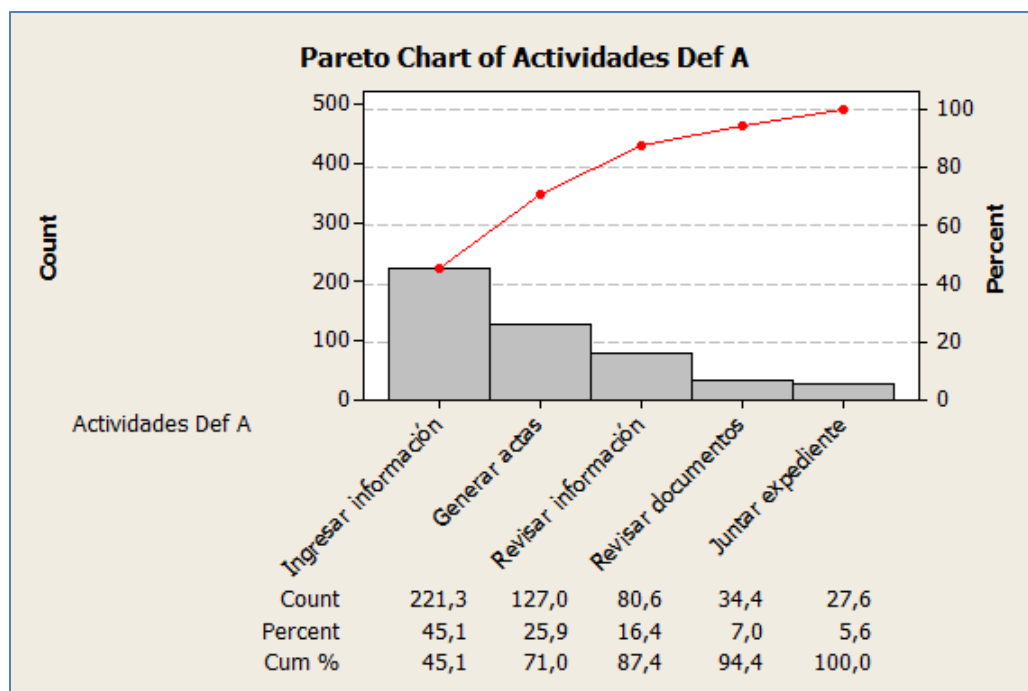


Figura 9. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de defunción tipo A

2.2.5.3 Estudio de tiempos inscripciones de matrimonio.

Para las entrevistas de matrimonios se tomaron en cuenta las actividades descritas en el diagrama de flujo presentado en el Anexo C-3. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de matrimonio. En este caso se diferencié entre los casos de matrimonios entre ecuatorianos (tipo A) y aquellos donde uno o ambos contrayentes son extranjeros (tipo B). De esta manera, se calcularon los tiempos estándar que se muestran junto a los datos obtenidos (ver Anexo F. Estudio de tiempos) y cuyos resultados se muestran a continuación.

a. Inscripciones de matrimonio Tipo A.

El cálculo del tiempo estándar para las inscripciones de matrimonios entre ecuatorianos arrojó la siguiente información:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de matrimonio tipo A	24.92 ± 0.83

Tabla 7. Tiempo estándar inscripciones de matrimonio tipo A

Del tiempo promedio de 23.86 minutos que toma la inscripción de matrimonio tipo A, el 83.8% equivale a tres actividades: ingresar información, revisar información, generar actas en hojas de seguridad. Entre ellas resulta particularmente excesivo el tiempo de ingreso de información al Sistema Magna que toma, en promedio, aproximadamente el 50% del tiempo de inscripción de matrimonio tipo A. Esto se evidencia del diagrama de Pareto que se presentan a continuación:

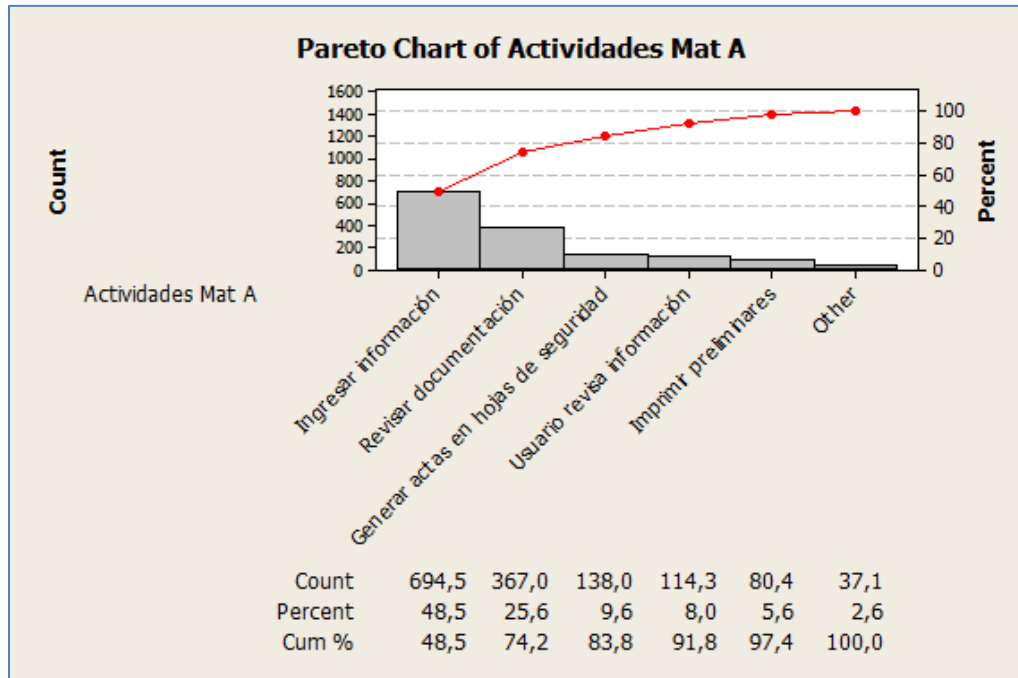


Figura 10. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de matrimonio tipo A

b. Inscripciones de matrimonio Tipo B.

El cálculo del tiempo estándar para las inscripciones de matrimonios en los cuales uno o ambos contrayentes son extranjeros arrojó la siguiente información:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de matrimonio tipo B	36.40 ± 1.65

Tabla 8. Tiempo estándar inscripciones de matrimonio tipo B

Del tiempo promedio de 35.40 minutos que toma la inscripción de matrimonio tipo B, el 87.5% equivale a las mismas actividades que el caso anterior. Para el caso de extranjeros resulta aun mayor el peso de la actividad de ingreso de información en el Sistema Magna sobre el total del tiempo. Esto resulta porque para ciudadanos extranjeros se debe crear el campo de su ciudad de nacimiento. Para esto mientras se inscribe el matrimonio, se solicita al departamento de sistemas la creación del nombre de la ciudad lo cual aumenta el tiempo de ciclo. El porcentaje de tiempo de las actividades realizadas para la inscripción de matrimonio tipo B se muestra en la Figura 11.

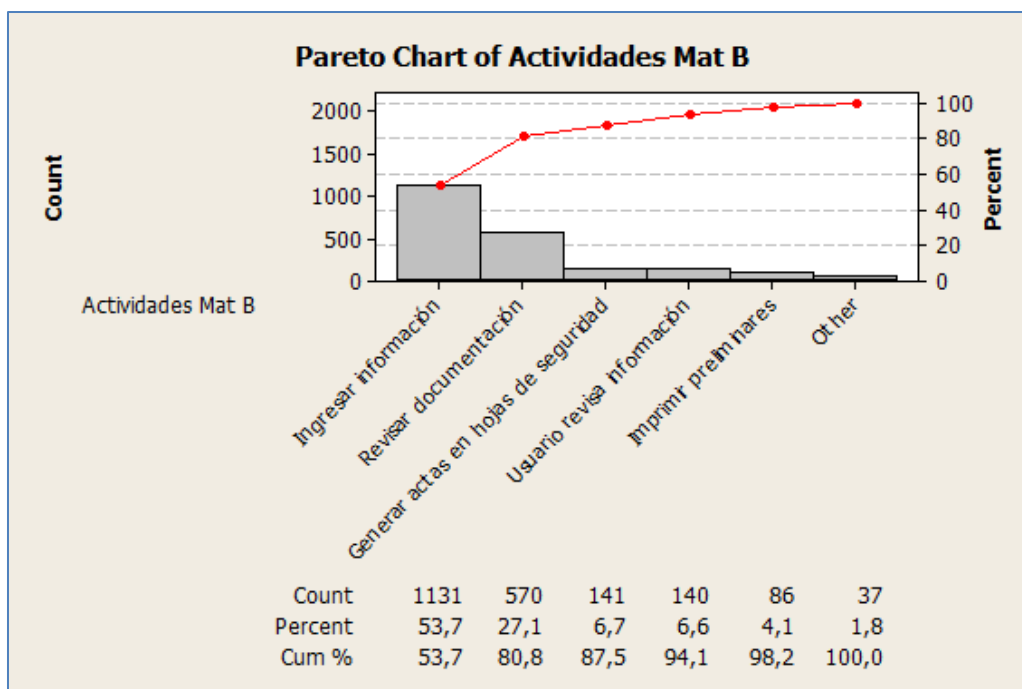


Figura 11. Diagrama de Pareto para las actividades de inscripciones de matrimonio tipo B

2.2.6 Análisis de Capacidad

Una vez que se tienen los tiempos promedio para las tres clases de inscripciones, y dentro de cada uno de estas, para los diferentes tipos de usuarios identificados, se procede a analizar la capacidad de estos procesos para cumplir con las especificaciones planteadas para cada uno. Para el estudio, se utilizó el software estadístico MINITAB.

Para el cálculo de los índices de capacidad, se utilizaron las especificaciones de tiempo que manejan los supervisores de cada área. El objetivo del cálculo de los índices es determinar que tan capaces son los procesos para cumplir con las especificaciones planteadas. Los índices de capacidad se muestran en el Anexo G. Análisis de capacidad y sus resultados para cada uno se discuten a continuación.

2.2.6.1 Inscripciones de nacimiento

Los resultados de los cálculos de los índices de capacidad potencial y real para los dos tipos de inscripciones de nacimiento arrojaron la siguiente información:

Usuario	Cp	Cpk
Inscripciones de nacimiento tipo A	0.30	0.30
Inscripciones de nacimiento tipo B	0.18	-0.07

Tabla 9. Índices de capacidad para inscripciones de nacimiento tipo A y B

Para el caso de los tiempos de inscripción de nacimiento tipo A se utilizó una transformación Box Cox ya que los datos no siguen una distribución normal, mientras que para nacimiento tipo B si se utilizó la distribución normal. Al comparar estos resultados se evidencia en primer lugar que los tiempos para inscripciones tipo A están centradas ya que Cp y Cpk son iguales. Sin embargo, no deja de ser un proceso fuera de control. Por otro lado, para las inscripciones de nacimiento tipo B, los procesos están fuera de centro ya que Cp no es igual a Cpk.

Para ambos casos se puede evidenciar que los procesos están fuera de control ya que para ambos casos los índices de capacidad Cpk, 0.30 y -0.07, para inscripciones de nacimiento tipo A y tipo B respectivamente, son menores al estadístico de prueba 1.33. Así, es evidente que los procesos actuales no son capaces de cumplir con las especificaciones planteadas.

2.2.6.2 Inscripciones de defunción

De los cálculos de los índices de capacidad potencial y real para el tiempo de las inscripciones de defunción, se obtuvieron los siguientes resultados:

Usuario	Cp	Cpk
Inscripciones de defunción tipo A	0.65	0.29

Tabla 10. Índices de capacidad para inscripciones de defunción tipo A y B

Se puede evidenciar que dado que Cp y Cpk no son iguales, el proceso se encuentra desviado respecto del centro de especificaciones. Así mismo, se puede evidenciar estadísticamente que al ser el índice de capacidad Cpk menor a 1.33, se puede afirmar que no existe evidencia estadística suficiente para decir que el proceso está dentro de control por lo que se requiere una adecuación del proceso.

2.2.6.3 Inscripciones de matrimonio

En el caso de matrimonios, no se cuenta con especificaciones respecto al tiempo que debe tomar una inscripción para ningún caso. Los supervisores y operadores tienen estimaciones de cuanto deberían durar ciertas actividades, por ejemplo, la revisión de documentos o el ingreso de información, sin embargo no se tiene una especificación para el tiempo de ciclo de una inscripción de matrimonio. Una vez que el proceso esté estandarizado, se debería establecer especificaciones de tiempo respecto a cada tipo de matrimonio identificado.

2.2.7 Lugar de trabajo y demanda diaria

2.2.7.1 Nacimientos y Defunciones

El lugar en el cual se inscriben nacimientos y defunciones es actualmente utilizada para tales inscripciones y para otorgar partidas íntegras (documentos que contienen datos de filiación). Estas son los escritos que se piden en diferentes instituciones en el país y tienen una demanda

considerablemente alta a comparación de inscripciones de nacimiento y defunción. El área destinada para estos dos servicios cuenta con 27 bancas en la sala de espera, además, existen 5 bancas con la vista hacia el lado contrario a los módulos que generalmente son utilizados para los usuarios que esperan otros servicios. En la Figura 12 se presenta una vista superior del lugar donde ocurren ambos servicios. Los tres módulos de la parte superior de la imagen son utilizados para inscribir nacimientos y defunciones mientras que los dos laterales para la entrega de partidas íntegras. Los dos puestos comprendidos en la mitad de estos servicios no son de atención al usuario sino para los supervisores.

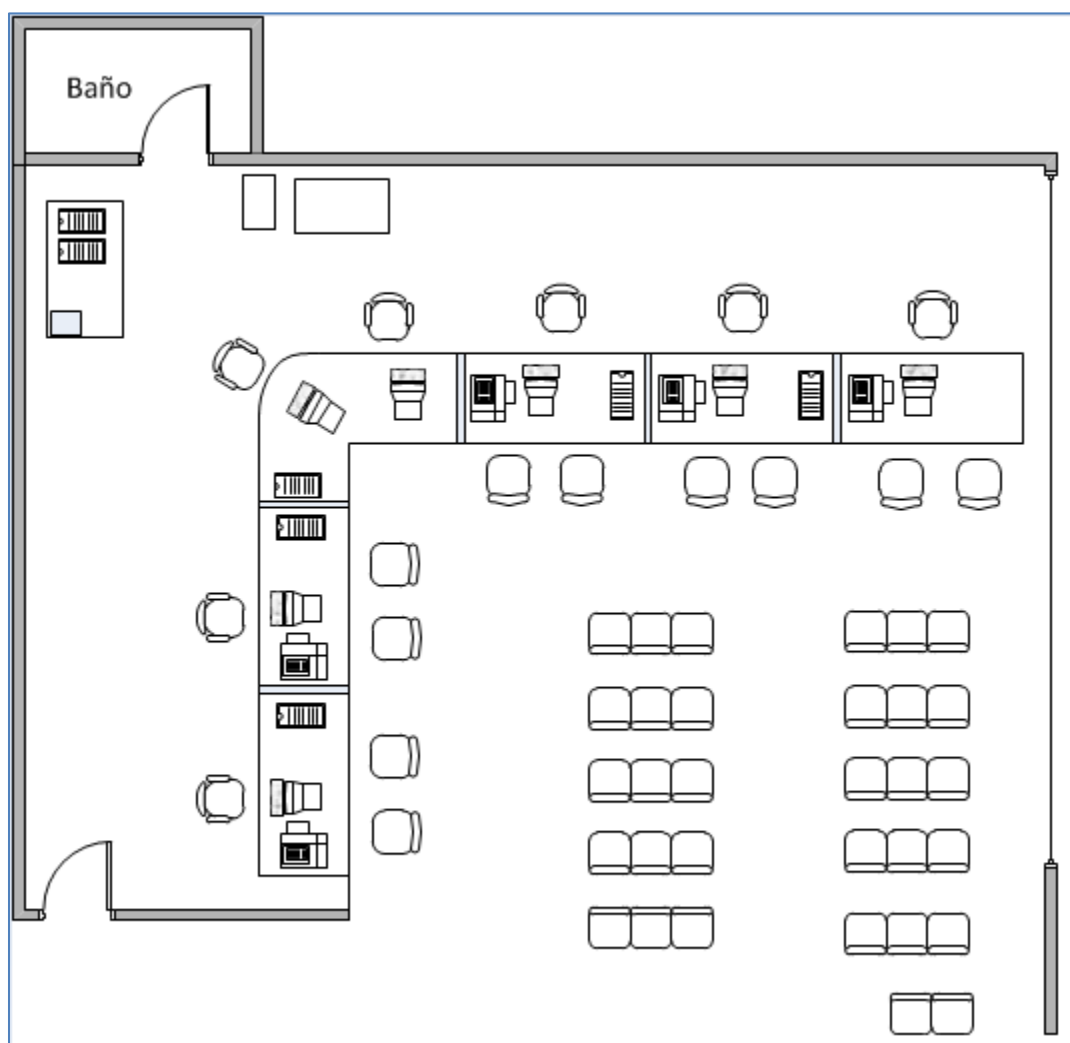


Figura 12. Vista superior de los módulos de inscripción de la Agencia Quito Matriz

Como se mencionó el lugar presenta apenas 32 asientos los cuales en “horas pico” son insuficientes, y en general el área resulta pequeña. Las horas pico ocurren, de acuerdo al personal, aproximadamente entre las 10am y 1pm. Esto se comprobó a través de la elaboración de un cuadro promedio entre el número de entradas (turnos emitidos) que requieren servicios de nacimiento o defunción de dos meses seguidos. En la siguiente tabla se presenta los resultados:

Horario	Número de entradas
07am - 08am	2
08am - 09am	7
09am - 10am	11
10am - 11am	12
11am - 12pm	13
12am - 13am	12
13am - 14am	8
14am - 15am	7
15am - 16am	7
16am - 17am	3
Total promedio diario	82

Tabla 11. Número de entradas por hora para inscripciones de nacimiento y defunción

Esto evidencia efectivamente que el horario comprendido entre las 9am y 13pm es el horario “pico” en el cual ingresa aproximadamente el 60% de la demanda diaria para estos servicios. Esto afecta especialmente a la imagen de la institución porque las salas están llenas y se crea la percepción de tener trabajadores poco capaces y lugares mal planificados para la espera. Pese a que las entradas no son excesivas, si se realiza el mismo análisis para los usuarios que requieren partidas íntegras se entenderá porque las salas están tan llenas a esta hora. El mismo análisis para usuarios que requieren partidas íntegras se muestra a continuación:

Horario	Número de Entradas
07am - 08am	8
08am - 09am	39
09am - 10am	52
10am - 11am	66
11am - 12pm	60
12am - 13am	45
13am - 14am	36
14am - 15am	31
15am - 16am	32
16am - 17am	9
Total promedio diario	378

Tabla 12. Número de personas por hora que requieren servicio de partidas íntegras

En este caso ocurre un comportamiento similar, con el 59% de las personas que requieren este servicio en ese mismo lapso. Si se considera la hora anterior, de 8am a 9am, en la cual ya se empieza a ver llena la sala, en ese lapso se contiene el 70% de las solicitudes de partidas íntegras. Esto representará un problema mayor en los días con mayor demanda, pese a que el tiempo de atención para la obtención de partidas íntegras es considerablemente menor respecto al tiempo de inscripción de nacimientos y defunciones. Este tiempo es de 2.54 minutos en promedio; sin embargo de lo observado se puede afirmar que el espacio físico no es adecuado para atender ambos servicios, más aun cuando el comportamiento de la demanda de ambos servicios es similar. Por ejemplo, el lunes es el día con mayores requerimientos en ambos casos. A continuación, se presentan los gráficos de valores individuales para cada día de la semana para ambos servicios donde se comprueba lo mencionado.

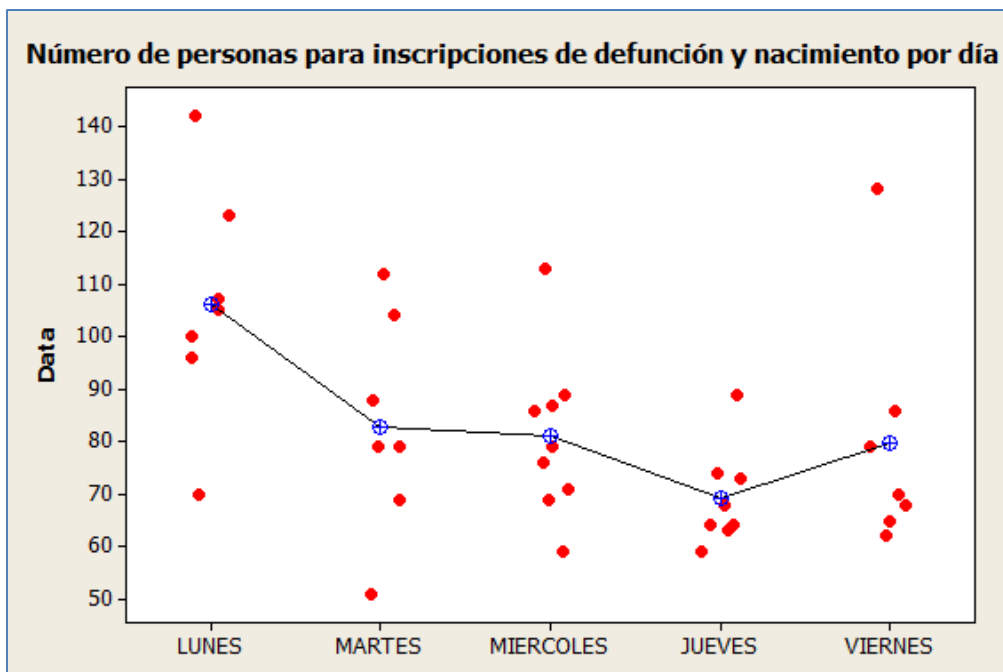


Figura 13. Número de personas que requieren inscripciones de nacimiento y defunción por día de la semana

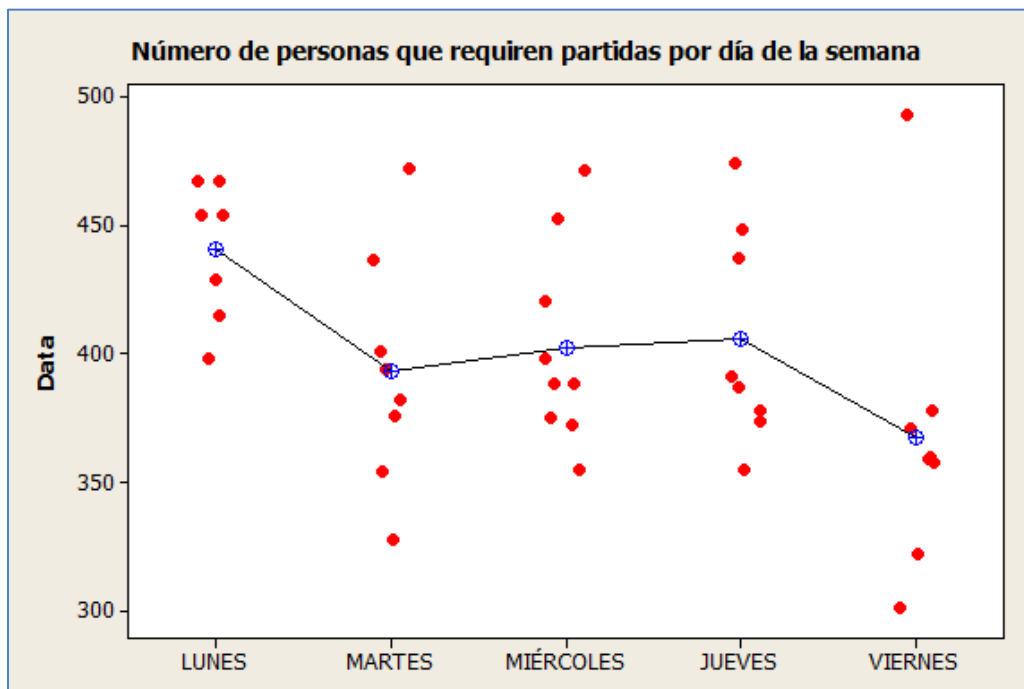


Figura 14. Número de personas que requieren partidas íntegras por día de la semana

Esto se debe tener en cuenta para una posible reubicación de uno de los dos servicios o para mejoras en el servicio de datos de filiación. En la sección 3.2 se estudiará la capacidad de los operadores para atender la demanda.

2.2.7.2 Matrimonios

Como se mencionó anteriormente, la generación de las actas de matrimonio se realiza en la oficina de Supervisión de Matrimonios donde las operadoras ingresan la información sentadas y los usuarios suelen estar parados (solo se sientan si estuviesen en el primer módulo). Así mismo, el área no cuenta con el espacio suficiente para recibir a tres parejas al mismo tiempo porque impide la circulación, pese a que se lo hace. La disposición del área con sus tres módulos de atención se muestra a continuación:

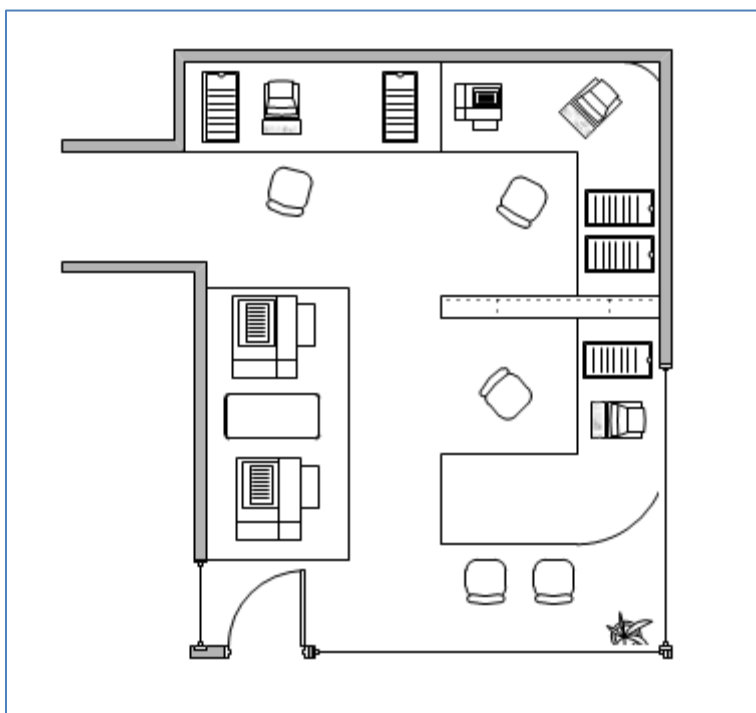


Figura 15. Vista superior del área de Supervisión de Matrimonio

Dentro de esta área se realizan muchos movimientos innecesarios que repercuten en el tiempo de ciclo de las inscripciones de matrimonio. El hecho de imprimir primero el acta de matrimonio para que los usuarios la revisen y firmen su conformidad para luego sí imprimirla en la hoja de seguridad, hace que las operadoras realicen nueve trayectorias desde su puesto hasta la impresora y viceversa, además de finalmente llevar las actas impresas en hojas de seguridad a las salas de matrimonio para cada matrimonio.

Estos movimientos se pueden evidenciar en la Figura 16 en la cual se muestra un diagrama de spaghetti de los movimientos que realizan los operadores para la impresión de documentos. Cada línea que sale de cada puesto de trabajo hacia las impresoras ocurre 4 veces y finalmente se cubre la trayectoria final hacia las salas de matrimonio. Para evitar la confusión de líneas solo se realizó una por cada tipo de movimiento. Estos movimientos deberían ser eliminados porque son actividades de desperdicio.

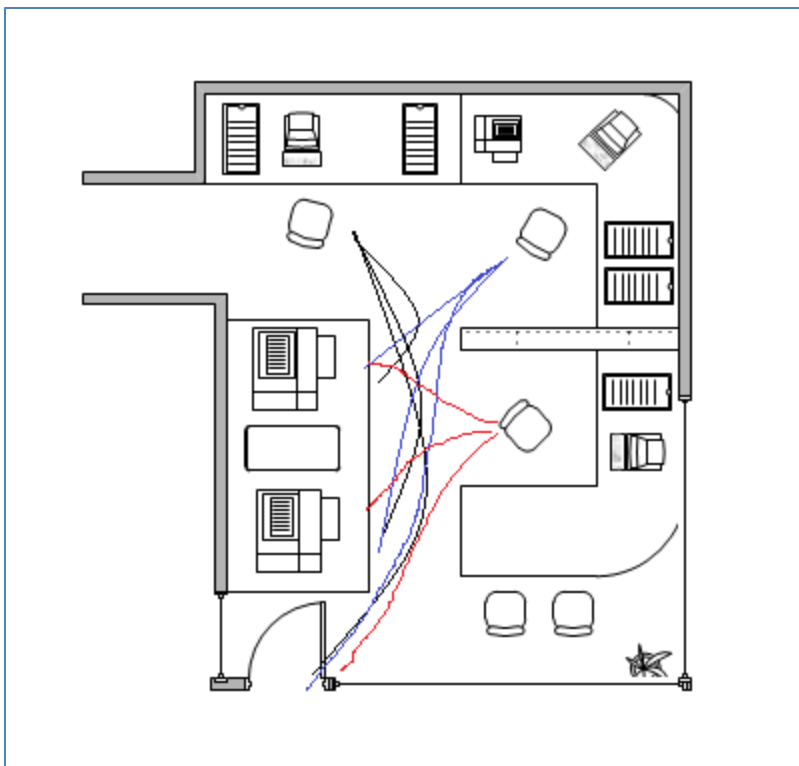


Figura 16. Diagrama de Spaghetti Supervisión de Matrimonio

Estos movimientos generan especial problema los días jueves (tardes) y viernes, cuando la demanda de matrimonios es mayor porque las parejas deben ingresar al área que resulta muy pequeña para esa cantidad de personas. Los días lunes, martes y miércoles no existe mayor demanda por la celebración de matrimonios, y en promedio no superan más de diez ceremonias por día aunque sí se presenta un leve incremento a partir del día lunes. Los días jueves la proporción incrementa lo cual ya representa un problema porque al ser la mayoría en la tarde genera congestión por el espacio reducido que se tiene. Finalmente, los días viernes presentan mayores inconvenientes pues se celebrarán en promedio 39 matrimonios. En la Figura 17 se presenta el comportamiento de matrimonios día por día. En el gráfico se incluyen los matrimonios de los días sábados, sin embargo al ser estos realizados fuera de las oficinas del Registro Civil no se toman en cuenta para el análisis.

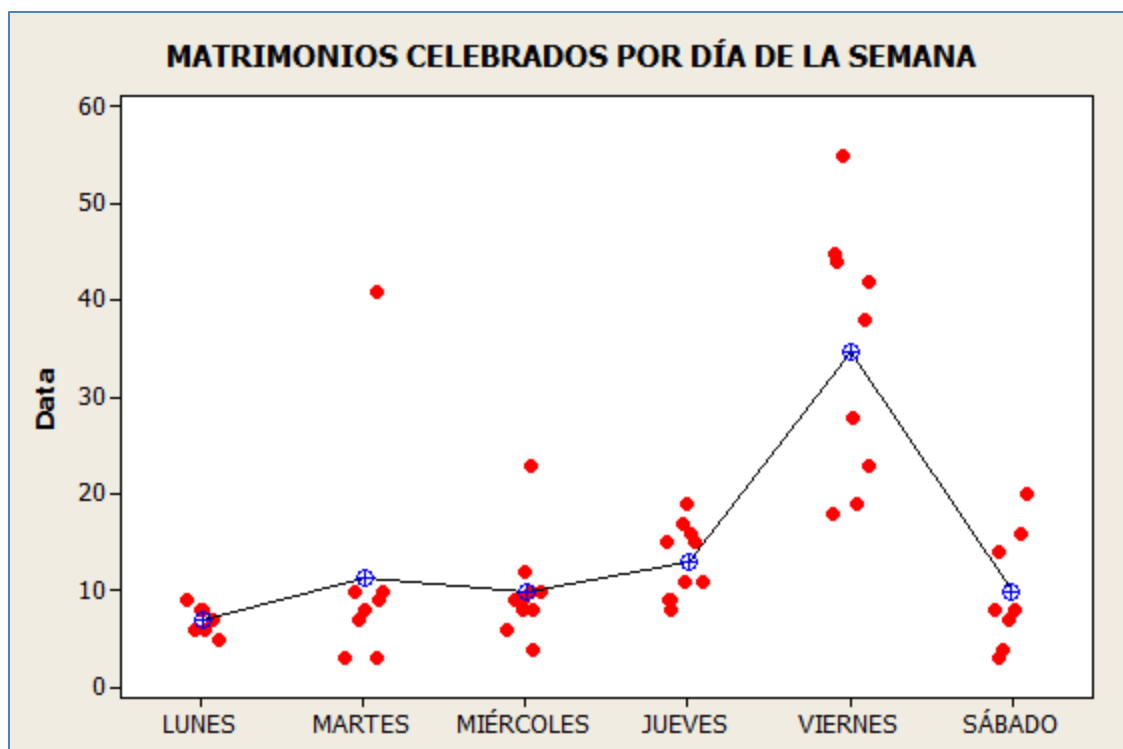


Figura 17. Distribución de matrimonios por día de la semana.

De igual manera, se realizó un análisis de varianza para comparar si las medias de los matrimonios realizados cada día son similares o diferentes. El análisis de varianza para estos datos se muestra en el Anexo H. Análisis de varianza para los matrimonios por cada día de la semana, demostró que con un 95% de confianza las medias para los matrimonios entre lunes, martes, miércoles y jueves son iguales, solo siendo diferente la media de matrimonios de los días viernes con todas las demás como se suponía. Mediante la prueba se puede desestimar la idea que se tiene en la empresa que los días jueves ocurren más matrimonios (significativamente) que los días anteriores. Esta percepción se da porque la mayoría de matrimonios son celebrados en la tarde y generalmente llevan a varios testigos y familiares lo que aumenta la congestión afuera de las salas de matrimonio. Sin embargo, son apenas cinco matrimonios menos que, por ejemplo, los días lunes que son los días con menos celebraciones.

El comportamiento de las celebraciones de matrimonio respecto a las solicitudes de matrimonio, es decir, el día en que las parejas averiguan si pueden casarse es totalmente opuesto. En general, los lunes son los días con mayor demanda en la revisión de requisitos para matrimonio como se puede evidenciar en la Figura 18. Matrimonios aceptados por día de la semana. Solo se han tomado en cuenta los matrimonios que pasan la revisión de documentos y son enviados a pagar la tarifa dependiendo donde se fuera a celebrar el matrimonio: en sede o a domicilio. Así se puede evidenciar que la solicitud de matrimonios es contraria a la celebración, es decir, mientras avanza la semana hay menos solicitudes pero ocurren más matrimonios.

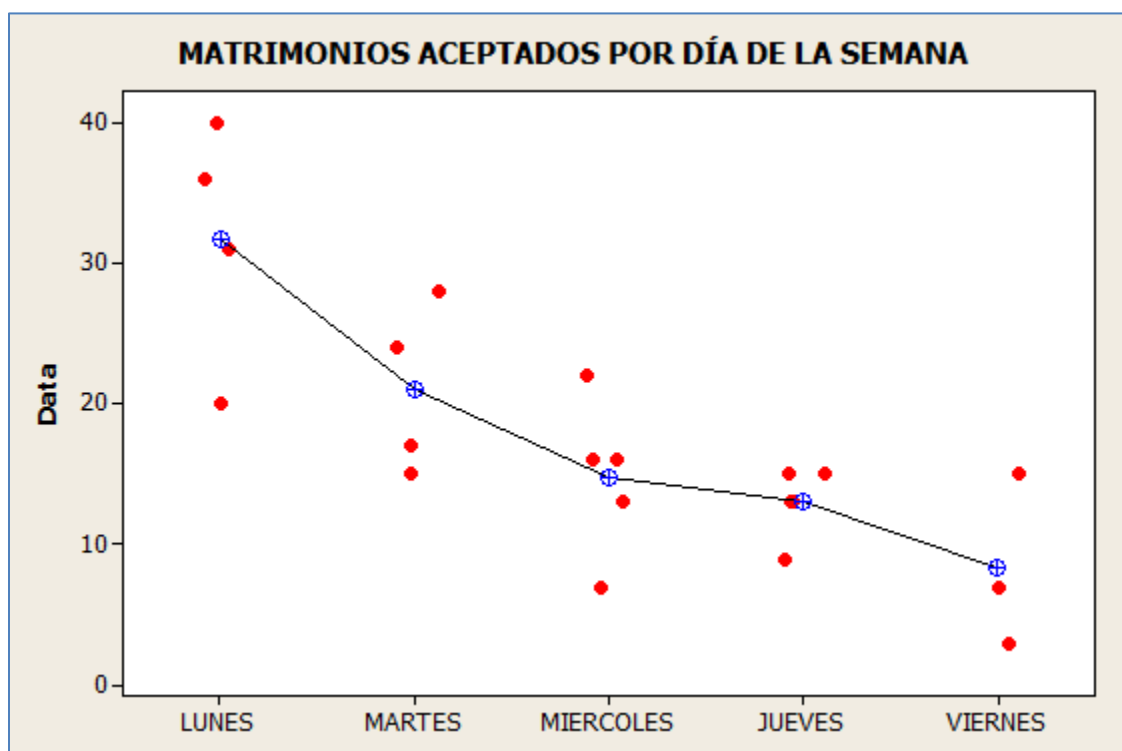


Figura 18. Matrimonios aceptados por día de la semana

2.2.8 Satisfacción del usuario

2.2.8.1 Encuesta

La medición de la satisfacción del cliente es un tema nuevo para la empresa. Recientemente, se creó el Área de Servicio al Usuario, que se encarga de medir el nivel de servicio dentro de los procesos productivos de la institución, y de mejorarlo. Desde marzo de 2012 se comenzó por medir la satisfacción del cliente bajo ciertas dimensiones. La empresa generó una encuesta (ver Anexo I. Preguntas de la encuesta actual para medición de satisfacción del usuario) para medir la satisfacción de los usuarios del Registro Civil, que consta de nueve preguntas, de las cuales las últimas cuatro sirven para conocer el nivel de servicio percibido. En estas preguntas se pide calificar específicamente:

- Educación y cordialidad del operador.
- Capacidad del operador para resolver el requerimiento
- Limpieza de la agencia
- Nivel de satisfacción general

Los resultados generales para el mes de marzo obtenidos por la empresa reflejan los siguientes niveles respecto a cada pregunta:

Pregunta	Puntaje global
Educación y cordialidad del operador.	90.4%
Capacidad del operador para resolver el requerimiento	91.2%
Limpieza de la agencia	96.2%
Nivel de satisfacción general	77.9%

Tabla 13. Resultados medición de satisfacción actual del usuario

De los resultados presentados en la Tabla 13, se puede evidenciar cierta particularidad. Primero, se debe mencionar que no existió ningún análisis estadístico para determinar el tamaño de la

muestra para la realización de la encuesta sino fue muy arbitrario. De igual manera, se debe considerar que no todos los datos obtenidos fueron realizados específicamente sobre los usuarios de los procesos analizados en este proyecto sino que en parte fueron obtenidos del proceso de cedulación. El 77.9% de satisfacción general respecto a los servicios brindados por la institución no reflejan el 93% de satisfacción para las tres variables encuestadas (educación, capacidad y limpieza). Esto evidencia que la encuesta es incapaz de medir eficientemente la satisfacción general de los usuarios. Así mismo, tal número puede estar afectado principalmente por los altos tiempos de espera de ciertos servicios.

Sesgo en las encuestas

Una observación que se debe hacer a los resultados de la encuesta es el posible sesgo ocasionado porque estas son realizadas por un trabajador del Registro Civil y no es el usuario el que directamente responde a cada pregunta. Los empleados del área de Servicio al Usuario se acercan a los usuarios y encuestan individualmente, lo que posiblemente crea un sesgo que se debe considerar. Así mismo, las dos primeras preguntas de la encuesta (ver Anexo I. Preguntas de la encuesta actual para medición de satisfacción del usuario) podrían estar ocasionando un sesgo sobre los resultados finales. Estas dos preguntas piden los nombres de cada encuestado y sus números de contacto. Por un lado, esto permite que la encuesta sea más “transparente” y evita datos ficticios; sin embargo al requerir esta información, en ciertos casos se condiciona a que cada persona responda con mayor libertad.

2.2.8.2 Calificadores de servicio

Por otro lado, la empresa implementó calificadores de servicio dentro de los módulos de atención de los diferentes servicios. Para esto, en cada módulo de atención, se pide al usuario que califique su nivel de satisfacción en una escala de cuatro puntos: excelente, bueno, regular y malo. Estos calificadores solo han sido implementados en los Módulos de Inscripciones en los cuales se registran nacimientos y defunciones, pero no en inscripciones de matrimonios.

No se utilizará este indicador pues es muy sesgado debido a que los operadores piden la calificación solo a los usuarios que se muestran satisfechos respecto al servicio, y se ha constatado que en varias ocasiones los calificadores no están al acceso de los usuarios sino al lado del teclado de cada operador, y son ellos mismos los que califican el servicio.

2.2.8.3 Voz del cliente/usuario.

Para un mejor análisis de los requerimientos y quejas de los usuarios respecto a los servicios prestados se utilizó como input las quejas y observaciones que los usuarios realizaron a través de las encuestas, a través de las quejas verbales a los dueños del proceso, y la observación.

a. Nacimientos y defunción.

Para el caso de las inscripciones de nacimiento y defunción, las quejas realizadas por los usuarios se refirieron a los tiempos de espera, especialmente en las “horas pico”. Así mismo, algunos usuarios presentan quejas respecto a lo que perciben como desorganización y privilegios, ya que algunos usuarios regresan y son atendidos sin ticket de turno. Esto ocurre porque son direccionados a otras áreas y luego regresan a ser atendidos sin turno lo que se percibe como no hacer fila. Se presentaron algunos reclamos respecto a la capacidad de la sala de espera de

inscripciones de nacimiento y defunción. Dentro de esta sala se mezclan tres servicios que son inscripciones (nacimiento y defunción) y entrega de partidas íntegras. La sala está en su mayoría ocupada por personas que esperan por partidas, ya que la demanda de estas es en promedio 402 diarias, mientras que entre nacimientos y defunciones se ha llegado máximo a 142 turnos emitidos en un día en los últimos 6 meses. El contar con esta sala llena genera una percepción de lentitud del servicio (mala capacidad de los operadores) lo cual repercute en la satisfacción general del servicio. Han existido algunas quejas respecto a lo que se consideraría falta de empatía de los operadores de módulo pues en casos críticos suelen actuar de la misma manera que en casos normales, específicamente con personas vulnerables.

b. Matrimonios

En primer lugar, las quejas se han dado porque no existe un turno de atención para matrimonios. Desde el área de información, las personas son direccionadas a las salas de matrimonio o al área de supervisión de matrimonio, pero su orden de atención no está determinado por un número de atención. Además., de lo observado se puede evidenciar que al no estar claramente definidas las funciones para juezas y “supervisoras de matrimonio”, si algún usuario viene a la Supervisión de Matrimonios y el operador está ocupado, se direcciona a las salas donde las juezas. Cuando estas están muy ocupadas suelen volver a dirigir a los usuarios a la sala de supervisión por lo que se han generado varios reclamos.

Por otro lado, se generan varias quejas respecto a las demoras que se ocasionan en las ceremonias de matrimonio porque las actas de matrimonio recién son generadas el día que va a ocurrir el matrimonio. Especialmente los días viernes, los matrimonios se han llegado a atrasar

por horas creando mucha insatisfacción en los usuarios. Esto genera que exista una gran congestión de personas afuera de las salas de matrimonio pues están todos los invitados de varios matrimonios esperando en un lugar de dimensiones reducidas.

Dentro de la oficina de Supervisión de Matrimonios, las personas que desean casarse no tienen un lugar donde sentarse durante la entrevista. Salvo en el módulo 1 (ver Figura 15. Vista superior del área de Supervisión de Matrimonio), en los otros dos módulos los usuarios están parados mientras las operadoras están sentadas ingresando la información lo cual no genera un buen nivel de servicio.

2.3 Resumen de diagnóstico de situación actual

Una vez realizado un diagnóstico general de la situación actual de los procesos de inscripción del Registro Civil, se pueden identificar ciertos problemas principales sobre los cuales se va a trabajar en la propuesta. Estos se pueden resumir en los siguientes:

No	Principales problemas encontrados
1	Actividades innecesarias (sin valor agregado)
2	Altos tiempos en ingreso de información
3	Innecesaria cantidad de papel utilizado
4	Mal manejo de espacio físico (nacimientos y defunciones)
5	Malas condiciones físicas de la sala de Asistencia de Matrimonios
6	Deficiente uso de tecnología
7	Proceso incapaces de cumplir especificaciones
8	Mal manejo de la gestión de satisfacción de usuarios
9	Puestos de trabajo no organizados

Tabla 14. Resumen de principales problemas encontrados de la situación actual

Sobre el final de la tesis se presentará una comparación entre los indicadores de la situación actual y aquellos de la propuesta. Estos se basarán en los problemas de la tabla anterior.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROPUESTA

3.1 Documentación de la situación propuesta.

3.1.1 Marco normativo

Los tres tipos de inscripción no van a variar su marco normativo a excepción de la Resolución 214 que es el documento que explica el actual funcionamiento de los procesos operativos en la institución que necesariamente tendría que ser modificado si se pondría en ejecución las propuestas planteadas.

3.1.2 Diagramación

Los nuevos flujogramas para las entrevistas de inscripciones de nacimiento, defunción y matrimonios se presentan en el Anexo J. Diagramas de flujo situación propuesta y se describen a continuación.

3.1.3 Descripción nuevos procesos

3.1.3.1 Proceso de inscripción de nacimiento.

El proceso planteado para la inscripción de nacimiento consiste en una mejor disposición de las actividades realizadas frente al usuario, de tal manera que ciertas de ellas ocurren simultáneamente, otras cambian su modo de operación y otras se trasladan a otra área para una mayor eficiencia. A continuación, se explican las principales características del nuevo diseño:

a. Manejo de requisitos

En primer lugar, el usuario solo presentará documentos originales para la inscripción de un nacimiento pues ya no se creará un expediente físico de cada usuario sino electrónico. En caso de pasar la revisión de todos los documentos de identidad serán escaneados para la creación del expediente del usuario y cada requisito tendrá un campo específico.

b. Documento Estadístico de Nacido Vivo.

Este documento (ver Anexo K-1. Informe estadístico de nacido vivo) no será presentado por el usuario pues se encontrará en el mismo software actual del Registro Civil. El documento será llenado electrónicamente en cada centro de salud a través de una extensión del software actual del Registro Civil. Actualmente, el operador de módulo tiene que completar algunos campos de este documento que los establecimientos de salud dejan incompletos. Este tiempo representa una causa asignable sobre el aumento de tiempo de atención y se puede eliminar.

Por el contrario, al ser este un documento que debe ser llenado electrónicamente, existirán campos obligatorios para que el documento pueda ser enviado. Esto obligará a que todos los campos sean completados.

c. Revisión del Informe Estadístico de Nacido Vivo

El documento será revisado por el operador de módulo y además aparecerá en la pantalla táctil que estará al frente de cada módulo de inscripción. En ella el usuario podrá revisar si todos los datos estuvieran correctos respecto a direcciones, nombres y teléfonos. Existirán ciertos campos que el operador de módulo no podrá variar, entre ellos el nombre del establecimiento de salud que atendió el parto, la persona que lo hizo, la provincia, ciudad, fecha, entre otros. Por el

contrario existe información que este deberá ingresar tal como se estipula en el formulario que explica como debe ser llenado este documento que distribuye el INEC.

d. Ingreso de información a Sistema Magna.

Una vez que toda la información del Informe Estadístico de Nacido Vivo ha sido verificada por usuario y operador, se procede ingresar los datos faltantes en el mismo Sistema Magna evitando así que se vuelva a escribir la información. Al tener la información completa se generarán las actas que de igual manera serán revisadas por el usuario a partir de las pantallas táctiles de cada módulo. El 59% de los campos a llenar en el Sistema MAGNA ya se encontrarán en el sistema ya que son parte del informe estadístico de nacimiento actual que se llenará en los centros de salud. Esto disminuirá el tiempo de ingreso de información notablemente como se analizará en la sección de estudio de tiempos. Así mismo, se podría modificar este documento para que más campos se ingresen desde los hospitales.

e. Registro de firmas

Si toda la información está correcta se requerirán las firmas de los usuarios sobre las pantallas táctiles y se guardarán las actas que serán adjuntadas a los requisitos presentados por el usuario para formar el expediente. Si se tuviesen que firmar otros documentos, por ejemplo, las razones de inexistencia, serán llenadas electrónicamente.

f. Fin del proceso

Una vez que se genera el expediente del usuario, se entrega el documento para bautizo para el niño inscrito y los certificados de nacimiento si fueran requeridos. Para evitar el traslado de los informes estadísticos de nacido vivo (conjuntamente a los defunción y matrimonio) se crea una

extensión al software actual del Registro Civil para que el INEC pueda visualizar todos los estadísticos.

g. Casos sin estadístico de nacimiento

Para los nacimientos que ocurrieron sin la ayuda de un profesional y que no cuentan con el documento de estadístico de nacido vivo (inscripciones de nacimiento tipo B), se requerirá que estos presenten siempre una declaración juramentada para poder realizar la inscripción. La declaración juramentada que es generada en las notarías del país, será subida al software actual del Registro Civil (MAGNA). Para esto se creará un nuevo módulo en el software específicamente para notarías, por lo tanto cuando estas personas acudan al Registro Civil, la información ya aparecerá en el sistema.

El procedimiento será el mismo que para las inscripciones tipo A, con la diferencia de que se generará electrónicamente el estadístico de nacido vivo (no en papel como ocurre actualmente) y el INEC tendrá acceso a este.

h. Actividades simultáneas.

El proceso actual es muy limitado para realizar actividades paralelas que disminuyan el tiempo. Se propone que las revisiones por parte del usuario sean realizadas al mismo tiempo que la generación del expediente, es decir, el operador de módulo generará el expediente mientras el usuario revisa la información en la pantalla táctil.

i. Reportes

Actualmente, los operadores de inscripción de nacimiento realizan tareas de reporte al finalizar la jornada laboral. Para esto cuentan el número de inscripciones realizadas (clasificadas entre

oportunas, tardías y casos especiales), el número de la hoja de seguridad utilizada en cada inscripción y el operador que la realizó.

Esta actividad no será necesaria de realizar pues será inmediata. Para esto se utilizará una herramienta workflow que creará el expediente de cada usuario como se mencionó anteriormente. Para la creación del expediente, se incluirán los campos que actualmente se ponen en el reporte: sexo y tipo de inscripción: oportuna, tardía, extranjero. Cada operador tendrá asociado un usuario por lo que el reporte inmediatamente generará el empelado que realizó la inscripción de nacimiento. Así en el Archivo Nacional y Provincial se recibirá el expediente de cada usuario y se lo archivará.

3.1.3.2 Proceso de inscripción de defunción.

El proceso planteado para la inscripción de defunción consiste en una mejor disposición de las actividades realizadas frente al usuario, de tal manera que ciertas de ellas ocurren simultáneamente, otras cambian su modo de operación y otras se trasladan a otra área para una mayor eficiencia. A continuación, se explican las principales características del nuevo diseño:

a. Requisitos y procedimiento.

Los usuarios presentarán los mismos requisitos actuales pero solo en documentos originales, pues al igual que en el caso de inscripciones de nacimiento, el expediente será electrónico y no se imprimirá ningún documento, salvo el certificado de defunción para que los usuarios puedan enterrar o cremar al difunto o en su defecto certificados provisionales.

b. Estadístico de Defunción.

El Informe Estadístico de Defunción (ver Anexo K-2. Informe estadístico de defunción) no será presentado por el usuario pues ya se encontrará en el Sistema MAGNA cuando los usuarios vayan a inscribir la defunción. El documento será llenado electrónicamente en cada centro de salud donde se hubiera confirmado el fallecimiento a través de una extensión del software actual del Registro Civil. Actualmente, este documento no se suele llenar en su totalidad siendo necesario que el operador de módulo tenga que completar ciertos campos que los establecimientos de salud dejan incompletos. Este tiempo representa una causa asignable sobre el aumento de tiempo de atención y se puede eliminar.

Por otro lado, también se evita que por tener errores en el estadístico de defunción, generalmente nombre ilegible de doctor y sello del establecimiento de salud, los usuarios no puedan registrar la defunción y deban acudir al establecimiento de salud nuevamente y recién allí poder regresar al Registro Civil e inscribir la defunción definitiva.

c. Revisión de Estadístico de Defunción.

El documento será revisado por el operador de módulo. Existirán ciertos campos que el operador de módulo no podrá variar, entre ellos el nombre del establecimiento de salud que confirmó la defunción, la persona que lo hizo, la provincia, ciudad, fecha, entre otros.

d. Ingreso de información a Sistema Magna.

Una vez que toda la información del Informe Estadístico de Defunción ha sido verificada por usuario y operador, se procede a registrar la defunción al llenar solo los campos faltantes pues los demás ya estarán completos (desde los centros de salud).

e. Registro de firmas

Si toda la información es correcta se requerirán las firmas de los usuarios sobre las pantalla táctiles y se guardarán las actas que serán adjuntadas a los requisitos presentados por el usuario. Si se tuviesen que firmar otros documentos, estos serán, de igual manera, completados electrónicamente.

f. Fin del proceso

Una vez que se genera el expediente del usuario, se entrega el documento que certifica la inscripción de la defunción de la persona. No se archivará ningún documento físico y el INEC tendrá acceso a los informes estadísticos de defunción a través del ingreso al mismo software (con menores accesos).

g. Actividades simultáneas.

El proceso actual es muy limitado para realizar actividades paralelas que disminuyan el tiempo. Las revisiones por parte del usuario serán realizadas al mismo tiempo que la generación del expediente, es decir, el operador de módulo generará el expediente mientras el usuario revisa la información en la pantalla táctil.

h. Reportes

Actualmente, los operadores de inscripción de defunción realizan tareas de reporte al finalizar la jornada laboral. Para esto cuentan el número de inscripciones realizadas (clasificadas entre oportunas, tardías y extranjeros), el número de la hoja de seguridad utilizada en cada inscripción y el operador que realizó cada inscripción.

Esta actividad no será necesaria de realizar pues será inmediata. Para esto se utilizará una herramienta workflow que creará el expediente de cada usuario. Para la creación del expediente, se incluirán los campos que actualmente se incluyen en el reporte: sexo y tipo de inscripción: oportuna, tardía. Como cada operador tendrá asociado un usuario, el reporte inmediatamente generará el empedado que realizó la inscripción.

3.1.3.3 Proceso de inscripción de matrimonio.

A continuación, se explican las principales características del nuevo diseño para el proceso de inscripción de matrimonios:

a. Requisitos y procedimiento.

Los usuarios presentarán los mismos requisitos actuales pero solo en documentos originales, pues al igual que en el caso de inscripciones de nacimiento y defunción, el expediente será electrónico y no se imprimirá ningún documento, salvo el certificado de matrimonio. Adicionalmente, se llenarán formularios electrónicos que serán obligatorios para los casos con extranjeros y opcionales para matrimonios entre ecuatorianos. Esto se especifica en el literal d.

b. Lugar de operación.

Las inscripciones se realizarán en los Módulos de Inscripción, es decir, en aquellos donde se inscriben actualmente los nacimientos y defunciones. El sitio se presenta en la Figura 10.

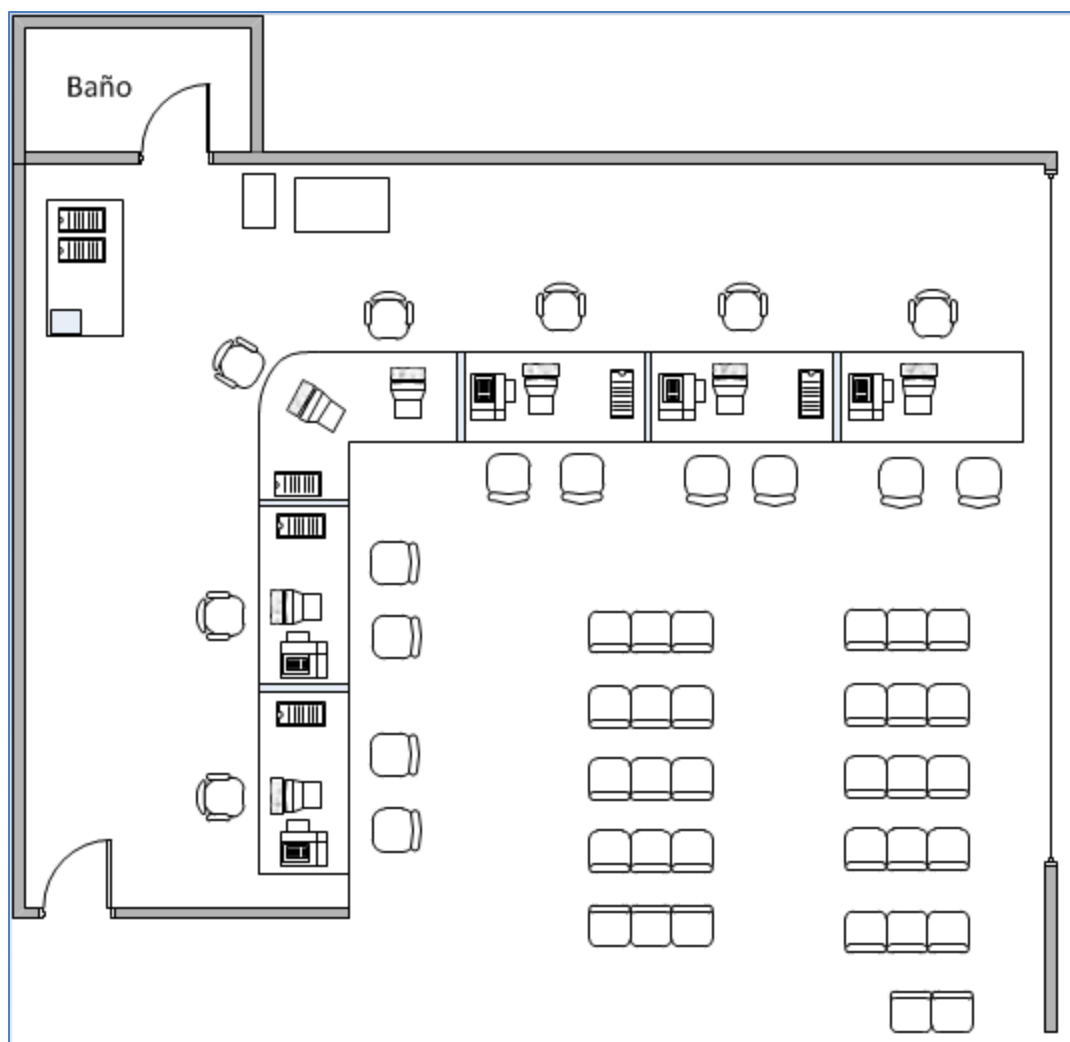


Figura 10. Módulos de inscripción

Actualmente, la oficina de Supervisión de Matrimonios y las Salas de Matrimonios se encuentran cerca una a otra porque existen documentos que viajan entre ellas. El flujo de documentos se realizará electrónicamente, por lo cual no será necesaria la cercanía entre estas dos áreas. En ese sentido, las inscripciones de matrimonio se realizarán en los módulos de inscripción. Las juezas de matrimonio seguirán revisando la documentación inicial pues si se revisan en los módulos, se ocasionarían filas de espera no deseadas ya que el tiempo de revisión será similar al tiempo de inscripción en módulo.

c. Responsables.

Los empleados designados para realizar las inscripciones de matrimonio serán los actuales operadores de los Módulos de Inscripción. Así, los mismos operadores realizarán los tres tipos de inscripción.

d. Formulario electrónico.

Para los matrimonios en los cuales uno o ambos contrayentes sean extranjeros se les solicitará que completen obligatoriamente un formulario específico que se encontrará en la página web de la institución. Este formulario será una aplicación web desarrollada como extensión del software MAGNA. Este formulario contendrá el 94% de los campos a ser ingresados en el sistema. En caso de que los solicitantes de matrimonio cuenten con todos los requisitos legales y pasen la revisión de documentos, en el módulo de inscripción ya se contarán con todos los datos y solo se deberán ingresar manualmente 4 campos, reduciéndose el tiempo de ingreso de información considerablemente.

Para el caso de matrimonios entre ecuatorianos, este formulario será opcional y se especificará en el área de información que el llenar este formulario, podrá disminuir el tiempo de la inscripción de matrimonio en por lo menos 11 minutos (se demostrará en la sección siguiente de estudio de tiempos).

e. Registro de firmas

Si toda la información es correcta se requerirán las firmas de los usuarios sobre las pantalla táctiles y se guardarán las actas que serán adjuntadas a los requisitos presentados por el usuario.

Si se tuviesen que firmar otros documentos, estos serán, de igual manera, completados electrónicamente.

f. Calendarización de matrimonios.

Para la calendarización de los matrimonios, se utilizará el mismo software actual de correo electrónico con el cual trabaja la empresa. Para esto se creará un único usuario compartido entre los operadores de los Módulos de Inscripción y las juezas de matrimonio. Una vez que el matrimonio sea inscrito y registrado en el Sistema MAGNA, se programará el matrimonio para el día y hora que los solicitantes requieran. La retroalimentación respecto a la fecha requerida será instantánea pues se verifica en ese momento en el sistema.

La lista de matrimonios será visible en un monitor que estará afuera de las salas de matrimonios. En la pantalla se anunciará el matrimonio, la hora programada y la sala a la cual deberán acudir. Esto evitará que los jueces de matrimonio sean los encargados de llamar a los solicitantes verbalmente. Los campos a mostrar serán los apellidos de esposo y esposa, hora de la ceremonia, el número de sala asignado y el estado de tal matrimonio que puede ser en espera, cancelado, en progreso, llamando, atrasado. En la Figura 19 se muestra la disposición de la pantalla:

Registro Civil Matrimonios y Celebraciones		MATRIMONIOS		
Matrimonio	Hora	Sala	Estado	
Aguilar - Sánchez	12:00	1	Cancelado	
Moreira - Sosa	12:00	2	En progreso	
Bayas - Martínez	12:30	1	Espera	
Cárdenas - López	12:30	1	Atrasado	
Rodríguez - Reyes	14:00	2	Espera	
Gómez - Cevallos	14:30	3	Espera	
Pérez - Guerrero	15:00	2	Espera	
Suárez - Flores	15:30	3	Espera	

Figura 19. Ejemplo Pantalla Calendario de Matrimonios

g. Estadísticos de matrimonio

Los informes estadísticos de matrimonio serán llenados electrónicamente a través del software MAGNA y serán visibles por el INEC, dado que se creará una extensión al software específicamente para esa institución como se mencionó en los casos anteriores. Así, los informes no serán llenados a mano como ocurre actualmente y serán generados luego de cada ceremonia de matrimonio.

3.1.3.4 Intercomunicación entre instituciones

A continuación, se presenta un esquema gráfico en el cual se puede evidenciar como funcionaría la interconexión de instituciones al crear extensiones al sistema MAGNA del Registro Civil. Como se ha venido mencionando en esta sección esto serviría para el flujo óptimo de los informes estadísticos del INEC (nacimiento, defunción, matrimonios) además de información desde notarías para declaraciones juramentadas, y desde los ciudadanos para la solicitud específicamente de matrimonios. Todo esto generaría la disminución de tiempos de atención en el Registro Civil.

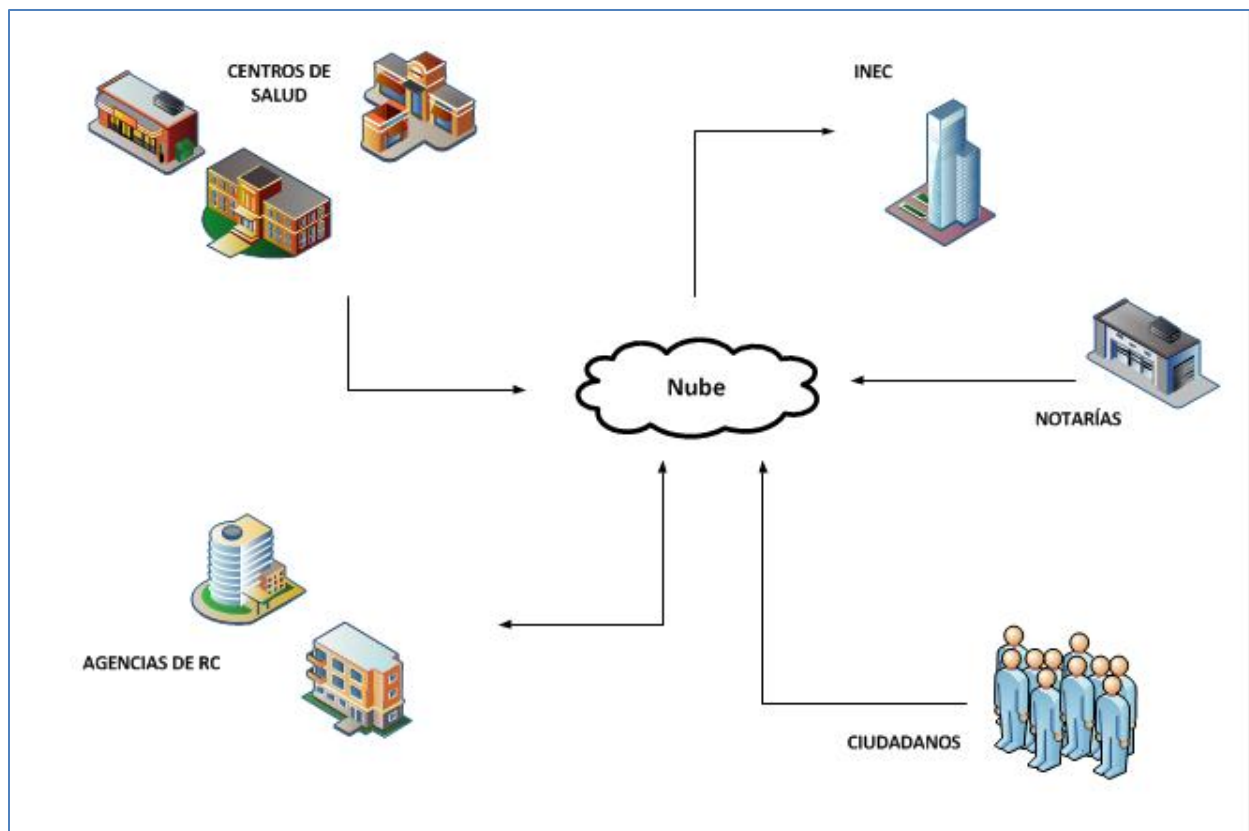


Figura 20. Representación de la interconexión de aplicación web para flujo de información

3.1.3.5 Reducción de papel y espacio de archivo

Las propuestas planteadas generarían la disminución mínima de 6 documentos por cada inscripción de nacimiento, 7 por cada inscripción de defunción y 9 por cada inscripción de matrimonios. Siendo solo impresos aquellos que se entregan al usuario, es decir, uno por cada tipo de inscripción o las partidas que los usuarios requieran.

Así, la cantidad mínima de papel que se dejaría de generar mensualmente por cada tipo de inscripción, solo considerando la Agencia Quito Matriz, sería:

Inscripción	Número de papeles
Nacimientos	6.468
Defunciones	2.156
Matrimonios	3.042
Total	11.666

Tabla 15. Cantidad de documentos que se dejarían de almacenar en la Agencia Quito Matriz

Esto no solo significa un ahorro en papel para el Registro Civil, sino un ahorro significativo en espacio en los archivos, Nacional y Provincial, considerando que estos documentos son almacenados en tales lugares. Así mismo, esto ayudaría a elevar la satisfacción del cliente, ya que no se le pide copias de documentos sino solo originales. De las 22 hojas que no se archivarían, tomando en cuentas los tres casos, la mitad son generadas por los usuarios, es decir, son copias de documentos.

Ahora, tomando en cuenta la cantidad de inscripciones anuales a nivel nacional se podría evitar la impresión y almacenamiento potencial de:

Inscripciones	Número de papeles
Nacimientos	2'109.180
Defunciones	431.767
Matrimonios	673.200
Total	3'214.147

Tabla 16. Cantidad de documentos que se dejarían de almacenar a nivel nacional

Si se considera que aproximadamente 200.000 hojas A4 representan un metro cúbico de espacio (Flores de la Fuente, 1999), esto ahorraría un mínimo de 16m³ anuales entre Jefaturas Provinciales y Archivo Nacional. Para este análisis solo se han considerado los documentos más comunes (mínimos) para los tres tipos de inscripciones por lo cual el impacto sería incluso mayor.

3.1.4 Análisis de valor de procesos

Para los procesos planteados de las entrevistas para nacimientos, defunciones y matrimonios, solo se han eliminado las maneras de operación de las actividades pero salvo ciertas actividades, estas siguen siendo las mismas. Esto se ve reflejado en los análisis de valor agregado realizados a los procesos propuestos en los cuales las diferencias con los actuales no van a ser tan evidentes en cuanto al valor agregado que generan pero sí en cuanto a tiempos como se observará en la siguiente sección. Los análisis de valor se muestran en el Anexo L. Análisis de valor procesos de inscripción propuestos, y sus resultados generales se presentan a continuación.

		O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
NACIMIENTO	# activ	5	0	0	1	1	2	3	2
	% activ	71%	0%	0%	14%	14%	29%	43%	29%
	% tiempo	67%	0%	0%	20%	13%	21%	47%	32%
DEFUNCIÓN	# activ	5	0	0	2	1	3	3	2
	% activ	63%	0%	0%	25%	13%	38%	38%	25%
	% tiempo	56%	0%	0%	35%	9%	30%	56%	14%
MATRIMONIO	# activ	5	2	0	2	0	3	3	3
	% activ	56%	22%	0%	22%	0%	33%	33%	33%
	% tiempo	32%	3%	0%	65%	0%	11%	40%	48%

Tabla 17. Análisis de valor de procesos propuestos

Como se mencionó, los porcentajes de las actividades no varían considerablemente pues las actividades que se realizan no se pueden eliminar por completo, sin embargo, estas se realizan de una manera más productiva que disminuye el tiempo de atención considerablemente como es especificará en la siguiente sección.

3.1.5 Estudio de tiempos

3.1.5.1 Inscripciones de nacimiento

Para el estudio de tiempos de la situación propuesta se utilizó ciertos tiempos actuales como estimaciones de las futuras ya que algunas actividades no van a variar su funcionamiento, entre ellas la revisión de requisitos y la verificación de información por parte del usuario.

Como se mencionó anteriormente, para las inscripciones de nacimiento tipo A, 21 de los 36 campos están incluidos en el informe estadístico de nacido vivo, pudiendo ser 26 de 31 si la persona que inscribe es la madre. Si solo la madre estuviera presente, solo un campo sería necesario de ingresar desde los módulos de inscripción que sería su número de cédula. Sin embargo, se podría modificar este documento de tal manera que todos los campos sean ingresados desde los hospitales. Esto permitiría disminuir aun más el tiempo de ingreso de información.

Para el estudio de tiempos se consideró el escenario más probable en el cual la inscripción la realizan ambos padres. En este caso son 25 campos que ya se ingresan desde los hospitales y 7 que se vuelven a modificar. Para estos se realizó un estudio de tiempos considerando al operador promedio.

Dado que, como se mencionó en la sección anterior, la verificación de la información por parte del usuario se realizará en una pantalla táctil de manera paralela, y ya que su tiempo es mayor a la generación del expediente del usuario, este último no influye en el tiempo final y no se refleja en el estudio de tiempos. Para el caso de la generación del expediente, solo se escanearán los documentos de identidad según fuera el caso: cédula, pasaporte, o carné de refugiado, ya que los demás documentos serán electrónicos.

Los tiempos en escanear y enviar documentos considerados fueron obtenidos del Archivo Nacional. Estos son útiles pues se considerará que un documento escaneado equivale a una partida íntegra escaneada como ocurre en tal área. El tiempo promedio entre escanear y enviar archivos es de un 1 minuto y 12 segundos, lo que resulta menor que el tiempo que le toma al usuario revisar y firmar que es en promedio 1 minuto y 50 segundos. Estos tiempos se muestran en el Anexo M-1. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo A Para el caso del tiempo de recolección de firmas se utilizaron los tiempos del proceso de cedulaación, en el cual la firma se toma a partir de un pad electrónico.

Los tiempos para las diferentes actividades se muestran en el Anexo M-1. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo A. El tiempo estándar para una inscripción de nacimiento tipo A, considerando una holgura de 12%, valor sugerido en la literatura (Cisneros, 2008) sería:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de nacimiento tipo A	4.973 ± 0.303

Tabla 18. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo A

Para el caso de inscripciones de nacimiento tipo B, el documento de declaración juramentada será llenado electrónicamente en las notarías a nivel nacional a través de la misma aplicación web. De esta manera, los campos ya estarán llenos en el Sistema MAGNA. Al igual que en el caso anterior, serán máximo 7 los campos a llenar por el operador de módulo y 30 los que se llenarán en notarías, por lo que el tiempo promedio es similar a las inscripciones tipo A; solo se diferencia por la recolección de firmas de los testigos.

Los tiempos utilizados para el cálculo del tiempo estándar se muestran en el Anexo M-2. Estudio de tiempo proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo B y su resultado se muestra a continuación:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de nacimiento tipo B	6.235 ± 0.707

Tabla 19. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo B

3.1.5.2 Inscripciones de defunción

Para el cálculo del tiempo estándar de las inscripciones de defunción se consideran las actividades que se muestran en el Anexo J-2. Diagrama de flujo situación propuesta entrevista de inscrip de defunción. El contar con el informe estadístico de defunción electrónico a través de la aplicación web que integrará hospitales y Registro Civil hace que sean 13 los campos a ingresar para defunciones de ecuatorianos, mientras que 15 ya se encontrarán en el sistema. Al igual que para las inscripciones de nacimientos, se tomó una muestra para el tiempo que toma ingresar estos 13 campos (ver Anexo M-3. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de defunción tipo A). Para el tiempo de revisión de documentos y verificación de datos con el usuario se conservaron los tiempos promedio de la situación actual pues estas actividades son similares.

Para la recolección de firmas se tomaron tiempos del proceso de cedulación. En este caso se considera que la defunción la inscribe solo una persona contrariamente a lo que ocurre con las inscripciones de nacimiento en las que se consideró que el padre y la madre inscribían el nacimiento. Para escanear los documentos originales se utilizaron los tiempos del área de

Archivo Nacional en la cual se escanean y envían documentos mediante una herramienta workflow. De esta manera, el tiempo estándar para una inscripción de defunción tipo A es:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de defunción tipo A	5.33 ± 0.41

Tabla 20. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de defunción tipo A

3.1.5.3 Inscripciones de Matrimonios

Los tiempos para la inscripción de matrimonios tipo A y B, se muestran en los Anexo M-4. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de matrimonio tipo A y Anexo M-5. Estudio de tiempo proceso propuesto inscripciones de matrimonio tipo B. En estos se consideran algunos tiempos similares a los actuales, por ejemplo, la revisión inicial de documentos. Sin embargo, los tiempos para las demás actividades cambian específicamente para el ingreso de información en el sistema.

El formulario a llenar electrónicamente por los contrayentes será completado de tal manera que contenga el 94% de los campos a ingresar en el Sistema MAGNA. De esta manera, el tiempo de 11.72 minutos que se tiene actualmente se convierte en el tiempo de ingresar 4 campos dado que los demás 61 ya se van a encontrar en la aplicación a ser llenada por los solicitantes y solo se deberá revisar tal información. Luego, dado que el tiempo de generación de expediente electrónico de cada matrimonio es menor que la verificación de datos y firma por parte de los usuarios, y son actividades paralelas, este no se considera para el cálculo de tiempo estándar

De esta manera, la única diferencia para el tiempo estándar de matrimonios entre ecuatorianos y extranjeros se debe al tiempo de revisión de documentos.

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de matrimonio ecuatorianos	12.71 ± 0.56
Inscripción de matrimonio extranjeros	16.25 ± 0.89

Tabla 21. Tiempo estándar procesos propuestos para inscripciones de matrimonio

Se debe considerar que la revisión de documentos la realizarán las juezas de matrimonio, por lo tanto, el tiempo en el módulo de atención para ambos casos será de:

Usuario	Tiempo (min)
Inscripción de matrimonio en módulo	6.62 ± 0.12

Tabla 22. Tiempo estándar proceso propuesto inscripciones de matrimonio en módulo

3.2 Simulación

Para determinar el número de recursos, personas, y equipos, a utilizar en los módulos de inscripción en base a ciertas medidas de desempeño como tiempos de espera y atención, se utilizará la herramienta de simulación como se recomienda en la literatura. Para esto se comenzará por validar el modelo conceptual con los datos obtenidos de la realidad.

3.2.1 Situación actual

3.2.1.1 Descripción del sistema.

La simulación del funcionamiento actual en los módulos de inscripción se realizará para validar el modelo. El sistema que se va a simular incluye los procesos de inscripción de nacimiento y defunción que se manejan en el Área de Inscripciones como se ha venido mencionando en el proyecto. En la Figura 21 se muestra de manera macro el sistema que se va a modelar en Arena.

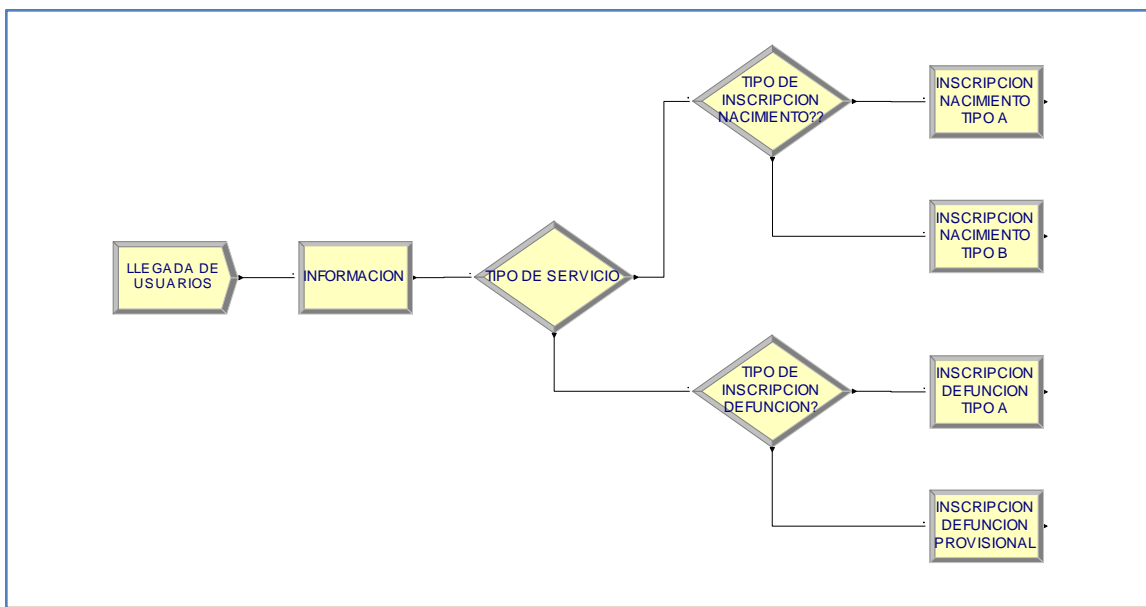


Figura 21. Modelo macro de la simulación.

Como se puede evidenciar, los usuarios llegan en primera instancia al módulo de información que se encuentra en la planta alta del establecimiento. En tal área se les entrega el número de turno y son direccionados a los módulos de inscripción. Recién en la atención se determinará si el usuario requiere inscribir una defunción o nacimiento. La inscripción de nacimiento puede ser de dos tipos de acuerdo a lo establecido en este proyecto: inscripción de nacimiento tipo A y tipo B. Así mismo, las inscripciones de defunción serán provisionales o definitivas (tipo A) si se cumplen o no los requisitos necesarios.

3.2.1.2 Identificación de eventos, variables, parámetros y actividades del sistema

Para poder determinar las distintas variables es importante establecer el alcance de la simulación. Por esto se realizará un modelo que busca en primera instancia validar los datos que se obtienen con el funcionamiento actual para determinar el número de recursos a utilizar en la propuesta, considerando una demanda alta. Así mismo, es importante señalar que se tomarán en cuenta los

datos de los últimos meses para poder validar, de igual manera, los tiempos obtenidos para el presente proyecto.

Las siguientes mediciones se realizaron para el modelo:

- Horario de operadores.
- Tiempo entre arribos (nacimientos y defunciones)
- Tiempos de ruta (información – módulos de inscripción)
- Tiempo de inscripción de nacimiento tipo A
- Tiempo de revisión de documentos para inscripción de nacimiento tipo A
- Tiempo de inscripción de nacimiento tipo B
- Tiempo entrevista a padres y testigos inscripción de nacimiento tipo B
- Tiempo inscripción de defunción tipo A
- Tiempo inscripción defunción provisional

Así mismo, para determinar el porcentaje de eventos para las diferentes decisiones respecto al tipo de servicio requerido se utiliza la información histórica de la empresa y se calculó:

- Porcentaje de usuarios que requieren servicio de nacimiento vs defunción.
- Porcentaje de usuarios que realizan inscripción de nacimiento tipo A vs tipo B
- Porcentaje de usuarios que realizan inscripción de defunción tipo A vs provisional
- Porcentaje de usuarios que no pueden realizar inscripción de nacimiento tipo A por falta de requisitos
- Porcentaje de usuarios que no pueden realizar inscripción de nacimiento tipo B por incongruencia de versiones en entrevista.

3.2.1.3 Recolección de datos: metodología y herramientas.

Algunos de los datos que se van a utilizar para la simulación provienen del estudio de tiempos realizado en este mismo proyecto. Existen otros que se levantaron específicamente para este apartado del proyecto, por ejemplo, el tiempo que toma realizar una inscripción provisional. Para la recolección de los tiempos entre arribos se utilizó la base de datos de los turnos de atención emitidos en la empresa dado que guarda la información histórica de emisión de cada turno. Para los porcentajes que serán incluidos en los módulos *Decide* de Arena se utilizó la información histórica de la empresa.

3.2.1.4 Estimación de parámetros

Para la estimación de parámetros se realizó la prueba Kolmogorov-Smirnov pues se tienen, en todos los casos, menos de 70 datos para cada variable. Las pruebas se realizaron mediante la herramienta Input Analyzer de Arena. A través de esta se probaron todas las distribuciones y se eligió la que más se ajusta. En el Anexo N. Distribuciones de probabilidad y gráficas de series de tiempo para las variables de la simulación situación actual, se muestra las distribuciones para cada variable junto con gráficas de series de tiempo para evidenciar si existen patrones particulares respecto a los datos o aumento/reducción de variabilidad.

En la Tabla 23 se presentan las distribuciones para cada variable y el valor p de la prueba KS. Se escoge un nivel de significancia del 95%, es decir, un error tipo I de 0.05% con el cual se aceptará o no el valor p de cada variable. Como se observará en tabla el valor p es mayor que alfa en todos los casos, por lo cual, no existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0 : los datos se ajustan a la distribución indicada).

Actividad	Distribución	Valor P
Tiempo entre arribos de usuarios	$-0.001 + \text{EXPO}(5.17)$	$>0,15$
Tiempo inscripción de nacimiento tipo A	$5 + \text{ERLA}(1.42, 3)$	$>0,15$
Tiempo explicación proceso a seguir para nacimiento tipo A	$\text{TRIA}(0.47, 0.841, 1)$	$>0,15$
Tiempo inscripción de nacimiento tipo B	$\text{NORM}(38, 7.8)$	$>0,15$
Tiempo explicación proceso a seguir para nacimiento tipo B	$\text{TRIA}(14,26,38)$	$>0,15$
Tiempo inscripción de defunción tipo A	$5 + \text{GAMM}(1.46, 2.12)$	$>0,15$
Tiempo inscripción de defunción provisional	$6 + 20 * \text{BETA}(0.612, 1.68)$	$>0,15$

Tabla 23. Resumen de distribuciones de probabilidad para cada variable.

3.2.1.5 Construcción y ejecución del modelo actual

a. Modelo conceptual

En la Figura 22 se muestra el proceso de llegada de usuarios diagramado en el software Arena. Los usuarios llegan al área de información representada por el módulo “Módulo Información” en donde reciben el turno de atención y son direccionados a los Módulos de Inscripciones. Los turnos se entregan solo a aquellas personas que ya tienen los requisitos completos. El módulo “Ruta a sala de espera” se crea porque la distancia entre información e inscripciones es considerable.

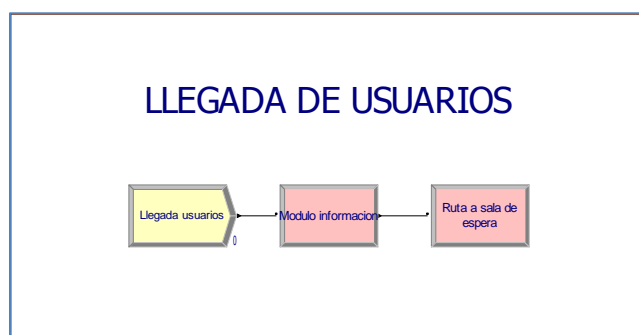


Figura 22. Llegada de usuarios modelo de simulación

Luego, del tiempo de ruta, los usuarios van a la sala de espera donde permanecerán hasta ser llamados por su número de turno. Este lugar está representado por el módulo “Sala de espera”.

Una vez que el turno es llamado, recién se determina que quiere el usuario porque el ticket de turno no especifica si se trata de inscripciones de nacimientos o defunciones. Por esto se crea el módulo *decide* “Tipo de Servicio?”. Para determinar el porcentaje de usuarios que requieren servicio de inscripción de nacimiento y de defunciones, se utilizó el promedio en condiciones normales de todas los días lunes durante seis meses seguidos. Este valor es de 78.1%. Se consideran condiciones normales aquellas en las cuales no existe ningún hecho ajeno a la institución que altere la demanda, por ejemplo, desastres que involucren un número no ordinario de defunciones. En el caso de nacimientos, una alteración a las condiciones normales se puede dar al colapsar el sistema durante varios días, aglomerando más requerimientos de inscripciones de nacimiento.

Una vez que se decide el tipo de servicio que el usuario requiere entra a uno u otro lado del módulo de decisión. En el caso que se requiera una inscripción de nacimiento, se identificará inmediatamente si se trata de una inscripción de nacimiento tipo A o tipo B, según los requisitos presentados. Esto se representa mediante un segundo módulo *decide* nombrado "Tipo de inscripción de nacimiento" como se muestra en la Figura 23.

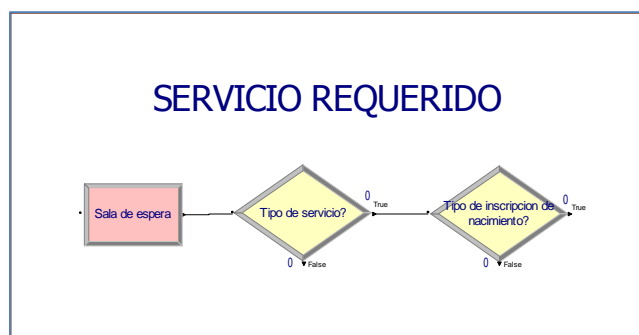


Figura 23. Tipo de servicio requerido para modelo de simulación

La elaboración de reportes diarios no considera la clasificación entre nacimientos tipo A y B, sin embargo, de acuerdo a los operadores del área esta proporción es de aproximadamente 90%. En el caso de ser una inscripción de nacimiento tipo A, solo el 74.5% de los solicitantes la podrán realizar en ese día. Esto ocurre especialmente por la falta de requisitos, muchas veces por la presentación de una cédula no actualizada o papeletas de votación, entre otros. Si la inscripción puede realizarse, se asigna un módulo *Assign* para que cree una nueva entidad. Así creará la entidad Inscripción de Nacimiento Tipo A la cual será medida, demorada y finalmente soltada definida por los módulos *Seize* (“Atender usuario Nac A”), *Delay* (“Inscribir nacimiento tipo A”) y *Release* (“Operador libre1”). Finalmente, estas entidades irán a un modulo *Dispose*.

De igual manera, lo mismo ocurre para los casos que no podrán inscribir el nacimiento. En este caos el operador de módulo le explicará al usuario sobre los documentos faltantes. Para este tipo de usuarios se agrega un módulo *Record* nombrado “Usuarios sin inscripción_1” que contará el número de personas al día que salen por esa decisión. Este número representará todas las personas que no pueden inscribir definitivamente un nacimiento tipo A, un nacimiento tipo B, y aquellos que solo podrán inscribir defunciones provisionales.

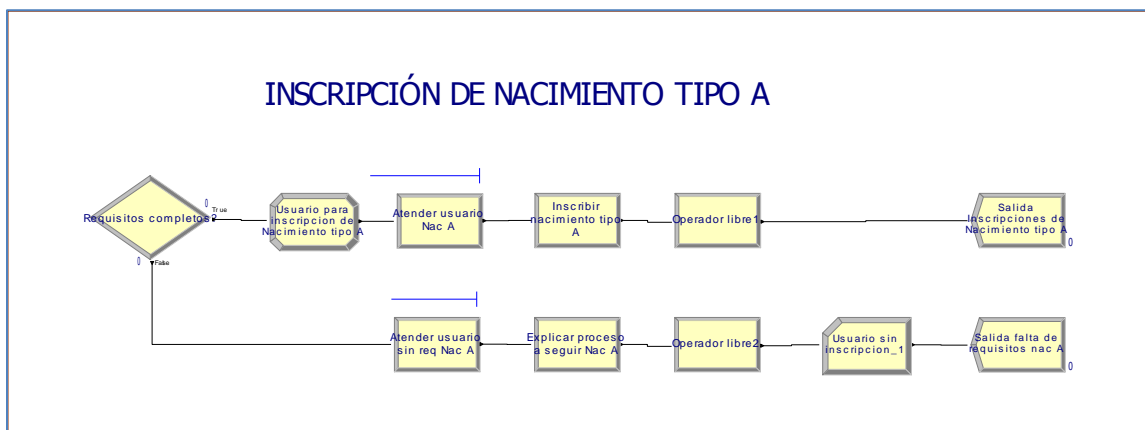


Figura 24. Inscripción de nacimiento tipo A para el modelo de simulación

Para el caso de una inscripción de nacimiento tipo B, el proceso es similar. En primer lugar, se diferencia entre las personas que van a poder continuar con el servicio y aquellas que requerirán regresar. Este porcentaje será del 70% de acuerdo a la experiencia de los operadores de módulo. Para el caso de las personas que podrán realizar la inscripción, se genera un módulo *Assign* que identificará una nueva entidad llamada Inscripción de Nacimiento tipo B. Esta identidad será atendida por el set de trabajadores (Operador 1 y Operador 2) según su orden de llegada. El tiempo para la inscripción de nacimiento tipo B y la explicación sobre requisitos faltantes tienen diferentes distribuciones. Finalmente, en ambos casos el recurso del set de operadores queda libre para atender a otro usuario, esto se hace mediante el módulo *Release* en ambos casos, cambiando su nombre solo porque el software no permite tener el mismo nombre para dos módulos. En el caso de las inscripciones de nacimiento tipo B realizadas, estas irán directamente a un módulo *Dispose* (“Salida Inscripciones de Nacimiento tipo B”) mientras que los usuarios que no pudieron realizar la inscripción irán al contador “Usuarios sin inscripción_2” para finalmente ir a un *Dispose* (“Salida de usuarios”). Este subproceso se ve en la Figura 25.

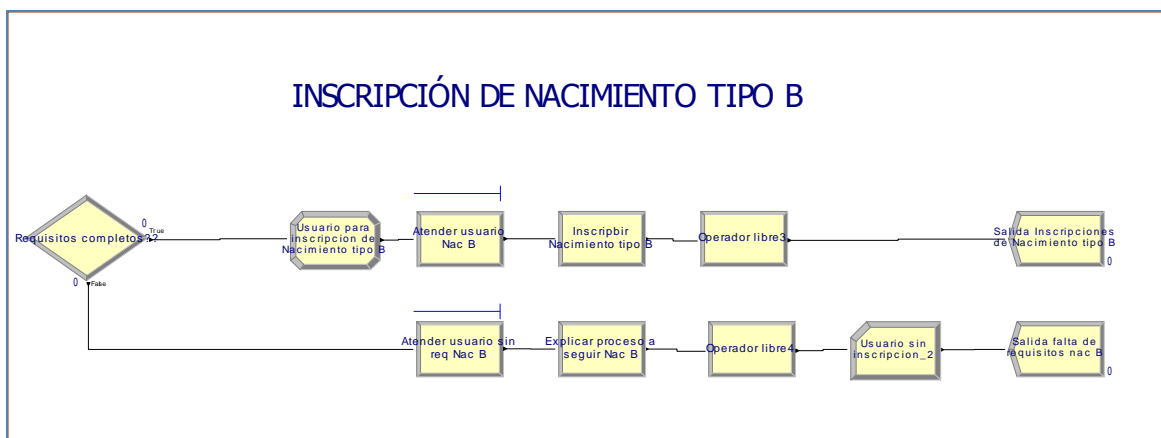


Figura 25. Inscripción de nacimiento tipo B para el modelo de simulación

Para el caso de defunciones ocurre un proceso similar que se muestra en la Figura 25. En primer lugar se determina si los casos serán inscripciones provisionales o definitivas, siendo estas últimas el 75% de los casos. Esto se establece en el módulo *Decide* “Requisitos Completos”. Así, seguido a esto se generan módulos *Assign* para diferenciar a estos dos usuarios con las nuevas entidades “Inscripción de defunción tipo A” e “Inscripción de defunción provisional”. Cada entidad tendrá diferente tiempo de ciclo. En ambos casos se utilizan módulos *Seize*, *Delay*, *Release* para atender a los usuarios. Una vez que terminan la atención, los recursos son liberados para atender a un nuevo cliente que espera en la fila. Las inscripciones de defunción tipo A terminarán en un *Dispose* (“Salida inscripción de defunción tipo A”) y las provisionales pasarán por un contador “Usuario sin inscripción_3” que contará a todos los casos que no obtienen una inscripción definitiva como se mencionó anteriormente. Finalmente, terminarán en un módulo *Dispose* llamado “Salida de Inscripciones de Defunción Provisional”

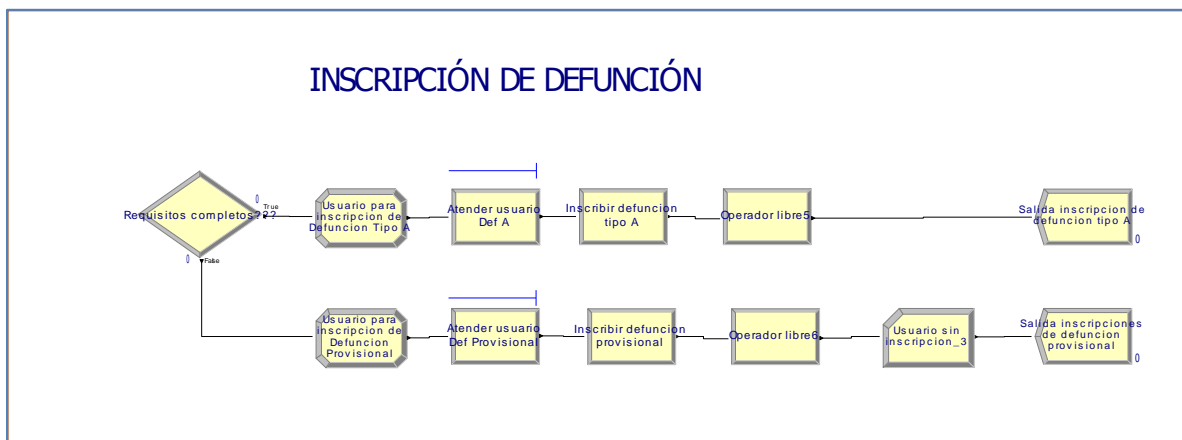


Figura 26. Inscripción de defunción para el modelo de simulación

b. Asunciones y limitaciones.

Supuestos:

- Las personas que vuelven al sistema en el mismo día son considerados como nuevas entidades que entran al sistema y no como reingresos.
- Dado que los turnos de atención no diferencian entre nacimientos y defunciones, estos recién son diferenciados en los módulos *Decide* del modelo. Por eso se crea un solo módulo *Create* que genera los arribos.
- Se considera que todas las personas que requieran una inscripción de defunción podrán realizarla así sea solo una provisional, es decir, todos los casos tendrán solución.
- Se supone que cada persona hará un trámite por atención, es decir, no se realiza dos inscripciones de nacimiento o dos de defunción en la misma atención.
- Todos los turnos de atención llamados llegan a ser atendidos, es decir, se presentan en el módulo de inscripción.

Limitaciones

- No se toman en cuenta daños de los sistemas AS400 ni MAGNA, es decir, todo el tiempo se consideran a los sistemas funcionando.
- El modelo se simula específicamente para los días lunes dado que son los días de mayor demanda de servicios de inscripción de nacimiento y defunción.
- Todo el tiempo calendarizado de los operadores se dedica específicamente para atender usuarios y no realizan otras labores.

c. Verificación y validación del modelo

Para comprobar la veracidad del modelo se comparará la cantidad de usuarios que logran inscribir nacimientos y defunciones y de igual manera los tiempos que toman hacer tales inscripciones. Se realizará una prueba t para dos muestras (simulación vs realidad). Las muestra de la simulación serán 10 réplicas del modelo, y las de la realidad serán los datos de los días lunes entre enero y marzo de 2012. Se busca simular el comportamiento de los días lunes porque representan los días de mayor demanda y se buscará determinar en la siguiente sección el número de recursos necesarios cuando el sistema está a tope. Las hipótesis nula y alternativa:

Ho: las medidas de desempeño de la simulación son iguales a las medias de la realidad

H1: las medias no son iguales.

En la Tabla 24 se presentan los resultados para las diferentes medidas de desempeño escogidas:

Medidas	Real			Simulación			Valor p
	Tamaño de muestra	Media	Desviación estándar	Tamaño de muestra	Media	Desviación estándar	
Número inscripciones de nacimiento	11	60,45	8,79	10	60,700	7,650	0,746
Número inscripciones de defunción A	13	16,92	7,47	10	15,500	5,780	0,612
Tiempo inscripción de nacimiento A	20	8.5	1,57	10	9,223	0,358	0,062
Tiempo inscripción de defunción A	21	8,18	1.43	10	7,977	0,584	0,579
Personas sin inscripción definitiva	7	28,71	8,83	10	24,900	3,930	0,320

Tabla 24. Comparación de datos entre simulación y realidad

Como se puede observar en la columna Valor p de la tabla anterior, todos los valores son mayores a 0.05 que representa el valor del error tipo uno. Por lo tanto, se pueden asegurar que no existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis que las medias para las medidas de desempeño escogidas son iguales para la simulación y realidad de los días lunes.

d. Definición de parámetros de la simulación: tiempos y réplicas

Tiempos

La simulación es la representación del día más demandado, lunes. El modelo está establecido que corra por 9 horas y media que es el horario de trabajo que se para los servicios de atención al usuario en el Registro Civil. Para asegurar que la simulación esté en estado estable, se determina un período de calentamiento de 30 minutos.

Réplicas

Para el cálculo del número de réplicas para la simulación del sistema, se necesita algunos parámetros definidos por la siguiente fórmula

$$t_{n-1, \frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Para el cálculo de este valor se necesita el valor de la distribución t para el número de réplicas y el nivel de significancia alfa que es de 0.05. En la Tabla 25 se muestra los valores inversos de la distribución t para diferentes grados de libertad, en este caso para cada valor de R.

R	Distribución t
10	2,2622
11	2,2281
12	2,2010
13	2,1788
14	2,1604
15	2,1448
16	2,1314
17	2,1199
18	2,1098

Tabla 25. Valores inversos de la distribución t para diferentes grados de libertad

Ahora, utilizando los valores de la Tabla 25 y los de la desviación estándar para cada medida de desempeño escogida, se procede a encontrar el valor de $t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}$ para cada R hasta encontrar el valor de la tabla que es menor o igual al R escogido. En la Tabla 26 se detalla el número mínimo de réplicas considerando un error de 5%.

Medidas	So	Error máximo permitido	Valor $det_{(n-1, \alpha/2)} S/\sqrt{n}$ para distintos R						
			10	11	12	13	14	15	16
Número insc. de nacimiento	7,65	3,0350	5,70	5,62	5,55	5,49	5,45	5,41	5,37
Número insc. de defunción A	5,78	0,7750	16,87	16,62	16,42	16,25	16,11	16,00	15,90
Tiempo insc. de nacimiento A	0,36	0,4612	1,76	1,73	1,71	1,69	1,68	1,67	1,65
Tiempo insc de defunción A	0,58	0,3989	3,31	3,26	3,22	3,19	3,16	3,14	3,12
Usuarios sin inscripción definitiva	3,93	1,2450	7,14	7,03	6,95	6,88	6,82	6,77	6,73

Tabla 26. Número mínimo de réplicas

Así, se obtiene que el número mínimo de réplicas es 16 para el número de inscripciones de defunción tipo A. El valor de 16, en realidad 15,90 se obtuvo al usar un tamaño de réplicas de 16, lo cual significa que ese debe ser el número mínimo de réplicas para la simulación.

e. Ejecución del modelo

Una vez obtenida la información necesaria para correr la simulación se procede a generar la simulación con 16 réplicas. Las medidas de interés son las mismas expuestas en la Tabla 26, además se pone especial cuidado en la utilización de los operadores de módulo que alcanza un promedio de 71% de utilización, el cual es aparentemente bajo. Esto se da porque hacia el final de la jornada laboral son pocas las personas que acuden a inscribir un nacimiento. Así mismo, el valor baja porque en la simulación se incluye la hora de almuerzo de los operadores. Sin embargo, el tiempo libre de cada operador en módulo respecto al tiempo calendarizado, es decir,

el total disponible, es usado generalmente para realizar los cuadros diarios. Tomando esto en consideración el valor de utilización de cada operador estaría cercano al tiempo total de trabajo.

Por otro lado, la utilización del operador de remplazo es de apenas 16.53% (promedio) porque solo se considera que hace labores de sustitución mientras los operadores de módulo están en hora de almuerzo, y se incluyó solo para determinar la utilización de los otros dos operadores. Este operador es en general el supervisor del área o en su defecto alguna persona del área de datos de filiación por lo que no se considera para el análisis general.

A continuación se muestra el resumen de las medidas de interés escogidas.

Medidas	Promedio	Half width	Máximo	Mínimo
Número insc. de nacimiento	59,875	3,670	67,000	43,000
Número insc. de defunción	16,375	2,690	26,000	8,000
Tiempo insc. de nacimiento tipo A	9,179	0,160	19,700	5,699
Tiempo insc de defunción tipo A	8,053	0,290	16,410	5,248
Personas sin inscripción definitiva	26,500	2,660	20,000	40,000

Tabla 27. Resumen de las medidas de desempeño seleccionadas

3.2.2 Simulación situación propuesta

3.2.2.1 Construcción del modelo en Arena: diseño, supuestos y limitaciones.

- En la tabla 26 se muestran las nuevas distribuciones de probabilidad para los procesos de inscripción. Estas se obtuvieron a través de la herramienta Input Analyzer de Arena a partir de los nuevos tiempos de cada proceso, presentados en la sección 3.1.5.

Actividad	Distribución	Valor P
Tiempo entre arribos de usuarios nacimiento y defunción	EXPO(16.4)	>0,15
Tiempo entre arribos de usuarios matrimonios	-0.001 + EXPO(5.17)	>0,15
Tiempo inscripción de nacimiento tipo A	3.03 + LOGN(1.42, 0.742)	>0,15
Tiempo explicación proceso a seguir para nac tipo A	TRIA(0.47, 0.841, 1)	>0,15
Tiempo inscripción de nacimiento tipo B	4.65+1.97*BETA(0.849,0.964)	>0,15
Tiempo explicación proceso a seguir para nac tipo B	TRIA(0.47, 0.841, 1)	>0,15
Tiempo inscripción de defunción tipo A	4 + ERLA(0.482, 2)	>0,15
Tiempo inscripción de matrimonio	NORM(5.84, 0.719)	>0,15

Tabla 28. Distribuciones de probabilidad para los tiempos de la situación propuesta

- Se considera que la infraestructura tecnológica de los hospitales permitirá que todos los casos puedan realizarse bajo el método propuesto, es decir, completar los estadísticos de nacimiento electrónicamente.
- Se asumen los mismos porcentajes para nacimientos tipo A y tipo B, y defunciones tipo A y provisionales.
- Se mantienen las mismas limitaciones del modelo de simulación de la situación actual.

Como se mencionó el modelo es similar al desarrollado para validar la situación actual y se aumenta la generación de usuarios para matrimonios y su inscripción. Los módulos se muestran en las Figura 27. Llegada de usuarios inscripción de matrimonio simulación situación propuesta y Figura 28. Inscripción de matrimonio para simulación situación propuesta.

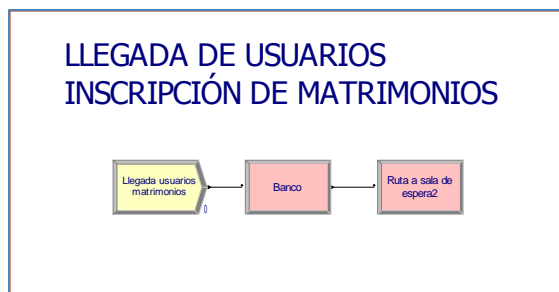


Figura 27. Llegada de usuarios inscripción de matrimonio simulación situación propuesta

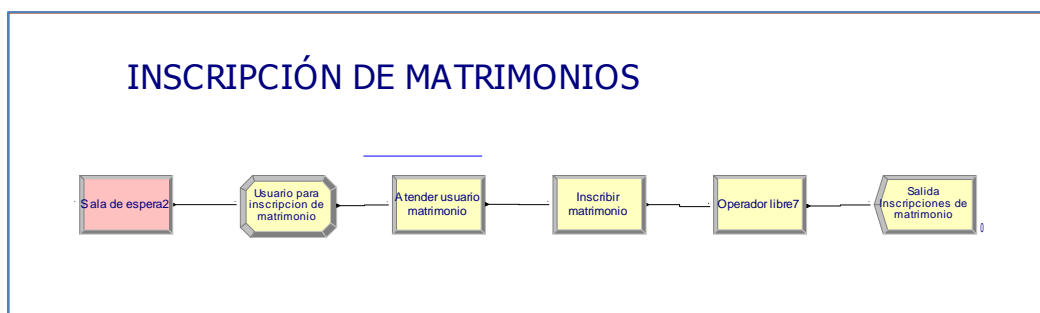


Figura 28. Inscripción de matrimonio para simulación situación propuesta

3.2.2.2 Análisis de resultados

Dado que la simulación busca determinar el número máximo de recursos (personas y equipos) se corrió el modelo con 1 y 2 operadores para determinar el escenario óptimo, siendo este el segundo caso, es decir, dos módulos de atención equipados. Esto quiere decir, operadores de módulo, pantallas táctiles, y otros equipos. Para determinar cual era el escenario óptimo se utilizó la utilización de los trabajadores como medida de desempeño, teniendo:

Número de operadores	Operador	Utilización
1	1	99,01%
2	1	59,59%
	2	59,05%

Figura 29. Utilización del personal para 1 y 2 operadores de módulo

Se usó la utilización calendarizada de cada operador, es decir, las horas disponibles sin contar recesos, dado que como se mencionó en la elaboración del modelo, se otorga una hora de almuerzo a cada operador como ocurre en la realidad. En todos los casos, se utiliza un operador remplazo al medio día. En el primer caso la utilización es demasiado alta, prácticamente todo el tiempo de atención disponible, además se incurre en altos tiempos de espera, por lo que resulta un mejor escenario el contar con dos trabajadores. Esto indica que se deben contar con dos módulos equipados para la operación diaria. Sin embargo, se debe considerar que contar con un 59% de utilización es un indicador bajo por lo cual se puede calendarizar a los operadores o combinar su operación con otro servicio.

3.3 Organización de Puestos De Trabajo

3.3.1 Puesto de trabajo

Al tratarse de procesos de servicio, la adecuación de los puestos de trabajo permite no solo obtener una mayor productividad sino también la eliminación de tiempos improductivos y una mejor calidad de servicio pues repercute en ese momento de verdad, en la dimensión de tangibilidad.

La organización de puestos de trabajo se realizó adecuando el módulo de atención para los tres tipos de inscripciones. Como se mencionó en la sección documentación de procesos, se propone que los tres tipos de inscripciones sean realizadas en los actuales “Módulo de Inscripción”. Para esto se utilizó la metodología 5S de Lean Manufacturing y se detalla a continuación.

3.3.2 Metodología 5S en módulos de atención

Para llevar a cabo una mejor organización del puesto de trabajo, se llevaron a cabo los cinco pasos de esta metodología.

1. Clasificar.

En primer lugar, se listaron todos los elementos que se encontraban en el puesto de trabajo: sobre el escritorio, en los cajones, o en el suelo y se procedió a clasificarlos como necesarios para la operación diaria o innecesarios. De igual manera, se incluyeron los ítems que se van a utilizar en el nuevo proceso.

Necesarios

- Computador y accesorios.
- Impresora (pequeña).
- Esfero(s).
- Recibos de pago.
- Pantalla táctil.
- Sellos.

Innecesarios

- Grapadora.
- Sacagrapas.
- Expediente de usuario.
 - Informes estadísticos (originales y copias).
 - Actas de inscripción.
 - Copias de cédulas.

- Calificador de servicio de atención.
- Cuadernos.
- Carteras.
- Documentos personales.

Los documentos que forman el expediente de cada usuario han sido marcados como innecesarios dado que en este proyecto se propone que el expediente sea generado electrónicamente a partir de los documentos originales.

2. Ordenar.

Una vez identificados solo los ítems necesarios para la operación se pensó en un lugar específico para cada uno de ellos, tomando en cuenta su frecuencia de uso y características físicas de los ítems. Así, se determinó un espacio para los dos sellos, así como un pequeño porta papeles para que se almacenen los tickets de pago según el servicio, por esto tendrán tres ranuras: matrimonio, defunción y nacimiento. Los nuevos materiales que se encontrarán en módulo de inscripción se realizaron a través del software Google Sketch Up y su representación individual se muestra a continuación.



Figura 30. Representación de los ítems necesarios para ordenar el módulo de inscripción

3. Limpiar.

Para asegurar que el puesto de trabajo cuenta con las características mostradas en la Figura 30, se debe explicar a cada empleado que todos los operadores deberán mantener siempre ordenado su lugar pues repercute en la satisfacción del usuario afectando la dimensión de calidad de tangibilidad. Los operadores que no se sujeten a esta normativa podrán ser sancionados. El texto especificado que se impartirá a cada operador respecto a su puesto de trabajo será:

“Todos los operadores de módulo de inscripción asegurarán que su puesto de trabajo esté ordenado y limpio, teniendo cada ítem en su lugar específico, en el momento de la entrevista de un usuario”

4. Estandarizar.

Para generar disciplina dentro de la adecuación de los puestos de trabajo, se deberá generar una política interna en la cual los supervisores deben realizar observaciones a cada uno (MBWA – Management By Walking Around-) y obligar a los empleados a mantener sus puestos de trabajo en orden y limpios.

5. Mantener.

No solo el supervisor del área de inscripciones será el responsable de monitorear que los módulos de atención se encuentren en perfectas condiciones. Se incentivará a que los supervisores de otras áreas, así como los empleados del área de Calidad de Servicio al Usuario, realicen MBWA, de manera que monitoreen continuamente que los módulos estén bien mantenidos durante la jornada laboral. En la Figura 31. Vista superior del puesto de trabajo ordenado se muestra como debería quedar el escritorio al finalizar cada atención.

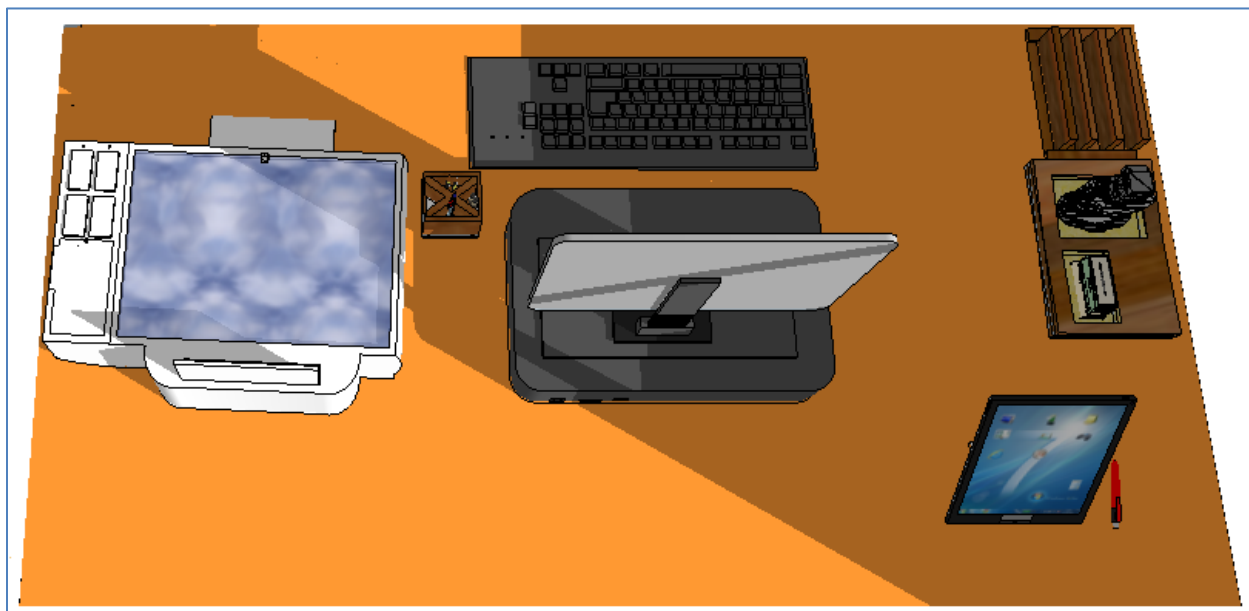


Figura 31. Vista superior del puesto de trabajo ordenado

Como se mencionó anteriormente, todo elemento debe permanecer en su lugar para impresionar al usuario en el momento de verdad de la entrevista. Por otro lado, el determinar un lugar para cada elemento principal y que todos estos estén accesibles a la mano del operador, sin que realice movimientos improductivos, disminuye el desperdicio de tiempos innecesarios para la operación como se recomienda en la literatura.

Para aprovechar la disposición de la sala de inscripciones y dado que solo serán necesarios dos módulos de atención, se utilizarán los de la izquierda de la sala. En la Figura 32. Nueva disposición de la sala de inscripciones se muestra una representación de toda la sala en la cual se evidencia esto.

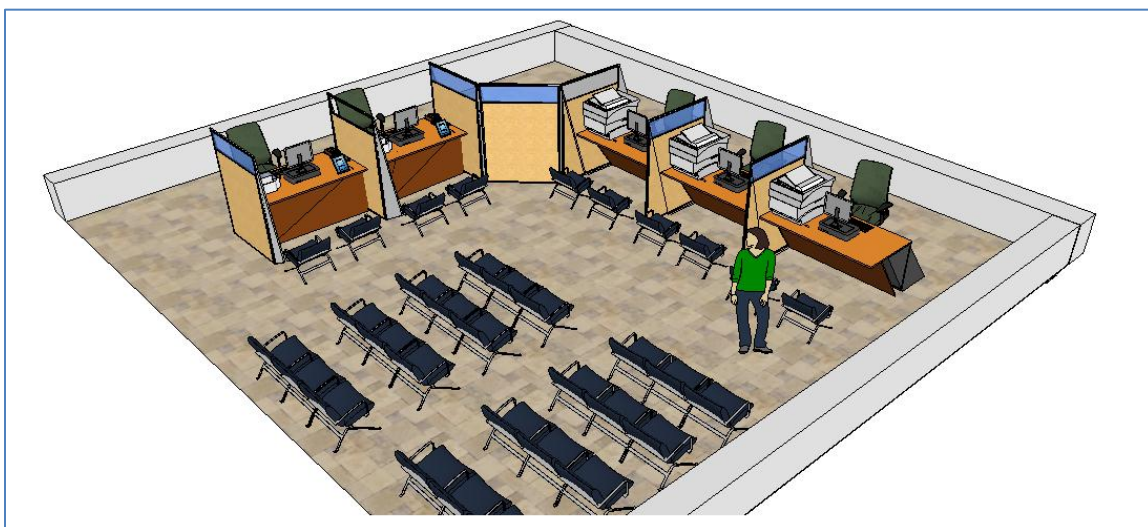


Figura 32. Nueva disposición de la sala de inscripciones

3.4 Gestión de la satisfacción del cliente

3.4.1 Propuesta de medición de la satisfacción del usuario

Si bien la encuesta realizada por la empresa toma en cuenta ciertas dimensiones de calidad y otorga información valiosa al Registro Civil sobre posibles mejoras, no se profundiza sobre variables que resultan importantes para determinar la satisfacción global del usuario respecto a los servicios ofrecidos por la empresa.

Para un mejor entendimiento de los requerimientos del cliente, y asegurar su satisfacción, se ha generado un modelo de encuesta que busca evaluar con mayor detalle el nivel de servicio que es percibido por los usuarios del Registro Civil. La encuesta ha sido desarrollada para todos los servicios de inscripciones y consta de doce afirmaciones agrupadas bajo cuatro dimensiones de calidad. Para el caso de inscripciones de matrimonio, se generan tres preguntas adicionales para evaluar el nivel de servicio de las ceremonias de matrimonio.

Para la elección de las dimensiones de calidad se consideraron las que más afectan a la satisfacción general del usuario, siendo estas: empatía, confiabilidad, tangibilidad y capacidad de respuesta. En el contexto del Registro Civil estas dimensiones se definen de la siguiente manera:

- Empatía. Se refiere a la identificación y el entendimiento de las necesidades del usuario frente a los requerimientos personales de cada uno. Se busca la consideración de cada usuario como una persona importante para la empresa.
- Confiabilidad. Se refiere al compromiso de la empresa de cumplir con los servicios ofrecidos en cuanto a otorgar servicios ágiles y dentro de los objetivos establecidos.

- Tangibilidad. Se refiere a ofrecer una infraestructura agradable y excelentes condiciones físicas de las distintas áreas de la agencia, de manera que cumplan con las necesidades de los usuarios y se sientan cómodos al usarlas.
- Capacidad de respuesta. Se refiere a ofrecer soluciones oportunas a todos los requerimientos de los usuarios de manera para que puedan obtener los servicios que desean.

Bajo estas dimensiones de calidad se encuentran afirmaciones en las cuales los encuestados podrán elegir bajo cinco respuestas posibles determinadas por la escala de Likert:

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

La encuesta sugerida para todos los servicios del Registro Civil, más las preguntas adicionales para el caso de ceremonias de matrimonios, se muestra a continuación.

3.4.1.1 Encuesta de Satisfacción del Usuario.

Tangibilidad

1. Las salas de espera están bien presentadas y cumplen con mis expectativas.
2. Siempre existe disponibilidad de espacio en las salas de espera.
3. Las salas de espera ofrecen suficiente entretenimiento visual

Capacidad de respuesta

4. El tiempo de espera para el trámite que requiero, es considerablemente bajo.
5. El personal brinda instrucciones claras para cualquier trámite que quiero realizar.
6. Siempre existe disponibilidad de personal al que puedo consultar.

Empatía

7. El personal siempre ofrece un trato cordial y amable.
8. El personal me explica clara y detalladamente los requisitos necesarios para inscribir un nacimiento/defunción/matrimonio
9. El personal me explica lo que debo hacer en futuros trámites.

Confiabilidad

10. El personal hace su tarea de manera ágil, rápida y sin complicaciones.
11. Siempre existe orden de atención y el ticket de turno es respetado.
12. Existe una buena organización dentro de esta agencia y los servicios fluyen correctamente.

Preguntas adicionales para matrimonios

Confiabilidad

1. La celebración del matrimonio se dio en el tiempo establecido.

Empatía

2. El juez de matrimonios cumplió con mis expectativas durante la ceremonia

Tangibilidad

3. La sala de matrimonios estuvo limpia, ordenada y muy bien adecuada.

3.4.1.2 Tamaño de muestra.

La encuesta sugerida para la medición de la satisfacción del cliente deberá ser realizada a un número de personas que genere resultados estadísticamente válidos. Por esto, la encuesta deberá ser realizada a un tamaño de muestra representativo de cada tipo de servicio. El cálculo del número de encuestas que deberán ser efectuadas para cada tipo de servicio se presenta en el Anexo P. Cálculo de tamaño de muestra para medición de satisfacción usuario. A continuación, se presentan los tamaños de muestra para cada servicio:

Inscripción	Número
Nacimiento	326
Defunción	238
Matrimonio	245

Tabla 29. Tamaños de muestra para encuestas según tipo de inscripción

3.4.1.3 Indicador de realización de encuesta

La encuesta sugerida para la determinación de la satisfacción del cliente por cada tipo de servicio se deberá realizar bimensualmente para evaluar la consistencia del servicio. De esta manera, se tendrán seis evaluaciones anuales que arrojarán los indicadores de satisfacción del cliente. El departamento encargado del levantamiento y generación de estos indicadores será la recién creada Área de Servicio al Usuario. Esta área será la encargada de reportar los indicadores en las reuniones de gerencia inmediatamente que los datos sean generados. Estas reuniones se suelen realizar cada dos semanas por lo que en seis reuniones al año se toparán los resultados de las encuestas para la toma de decisiones y correcciones.

Una pregunta por cada usuario.

Adicionalmente, se plantea la generación de una pregunta a cada usuario. Es decir, en cada atención, en la pantalla táctil aparecerá una de las preguntas que se enumeran en la encuesta propuesta. Esta pregunta permitirá evaluar el nivel de servicio percibido en un tiempo más corto, además será complementada por una evaluación de la satisfacción del usuario respecto a cada operador, bajo el parámetro de educación y empatía (percepción de educación del empleado). Para esto se utilizará la misma escala de Likert y la pregunta será:

- El operador de módulo tiene una muy buena cordialidad y educación.

La calificación a esta pregunta será complementada por la evaluación del tiempo de atención para tener el indicador de productividad por cada empleado que es un indicador que quiere obtener el Área de Servicio al Usuario.

3.4.1.4 Forma de medición.

Para la medición de la satisfacción del usuario, se propone el uso de pantallas táctiles en cada módulo de atención para realizar las encuestas. De esta manera, el encuestado contestará las preguntas mientras es atendido y se evitará cualquier sesgo que pudiera ocasionarse por la presión de un empleado del Registro Civil al usuario. El módulo de atención con la pantalla táctil incluida para la calificación del servicio se presenta a continuación:



Figura 33. Representación pantalla táctil en módulo de inscripción

Los módulos de atención para inscripciones (nacimiento, defunción y matrimonio) contarán con una pantalla táctil. Como se detalla en la sección de adecuación de puestos de trabajo, estos dispositivos serán utilizados para que el usuario revise información ingresada, además de servir para la captura de firmas.

3.4.2 Cliente fantasma

Adicionalmente a la encuesta, se sugiere el uso de técnicas de cliente fantasma para comprobar por un lado los resultados de las encuestas de satisfacción de usuarios pero principalmente para observar momentos de verdad de especial interés, y poder comprobar el cumplimiento de políticas establecidas, niveles de empatía de operadores, entre otros. Los clientes fantasmas deberán estar dotados con equipos que faciliten el posterior uso de esta técnica como grabadoras o cámaras de tal manera que se pueda compartir la información con Supervisores o Directores para la toma de decisiones.

3.4.3 Control de Gestión para los Ciclos de Servicio.

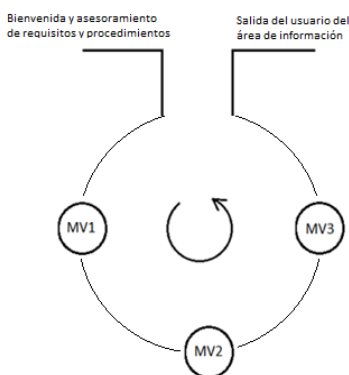
Para asegurar una buena satisfacción del usuario, se documentaron los momentos de verdad y ciclos de servicio para los nuevos procesos de inscripciones. Para esto se describió lo que el Registro Civil debería realizar o cuidar de tal manera que pueda asegurar un buen nivel de servicio. El objetivo es poder cumplir con los objetivos de cada momento de verdad mediante una relación matricial con las dimensiones de calidad y de esta forma asegurar una mejor gestión de la satisfacción del cliente.

3.4.3.1 Ciclos de Servicio

A continuación se presentan los ciclos de servicio relacionados con los procesos de inscripción.

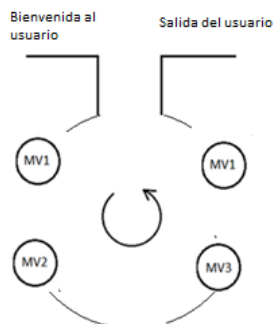
En cada uno se presenta una matriz en la que se encuentran los momentos de verdad, la descripción de cada uno y sus objetivos.

a. Brindar información al usuario.



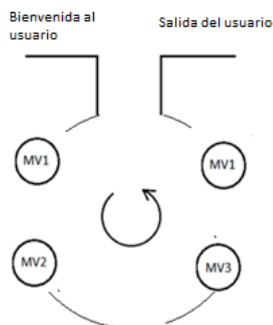
Nº	Momento de Verdad	Descripción del Momento de Verdad	Objetivos del Momento de Verdad
1	Bienvenida y asesoramiento sobre requisitos y procedimiento	Es el momento de verdad en el cual el usuario es bienvenido por el personal y se le ofrece respuestas sobre procedimientos y requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Contar siempre con personal disponible en el puesto de información • Entregar requisitos, responder inquietudes y explicar el procedimiento necesario para el trámite que requiera el usuario
2	Entrega de turno y direccionamiento del usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario es direccionado al área del servicio deseado	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar el turno del área respectiva al usuario si así fuera el caso y direccionarlo, con claridad a su destino
3	Salida del cliente	Es el momento de verdad en el cual abandona el área de información	<ul style="list-style-type: none"> • Despedir al usuario de manera cordial, repitiendo cualquier indicación si fuera necesaria

b. Atender requerimiento de inscripción al usuario.



Nº	Momento de Verdad	Descripción del Momento de Verdad	Objetivos del Momento de Verdad
1	Bienvenida al usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario es bienvenido y se sienta en el módulo de inscripciones para registrar el acto	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un saludo amable y respetuoso al usuario • Contar siempre con dos sillas por puesto de atención
2	Atención en módulo de inscripciones	Es el momento de verdad en el cual el usuario inscribe el nacimiento, defunción o matrimonio	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un trato amable durante la atención • Explicar claramente el procedimiento que se sigue
3	Entrega de certificados	Es el momento de verdad en el cual concluye el servicio, y se entrega los certificados requeridos	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar los certificados requeridos por cada usuario • Repetir cualquier información si fuera necesaria
4	Salida del usuario	Es el momento de verdad en el cual el cliente deja el módulo de atención	<ul style="list-style-type: none"> • Despedir al usuario de manera cordial

c. Atender reclamos sobre inscripciones.



Nº	Momento de Verdad	Descripción del Momento de Verdad	Objetivos del Momento de Verdad
1	Bienvenida al usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario es bienvenido y se sienta en el módulo de inscripciones para presentar sus reclamos	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un saludo amable y respetuoso al usuario • Contar siempre con dos sillas por puesto de atención
2	Atención en módulo de inscripciones	Es el momento de verdad en el cual el usuario presenta su requerimiento respecto a una inscripción de nacimiento, defunción o matrimonio	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un trato amable durante la atención • Explicar claramente todo lo necesario para atender su reclamo
3	Dar respuesta a reclamo	Es el momento de verdad en el cual concluye el servicio ya sea porque no procede el reclamo, se lo puede redireccionar o porque ya ha sido solucionado.	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la respuesta al requerimiento del usuario. • Repetir cualquier información si fuera necesaria
4	Salida del usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario deja el módulo de atención	<ul style="list-style-type: none"> • Despedir al usuario de manera cordial • Repetir cualquier información si fuera necesaria

3.4.3.2 Matriz de Gestión de Ciclos de Servicio

Ciclo de Servicio #1. Brindar información al usuario.

N°	Momento de Verdad	Descripción del Momento de Verdad	Objetivos del Momento de Verdad	Confiabilidad	Tangibilidad	Empatía	Capacidad de Respuesta
1	Bienvenida y asesoramiento sobre requisitos y procedimiento	Es el momento de verdad en el cual el usuario es bienvenido por el personal y se le ofrece respuestas sobre procedimientos y requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Contar siempre con personal disponible en el puesto de información • Entregar requisitos, responder inquietudes y explicar el procedimiento necesario para el trámite que requiera el usuario 	El Registro Civil debe asegurar la disponibilidad de por lo menos una persona en el área de información.	El Registro Civil debe asegurar que el puesto de información se encuentre siempre arreglado y ordenado en cada atención al usuario.		El Registro Civil debe brindar información a todos los requerimientos relacionados con servicios que la institución ofrece para evitar que se presenten quejas.
2	Entrega de turno y direccionamiento del usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario es direccionado al área del servicio deseado	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar el turno del área respectiva al usuario si así fuera el caso y direccionarlo, con claridad a su destino 	El Registro Civil debe asegurar el correcto direccionamiento a todos los usuarios. Para esto los operadores de información deben conocer a detalle las áreas de cada servicio ofrecido			
3	Salida del cliente	Es el momento de verdad en el cual abandona el área de información	<ul style="list-style-type: none"> • Despedir al usuario de manera cordial, repitiendo cualquier indicación si fuera necesaria 			Los operadores de módulo de información deben mostrar siempre cordialidad en el trato con el cliente para esto el Registro Civil debe capacitar a todos sus empleados.	

Tabla 30. Ciclo de Servicio 1. Brindar información a usuario

Ciclo de Servicio #2. Atender requerimiento de inscripción del usuario.

Nº	Momento de Verdad	Descripción del Momento de Verdad	Objetivos del Momento de Verdad	Confiabilidad	Tangibilidad	Empatía	Capacidad de Respuesta
1	Bienvenida al usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario es bienvenido y se sienta en el módulo de inscripciones para registrar el acto	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un saludo amable y respetuoso al usuario • Contar siempre con dos sillas por puesto de atención 	El Registro Civil debe asegurar la disponibilidad de dos sillas en cada módulo de inscripción.	Los operadores de módulo de inscripciones deben asegurar que en cada atención el puesto de trabajo esté organizado para causar una buena imagen		
2	Atención en módulo de inscripciones	Es el momento de verdad en el cual el usuario inscribe el nacimiento, defunción o matrimonio	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un trato amable durante la atención • Explicar claramente el procedimiento que se sigue 			Los operadores de módulo deberán siempre brindar un saludo respetuoso en cada atención	Los operadores de módulo deben brindar información a todos los requerimientos que el usuario solicite
3	Entrega de certificados	Es el momento de verdad en el cual concluye el servicio, y se entrega los certificados requeridos	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar los certificados requeridos por cada usuario • Repetir cualquier información si fuera necesaria 			Los operadores de módulo deben recalcar a los usuarios que si tienen cualquier duda respecto a los certificados pueden repetir sus dudas.	Los operadores de módulo deben estar capacitados de tal forma que puedan responder ante cualquier inquietud relacionada con las inscripciones.
4	Salida del usuario	Es el momento de verdad en el cual el cliente deja el módulo de atención	<ul style="list-style-type: none"> • Despedir al usuario de manera cordial 			Los operadores de módulo de información deben mostrar siempre cordialidad en el trato con el cliente para esto el Registro Civil debe capacitar a todos sus empleados	

Tabla 31. Ciclo de servicio 2. Atender requerimiento de inscripción del usuario.

Ciclo de Servicio #3. Atender reclamos sobre inscripciones.

Nº	Momento de Verdad	Descripción del Momento de Verdad	Objetivos del Momento de Verdad	Confiabilidad	Tangibilidad	Empatía	Capacidad de Respuesta
1	Bienvenida al usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario es bienvenido y se sienta en el módulo de inscripciones para presentar sus reclamos	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un saludo amable y respetuoso al usuario • Contar siempre con dos sillas por puesto de atención 	El Registro Civil debe asegurar la disponibilidad de dos sillas en cada módulo de inscripción.	Los operadores de módulo de inscripciones deben asegurar que en cada atención el puesto de trabajo esté organizado para causar una buena imagen		
2	Atención en módulo de inscripciones	Es el momento de verdad en el cual el usuario presenta su requerimiento respecto a una inscripción de nacimiento, defunción o matrimonio	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar un trato amable durante la atención • Explicar claramente todo lo necesario para atender su reclamo 			Los operadores de módulo deben escuchar atentamente al usuario pese a que su requerimiento especificando los procedimientos siguientes	Los operadores de módulo deben estar capacitados para conocer los procedimientos para cualquier requerimiento que envuelva inscripciones de nacimiento, defunción o matrimonio.
3	Dar respuesta a reclamo	Es el momento de verdad en el cual concluye el servicio ya sea porque no procede el reclamo, se lo puede redireccionar o porque ya ha sido solucionado.	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la respuesta al requerimiento del usuario. • Repetir cualquier información si fuera necesaria 			Los operadores de módulo deben estar dispuestos a reiterar la información mencionada a los usuarios hasta que la entiendan claramente	Los operadores de módulo deben estar en la capacidad de dar solución a todos los requerimientos de los usuarios. Inclusive redireccionar a las áreas respectivas si la solución no dependiera de ellos.
4	Salida del usuario	Es el momento de verdad en el cual el usuario deja el módulo de atención	<ul style="list-style-type: none"> • Despedir al usuario de manera cordial • Repetir cualquier información si fuera necesaria 			Los operadores de módulo de información deben mostrar siempre cordialidad en el trato con el cliente para esto el Registro Civil debe capacitar a todos sus empleados	

Tabla 32. Ciclo de servicio 3. Atender reclamos sobre inscripciones.

3.5 Resumen de situación propuesta vs actual.

En la sección 2.3 se presentó una tabla resumen de los principales problemas encontrados en el actual funcionamiento de los procesos de inscripción del Registro Civil. Estos problemas identificados sirvieron como base para las propuestas de mejora a los procesos. Por esto a continuación se muestra una tabla con la mejora que ataca a los problemas identificados y sirve de resumen de lo propuesto en esta tesis.

No	Principal problema	Mejora
1	Actividades innecesarias (sin valor agregado)	Diseño de nuevos procesos
2	Altos tiempos en ingreso de información	Información lista para la inscripción
3	Innecesaria cantidad de papel utilizado	Manejo de archivos electrónicos
4	Malas condiciones físicas para inscripción de matrimonios	Inscripciones de matrimonio se dan en módulos de inscripción
5	Deficiente uso de tecnología	Desarrollo y ampliación de sistema MAGNA
6	Procesos incapaces de cumplir especificaciones	Diseño de nuevos procesos
7	Mal manejo de la gestión de satisfacción de usuarios	Diseño de encuesta de satisfacción y uso de estadística para medición.
8	Puestos de trabajo no organizados	Organización mediante uso de herramienta 5S para diseño

Tabla 33. Resumen de mejoras planteadas para los principales problemas identificados

Estas propuestas permitirían mejorar ciertos indicadores puntuales del proceso. Los principales indicadores que demuestran la utilidad de las propuestas planteadas se resumen en la siguiente tabla:

No	Nombre del Indicador	Procesos actuales	Procesos propuestos
1	Porcentaje de actividades sin valor agregado	40%	29%
2	Tiempo de inscripción	24,36 min	9,1 min
3	Tiempo de ingreso de información	8,54 min	0,85 min
4	Cantidad de papel archivado por mes	11,666	0
5	Costo por inscripción (con base en tiempo)	\$ 2,27	\$ 0,85
6	Cantidad de personal destinado a inscripciones	6	3

Tabla 34. Resumen de indicadores de la situación actual y propuesta

CAPITULO IV. INSTRUMENTALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN PROPUESTA

4.1 Herramientas Tecnológicas Utilizadas

4.1.1 Software

Como se ha venido mencionando en el presente proyecto existen ciertas adecuaciones al software actual que se deberán realizar para poder llevar a cabo las propuestas. Sin embargo, se parte del mismo software del Registro Civil que está desarrollado sobre el lenguaje Visual Basic y C Sharp. Así, se desarrollarán aplicaciones web con módulos disponibles para notarías, hospitales, ciudadanos e INEC, teniendo cada participante diferentes accesos dependiendo sus flujos de trabajo.

Para aprovechar el uso actual de la herramienta workflow de software libre que está utilizando la empresa para otros servicios, se utilizará este mismo, Process Maker, para enviar los expedientes de usuarios desde los módulos de atención hacia los archivos. Por lo cual no se requerirá la compra de software sino la capacitación a los operadores involucrados.

4.1.2 Hardware

Los únicos equipos necesarios para la ejecución de la propuesta son las pantallas táctiles propuestas, dado que se reutilizan todos los equipos actuales. Estas pantallas deberán ser de un tamaño considerable para que los usuarios puedan revisar el texto y firmar. Sin embargo, deberán ser lo suficientemente pequeñas dado el tamaño de los módulos de atención que son universales. Con base en el tamaño de pantalla, costo y especificaciones, el modelo escogido es el siguiente:

Marca	Modelo	Pantalla	Precio
iMO	Mini-Monster	10 in	260

Tabla 35. Especificaciones para pantalla táctil

Para maximizar el uso de este monitor se lo deberá conectar a un CPU que en este caso será el mismo CPU de cada módulo de atención para lo cual se deberá programar el contenido exacto para cada atención. De igual manera, se podría contar con impresoras más pequeñas en los módulos de atención (como se presenta en los renders de puestos de trabajo) dado que solo se imprimirá un documento por cada tipo de inscripción; además el tamaño es más conveniente para escanear documentos desde el mismo puesto de trabajo sin levantarse. Las impresoras, sin embargo, no representan un limitante para la propuesta y sí se puede trabajar con las actuales.

4.2 Análisis de Factibilidad

Los diseños propuestos para los procesos de inscripción de nacimiento, defunción y matrimonio deben ser analizados bajo varios factores para medir su factibilidad. Por esto se realiza un análisis de factibilidad multidimensional para determinar su posible implantación.

4.2.1 Factibilidad legal.

Entre las propuestas de mejora para los tres tipos de entrevistas está el remplazar la generación de papel en los módulos de atención para que se produzcan documentos electrónicos. Desde el punto de vista jurídico, de acuerdo a la *Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos*, los mensajes de datos tendrán el mismo valor jurídico que los documentos escritos (Congreso Nacional, 2002). Por esta razón, no representaría ningún problema legal el

contar con una herramienta workflow que permita el flujo de documentos electrónicos en la institución.

Otro de los factores propuestos que se debe analizar bajo el punto de vista jurídico, es la validez de las firmas capturadas digitalmente. Dado que se propone el remplazo de las firmas capturadas en papel como sucede actualmente, para capturar las firmas en un pad, se debe considerar la validez legal de tales rúbricas. Esta validez se confirma del proceso de cedulaación, en el cual ese es el modo de operación. Así mismo, vale decir que por la *Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos*, se debe impulsar las herramientas de tecnología de información para lograr mayor eficiencia dentro de las instituciones públicas por lo cual todas las propuestas de manejo de documentos mediante herramientas tecnológicas queda sustentado legalmente (Congreso Nacional, 2002).

4.2.2 Factibilidad técnica

Uno de los factores más decisivos respecto a la posibilidad de implantación de la presente propuesta, es su viabilidad técnica. Se debe considerar que si bien el proyecto se enfoca en la Agencia Quito Matriz del Registro Civil, los cambios al proceso se llevarían a nivel nacional. Por esto, el análisis de factibilidad técnica para la aplicación de estas propuestas se basó en el estudio de la infraestructura tecnológica de las instituciones participantes. Además, se analizó las características de los nacimientos, defunciones y matrimonios para determinar el impacto.

Informes estadísticos del INEC

d. Nacimientos por tipo de asistencia.

Para analizar si la propuesta es factible de realizar a nivel nacional se debe partir de la cantidad de nacimientos que se dan dentro de centros de salud y aquellos que no. Esta información se obtuvo a través de los indicadores nacionales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Para el año 2010, de los 219.162 nacimientos ocurridos, el 89.2% se dieron mediante asistencia profesional (INEC, 2010). Esto equivale a 195.503 nacimientos que podrían contar con un informe estadístico de nacido vivo digital.

e. Defunciones por tipo de asistencia.

En el caso de los fallecimientos, la proporción resulta similar: de las 61.681 defunciones ocurridas en 2010, el 90% fueron certificadas por establecimientos de salud (INEC, 2010) lo cual resulta un buen indicador para llevar a cabo la propuesta de digitalización de estadísticos de defunción mediante una aplicación web.

Sistema MAGNA

Las propuestas planteadas estarían destinadas para las agencias que cuentan con el sistema MAGNA, lo cual es beneficioso porque son las que presentan mayores aglomeraciones de gente dado que se encuentran en las capitales de provincias o ciudades más importantes de cada provincia. Actualmente, se tienen 30 agencias cubiertas con el nuevo sistema (3 de ellas son ARCES) y se espera adecuar agencias cantonales y parroquiales una vez que se cubran todas las

capitales (Plasencia, 2012). El número de nacimientos que se inscriben en estas ciudades representa el 52% de todos los nacimientos en el país, siendo un buen indicador si se considera como un paso inicial y considerando que a partir de este año ya se adecuará agencias cantonales. Además, el 75% de las defunciones ocurren en las áreas urbanas del país (INEC, 2010). Se debe considerar también, que la implementación de la propuesta no será sino hasta comienzos de 2013, para lo cual será mayor en número de agencias cubiertas con el nuevo sistema.

Dado que se debe contar con una infraestructura tecnológica que permita el uso de internet, se debe considerar que el uso de tecnologías de información y comunicación ha mejorado en los últimos años en el país y actualmente es de 43% en todo el país, que si bien no es indicador muy alto, se debe tener en cuenta los planes de modernización del estado y aumento en la inversión social, especialmente en el ámbito de salud, que ayudarían al equipamiento de centros de salud públicos (INEC, Mintel, 2012). Esto influye positivamente al tomar en cuenta que del total de establecimientos de salud, son 23.7% los públicos (Número de establecimientos según clase, sector y entidad, 2012) y que si se adecuara la interconexión entre estos últimos y las agencias de Registro Civil, los centros privados deberían realizarlo para no perder competencias.

Uso de pantallas táctiles.

Como se especificó en la sección 3.1.3, se propone el uso de pantallas táctiles para los módulos de inscripciones que estarán al frente del usuario. Como se ha mencionado estas servirán para la revisión de documentos, registro de firmas y para responder preguntas respecto al nivel de servicio percibido. Dado esto, se debe analizar la factibilidad de estos dispositivos para permitir tales tareas.

Para que estos dispositivos puedan realizar estas tareas, en primer lugar tendrían que funcionar como elementos periféricos a cada CPU, es decir, a cada módulo de atención. Así, cada pantalla táctil deberá estar conectada al CPU de cada módulo y deberá desarrollarse cierto contenido en el Sistema MAGNA lo cual es totalmente factible (Bastidas, 2012). Se propone el uso de pantallas táctiles por sobre computadoras de tableta que son productos que se utilizan actualmente, porque al usar tabletas se estaría subutilizando el producto mientras que las pantallas táctiles son elementos periféricos a un CPU de menor costo y todo el contenido que se quiere mostrar en las pantallas puede ser fácilmente programado desde una computadora.

4.2.3 Factibilidad financiera

En primer lugar se debe analizar el hecho de ampliar el software actual MAGNA para que pueda tener accesos para notarías, hospitales, INEC y ciudadanos. Actualmente, el Registro Civil no es el administrador de este sistema sino una empresa extranjera (Plasencia, 2012). Para poder realizar alguna modificación al código del programa, el Registro Civil debe notificar a la empresa contratada y pagar una tarifa por cada flujo de trabajo aumentado o cambio menor que se quiera realizar. Solo en el primer trimestre de 2012 se asignó \$367,459.50 para desarrollo de sistemas informáticos, sin contar con mantenimiento y reparaciones, que principalmente abarca el sistema MAGNA (Ministerio de Finanzas, 2012).

Los cambios propuestos en este trabajo serían considerados como cambios significativos al software ya que además de aumentar los flujos de trabajo, se deberían aumentar diferentes módulos (ciudadanos, notarías, INEC y hospitales) no como licencias en cada computador sino

como aplicaciones web. Esto generaría un costo bastante elevado de acuerdo a los términos de referencia actuales (Plasencia, 2012).

Sin embargo, el contrato de desarrollo y mantenimiento del software vence en agosto del presente año, fecha en la cual la administración pasará a manos del Registro Civil (Plasencia, 2012). Esto resulta beneficioso para las propuestas planteadas ya que dependerá exclusivamente de la capacidad del Registro Civil para contratar programadores calificados.

En el caso de la compra de pantallas táctiles, se asume que su costo pasaría a formar parte de los presupuestos manejados en la adecuación de oficinas con sistema MAGNA que forma parte del Plan de Modernización del Registro Civil (Gobierno Nacional del Ecuador). Esto significa que en la adecuación de cada módulo de trabajo para inscripciones de nacimiento, defunción y matrimonio, un rubro adicional sería una pantalla táctil y materiales de organización del puesto.

4.2.4 Resumen de factibilidades

A continuación se presenta un cuadro resumen de las factibilidades de las propuestas planteadas en el proyecto. Para esto se presenta dentro de cada dimensión de factibilidad, una o dos características que la afectan y la herramienta que permite que lo propuesto sea viable.

Factibilidad	Principales propuestas	Factible a través de:
Legal	- Manejo de documentación electrónica	- Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos
Técnica	- Interconexión entre instituciones - Infraestructura tecnológica	- Ampliación y desarrollo Sistema MAGNA - Plan de Modernización
Financiera	- Desarrollo de Sistema MAGNA - Inversión en equipos	- Propiedad del software (independencia) - Plan de Modernización de la DIGERCIC

Tabla 36. Tabla resumen del análisis de factibilidad

4.3 Análisis de costos

4.3.1 Cálculo del costo de cada inscripción.

En primer lugar, se realizó un análisis respecto a la reducción de los costos en los que incurre cada inscripción. Para esto se tomó en cuenta especialmente los salarios de los operadores incluidos todos los beneficios de ley. Para el cálculo del costo de cada inscripción se utilizó sus tiempos estándar.

Inscripción	Tiempo actual (min)	Costo actual (\$)	Tiempo con propuesta (min)	Costo con propuesta (\$)	Reducción
Nacimiento A	9,52	0,90	4,97	0,47	48%
Nacimiento B	40,55	3,84	6,23	0,59	85%
Defunción A	8,41	0,80	5,33	0,50	37%
Matrimonio A	24,92	2,36	12,71	1,20	49%
Matrimonio B	36,40	3,44	16,25	1,54	55%

Tabla 37. Costo para procesar una inscripción

Se evidencia una significativa reducción del costo de cada inscripción que se debe a la disminución del tiempo de atención. Vale mencionar que no se ha incluido el costo del papel, sin embargo se debe mencionar que serían 4.124 papeles mensuales que se dejarían de imprimir y 11.666 papeles mensuales que se dejarían de archivar; números correspondientes solo a la Agencia Quito Matriz. Esto permitirá reducir directamente algunos rubros de la empresa (Ministerio de Finanzas, 2012). Entre ellos:

- f. Materiales de impresión, fotografía, reproducción y publicaciones: \$1'497,760
- g. Edificios locales y residencias: \$291,456
- h. Energía eléctrica: \$256,772

Se incluye estos dos últimos porque se producirá un ahorro en espacio en los lugares destinados para archivos y por consiguiente en sus servicios, especialmente, luz eléctrica.

4.3.2 Cálculo del costo de la propuesta

4.3.2.1 Personal

Se contratarán tres personas para el desarrollo de las nuevas adecuaciones al sistema MAGNA. Los tres tendrán la denominación Servidor Público 7, la cual es establecida por el Ministerio de Trabajo, lo que representará un sueldo de \$1.612 (Registro Civil, 2012). Esta es la denominación más alta para un trabajador que no tiene puesto de Director o Asesor. Las demás personas necesarias para el desarrollo y mantenimiento del software serán las personas actuales de soporte del sistema MAGNA, o en su defecto nuevas contrataciones pero en esos mismos puestos, es decir, no se afectará el presupuesto a excepción de los tres puestos mencionados. Si se consideran todos los beneficios de ley de un trabajador: salario, décimo cuarto, décimo tercero, vacaciones, IESS y fondos de reserva; cada uno de estos nuevos operadores significaría un costo mensual de \$2168.29 para la empresa.

Por otro lado, las tres operadoras del área de Asistencia de Matrimonios no serán empleadas en el proceso propuesto por lo que tendrán que ser reasignadas a otras áreas o relegadas de la empresa según lo considere el departamento de Talento Humano de la institución. Por ejemplo, en las mega-agencias de Quito y Guayaquil, serían tres puestos menos por agencia. En conclusión, en cuanto a personal, aumentarían tres puestos para el desarrollo y mantenimiento del sistema MAGNA, mientras que el cargo de Asistente de Matrimonio dejaría de existir a nivel nacional.

El establecimiento de las propuestas planteadas en este proyecto permitirá que la realización de reportes (diarios, mensuales, anuales) sea automática a través del sistema MAGNA o por el

workflow Process Maker. Esto disminuirá en gran cantidad las horas extras y suplementarias que en la actualidad se incurre dado que los operadores se quedan para realizar tales tareas una vez finalizada la jornada laboral. Con esto se buscaría la disminución del rubro de horas extras y suplementarias que para el primer trimestre 2012 fue de \$224,657 (Ministerio de Finanzas, 2012)

4.3.2.2 Equipos

Las pantallas táctiles propuestas para el nuevo diseño del proceso tendrán un costo de \$260 y se requerirá una por cada módulo destinado a inscripciones de nacimiento, defunción y matrimonios. En el caso de la Agencia Quito Matriz serán dos pantallas táctiles. Para el cálculo general de todas las pantallas táctiles necesarias se asume que todas requerirán de una a excepción de las mega-agencias, principalmente ubicadas en Guayaquil y Quito, las cuales requerirán dos.

Así mismo, todas las salas de matrimonios deberán tener un pad para captura de firmas. Los mismos que se usan para el proceso de cedulación, por lo cual se asumirá que cada sala de matrimonios es un módulo de cedulación, cuando se realice el equipamiento de oficinas. Finalmente, toda sala de espera para matrimonios deberá contar con una pantalla plana en la cual se indica el matrimonio a ser atendido como se indicó en la sección 3.1.3.3. Para esto se propone una mejor disposición de las pantallas que muestran tal información para evitar la adquisición de una nueva.

No se incurren en costos en adquisición, desarrollo o mantenimiento de software, ya que como se explicó anteriormente, se trabajará sobre el software actual, cuyos cambios ya no tendrán costos

directos (el sistema pasa a manos del Registro Civil). Así mismo, el workflow propuesto es software libre, por lo cual no se le asocia ningún costo de adquisición.

4.3.2.3 Materiales.

Los elementos que servirán para ordenar el puesto de trabajo y se describieron en la sección de adecuación del puesto de trabajo, es decir, el recipiente separador para archivar comprobantes de pago y la base para colocar los sellos seco y automático (ambos se representan en la Figura 29), tienen un costo de \$15 entre ambos.

4.3.2.4 Resumen de costos involucrados

A continuación se presenta un resumen de los costos involucrados en la ejecución de la propuesta en las 27 agencias con sistema MAGNA (3 funcionan en ARCES por lo que no se consideran):

Rubro	Costo	Total
Hardware(pantallas táctiles)	\$ 260,00 / puesto	\$ 9100
Software (adquisición y desarrollo)	-	-
Adecuación puesto de trabajo	\$15,00 / puesto	\$ 525
Nuevo personal (salario mensual)	\$ 2168.29 / persona	\$ 6504.81

4.4 Análisis económico.

Para justificar económicamente el proyecto, se utilizó la herramienta del valor presente para evaluar dos escenarios; el no hacer nada, es decir, el funcionamiento con los costos actuales y el escenario propuesto. Se debe tomar en cuenta que la propuesta planteada utilizaría fondos del

préstamo BID para la Modernización del Registro Civil, especialmente, en la adquisición de equipos y materiales mientras que los costos asociados con incremento de personal si utilizarían fondos estatales destinados al Registro Civil.

Para la realización del análisis se consideraron las 3 agencias con el sistema MAGNA de Quito, es decir, Matriz, San Blas y Turubamba. Esto dado que se puede estimar los beneficios económicos de las otras dos agencias con base en su producción, de acuerdo a lo que se determinó de la agencia Quito Matriz.

Valor presente escenario 1.

En el escenario 1, es decir, no realizar la propuesta, se toma en cuenta principalmente los salarios de los involucrados a ser removidos de los procesos de inscripción para un año calendario y se trae a valor presente. No se toma en cuenta los ingresos por inscripciones realizadas pues no van a variar respecto al escenario propuesto, ya que la demanda no se va a alterar y los precios de servicios seguirán siendo iguales.

$$VP_{\text{salarios}} = \$ 6.454,58 (A/P; 8.17\%/12, 12) = \$74.133,48$$

$$VP_{\text{total}} = - \$74.133,48$$

Valor presente escenario 2.

Para el escenario de la propuesta se debe incluir el costo de inversión en equipos, materiales y personas. Además se incluirá el beneficio económico que conlleva lo propuesto. Así:

$$VP_{\text{materiales}} = \$60$$

$$VP_{\text{equipos}} = \$1040$$

$$VP_{\text{salarios}} = \$6.504,88 (A/P; 8.17\%/12, 12) = \$74.711,16$$

$$VP_{\text{beneficios tiempos de atención}} = \$ 1926.798 (A/P; 8.17\%/12, 12) = \$22.130,04$$

$$VP_{\text{total}} = - VP_{\text{materiales}} - VP_{\text{equipos}} - VP_{\text{salarios}} + VP_{\text{beneficios}}$$

$$VP_{\text{total}} = - \$53629,12$$

Se evidencia que la propuesta presenta un mejor valor presente (menos negativo) respecto al escenario actual, por lo que se justifica económicamente el proyecto.

Cabe recalcar que solo se tomó en cuenta las agencias de Quito por el conocimiento de los posibles beneficios de su producción. Resulta lógico y evidente pensar que si se tomara todas las agencias que funcionan con sistema MAGNA, el valor presente neto sería aun menos negativo (o positivo) ya que como se mencionó la propuesta eliminaría el cargo asistente de matrimonios en todas las agencias. Esto lograría disminuir, uno de los rubros más altos para la empresa que es el de pago de salarios, que para el primer trimestre 2012 fue de \$12'387.264 sin contar con beneficios de ley (Ministerio de Finanzas, 2012). Si se asume que todas las agencias provinciales cuentan con un asistente de matrimonios, esto sería una reducción de aproximadamente \$999,23 mensuales en salarios por cada agencia mientras que la inversión en equipos y materiales sería de 275 por agencia, considerando que prácticamente todas, a excepción de las megagencias de Quito (Matriz) y Guayaquil cuentan con dos módulos de inscripción.

4.5 Cronograma estimado de implantación

Para la consecución de lo propuesto en esta tesis se ha generado un cronograma estimado de implantación en el que se muestra de manera general los puntos más importantes a programar.

Nombre de tarea	Comienzo	Fin
Presentación propuesta planteada	lun 17/09/12	mar 18/09/12
Personal	lun 17/09/12	vie 05/10/12
Creación nuevos puestos	lun 17/09/12	vie 28/09/12
Reclutamiento y selección para nuevos puestos	mie 19/09/12	vie 28/09/12
Contratación nuevos empleados	lun 01/10/12	vie 05/10/12
Software	lun 08/10/12	mar 30/01/13
Desarrollo de software y pruebas	lun 08/10/12	lun 17/12/12
Implementación de software en Registro Civil e INEC	lun 18/12/12	vie 28/12/12
Lanzamiento aplicaciones web para centros de salud, notarías y ciudadanos	mie 02/01/13	mar 30/01/13
Hardware	lun 03/12/12	lun 31/12/12
Adquisición de equipos	lun 03/12/12	lun 10/12/12
Implementación de equipos en agencias de Registro Civil	mar 11/12/12	lun 31/12/12
Capacitación	mie 02/01/13	mie 31/01/13
Capacitación personal de Registro Civil	mie 02/01/13	vie 18/01/13
Comunicación INEC	mie 02/01/13	vie 18/01/13
Comunicación centros de salud	mie 02/01/13	vie 18/01/13
Comunicación notarías	mie 02/01/13	vie 18/01/13
Publicación nuevo proceso en Registro Oficial	lun 21/01/13	lun 21/01/13
Inicio nueva operación	mar 22/01/13	mar 22/01/13

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Para las inscripciones de defunción y matrimonio, la tercera parte de las actividades realizadas no agregan valor (33%), aumentando a 42% para las actividades de inscripciones de nacimiento. Varias de estas son de verificación pues se tienen 33%, 25%, 42% para inscripciones nacimiento, defunción y matrimonio (ver sección 2.2.3)
- Se logró clasificar las actividades de los tres tipos de inscripciones según la manera en cómo se puede medir el tiempo de cada una y la forma en cómo se realiza la misma para facilitar el estudio de tiempos (ver sección 2.2.3)
- Se identificaron los tiempos estándar, en minutos, de inscripciones de nacimiento tipo A (9.518 ± 0.698), inscripciones de nacimiento tipo B (40.553 ± 6.943), inscripciones de defunción tipo A (8.41 ± 0.41), inscripciones de matrimonio tipo A (24.92 ± 0.83) e inscripciones de matrimonio tipo B (36.40 ± 1.65)(ver sección 2.2.4)
- Se realizaron diagramas de Pareto para las actividades de cada denominación de inscripción para observar aquellas que pesan más en el tiempo de cada trámite, siendo el ingreso de información la principal en cuatro de los cinco casos(ver sección 2.2.4)
- Se realizó un análisis de capacidad para los tiempos de inscripción de nacimiento y defunción considerando sus tiempos de especificación, concluyendo que los procesos actuales no son capaces de cumplir con las especificaciones planteadas (ver sección 2.2.5)
- La sala de espera para inscripciones y datos de filiación no es eficiente principalmente si ambos servicios se realizan en el mismo horario ya que su demanda diaria se comporta de manera similar, teniendo las mismas horas “pico” (ver sección 2.2.6)

- Existe un claro comportamiento de la demanda por día de la semana para las inscripciones de nacimiento, defunción y matrimonio. En todas ellas los días lunes son los de mayor atención y la demanda decrece cada día hasta el viernes. Solo los días lunes presentan diferencia estadística (ver sección 2.2.6)
- La sala de Asistencia de Matrimonio no es óptima para la atención presencial de usuarios por las dimensiones reducidas que tiene. Así mismo, la forma de operación en esta sala presenta una gran cantidad de movimientos improductivos que se representó mediante un diagrama de recorrido y que indican que se debe cambiar el proceso (ver sección 2.2.6.2).
- El número de matrimonios celebrados por día de la semana y del número de matrimonios calendarizados por día de la semana, tienen comportamientos inversos. La tendencia para calendarizar matrimonios es decreciente desde los días lunes, mientras que la celebración crece hasta llegar al viernes que es el días con mayor número de ceremonias (ver sección 2.2.6.2)
- Se diseñó un nuevo proceso para cada tipo de inscripción. En estos no se afecta el marco normativo a excepción de la Resolución 214 del Registro Civil que es el documento que explica el actual funcionamiento de los procesos operativos y tendría que ser modificado (ver sección 3.1.1)
- Para los tres tipos de inscripción solo se requerirá la presentación de documentos originales de los cuales se obtendrán copias digitales para la creación del expediente de cada inscripción (ver sección 3.1.3).
- El expediente de cada inscripción es enviado electrónicamente por medio de un workflow a los archivos provinciales y nacionales (ver sección 3.1.3)

- Los nuevos procesos permitirán la realización de actividades simultáneas entre los usuarios y los operadores de módulo. Mientras los usuarios revisan la información en las pantallas táctiles, los operadores generan el expediente (ver sección 3.1.3)
- Los nuevos procesos permitirán que los reportes sean generados de manera automática por los sistemas, de manera que se reduzca el rubro de horas extras y suplementarias (ver sección 3.1.3)
- Las inscripciones de matrimonio serán realizadas por los operadores de inscripción de nacimientos y defunciones de manera que los tres tipos de inscripción se realizan en el mismo sitio. El cargo de asistente de matrimonios dejará de existir, cuyas funciones serán absorbidas por los operadores de módulo de inscripciones y juezas de matrimonio (ver sección 3.1.3.3)
- El nuevo diseño propone la extensión del sistema MAGNA para que se pueda interconectar al Registro Civil con centros de salud, INEC, notarías y ciudadanos. Cada módulo tendrá ciertos flujos de trabajo y restricciones. Para el caso de INEC y Registro Civil serán licencias en cada computador mientras que los demás serán aplicaciones web (ver sección 3.1.3.4).
- El nuevo diseño para los tres tipos de inscripción generará una disminución mínima de 6 documentos por cada inscripción de nacimiento, 7 por cada inscripción de defunción y 9 por cada inscripción de matrimonio siendo impresos únicamente los certificados que el usuario necesita, es decir, uno por cada inscripción, más las partidas que requiera (ver sección 3.1.3.5).

- La disminución potencial de papel a nivel nacional con los nuevos diseños es de aproximadamente unos 3'214.147 documentos que generarían un ahorro de 16m³ de espacio por año en los diferentes archivos (ver sección 3.1.3.5).
- Los nuevos diseños de los procesos de inscripción permiten una reducción considerable de sus tiempos estándar. La disminución de tiempos varía entre el 37% y el 85% (ver sección 3.1.5)
- La simulación realizada fue exitosa, comprobando estadísticamente con un nivel de significancia del 95% que la media de varias medidas de desempeño no son diferentes a las medias de la realidad. La simulación se basó en los días de mayor atención que son los lunes y se determinó que serán necesarios dos módulos de atención equipados (ver sección 3.2).
- Los operadores de módulo tendrán una utilización calendarizada promedio del 59% por lo cual podrán realizar tareas complementarias, especialmente en las horas de menos congestión 3.2.2.2)
- Se diseñó la adecuación de puestos de trabajo mediante la metodología 5S para obtener mayor productividad, reducir movimientos innecesarios y mejorar la imagen en los módulos de inscripción (ver sección 3.3.2).
- El nuevo diseño propone la medición de la satisfacción del usuario de cada tipo de inscripción mediante una encuesta que contiene 12 afirmaciones englobadas en cuatro dimensiones de calidad, siendo dos afirmaciones más para matrimonios. Los tamaños de muestra serán 327, 239 y 245 para nacimientos, defunciones y matrimonios y se realizarán bimensualmente (ver sección 3.4)

- Se establecieron los indicadores de ciclo de servicio para los momentos de verdad de los procesos propuesto en los que se consideraron cuatro dimensiones de calidad para los tres ciclos de servicio envueltos en las inscripciones de nacimiento, defunción y matrimonio (ver sección 3.4.2).
- Se analizó la viabilidad jurídica, técnica y económica de las propuesta planteadas siendo factible su implementación (ver sección 4.2).

5.2 Recomendaciones

- El proceso de entrega de datos de filiación que funciona en la misma sala que inscripciones debería ser mejorado, trasladado o calendarizado de manera que se evite la aglomeración de gente en la sala de espera.
- Los supervisores deberían realizar MBWA para mantener siempre los módulos de inscripción en orden.
- Los operadores de inscripción deberían realizar actividades complementarias en las horas que no son “pico” pues su utilización en tales períodos es bastante baja.
- Se debería trabajar sobre la ventilación y normas de seguridad de la sala de espera de inscripciones, y en general de todas las salas de inscripción de las nuevas agencia a nivel nacional para que estas sean premisas de su estandarización.
- El área de asistencia de matrimonio deberían ser utilizado para una mejor disposición de los servicios de rectificaciones pues se generan bastantes disconformidades por las filas de espera que generan.

- Se debería implementar la entrega de turnos de atención en la sala de espera de inscripción para evitar que los usuarios deban volver a información, que se encuentra en otro piso, para requerir un turno.
- Se sugiere el uso de tecnologías de información para los demás procesos de la empresa para continuar con la disminución de papel y disminuir gastos de transporte de tal papel.
- Se sugiere la eliminación de requisitos que involucren copias de documentos pues estos pueden ser digitalizados para disminuir el espacio utilizado en los archivos.
- Se sugiere el uso de firmas electrónicas para la seguridad de la información, especialmente para el envío de documentos entre instituciones. Sin embargo, se debería evaluar su impacto económico.

BIBLIOGRAFÍA

Baker, M. (2008, Marzo 22). *The Andon Lean Manufacturing Tool*. Retrieved Marzo 1, 2012,

from Lean Manufacturing Principles:

<http://www.leanmanufacturingsecrets.com/blog/2008/03/22/the-andon-lean-manufacturing-tool/>

Banks, J., & Nelson, B. L. (2005). *Discrete-Event System Simulation*. New York: Prentice Hall International.

Bastidas, E. (2012, Abril 2012). Entrevista uso de pantallas táctiles. (D. Herrera, Interviewer) Quito, Pichi.

Black, J. T., & Hunter, S. L. (2003). *Lean Manufacturing Systems and Cell Design*. Dearborn: Society of Manufacturing Engineers.

Blank, L., & Tarquin, A. (1999). *Ingeniería Económica*. Bogotá: McGraw Hill.

Bucheli, C. (2011). *Fortalecimiento del Área de Procesos en la DIGERCIC*. Quito.

Bucheli, C. (2011, Julio-Noviembre). Fortalecimiento del Área de Procesos y Calidad del Registro Civil. Quito, Pichincha, Ecuador.

Cisneros, P. (2008, Septiembre-Diciembre). Notas de clase. Ingeniería Industrial. Quito, Pichincha, Ecuador.

Cisneros, P. (Enero-Mayo de 2011). Notas de Clase Gerencia de Servicios. Quito, Pichincha, Ecuador.

- Congreso Nacional. (2002). *Ley de comercio electrónico, firmas electrónicas y mensajes de datos*. Retrieved Abril 15, 2012, from http://www.isoc.org.ec/isoc/e107_files/downloads/ley_comercio_electronico_firmas_mensajes1.pdf
- Consejo Supremo de Gobierno. (1976, Abril 21). Ley General de Registro Civil, Identificación y Cedulación. *Registro Oficial 70*. Ecuador.
- DIGERCIC. (2010, Junio). *Plan Estratégico 2010-2013*. Retrieved Julio 22, 2012, from <http://www.registrocivil.gob.ec/images/stories/LeydeTransparencia/PlanEstrategico/PLAN%20ESTRATEGICO%20-%20SOCIALIZACION.%202010-2013.pdf>
- Flores de la Fuente, M. L. (1999, Septiembre). Acceso a la información digital y el rol del administrador de recursos de la información. San José.
- Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. (n.d.). *Estudios de Capacidad Potencial de Calidad*. Retrieved Abril 1, 2012, from Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad: http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/estudios_de_capacidad.pdf
- Gineth, S. &. (2009). *Toma de Tiempos: Metodología para Toma de Tiempos*. Bogotá.
- Gobierno Nacional del Ecuador. (n.d.). Plan de Modernización de la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación. Quito.

- INEC. (2010). Defunciones totales de mayores y menores de un año por sexo, según regiones, provincias y áreas de residencia habitual de la persona fallecida. Quito, Pichincha, Ecuador.
- INEC. (2010, Abril). Nacidos vivos, por sexo y tipo de asistencia, según regiones, provincias, cantones y parroquias de residencia habitual de la madre. Quito, Pichincha, Ecuador.
- INEC. (2012, Mayo 30). Número de establecimientos según clase, sector y entidad. Quito, Pichincha, Ecuador.
- INEC, Mintel. (2012, Mayo 29). Reporte anual de estadísticas sobre tecnologías de la información y comunicaciones TIC's. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Kaplan, R. S., & Cooper, R. (1999). *Coste y Efecto. Cómo usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad*. Barcelona: Gestión 2000.
- Law, A., & Kelton, D. (1982). *Simulation Modeling and Analysis*. New York: McGraw Hill.
- Lozano, J. (2011, Junio). Procesos Operativos del Registro Civil. (D. Herrera, Interviewer)
- Ministerio de Finanzas. (2012, Marzo 5). *Ejecución de Gastos - Reportes - Información Consolidada*. Retrieved Mayo 29, 2012, from <http://www.registrocivil.gob.ec/images/stories/LeydeTransparencia/PresupuestoAnual/EJECUCION%20PRESUPUESTO%20TOTAL%20ENERO%20MARZO%2005.pdf>
- Montgomery, D. (2007). *Probabilidad y Estadística*. Mexico: Limusa Wiley.
- Montgomery, D. C. (2004). *Diseño y Análisis de experimentos*. México: Limusa Valley.

- Morales Vallejo, P. (2011, Octubre 23). *Estadística aplicada. Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos?* Retrieved 31 julio, 2012, from <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf>
- Niebel, B. W. (1990). *Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos*. México : Ediciones Alfaomega.
- Niebel, B. W., & Friedvalds, A. (2004). *INGENIERÍA INDUSTRIAL. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (11ra edición ed.). México: Alfaomega.
- Plasencia, M. (2012, Mayo 18). Entrevista Sistema MAGNA. (D. Herrera, Interviewer)
- Prieto Ingeniería. (2011, Febrero 18). Retrieved Julio 15, 2012, from Diagramas de Operaciones : <http://prietoingenieria.blogspot.com/2011/02/diagramas-de-operaciones-2.html>
- Registro Civil. (2010). *Misión, Visión y Valores*. Retrieved diciembre 15, 2011, from Registro Civil: http://www.registrocivil.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=54
- Registro Civil. (2012). *Distributivo mes de marzo 2012*. Retrieved Mayo 30, 2012, from Dirección General De Registro Civil: <http://www.registrocivil.gob.ec/images/stories/LeydeTransparencia/DirectorioyDistributivo/DISTRIBUTIVO%2008-03-2012.pdf>
- Registro Civil. (2012). *Nuevo servicio al migrante estará operativo a partir de mayo en 82 consulados de Ecuador*. Retrieved abril 20, 2012, from Registro Civil, Identificación y Cedulación:

http://www.registrocivil.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=488:nuevo-servicio-al-migrante-estara-operativo-a-partir-de-mayo-en-82-consulados-de-ecuador&catid=75:noticias-&Itemid=167

Registro Civil. Normativa Legal. (2012). *Normativa Legal*. Retrieved Abril 10, 2012, from

Registro Civil, Identificación y Cedulación:

http://www.registrocivil.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=132&Itemid=321

Roure, J. B., Moñino, M., & Rodríguez-Badal, M. A. (1997). *La Gestión por Procesos*.

Barcelona: Ediciones Folio S.A.

SNAP. (2008). *Firma Electrónica*. Retrieved Febrero 16, 2012, from Subsecretaría de

Tecnologías de Información:

<http://www.informatica.gob.ec/index.php/sistemas/transversales/firma-digital>

Stevenson, W. J. (2007). *Operations Management*. New York: McGraw Hill.

Tague, N. R. (2004). *Quality Toolbox* (Second Edition ed.). ASQ Quality Press.

The ZDM Group. (2011). Programa Internacional. Entrenamiento Six Sigma. Green Belt

Certified. Quito: Portland State University.

Universitat Oberta de Catalunya. (n.d.). *Capacidad de Procesos*. Retrieved Marzo 15, 2012, from

http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/SPC_6.pdf

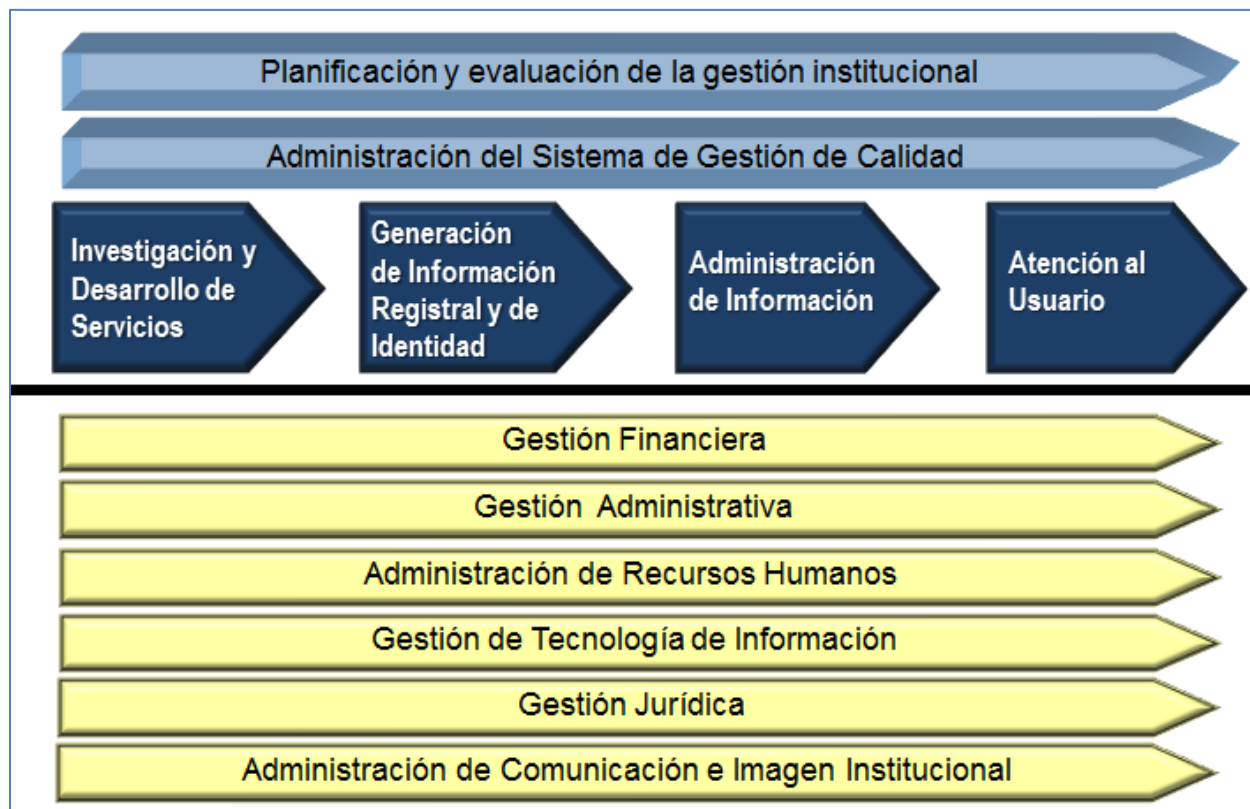
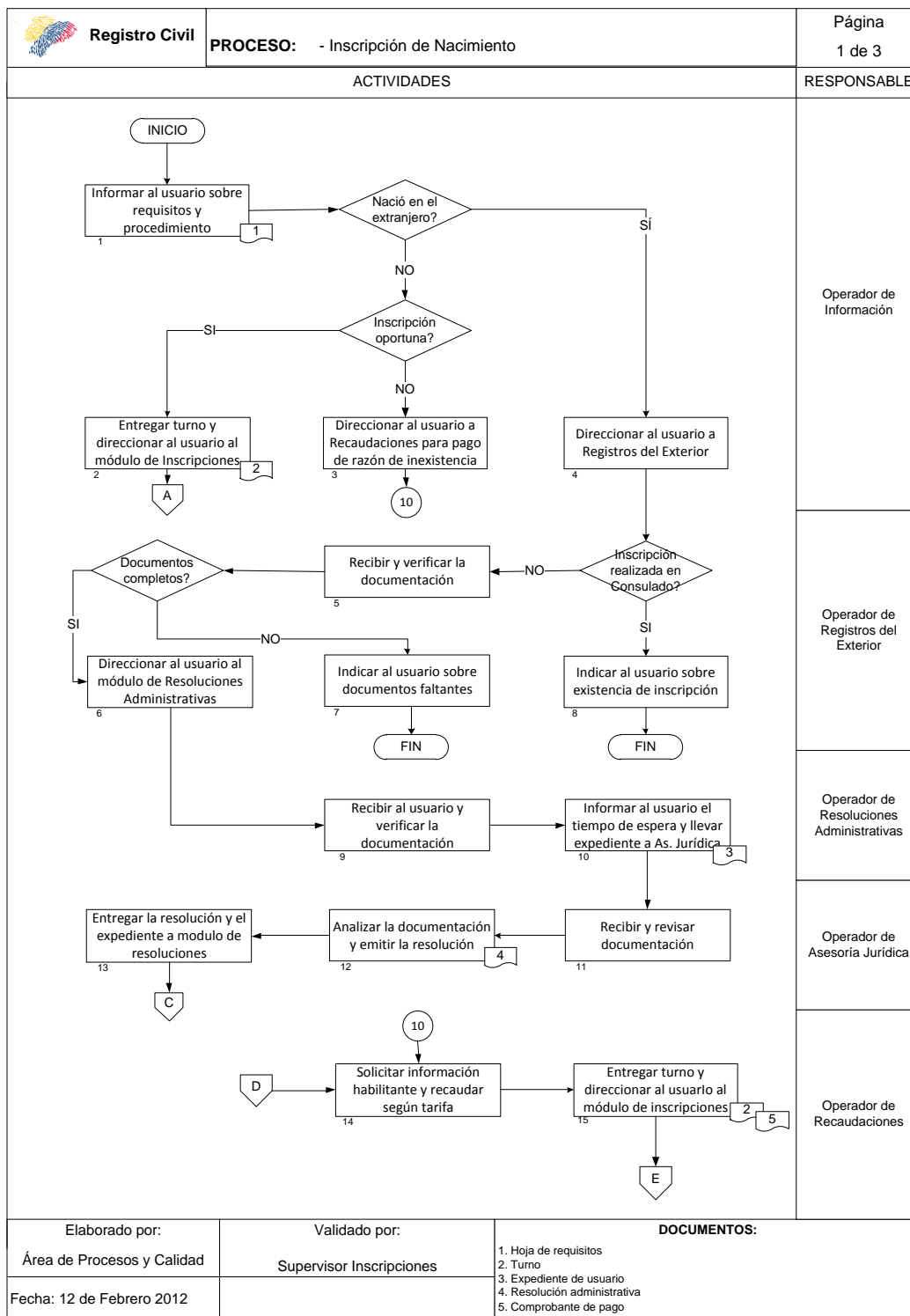
ANEXOS.**Anexo A. Mapa de procesos DIGERCIC**

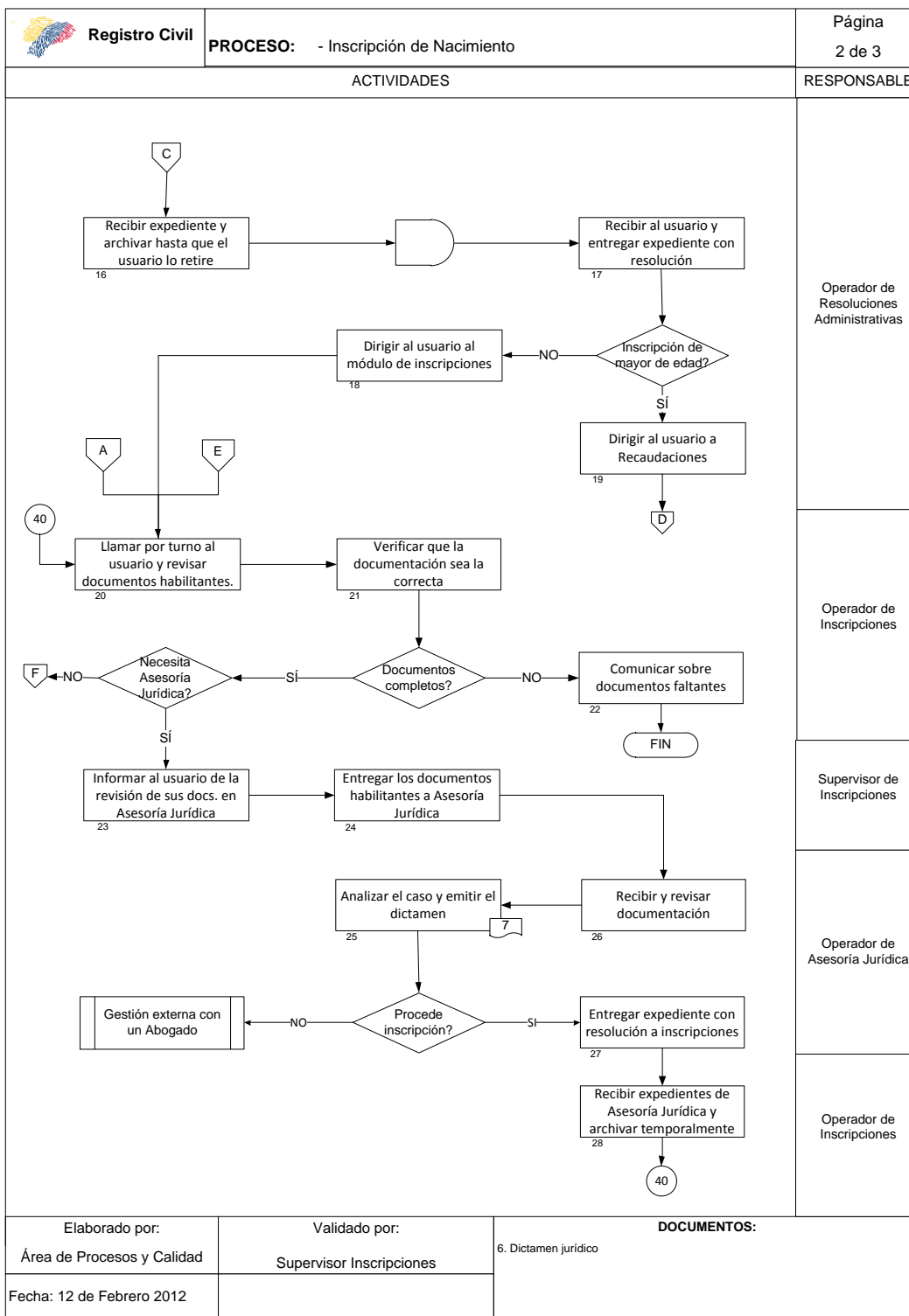
Figura 34. Mapa de Procesos DIGERCIC.

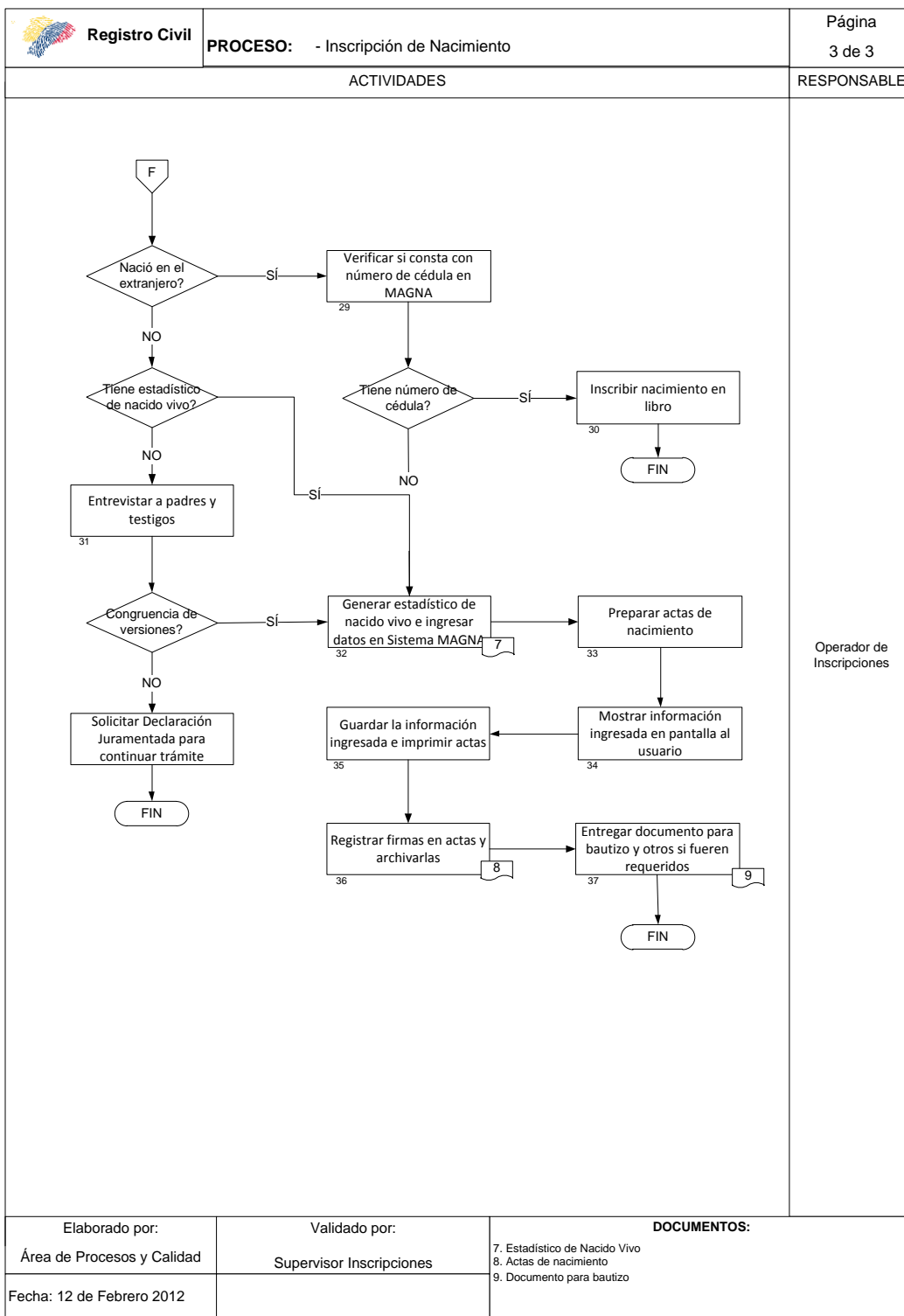
Fuente: Carlos Bucheli, 2011

Anexo B. Diagramas de flujo actuales

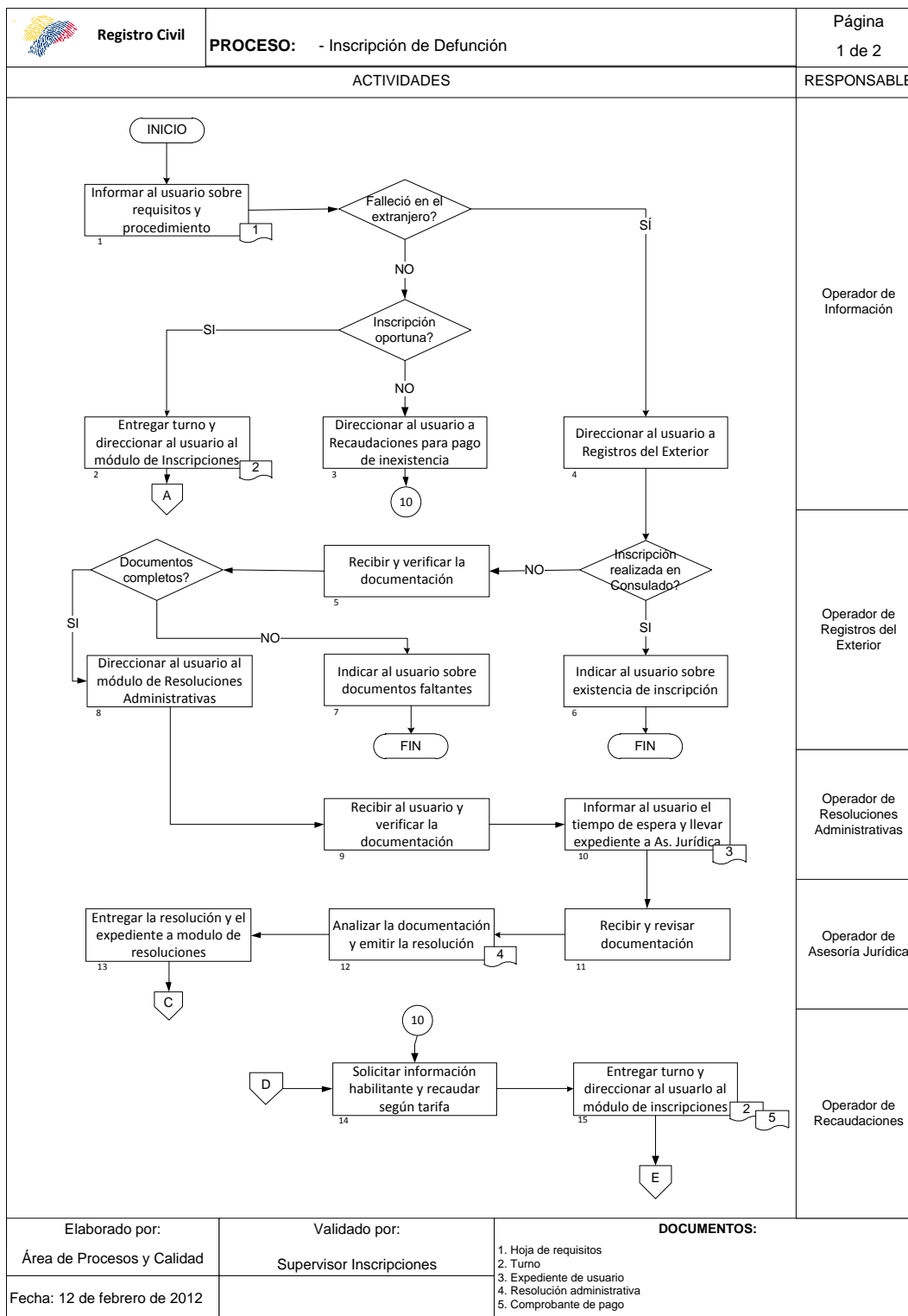
Anexo B-1. Diagrama de flujo inscripción de nacimiento



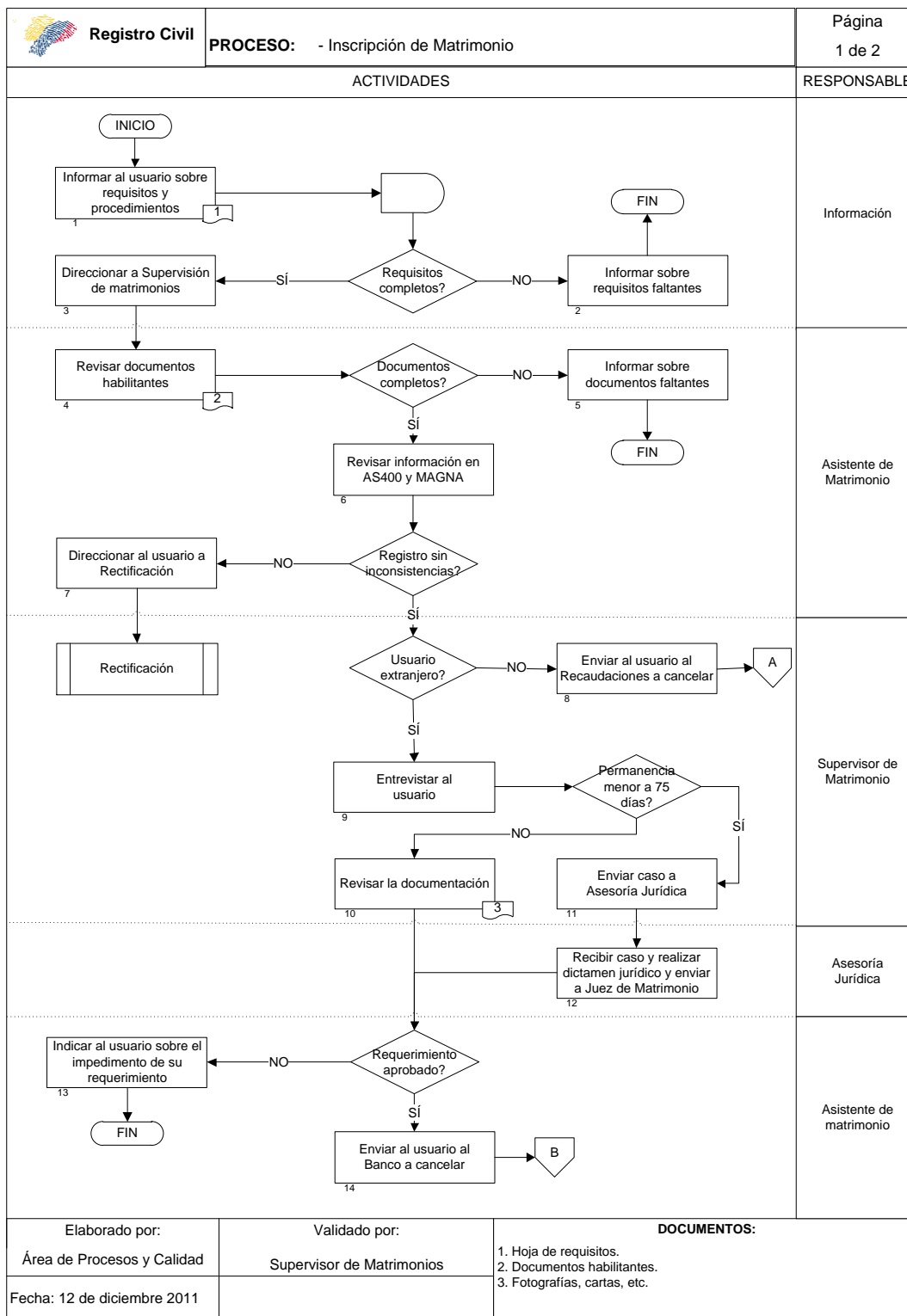


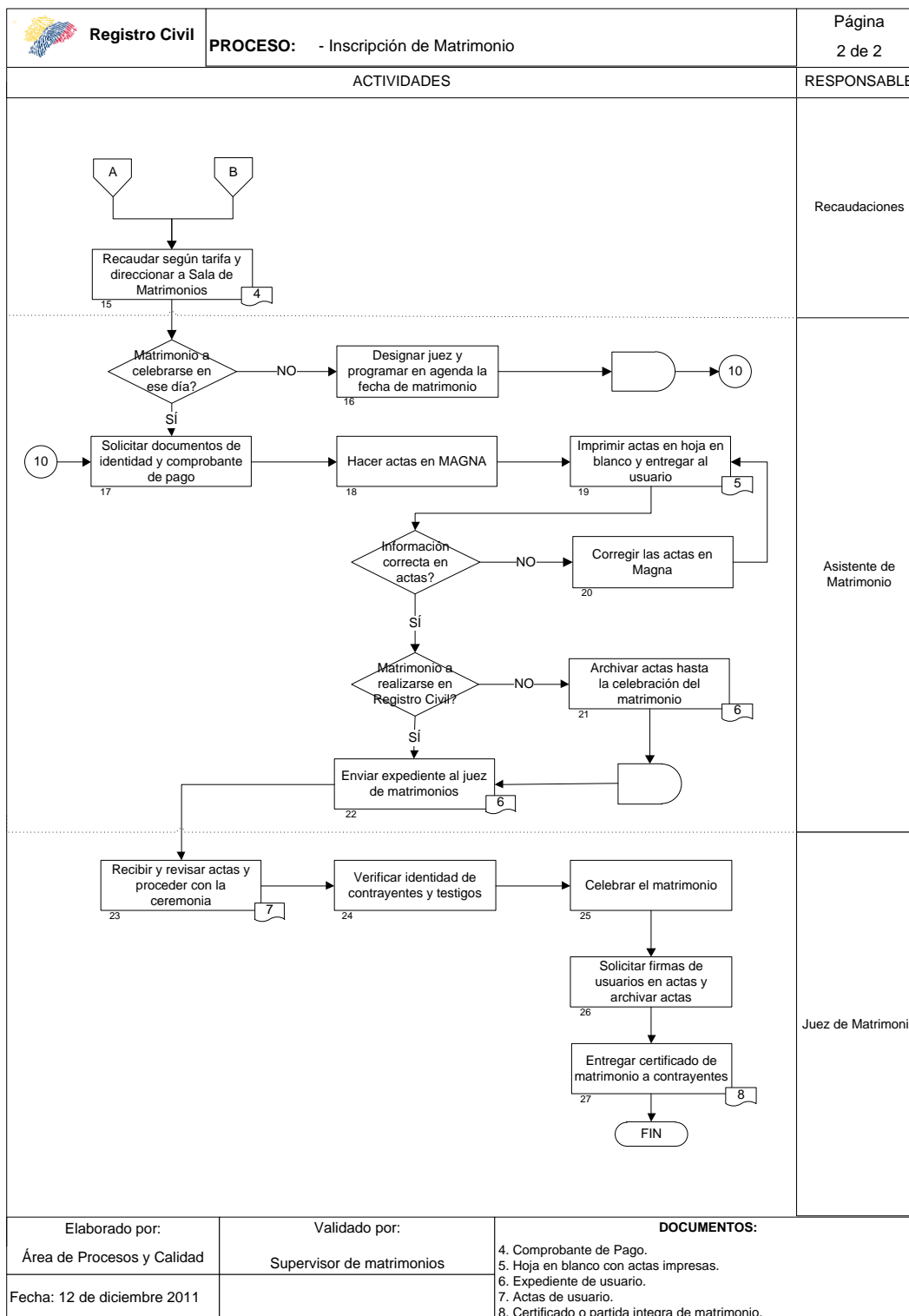


Anexo B-2. Diagrama de flujo inscripción de defunción



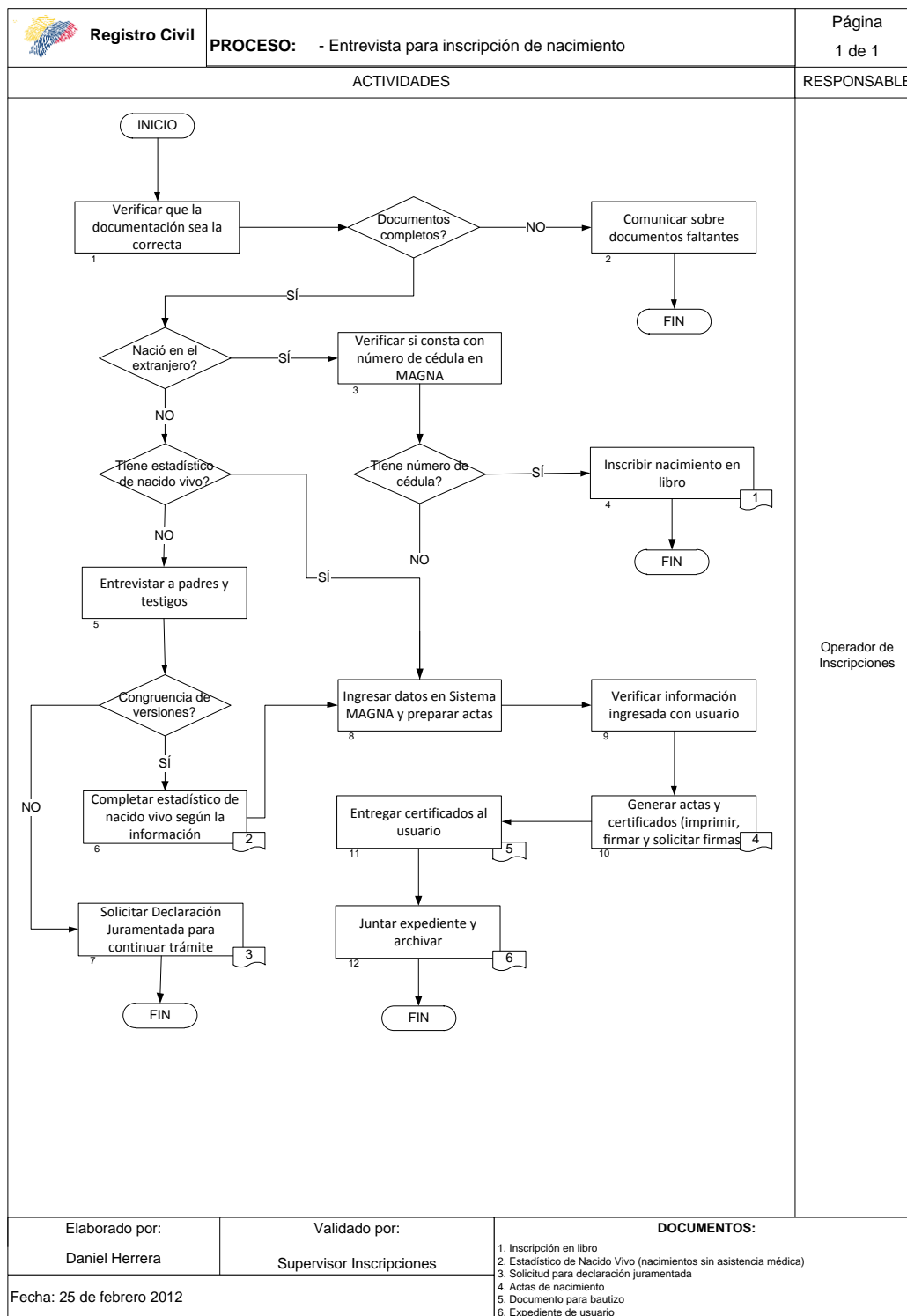
Anexo B-3. Diagrama de flujo inscripción de nacimiento



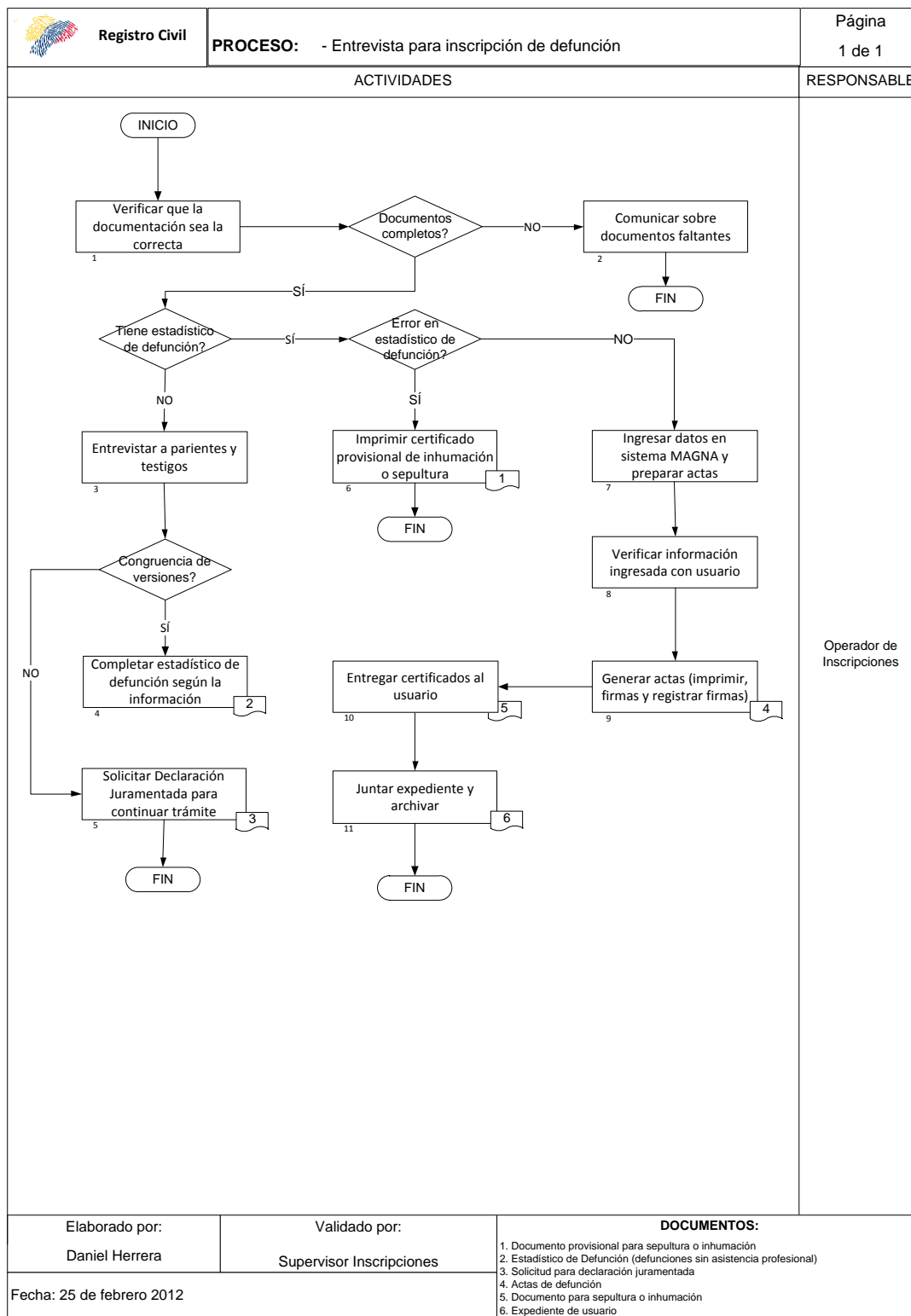


Anexo C. Diagramas de flujo entrevistas en módulos

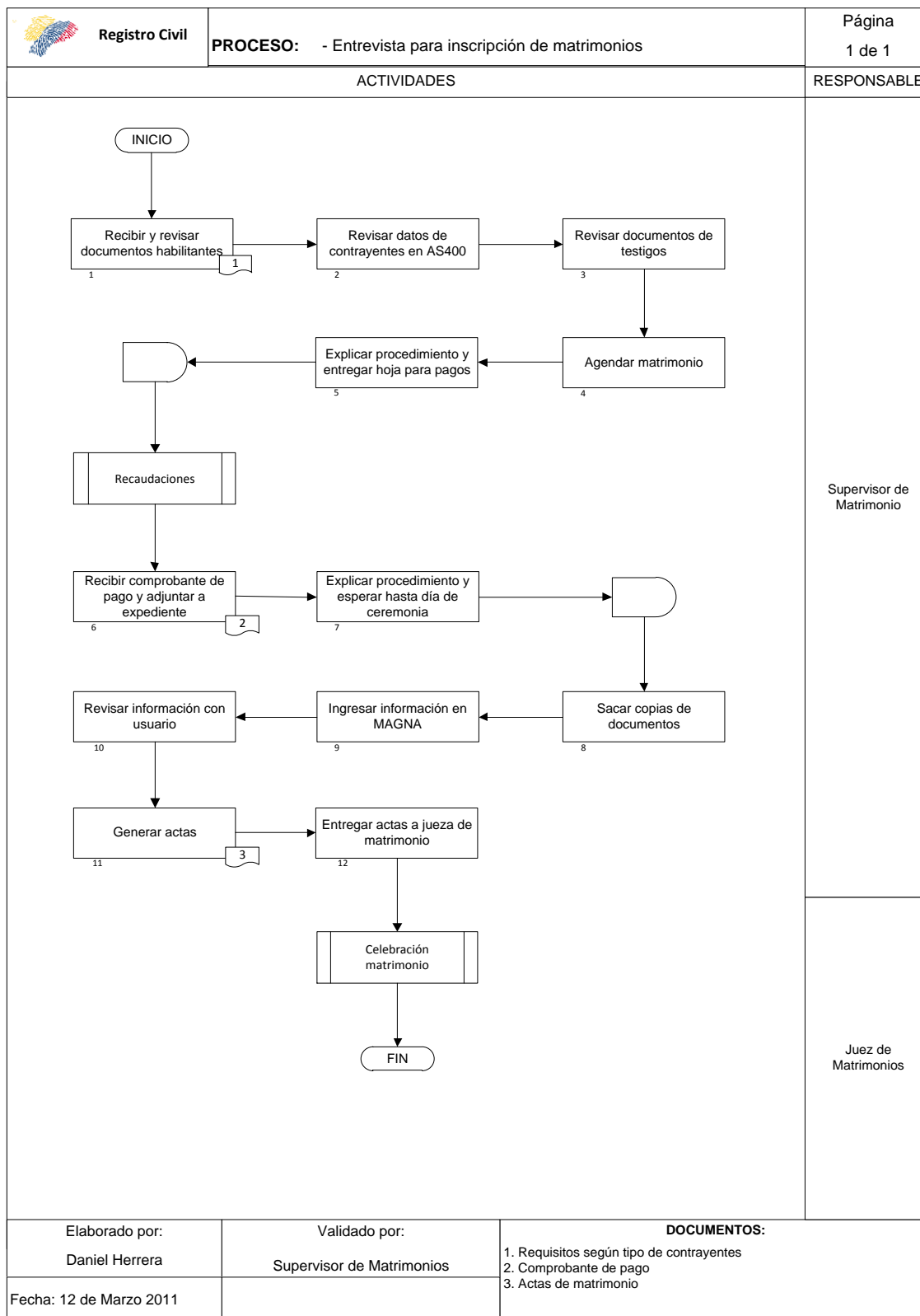
Anexo C-1. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de nacimiento



Anexo C-2. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de defunción



Anexo C-3. Diagrama de flujo entrevista para inscripción de matrimonio



Anexo D. Análisis de valor agregado de procesos

Anexo D-1. Análisis de valor agregado de proceso de inscripción de nacimiento

No.	Actividad	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Informar al usuario sobre requerimientos y procedimiento a seguir	O					O		
2	Entregar turno y direccionar al usuario al módulo de inscripciones		O						O
3	Direccionar al usuario a Registro del Exterior		O						O
4	Direccionar al usuario a Recaudaciones		O						O
5	Recibir y verificar la documentación				O				O
6	Direccionar al usuario a Resoluciones Administrativas		O						O
7	Indicar al usuario sobre documentos faltantes	O							O
8	Indicar al usuario sobre existencia de inscripción	O					O		
9	Recibir al usuario y verificar la documentación presentada				O				O
10	Informar al usuario el trámite a realizar y el tiempo que demorará	O					O		O
11	Llevar expediente a Asesoría Jurídica		O						O
12	Recibir y revisar la documentación				O				O
13	Analizar la documentación y emitir una resolución administrativa	O					O		
14	Llevar la resolución y el expediente al módulo de resoluciones		O						O
15	Solicitar información habilitante y recaudar según tarifa	O						O	
16	Entregar turno y direccionar al usuario al módulo de inscripciones		O						O
17	Recibir expediente y archivar hasta que el usuario lo retire					O			O
18	Recibir al usuario y entregar expediente con resolución	O					O		
19	Dirigir al usuario al módulo de inscripciones		O						O
20	Dirigir al usuario a Recaudaciones		O						O
21	Revisar documentos habilitantes				O				O
22	Verificar que la documentación sea la correcta				O				O
23	Comunicar sobre documentos faltantes	O							O
24	Entregar los documentos habilitantes a Asesoría Jurídica		O						O
25	Recibir y revisar documentación				O				O
26	Analizar el caso y emitir el dictamen jurídico	O					O		
27	Entregar expediente con resolución a inscripciones		O						O

28	Recibir expedientes de Asesoría Jurídica y archivar temporalmente		0			0			0	
29	Verificar si consta con número de cédula en sistema MAGNA				0				0	
30	Inscribir nacimiento en libro	0					0			
31	Entrevistar a padres y testigos				0			0		
32	Ingresar los datos en el Sistema MAGNA	0						0		
33	Generar actas de nacimiento	0						0		
34	Enseñar información ingresada en pantalla al usuario para verificación				0				0	
35	Registrar firmas en actas de nacimiento				0			0		
36	Archivar original de Estadístico de Nacido Vivo							0		
37	Archivar actas de nacimiento							0		
38	Entregar certificados al usuario	0						0		
Total		13	12	0	10	4		8	7	24
Porcentaje actividad		33%	31%	0%	26%	10%		21%	18%	62%

Tabla 38. Análisis De Valor Agregado De Proceso De Inscripción De Nacimiento

Anexo D-2. Análisis de valor agregado de proceso de inscripción de defunción

No.	Actividad	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Informar al usuario sobre requisitos y procedimientos	0					0		
2	Direccionar al usuario a Registro del Exterior		0						0
3	Direccionar al usuario a Recaudaciones para pago de inexistencia		0						0
4	Entregar turno y direccionar al usuario al módulo de inscripciones		0						0
5	Recibir y verificar la documentación en Registros del Exterior				0				0
6	Indicar al usuario sobre documentos faltantes	0							0
7	Indicar al usuario sobre existencia de inscripción	0					0		
8	Direccionar al usuario al módulo de Resoluciones Administrativas		0						0
9	Recibir al usuario y verificar la documentación				0				0
11	Recibir y revisar la documentación				0				0
12	Analizar la documentación y emitir resolución administrativa	0					0		
13	Entregar la resolución y expediente al módulo de Resoluciones Administrativas		0						0
14	Solicitar información habilitante y recaudar según tarifa	0						0	
15	Entregar turno y direccionar al usuario al módulo de inscripciones		0						0
17	Recibir al usuario y entregar expediente de resolución		0				0		
18	Dirigir al usuario al módulo de inscripciones		0						0
19	Revisar documentos habilitantes				0				0
20	Verificar que la documentación esté correcta				0				0
21	Explicar procedimiento y dirigir al usuario a recaudaciones		0						0
22	Comunicar al usuario que tiene documentos incompletos	0							0
23	Informar al usuario la negación de inscripción	0					0		
24	Ingresar los datos en sistema MAGNA	0						0	
25	Generar actas de defunción	0						0	
26	Confirmar con usuario las actas de defunción				0				0
27	Imprimir actas de defunción y registrar firmas de usuario				0			0	
28	Entregar certificados de inhumación o sepultura	0					0		
29	Entregar certificado provisional de inhumación o sepultura	0					0		
	Total	11	9	0	7	0	7	4	16
	Porcentaje actividad	41%	33%	0%	26%	0%	26%	15%	59%

Anexo D-3. Análisis de valor agregado de proceso de inscripción de matrimonios

No.	Actividad	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Informar al usuario sobre requisitos y procedimientos	O					O		
2	Direccionar al usuario a la sala de matrimonios		O						O
3	Informar sobre requisitos faltantes al usuario y devolver expediente	O							O
4	Revisar la documentación habilitante				O				O
5	Informar sobre documentos faltantes	O							O
6	Revisar información en sistemas AS400 y MAGNA				O				O
7	Direccionar al usuario a Rectificaciones y explicar procedimiento		O						O
8	Entrevistar al usuario o usuarios extranjeros				O				O
9	Enviar caso a Asesoría Jurídica		O						O
10	Revisar la documentación habilitante				O				O
11	Indicar al usuario sobre el impedimento de su requerimiento	O							O
12	Enviar al usuario al pagar por las tarifas indicadas		O						O
13	Designar juez de matrimonios y programar en agenda la fecha de matrimonio	O						O	
14	Solicitar documentos de identidad y comprobante de pago				O				O
15	Generar actas en MAGNA	O						O	
16	Imprimir actas y entregar al usuario	O					O		
17	Corregir las actas en el sistema MAGNA				O				O
18	Archivar actas hasta la celebración del matrimonio					O			O
19	Enviar expediente al juez de matrimonios		O						O
20	Recibir y revisar actas y proceder con la ceremonia				O				O
21	Verificar la identidad de contrayentes y testigos				O				O
22	Celebrar el matrimonio	O					O		
23	Solicitar firmas de usuarios en actas de matrimonio	O						O	
24	Entregar certificados de matrimonio a contrayentes	O					O		
	Total	10	5	0	8	1	4	3	17
	Porcentaje actividad	42%	21%	0%	33%	4%	17%	13%	74%

Anexo E. Análisis de valor agregado de las entrevistas de inscripción

Anexo E-1. Análisis de valor agregado de la entrevistas de inscripción de nacimiento

No.	Actividad	Tiempo (min)	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Verificar que la documentación sea la correcta	0.67				O				O
2	Comunicar sobre documentos faltantes	0.4	O					O		
3	Verificar si consta con número de cédula en sistema MAGNA	0.25				O				O
4	Inscribir nacimiento en libro	1.2	O						O	
5	Entrevistar a padres y testigos	25				O				O
6	Completar estadístico de nacido vivo según información	3.1	O						O	
7	Solicitar declaración juramentada para continuar trámite	0.4	O							O
8	Ingresar datos en Sistema Magna	4	O							O
9	Verificar información ingresada con usuario	1.25				O				O
10	Generar actas (imprimir, firmar y solicitar firmas)	2.25	O						O	
11	Entregar certificados al usuario	0.33	O					O		
12	Juntar expediente y archivar	0.4					O		O	
Total		39.25	7	0	0	4	1	2	4	6
Porcentaje actividad		-	58%	0%	0%	33%	8%	17%	33%	50%
Porcentaje de Tiempo		-	30%	0%	0%	69%	1%	2%	18%	80%

Anexo E-2. Análisis de valor agregado de la entrevistas de inscripción de defunción

No.	Actividad	Tiempo (min)	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Verificar que la documentación sea la correcta	0.67				O				O
2	Comunicar sobre documentos faltantes	0.4	O					O		
3	Entrevistar a testigos	25				O				O
4	Completar estadístico de defunción según información	3.1	O						O	
5	Solicitar declaración juramentada para continuar trámite	0.4	O							O
6	Imprimir certificado provisional de sepultura o inhumación	1.5	O					O		
7	Ingresar datos en Sistema Magna	4	O							O
8	Verificar información ingresada con usuario	1.25				O				O
9	Generar actas (imprimir, firmar y solicitar firmas)	2.25	O						O	
10	Entregar certificados al usuario	0.33	O					O		
11	Juntar expediente y archivar	0.4					O		O	
	Total	39.3	7	0	0	3	1	3	3	5
	Porcentaje actividad	-	64%	0%	0%	27%	9%	27%	27%	45%
	Porcentaje de Tiempo	-	30%	0%	0%	68%	1%	6%	15%	80%

Anexo E-3. Análisis de valor agregado de la entrevistas de inscripción de matrimonio.

No.	Actividad	Tiempo (min)	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Recibir y revisar documentos habilitantes	6				O				O
2	Revisar datos de contrayentes en AS400	2.5				O		O		
3	Revisar documentación de testigos	1				O				O
4	Agendar matrimonio	0.5	O						O	
5	Explicar procedimiento y entregar hoja de pagos	0.5	O							O
6	Recibir comprobante de pago y adjuntar a expediente	1	O					O		
7	Explicar procedimiento y esperar hasta el día de la ceremonia	1			O				O	
8	Sacar copias de documentación	2				O				O
9	Ingresar información en MAGNA	12	O							O
10	Revisar información con usuario	2				O		O		
11	Generar actas	2.5					O		O	
12	Entregar actas a juez de matrimonios	1	O							O
Total		32	5	0	1	5	1	3	3	6
Porcentaje actividad		-	42%	0%	8%	42%	8%	25%	25%	50%
Porcentaje tiempo		-	47%	0%	3%	42%	8%	17%	13%	70%

Anexo F. Estudio de tiempos

Anexo F-1. Estudio de tiempos inscripciones de nacimiento tipo A

N	Tiempo Actividades (s)					Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (m)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar
	Revisar documentos	Ingresar información	Revisar información	Generar actas	Juntar expediente					
1	44	225	59	128	37	493	8,217	59,160	552,160	9,203
2	28	199	63	129	28	447	7,450	53,640	500,640	8,344
3	59	222	55	215	24	575	9,583	69,000	644,000	10,733
4	12	210	37	139	21	419	6,983	50,280	469,280	7,821
5	20	280	58	110	18	486	8,100	58,320	544,320	9,072
6	52	210	94	64	20	440	7,333	52,800	492,800	8,213
7	92	250	185	181	19	727	12,117	87,240	814,240	13,571
8	35	255	64	68	28	450	7,500	54,000	504,000	8,400
9	49	230	82	99	22	482	8,033	57,840	539,840	8,997
10	22	217	51	117	23	430	7,167	51,600	481,600	8,027
11	52	337	92	182	29	692	11,533	83,040	775,040	12,917
12	31	252	89	168	29	569	9,483	68,280	637,280	10,621
13	52	241	75	221	45	634	10,567	76,080	710,080	11,835
14	41	208	31	99	15	394	6,567	47,280	441,280	7,355
15	36	239	59	152	11	497	8,283	59,640	556,640	9,277
16	28	211	86	188	40	553	9,217	66,360	619,360	10,323
17	47	249	79	127	31	533	8,883	63,960	596,960	9,949
18	15	239	64	69	20	407	6,783	48,840	455,840	7,597
19	47	170	73	110	19	419	6,983	50,280	469,280	7,821
20	52	241	59	171	28	551	9,183	66,120	617,120	10,285
									Promedio	9,518
							LS	LI	Desv. Est.	1,759
							10,216	8,820	Distrib. t	1,729

Anexo F-2. Estudio de tiempo inscripciones de nacimiento tipo B

N	Tiempo Actividades (s)						Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)		
	Revisar documentos	Entrevista	Ingresar información	Revisar información	Generar actas	Juntar expediente							
1	44	1482	285	59	248	37	2155	35,917	258,600	2413,600	40,227		
2	25	1842	239	93	129	28	2356	39,267	282,720	2638,720	43,979		
3	59	2291	282	175	215	24	3046	50,767	365,520	3411,520	56,859		
4	103	889	303	127	139	21	1582	26,367	189,840	1771,840	29,531		
5	22	1527	304	69	309	28	2259	37,650	271,080	2530,080	42,168		
										Promedio	42,553		
										LS	LI	Desv. Est.	9,770
										49,495	35,610	Distrib. t	2,132

Anexo F-3. Estudio de tiempos inscripciones de defunción tipo A

N	Actividades					Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)		
	Revisar documentos	Ingresar información	Revisar información	Generar actas	Juntar expediente							
1	40	215	77	124	35	491	8,18	58,92	549,92	9,17		
2	22	170	61	130	27	410	6,83	49,20	459,20	7,65		
3	30	210	59	119	28	446	7,43	53,52	499,52	8,33		
4	32	220	110	123	24	509	8,48	61,08	570,08	9,50		
5	39	299	183	211	22	754	12,57	90,48	844,48	14,07		
6	45	181	67	127	29	449	7,48	53,88	502,88	8,38		
7	44	179	59	99	31	412	6,87	49,44	461,44	7,69		
8	29	195	90	118	29	461	7,68	55,32	516,32	8,61		
9	50	229	86	63	19	447	7,45	53,64	500,64	8,34		
10	30	275	78	69	22	474	7,90	56,88	530,88	8,85		
11	36	239	73	122	25	495	8,25	59,40	554,40	9,24		
12	39	238	51	153	46	527	8,78	63,24	590,24	9,84		
13	42	237	122	122	19	542	9,03	65,04	607,04	10,12		
14	31	179	68	112	15	405	6,75	48,60	453,60	7,56		
15	39	195	90	163	15	502	8,37	60,24	562,24	9,37		
16	30	190	70	160	26	476	7,93	57,12	533,12	8,89		
17	25	200	58	125	32	440	7,33	52,80	492,80	8,21		
18	26	170	40	127	30	393	6,55	47,16	440,16	7,34		
19	29	220	110	99	29	487	8,12	58,44	545,44	9,09		
20	33	258	69	118	35	513	8,55	61,56	574,56	9,58		
21	31	349	72	183	41	676	11,27	81,12	757,12	12,62		
									Promedio	8,41		
									LS	LI	Desv. Est.	1,07
									8,822	7,997	Distrib. t	1,72

Anexo F-4. Estudio de tiempos inscripciones de matrimonio tipo A

N	Actividades						Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)		
	Revisar documentos	Ingresar información	Imprimir preliminares	Usuario revisa info.	Generar actas	Llevar actas a sala							
1	289	624	52	45	140	70	1220	20,33	146,40	1366,40	22,77		
2	369	856	90	85	132	30	1562	26,03	56,03	1618,03	26,97		
3	425	725	80	143	178	45	1596	26,60	71,60	1667,60	27,79		
4	308	485	59	118	119	33	1122	18,70	51,70	1173,70	19,56		
5	484	605	80	132	145	29	1475	24,58	53,58	1528,58	25,48		
6	306	785	95	93	146	29	1454	24,23	53,23	1507,23	25,12		
7	309	605	70	145	132	36	1297	21,62	57,62	1354,62	22,58		
8	369	726	65	130	122	35	1447	24,12	59,12	1506,12	25,10		
9	428	728	76	118	119	40	1509	25,15	65,15	1574,15	26,24		
10	242	785	59	105	132	35	1358	22,63	57,63	1415,63	23,59		
11	299	543	150	85	181	32	1290	21,50	53,50	1343,50	22,39		
12	299	719	93	94	118	58	1381	23,02	81,02	1462,02	24,37		
13	353	846	80	119	133	39	1570	26,17	65,17	1635,17	27,25		
14	369	905	68	112	145	45	1644	27,40	72,40	1716,40	28,61		
15	424	726	59	80	147	32	1468	24,47	56,47	1524,47	25,41		
16	371	605	100	59	121	39	1295	21,58	60,58	1355,58	22,59		
17	405	665	72	119	129	33	1423	23,72	56,72	1479,72	24,66		
18	438	565	85	150	109	38	1385	23,08	61,08	1446,08	24,10		
19	323	676	93	215	162	26	1495	24,92	50,92	1545,92	25,77		
20	422	736	90	110	153	29	1540	25,67	54,67	1594,67	26,58		
21	475	675	72	143	136	26	1527	25,45	51,45	1578,45	26,31		
										Promedio	24,92		
										LS	LI	Desv. Est.	2,15
										25,746	24,086	Distrib. t	1,72

Anexo F-5. Estudio de tiempo inscripciones de matrimonio tipo B

N	Actividades						Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)		
	Revisar documentos	Ingresar información	Imprimir preliminares	Usuario revisa info	Generar actas en hojas de seguridad	Llevar sala de matrimonio							
1	529	1164	52	105	140	70	2060	34,33	247,20	2307,20	38,45		
2	369	976	90	113	190	30	1768	29,47	59,47	1827,47	30,46		
3	773	903	85	116	119	45	2041	34,02	79,02	2120,02	35,33		
4	581	1209	96	145	150	33	2214	36,90	69,90	2283,90	38,07		
5	471	1085	97	132	144	29	1958	32,63	61,63	2019,63	33,66		
6	514	1206	85	85	165	29	2084	34,73	63,73	2147,73	35,80		
7	457	965	84	96	132	36	1770	29,50	65,50	1835,50	30,59		
8	539	985	86	84	112	35	1841	30,68	65,68	1906,68	31,78		
9	479	1590	87	86	113	40	2395	39,92	79,92	2474,92	41,25		
10	692	992	118	299	115	35	2251	37,52	72,52	2323,52	38,73		
11	471	1145	81	121	119	32	1969	32,82	64,82	2033,82	33,90		
12	815	1206	87	112	121	58	2399	39,98	97,98	2496,98	41,62		
13	418	692	118	115	165	39	1547	25,78	64,78	1611,78	26,86		
14	712	1166	96	152	176	45	2347	39,12	84,12	2431,12	40,52		
15	565	1105	72	394	132	32	2300	38,33	70,33	2370,33	39,51		
16	505	1314	75	181	119	39	2233	37,22	76,22	2309,22	38,49		
17	705	1198	65	121	121	33	2243	37,38	70,38	2313,38	38,56		
18	472	1137	92	116	161	38	2016	33,60	71,60	2087,60	34,79		
19	652	992	85	85	156	26	1996	33,27	59,27	2055,27	34,25		
20	686	1516	73	129	149	29	2582	43,03	72,03	2654,03	44,23		
21	557	1214	92	152	154	26	2195	36,58	62,58	2257,58	37,63		
										Promedio	36,40		
										LS	LI	Desv. Est.	4,27
										38,051	34,754	Distrib. t	1,72

Anexo G. Análisis de capacidad

Para hallar los índices de capacidad de las diferentes variables se utilizó el software Minitab. Como se observará en las figuras: Figura 35. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A, Figura 36. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B y Figura 37. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de defunción tipo A, el análisis de capacidad del proceso realizado por el software Minitab, incluye estadísticas de interés y dos histogramas en los casos con transformaciones Box Cox como son los casos de los tiempos para inscripciones de nacimiento tipo A y los tiempos para inscripciones de defunción tipo A. En estos, se mostrará un gráfico en la esquina superior izquierda con un histograma de los datos originales, mientras que el segundo gráfico será un histograma para los datos transformados. Esto se evidenciará por la escala marcada que será diferente a la de los datos originales.

Por otro lado, al lado izquierdo del gráfico principal de las tres figuras se mostrarán estadísticas descriptivas de interés. En ellas se identificarán estadísticas de los datos originales del proceso y de los datos luego de la transformación Box Cox, los cuales están marcados por un asterisco junto a cada nombre. Las estadísticas son: límites de especificación superior e inferior (LSL y USL), media de la muestra (Sample Mean), tamaño de muestra (Sample N), y desviación estándar de la muestra (StDev). En el lado derecho de las figuras se presentarán los índices de capacidad C_p y C_{pk} que se explicaron anteriormente.

Anexo G-1. Análisis de capacidad inscripciones de nacimiento A

Dado que el tiempo para las inscripciones de nacimiento tipo A no sigue una distribución normal, se utilizó una transformación Box Cox para su modelamiento. Estos tiempos tienen las siguientes especificaciones: LSL = 7 min; USL = 10 min

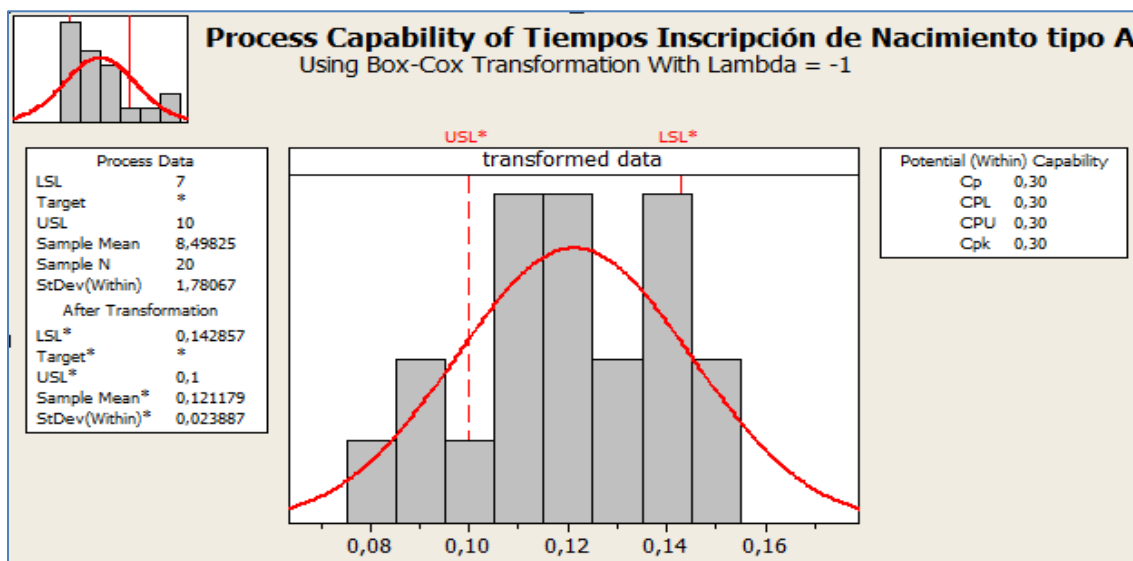


Figura 35. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A

Anexo G-2. Análisis de capacidad inscripciones de nacimiento B

El tiempo para una inscripción de nacimiento tipo B tiene los siguientes límites de especificación: LSL = 20 minutos; USL = 35 minutos

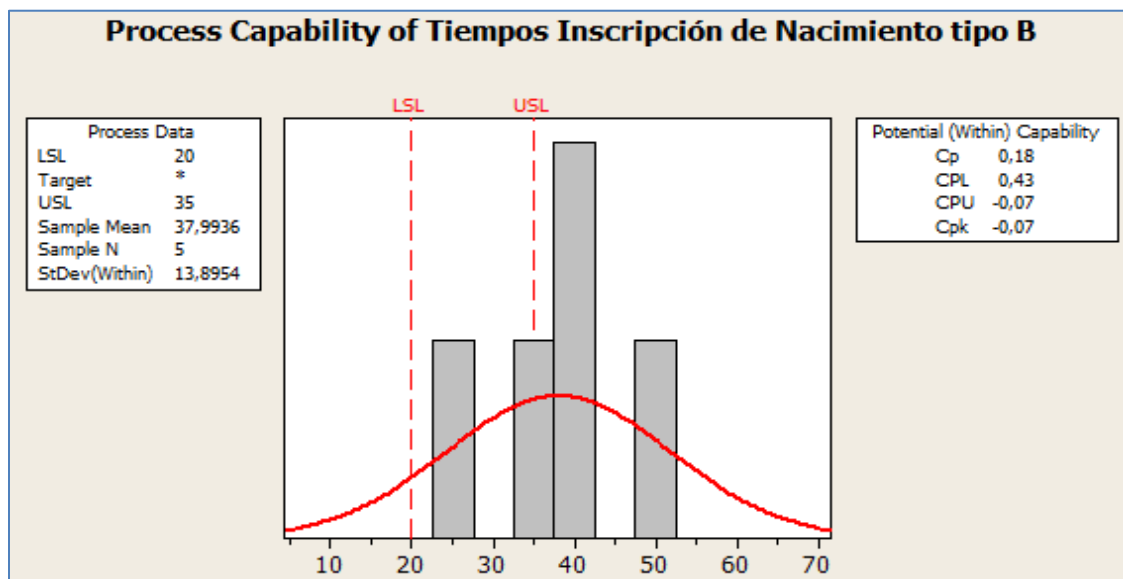


Figura 36. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B

Anexo G-3. Análisis de capacidad inscripciones de defunción tipo A

Dado que el tiempo para las inscripciones de nacimiento tipo A no sigue una distribución normal, se utilizó una transformación Box Cox. Las inscripciones de nacimiento tipo A tienen los siguientes límites de especificación: LSL = 6 minutos; USL = 9 minutos

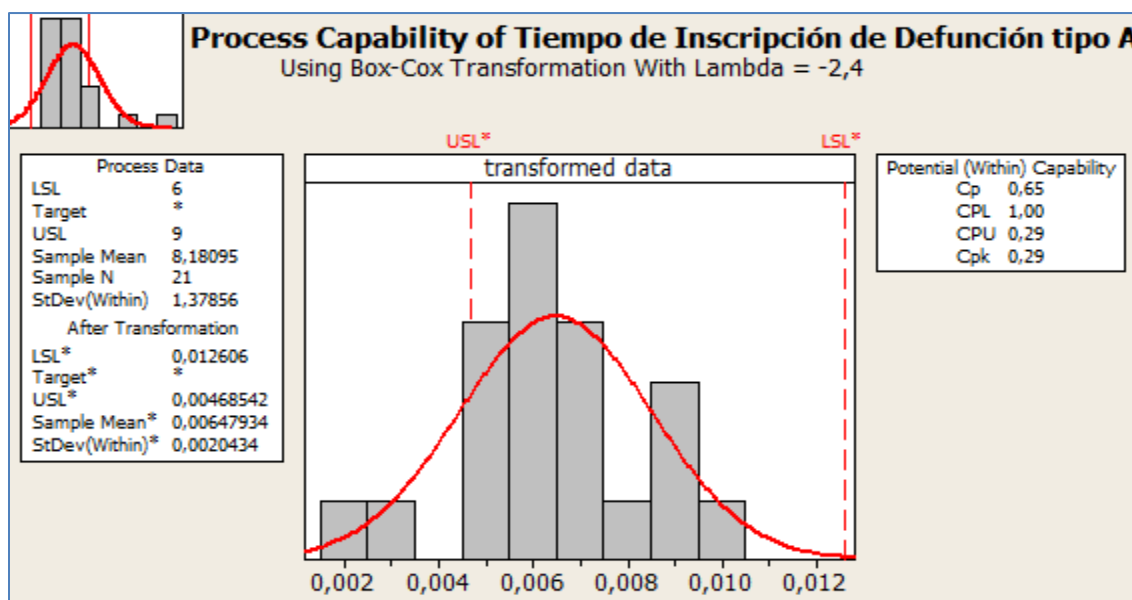


Figura 37. Análisis de capacidad de proceso para el tiempo de inscripción de defunción tipo A

Anexo H. Análisis de varianza para los matrimonios por cada día de la semana

A continuación se presenta el análisis de varianza para la cantidad de matrimonios que se celebran por cada día de la semana. Esto refleja que las medias para los días lunes, martes, miércoles y jueves no se pueden rechazar como iguales mientras que la media de los días viernes con todos los demás días si es estadísticamente diferente.

One-way ANOVA: LUNES. MARTES. MIÉRCOLES. JUEVES. VIERNES

Source DF SS MS F P
 Factor 4 4324,21081,114,980,000
 Error 392 392814,872,2
 Total 437 437139,0

S = 8,496 R-Sq = 60,57% R-Sq(adj) = 56,53%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level N	Mean	StDev
LUNES 7	7,000	1,414
MARTES 8	11,375	12,293
MIÉRCOLES 10	9,900	5,109
JUEVES 10	13,000	3,859
VIERNES 9	34,667	13,115

-----+-----+-----+-----+
 10203040

Pooled StDev = 8,496

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
 All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 99,32%

LUNES subtracted from:

Lower	Center	Upper
MARTES	-8,186	4,375
MIÉRCOLES	-9,060	2,900
JUEVES	-5,960	6,000
VIERNES	15,436	27,667

-----+-----+-----+-----+
 -20 02040

MARTES subtracted from:

Lower	Center	Upper
MIÉRCOLES	-12,987	-1,475

JUEVES-9,887 1,62513,137 (----*----)
 VIERNES 11,49923,29235,084(----*----)
 -----+-----+-----+-----+
 -20 02040

MIÉRCOLES subtracted from:

LowerCenter Upper-----+-----+-----+-----+
 JUEVES -7,754 3,10013,954(----*----)
 VIERNES13,61624,76735,918 (----*----)
 -----+-----+-----+-----+
 -20 02040

JUEVES subtracted from:

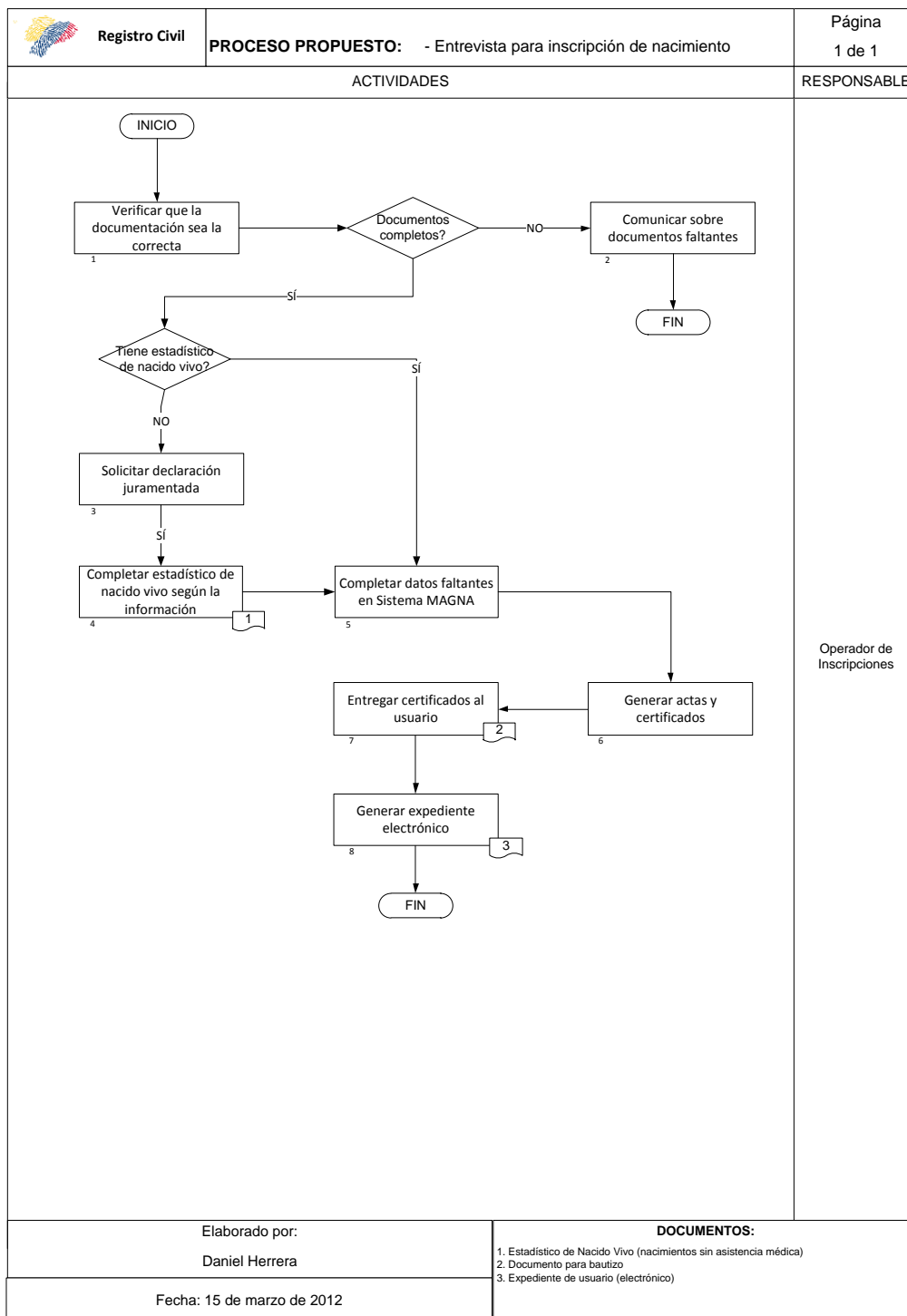
LowerCenter Upper-----+-----+-----+-----+
 VIERNES10,51621,66732,818 (----*----)
 -----+-----+-----+-----+
 -20 02040

Anexo I. Preguntas de la encuesta actual para medición de satisfacción del usuario

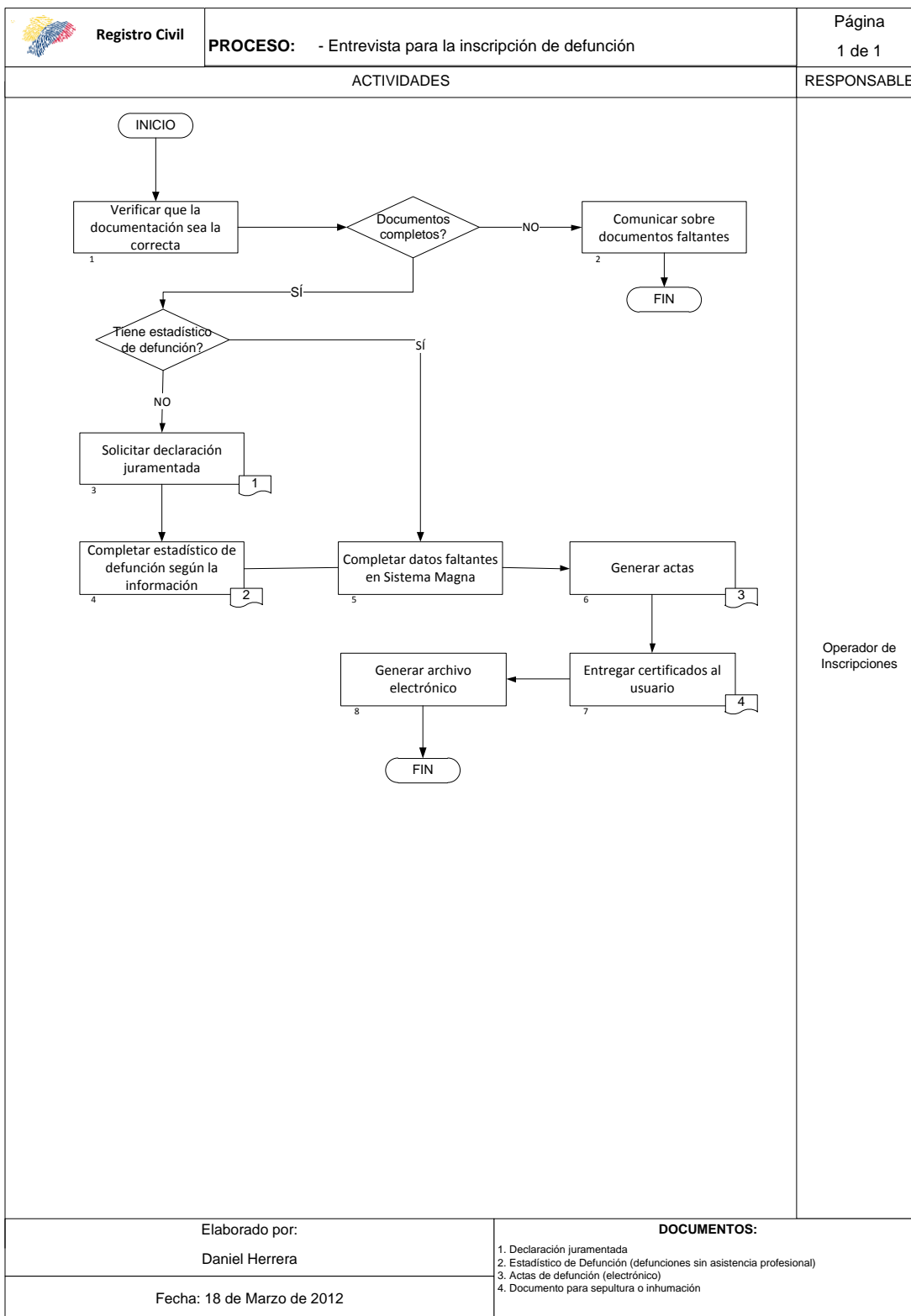
1. Indique sus nombres completos y número de cédula.
2. Indique sus números de contacto (convencional y celular).
3. Indique cual fue el motivo de su visita a la Agencia del Registro Civil.
4. Es la primera vez que se contacta con el Registro civil por este requerimiento.
5. El motivo de su visita a la agencia del Registro Civil fue resuelto en esta ocasión.
6. Califique en una escala del 1 al 10 (siendo 1 la escala más baja y 10 la escala más alta) la educación y cordialidad del operador que lo atendió.
7. Califique la capacidad del operador para resolver su requerimiento. En una del 1 al 10 (siendo 1 la escala más baja y 10 la escala más alta).
8. Califique la limpieza de la Agencia donde fue atendido en una escala del 1 al 10 (siendo 1 la escala más baja y 10 la escala más alta).
9. Califique el nivel de satisfacción general de la agencia donde realizó su requerimiento en una escala del 1 al 10 (siendo 1 la escala más baja y 10 la escala más alta).

Anexo J. Diagramas de flujo situación propuesta

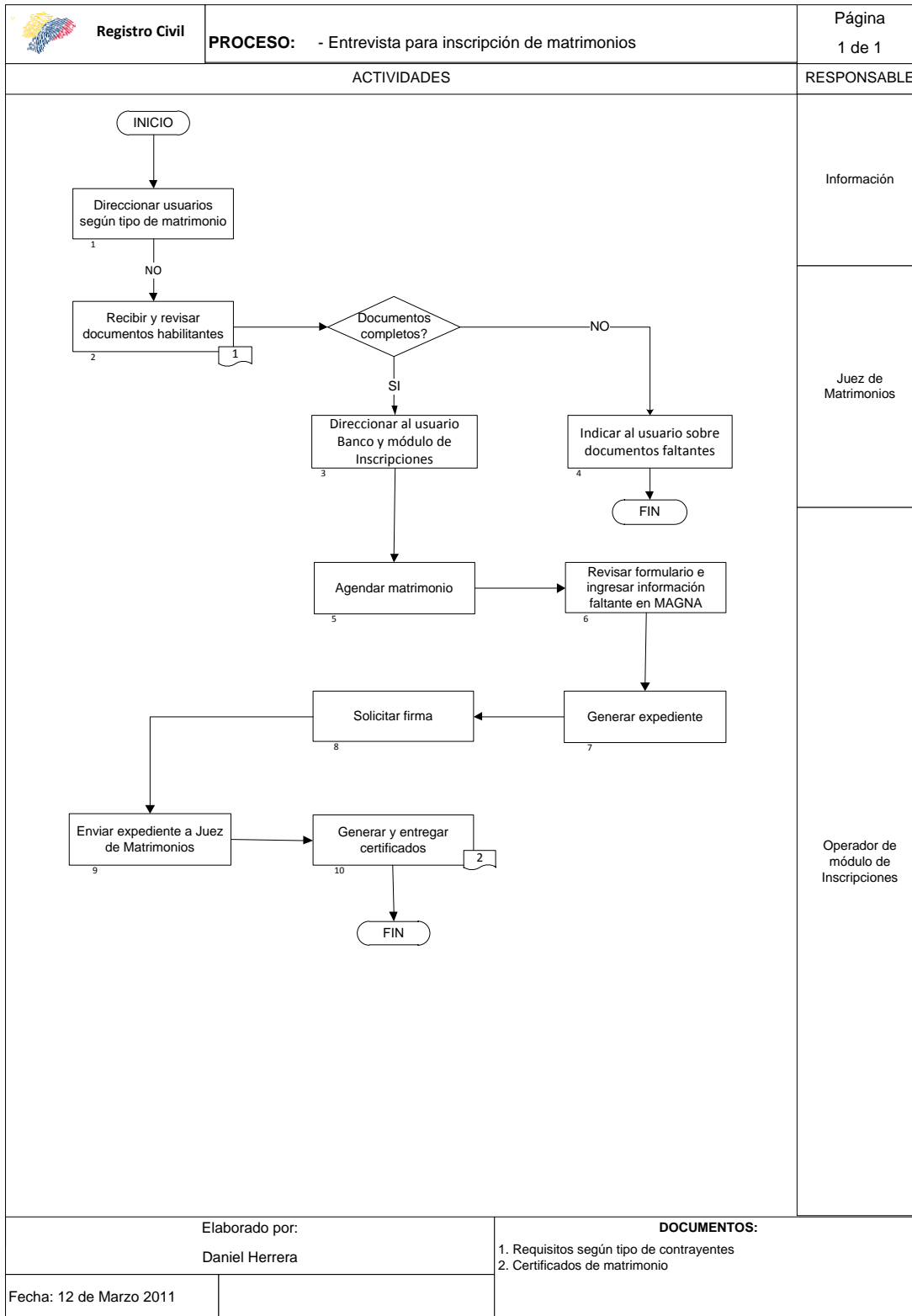
Anexo J-1. Diagrama de flujo situación propuesta entrevista de inscrip. de nacimiento



Anexo J-2. Diagrama de flujo situación propuesta entrevista de inscrip de defunción




Anexo J-3. Diagrama de flujo situación propuesta entrevista de inscrip. de matrimonio




Anexo K. Estadísticos INEC

Anexo K-1. Informe estadístico de nacido vivo

 INFORME ESTADÍSTICO DE NACIDO VIVO <small>Form. EP-1</small>	
<p>2) PROVINCIA: _____</p> <p>CANTÓN: _____ PARROQUIA URBANA: _____</p> <p>PARROQUIA RURAL: _____</p> <p>3) FECHA DE INSCRIPCIÓN: Año _____ Mes _____ Día _____</p> <p>4) Acta de inscripción N°. _____ (Debe ser el mismo que consta en el libro de inscripciones)</p>	
<p>1) OFICINA DE REGISTRO CIVIL DE: _____</p> <p>Oficina No. _____</p>	
(A) DATOS DEL NACIDO VIVO	
5) APELLIDOS _____ NOMBRES _____	
6) SEXO	9) FECHA DE NACIMIENTO
Hombre <input type="checkbox"/> 1 Mujer <input type="checkbox"/> 2	Año _____ Mes _____ Día _____
7) TALLA	11) NACIDO EN:
_____ cm	Establecimiento del Ministerio de Salud <input type="checkbox"/> 1 Establecimiento del IESS <input type="checkbox"/> 2 Otro Establecimiento del Estado <input type="checkbox"/> 3 Hospital, Clínica o Consultorio Particular <input type="checkbox"/> 4 Casa <input type="checkbox"/> 5 Otro <input type="checkbox"/> 6
8) PESO	12) ASISTIDO POR
_____ gramos	Médico <input type="checkbox"/> 1 Obstetra <input type="checkbox"/> 2 Enfermera <input type="checkbox"/> 3 Auxiliar de Enfermería <input type="checkbox"/> 4 Partem Calificada <input type="checkbox"/> 5 Comadrona no capacitada <input type="checkbox"/> 6 Otro <input type="checkbox"/> 7
10) SEMANAS DE GESTACIÓN	13) TIPO DE EMBARAZO
Número de semanas de gestación del nacido vivo. _____	Simple <input type="checkbox"/> 1 Doble <input type="checkbox"/> 2 Triple <input type="checkbox"/> 3 Cuádruple ó más <input type="checkbox"/> 4
14) LUGAR DE NACIMIENTO	
Provincia _____ Cantón _____ Ciudad _____ Parroquia rural _____ Localidad _____	
15) ÁREA	
USO INEC Urbana <input type="checkbox"/> 1 Rural <input type="checkbox"/> 2 Periúrbica <input type="checkbox"/> 3	
(B) DATOS DE LA MADRE	
16) NOMBRES Y APELLIDOS _____	22) PERTENENCIA ÉTNICA
17) EDAD DE LA MADRE (En años cumplidos a la fecha del parto) _____	Con la finalidad de que el país pueda disponer de información sobre esta temática, es importante conocer cómo se AUTOCATEGORIZA la madre del recién nacido. Indígena <input type="checkbox"/> 1 Afro - Ecuatoriana <input type="checkbox"/> 2 Mestiza <input type="checkbox"/> 3 Otra <input type="checkbox"/> 4 Se ignora <input type="checkbox"/> 5
18) ¿CUÁNTOS HIJOS VIVOS TIENE ACTUALMENTE? _____	23) ESTADO CIVIL Y/O CONYUGAL
19) ¿CUÁNTOS HIJOS QUE NACIERON VIVOS HAN MUERTO? (a la fecha del parto) _____	Unida <input type="checkbox"/> 1 Soltera <input type="checkbox"/> 2 Casada <input type="checkbox"/> 3 Divorciada <input type="checkbox"/> 4 Separada <input type="checkbox"/> 5 Viuda <input type="checkbox"/> 6 Se ignora <input type="checkbox"/> 9
20) ¿CUÁNTOS HIJOS NACIERON MUERTOS? _____	24) ¿SABE LEER Y ESCRIBIR?
21) ¿RECIBIÓ ATENCIÓN PROFESIONAL DURANTE ESTE EMBARAZO? SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2 IGNORADO <input type="checkbox"/> 9	SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2
25) NIVEL DE INSTRUCCIÓN ALCANZADO	
Ninguno <input type="checkbox"/> 0 Centro de Alfabetización <input type="checkbox"/> 1 Primaria <input type="checkbox"/> 2 Secundario <input type="checkbox"/> 3 Educación Básica <input type="checkbox"/> 4 Educación Media <input type="checkbox"/> 5 Ciclo Post - Bachillerato <input type="checkbox"/> 6 Superior <input type="checkbox"/> 7 Postgrado <input type="checkbox"/> 8 Se ignora <input type="checkbox"/> 9	
26) RESIDENCIA HABITUAL DE LA MADRE	
Provincia _____ Cantón _____ Ciudad _____ Parroquia rural _____ Localidad _____	
27) ÁREA	
USO INEC Urbana <input type="checkbox"/> 1 Rural <input type="checkbox"/> 2 Periúrbica <input type="checkbox"/> 3	
28) Residente <input type="checkbox"/> 1 No Residente <input type="checkbox"/> 2	
(C) INFORMACIÓN GENERAL	
29) DATOS DE LA PERSONA QUE ATENDIÓ EL PARTO	30) ESTABLECIMIENTO DE SALUD DONDE OCURRIÓ EL NACIMIENTO
Nombre y Apellido _____	Nombre del establecimiento de salud _____
Dirección de la consulta ó domicilio. N° Teléfono _____	Ciudad o Parroquia Rural - Provincia _____
Ciudad o Parroquia Rural - Provincia _____	Dirección y N° Teléfono _____
Firma _____	Si el nacimiento ocurrió en un lugar diferente a un establecimiento de salud, deje en blanco estos espacios.
OBSERVACIONES: Este espacio está destinado para que se pueda anotar cualquier comentario que ayude a clarificar algún dato o circunstancia sobre el nacimiento ocurrido.	

NOTA: ESTE DOCUMENTO Y SU TRAMITACIÓN SON GRATUITOS


Anexo K-2. Informe estadístico de defunción

 INFORME ESTADÍSTICO DE DEFUNCIÓN Form. EP-3			
1) OFICINA DE REGISTRO CIVIL DE: _____ Oficina No. <input type="text"/> <input type="text"/>		2) PROVINCIA: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> CANTÓN: _____ PARROQUIA URBANA: _____ PARROQUIA RURAL: _____ 3) FECHA DE INSCRIPCIÓN: Año <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Mes <input type="text"/> <input type="text"/> Día <input type="text"/> <input type="text"/> 4) Acta de inscripción N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (Debe ser el mismo que consta en el Acta de inscripción)	
(A) DATOS DEL FALLECIDO O FALLECIDA			
5) APELLIDOS: _____ NOMBRES: _____			
6) SEXO Hombre <input type="checkbox"/> 1 Mujer <input type="checkbox"/> 2		7) FECHA DE NACIMIENTO Año <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Mes <input type="text"/> <input type="text"/> Día <input type="text"/> <input type="text"/>	
8) FECHA DE FALLECIMIENTO Año <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Mes <input type="text"/> <input type="text"/> Día <input type="text"/> <input type="text"/>		9) EDAD AL FALLECER En Horas (Si es menor de 1 día) <input type="text"/> <input type="text"/> 1 En Días (Si es menor de 1 mes) <input type="text"/> <input type="text"/> 2 En Meses (Si es menor de 1 año) <input type="text"/> <input type="text"/> 3 Años cumplidos <input type="text"/> <input type="text"/> 4 Ignorado <input type="checkbox"/> 9	
12) OCURRIDO EN: Establecimiento del Ministerio de Salud <input type="checkbox"/> 1 Establecimiento del ESS <input type="checkbox"/> 2 Otro Establecimiento del Estado <input type="checkbox"/> 3 Hospital, Clínica o Consultorio Particular <input type="checkbox"/> 4 Casa <input type="checkbox"/> 5 Otro <input type="checkbox"/> 6		13) CERTIFICADO POR: MÉDICO TRATANTE <input type="checkbox"/> 1 MÉDICO NO TRATANTE <input type="checkbox"/> 2 NO MÉDICO: Autoridad Civil o de Policía y OTROS <input type="checkbox"/> 3	
14) ESTADO CIVIL Y/O CONYUGAL (Para personas fallecidas de 12 años y más) Unido (x) <input type="checkbox"/> 1 Soltero (x) <input type="checkbox"/> 2 Casado (x) <input type="checkbox"/> 3 Divorciado (x) <input type="checkbox"/> 4 Separado (x) <input type="checkbox"/> 5 Viudo (x) <input type="checkbox"/> 6 Se ignora <input type="checkbox"/> 9		15) RESIDENCIA HABITUAL DEL FALLECIDO (A) (Para menores de 1 año -residencia de la madre) Provincia: _____ Cantón: _____ Ciudad: _____ Parroquia rural: _____ Localidad: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
ALFABETISMO E INSTRUCCIÓN (Para personas de 5 años y más) 18) ¿SABÍA LEER Y ESCRIBIR? SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2 ↓ 19) ¿QUE NIVEL DE INSTRUCCIÓN APROBADO TENÍA? Ninguno <input type="checkbox"/> 0 Centro de Alfabetización <input type="checkbox"/> 1 Primario <input type="checkbox"/> 2 Secundario <input type="checkbox"/> 3 Educación Técnica <input type="checkbox"/> 4 Educación Media <input type="checkbox"/> 5 Ciclo Post - Bachillerato <input type="checkbox"/> 6 Superior <input type="checkbox"/> 7 Postgrado <input type="checkbox"/> 8 Se ignora <input type="checkbox"/> 9		PERTENENCIA ÉTNICA Con la finalidad de que el país pueda disponer de información sobre esta temática, se invita a declarar cómo se AUTODENTIFICARÍA la persona fallecida. 20) DE ACUERDO CON LA CULTURA, PUEBLO O RASGOS FÍSICOS, EL FALLECIDO(A) ERA O SE RECONOCÍA COMO: Indígena <input type="checkbox"/> 1 Afro - Ecuatoriano (x) <input type="checkbox"/> 2 Mestizo (x) <input type="checkbox"/> 3 Otra <input type="checkbox"/> 4 Se ignora <input type="checkbox"/> 9	
DEFUNCIÓN DE MUJERES EN EDAD FÉRTIL (Embarazo, Parto y Puerperio) (Solo para mujeres de 10 a 49 años) 21) ¿ESTUVO EMBARAZADA CUANDO FALLECIÓ? SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2 Ignorado <input type="checkbox"/> 9 Pasa a 24		11) ÁREA USO INEC Urbana <input type="checkbox"/> 1 Rural <input type="checkbox"/> 2 Periurbica <input type="checkbox"/> 3	
16) ÁREA USO INEC Urbana <input type="checkbox"/> 1 Rural <input type="checkbox"/> 2 Periurbica <input type="checkbox"/> 3		17) Residente <input type="checkbox"/> 1 No Residente <input type="checkbox"/> 2	
22) ¿FALLECIÓ DANDO A LUZ? SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2 Ignorado <input type="checkbox"/> 9 Pasa a 24		23) ¿EN LAS ÚLTIMAS 6 SEMANAS (hasta 42 días) ANTES DEL FALLECIMIENTO DIÓ A LUZ? SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2 Ignorado <input type="checkbox"/> 9 Pasa a 24	

NOTA: ESTE DOCUMENTO Y SU TRAMITACIÓN SON GRATUITOS

(B) CERTIFICADO MÉDICO DE DEFUNCIÓN																	
<p>24) CAUSAS DE LA DEFUNCIÓN CERTIFICADAS POR MÉDICO: (Anotar sólo una causa por línea)</p> <p>Enfermedad o estado fisiopatológico que produjo la muerte directamente * a)</p> <p style="text-align: center; margin-left: 100px;">debida a (o como consecuencia de)</p> <p>CAUSAS ANTECEDENTES: Estados morbosos, si existiera alguno, que produjeron la causa arriba consignada, mencionándose en último lugar, la CAUSA BÁSICA o fundamental. b)</p> <p style="text-align: center; margin-left: 100px;">debida a (o como consecuencia de)</p> <p>c)</p> <p style="text-align: center; margin-left: 100px;">debida a (o como consecuencia de)</p> <p>d)</p> <p style="text-align: center;">CAUSA BÁSICA</p> <p><small>Recuerde que la CAUSA BÁSICA de la defunción se sabe define como: "la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o violencia que produjo la lesión fatal"</small></p> <p>OTROS ESTADOS PATOLÓGICOS SIGNIFICATIVOS, que contribuyeron a la muerte, pero no relacionados con la enfermedad o estado morbosos que la condujo.</p> <p><small>Nota importante: La causa directa que registre en la línea a), significa propiamente la enfermedad, lesión o complicación que causó el fallecimiento, no quiere decir la manera o modo de morir. Debe considerarse que diagnósticos como "PARO CARDÍACO O PARO CARDIORESPIRATORIO" que es un modo de morir, no es una Causa Básica de muerte, salvo casos excepcionales.</small></p>	<p style="font-size: small;">Tiempo aproximado entre el comienzo de cada causa y la muerte. (en minutos, horas, días, semanas, meses o años)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																
<p>25) PARA CASOS DE MUERTE VIOLENTA:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Señale el Tipo:</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 60%;">Para el caso de Accidentes indique alguna característica:</td> </tr> <tr> <td>Suicidio</td> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td rowspan="5" style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> Especifique: <small>Ejemplo: choque, volcamiento, arrollamiento, etc.</small> La clase de accidente: <small>Ejemplo: Caída, ahogamiento, envenenamiento, etc.</small> El lugar de ocurrencia: <small>Ejemplo: casa, calle, oficina, lugar de trabajo, etc.</small> </td> </tr> <tr> <td>Homicidio</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td>Accidente de tránsito</td> <td><input type="checkbox"/> 3</td> </tr> <tr> <td>Otro Accidente</td> <td><input type="checkbox"/> 4</td> </tr> <tr> <td>Indeterminado</td> <td><input type="checkbox"/> 5</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">SE REALIZÓ AUTOPSIA ? SI <input type="checkbox"/> 1 NO <input type="checkbox"/> 2</p>		Señale el Tipo:		Para el caso de Accidentes indique alguna característica:	Suicidio	<input type="checkbox"/> 1	Especifique: <small>Ejemplo: choque, volcamiento, arrollamiento, etc.</small> La clase de accidente: <small>Ejemplo: Caída, ahogamiento, envenenamiento, etc.</small> El lugar de ocurrencia: <small>Ejemplo: casa, calle, oficina, lugar de trabajo, etc.</small>	Homicidio	<input type="checkbox"/> 2	Accidente de tránsito	<input type="checkbox"/> 3	Otro Accidente	<input type="checkbox"/> 4	Indeterminado	<input type="checkbox"/> 5		
Señale el Tipo:		Para el caso de Accidentes indique alguna característica:															
Suicidio	<input type="checkbox"/> 1	Especifique: <small>Ejemplo: choque, volcamiento, arrollamiento, etc.</small> La clase de accidente: <small>Ejemplo: Caída, ahogamiento, envenenamiento, etc.</small> El lugar de ocurrencia: <small>Ejemplo: casa, calle, oficina, lugar de trabajo, etc.</small>															
Homicidio	<input type="checkbox"/> 2																
Accidente de tránsito	<input type="checkbox"/> 3																
Otro Accidente	<input type="checkbox"/> 4																
Indeterminado	<input type="checkbox"/> 5																
<p>26) DATOS DEL MÉDICO QUE CERTIFICA LA DEFUNCIÓN.</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Nombre y Apellidos Nº Registro de Colegio Médico o del M. S. P.</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Dirección de la consulta o domicilio Teléfono Firma</p>	<p>27) Nombre del establecimiento de salud donde ocurrió la defunción:</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Nombre</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Dirección</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Ciudad</p>																
(C) MUERTE SIN CERTIFICACIÓN MÉDICA																	
<p>28) CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Síntomas:</p> <p>Informantes o Testigos {</p> <table style="width: 100%; border: none; font-size: small;"> <tr> <td style="width: 30%;">.....</td> <td style="width: 30%;">.....</td> <td style="width: 30%;">.....</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Nombre y Apellidos</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Firma</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Dirección</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Nombre y Apellidos</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Firma</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">Dirección</td> </tr> </table>		Nombre y Apellidos	Firma	Dirección	Nombre y Apellidos	Firma	Dirección				
.....															
Nombre y Apellidos	Firma	Dirección															
.....															
Nombre y Apellidos	Firma	Dirección															
(D) DATOS DE LA PERSONA QUE SOLICITA LA INSCRIPCIÓN DE LA DEFUNCIÓN																	
<p>29) Nombres y Apellidos:</p> <p>.....</p> <p>Edad:</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Años cumplidos</p>	<p>30) RELACIÓN DE PARENTESCO CON EL FALLECIDO QUE INSCRIBE</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Cónyuge</td> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td>Padre o Suegro</td> <td><input type="checkbox"/> 5</td> </tr> <tr> <td>Hijo (s)</td> <td><input type="checkbox"/> 2</td> <td>Otros Parientes</td> <td><input type="checkbox"/> 6</td> </tr> <tr> <td>Yerno o Nuera</td> <td><input type="checkbox"/> 3</td> <td>Otros no Parientes</td> <td><input type="checkbox"/> 7</td> </tr> <tr> <td>Nieto (s)</td> <td><input type="checkbox"/> 4</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Cónyuge	<input type="checkbox"/> 1	Padre o Suegro	<input type="checkbox"/> 5	Hijo (s)	<input type="checkbox"/> 2	Otros Parientes	<input type="checkbox"/> 6	Yerno o Nuera	<input type="checkbox"/> 3	Otros no Parientes	<input type="checkbox"/> 7	Nieto (s)	<input type="checkbox"/> 4		
Cónyuge	<input type="checkbox"/> 1	Padre o Suegro	<input type="checkbox"/> 5														
Hijo (s)	<input type="checkbox"/> 2	Otros Parientes	<input type="checkbox"/> 6														
Yerno o Nuera	<input type="checkbox"/> 3	Otros no Parientes	<input type="checkbox"/> 7														
Nieto (s)	<input type="checkbox"/> 4																
<p>OBSERVACIONES: Este espacio está destinado para que se pueda anotar cualquier comentario que sirva para clarificar algún dato o circunstancia sobre la defunción ocurrida.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																	

Anexo K-3. Informe estadístico de defunción

 INFORME ESTADÍSTICO DE MATRIMONIO Form. EV.2	
<p>1) OFICINA DE REGISTRO CIVIL DE: _____ Ofic. N° _____</p>	
<p>2) PROVINCIA [] [] [] [] [] [] [] [] [] []</p> <p>CANTON PARROQUIA URBANA</p> <p>PARROQUIA RURAL</p>	
<p>3) FECHA DE MATRIMONIO: Año [] [] [] [] Mes [] [] Día [] []</p>	
<p>4) ACTA DE INSCRIPCIÓN N° _____</p>	
<p>5) NÚMERO DE HIJOS RECONOCIDOS POR EL PRESENTE MATRIMONIO [] []</p>	
(A) DATOS DEL CONTRAYENTE	
6) APELLIDOS NOMBRES	
7) EDAD (años cumplidos a la fecha del matrimonio) [] []	10) NACIONALIDAD
8) NÚMERO DE MATRIMONIOS ANTERIORES [] []	11) NIVEL DE INSTRUCCIÓN
9) ESTADO CIVIL Soltero <input type="checkbox"/> 1 ANTERIOR: Divorciado <input type="checkbox"/> 2 Viudo <input type="checkbox"/> 3	12) RESIDENCIA HABITUAL DEL CONTRAYENTE
	Ninguno <input type="checkbox"/> 0 Centro de Alfabetización <input type="checkbox"/> 1 Primario <input type="checkbox"/> 2 Secundario <input type="checkbox"/> 3 Educación Básica <input type="checkbox"/> 4 Educación Media <input type="checkbox"/> 5 Ciclo Post – Bachillerato <input type="checkbox"/> 6 Superior <input type="checkbox"/> 7 Postgrado <input type="checkbox"/> 8 Se ignora <input type="checkbox"/> 9
	Ecuatoriana <input type="checkbox"/> 1 Extranjera <input type="checkbox"/> 2 (especifique)
	Provincia Cantón Ciudad Parroquia rural Localidad País Extranjero [] [] [] [] [] []
(B) DATOS DE LA CONTRAYENTE	
13) APELLIDOS NOMBRES	
14) EDAD (años cumplidos a la fecha del matrimonio) [] []	17) NACIONALIDAD
15) NÚMERO DE MATRIMONIOS ANTERIORES [] []	18) NIVEL DE INSTRUCCIÓN
16) ESTADO CIVIL Soltera <input type="checkbox"/> 1 ANTERIOR: Divorciada <input type="checkbox"/> 2 Viuda <input type="checkbox"/> 3	19) RESIDENCIA HABITUAL DE LA CONTRAYENTE
	Ninguno <input type="checkbox"/> 0 Centro de Alfabetización <input type="checkbox"/> 1 Primario <input type="checkbox"/> 2 Secundario <input type="checkbox"/> 3 Educación Básica <input type="checkbox"/> 4 Educación Media <input type="checkbox"/> 5 Ciclo Post – Bachillerato <input type="checkbox"/> 6 Superior <input type="checkbox"/> 7 Postgrado <input type="checkbox"/> 8 Se ignora <input type="checkbox"/> 9
	Ecuatoriana <input type="checkbox"/> 1 Extranjera <input type="checkbox"/> 2 (especifique)
	Provincia Cantón Ciudad Parroquia rural Localidad País Extranjero [] [] [] [] [] []

NOTA: ESTE DOCUMENTO Y SU TRAMITACION SON GRATUITOS

Anexo L. Análisis de valor procesos de inscripción propuestos

Anexo L-1. Análisis de valor proceso propuesto de inscripción de nacimiento

No.	Actividad	Tiempo (min)	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Verificar que la documentación sea la correcta	0.76				O				O
2	Comunicar sobre documentos faltantes	0.5	O					O		
3	Completar estadístico de nacido vivo según declaración juramentada	0.5	O							O
4	Completar datos faltantes en Sistema MAGNA	0.84	O						O	
5	Generar actas	0.46	O						O	
6	Entregar certificados al usuario	0.30	O					O		
7	Generar expediente electrónico	0.51					O		O	
Total		3.87	5	0	0	1	1	2	3	2
Porcentaje actividad		-	71%	0%	0%	14%	14%	29%	43%	29%
Porcentaje tiempo		-	67%	0%	0%	20%	13%	21%	47%	32%

Anexo L-2. Análisis de valor proceso propuesto de inscripción de defunción

No.	Actividad	Tiempo (min)	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Verificar que la documentación sea la correcta	0.59				O				O
2	Comunicar sobre documentos faltantes	0.2	O					O		
3	Completar estadístico de defunción según información	0.2	O							O
4	Completar datos faltantes en Sistema MAGNA	1.61	O						O	
5	Verificar información ingresada con usuario	1.31				O		O		
6	Generar actas	0.92	O						O	
7	Entregar certificados al usuario	0.1	O					O		
8	Generar archivo electrónico	0.51					O		O	
	Total	5.44	5	0	0	2	1	3	3	2
	Porcentaje actividad	-	63%	0%	0%	25%	13%	38%	38%	25%
	Porcentaje tiempo	-	56%	0%	0%	35%	9%	30%	56%	14%

Anexo L-3. Análisis de valor proceso propuesto de inscripción de matrimonio

No.	Actividad	Tiempo (min)	O	M	E	V	A	VAC	VAN	SVA
1	Recibir y revisar documentos habilitantes	6.02				O				O
2	Indicar al usuario sobre documentos faltantes	0.5	O					O		
3	Direccionar al usuario al módulo de inscripciones	0.2		O						O
4	Agendar matrimonio	0.5	O					O		
5	Revisar formulario e ingresar información en MAGNA	2.66				O			O	
6	Generar expediente	1.94	O						O	
7	Solicitar firmas	0.80	O						O	
8	Enviar expediente a Juez de Matrimonios	0.16		O						O
9	Generar y entregar certificados	0.51	O					O		
Total			5	2	0	2	0	3	3	3
Porcentaje actividad		-	56%	22%	0%	22%	0%	33%	33%	33%
Porcentaje tiempo		-	32%	3%	0%	65%	0%	11%	40%	48%

Anexo M. Estudio de tiempos situación propuesta

Anexo M-1. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo A

N	Tiempo Actividades (s)					Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)
	Revisar documentos	Ingresar información	Revisar información	Firmar	Enviar expediente					
1	44	45	59	76	31	255	4,250	30,600	285,600	4,760
2	25	59	63	68	31	246	4,100	29,520	275,520	4,592
3	59	58	55	56	31	259	4,317	31,080	290,080	4,835
4	103	42	7	52	31	235	3,917	28,200	263,200	4,387
5	22	35	69	44	31	201	3,350	24,120	225,120	3,752
6	52	58	94	34	31	269	4,483	32,280	301,280	5,021
7	52	49	115	42	31	289	4,817	34,680	323,680	5,395
8	35	53	64	40	31	223	3,717	26,760	249,760	4,163
9	49	55	82	65	31	282	4,700	33,840	315,840	5,264
10	41	53	51	139	31	315	5,250	37,800	352,800	5,880
11	52	49	92	94	31	318	5,300	38,160	356,160	5,936
12	31	55	89	42	31	248	4,133	29,760	277,760	4,629
13	52	49	75	35	31	242	4,033	29,040	271,040	4,517
14	21	56	91	49	31	248	4,133	29,760	277,760	4,629
15	36	46	59	96	31	268	4,467	32,160	300,160	5,003
16	56	47	86	59	31	279	4,650	33,480	312,480	5,208
17	47	55	79	43	31	255	4,250	30,600	285,600	4,760
18	53	49	144	112	31	389	6,483	46,680	435,680	7,261
19	47	49	73	80	31	280	4,667	33,600	313,600	5,227
20	30	48	59	59	31	227	3,783	27,240	254,240	4,237
									Promedio	4,973
									Desv. Est.	0,764
									Distrib. t	1,729
						LS	LI			
						5,276	4,670			

Anexo M-2. Estudio de tiempo proceso propuesto inscripciones de nacimiento tipo B

Tiempo Actividades (s)						Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)
N	Revisar documentos	Ingresar información	Revisar información	Firmar	Enviar expediente					
1	44	45	59	110	31	289	4,817	34,680	323,680	5,395
2	25	59	63	190	31	368	6,133	44,160	412,160	6,869
3	59	58	55	130	31	333	5,550	39,960	372,960	6,216
4	103	42	7	110	31	293	4,883	35,160	328,160	5,469
5	22	35	69	230	31	387	6,450	46,440	433,440	7,224
									Promedio	6,235
									Desv. Est.	0,818
									Distrib. t	1,729

LS	LI
6,941	5,528

Anexo M-3. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de defunción tipo A

N	Actividades					Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)
	Revisar documentos	Ingresar información	Revisar información	Firmar	Enviar expediente					
1	40	77	77	20	31	245	4,08	29,40	274,40	4,57
2	43	96	121	35	31	326	5,43	39,12	365,12	6,09
3	30	105	59	72	31	297	4,95	35,64	332,64	5,54
4	32	69	110	38	31	280	4,67	33,60	313,60	5,23
5	39	93	63	34	31	260	4,33	31,20	291,20	4,85
6	45	105	67	25	31	273	4,55	32,76	305,76	5,10
7	44	119	59	28	31	281	4,68	33,72	314,72	5,25
8	29	105	90	42	31	297	4,95	35,64	332,64	5,54
9	50	93	86	29	31	289	4,82	34,68	323,68	5,39
10	30	92	78	139	31	370	6,17	44,40	414,40	6,91
11	36	85	73	17	31	242	4,03	29,04	271,04	4,52
12	39	89	51	44	31	254	4,23	30,48	284,48	4,74
13	42	97	122	75	31	367	6,12	44,04	411,04	6,85
14	31	105	68	139	31	374	6,23	44,88	418,88	6,98
15	39	79	90	42	31	281	4,68	33,72	314,72	5,25
16	30	93	70	58	31	282	4,70	33,84	315,84	5,26
17	25	99	58	119	31	332	5,53	39,84	371,84	6,20
18	26	114	59	122	31	352	5,87	42,24	394,24	6,57
19	29	86	110	34	31	290	4,83	34,80	324,80	5,41
20	33	117	69	36	31	286	4,77	34,32	320,32	5,34
21	31	122	72	21	31	277	4,62	33,24	310,24	5,17
									Promedio	5,33
									Desv. Est.	1,07
									Distrib. t	1,72
						LS	LI			
						5,7417	4,917			

Anexo M-4. Estudio de tiempos proceso propuesto inscripciones de matrimonio tipo A

N	Actividades						Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)		
	Revisar documentos	Revisar formulario	Ingresar información faltante	Usuario revisa info	Firmar	Enviar expediente							
1	349	150	32	105	40	31	707	11,78	84,84	791,84	13,20		
2	369	170	28	85	38	31	721	12,02	43,02	764,02	12,73		
3	425	132	33	143	45	31	809	13,48	44,48	853,48	14,22		
4	308	105	35	118	52	31	649	10,82	41,82	690,82	11,51		
5	484	152	27	132	25	31	851	14,18	45,18	896,18	14,94		
6	306	135	29	93	30	31	624	10,40	41,40	665,40	11,09		
7	309	116	12	145	60	31	673	11,22	42,22	715,22	11,92		
8	369	119	37	130	36	31	722	12,03	43,03	765,03	12,75		
9	428	136	29	118	26	31	768	12,80	43,80	811,80	13,53		
10	242	111	40	105	45	31	574	9,57	40,57	614,57	10,24		
11	239	93	41	85	42	31	531	8,85	39,85	570,85	9,51		
12	299	152	22	94	42	31	640	10,67	41,67	681,67	11,36		
13	353	153	27	115	35	31	714	11,90	42,90	756,90	12,62		
14	369	135	36	112	49	31	732	12,20	43,20	775,20	12,92		
15	424	134	22	80	96	31	787	13,12	44,12	831,12	13,85		
16	371	126	15	59	35	31	637	10,62	41,62	678,62	11,31		
17	405	103	33	119	43	31	734	12,23	43,23	777,23	12,95		
18	438	104	36	150	55	31	814	13,57	44,57	858,57	14,31		
19	323	116	40	215	80	31	805	13,42	44,42	849,42	14,16		
20	422	125	39	110	59	31	786	13,10	44,10	830,10	13,84		
21	355	154	20	143	85	31	788	13,13	44,13	832,13	13,87		
										Promedio	12,71		
										LS	LI	Desv. Est.	1,44
										13,263	12,150	Distrib. t	1,72

Anexo M-5. Estudio de tiempo proceso propuesto inscripciones de matrimonio tipo B

N	Actividades						Total tiempo normal (s)	Total tiempo normal (min)	Tolerancias (s)	Total tiempo estándar (s)	Total tiempo estándar (min)	
	Revisar documentos	Revisar formulario	Ingresar información faltante	Usuario revisa info	Firmar	Enviar expediente						
1	529	150	32	105	40	31	887	14,78	106,44	993,44	16,56	
2	369	170	28	85	38	31	721	12,02	43,02	764,02	12,73	
3	773	132	33	143	45	31	1157	19,28	50,28	1207,28	20,12	
4	581	105	35	118	52	31	922	15,37	46,37	968,37	16,14	
5	471	152	27	132	25	31	838	13,97	44,97	882,97	14,72	
6	514	135	29	93	30	31	832	13,87	44,87	876,87	14,61	
7	457	116	12	145	60	31	821	13,68	44,68	865,68	14,43	
8	539	119	37	130	36	31	892	14,87	45,87	937,87	15,63	
9	479	136	29	118	26	31	819	13,65	44,65	863,65	14,39	
10	692	111	40	105	45	31	1024	17,07	48,07	1072,07	17,87	
11	471	93	41	85	42	31	763	12,72	43,72	806,72	13,45	
12	815	152	22	94	42	31	1156	19,27	50,27	1206,27	20,10	
13	418	153	27	115	35	31	779	12,98	43,98	822,98	13,72	
14	712	135	36	112	49	31	1075	17,92	48,92	1123,92	18,73	
15	565	134	22	80	96	31	928	15,47	46,47	974,47	16,24	
16	505	126	15	59	35	31	771	12,85	43,85	814,85	13,58	
17	705	103	33	119	43	31	1034	17,23	48,23	1082,23	18,04	
18	472	104	36	150	55	31	848	14,13	45,13	893,13	14,89	
19	652	116	40	215	80	31	1134	18,90	49,90	1183,90	19,73	
20	686	125	39	110	59	31	1050	17,50	48,50	1098,50	18,31	
21	557	154	20	143	85	31	990	16,50	47,50	1037,50	17,29	
										Promedio	16,25	
									LS	LI	Desv. Est.	2,31
									17,1441	15,3586	Distrib. t	1,72

Anexo N. Distribuciones de probabilidad y gráficas de series de tiempo para las variables de la simulación situación actual

a) Inscripción de Nacimiento Tipo A

Se tomaron 42 medidas del proceso de inscripción de nacimiento tipo A. Estos datos junto a la distribución que más se ajusta se muestran a continuación.

8,400	11,533	8,100	7,560	8,700
9,583	9,483	6,450	9,967	11,150
6,150	6,890	8,400	5,500	5,890
9,133	10,567	9,183	8,667	6,900
6,333	9,567	15,500	8,217	8,500
10,450	8,283	8,917	11,733	10,450
8,500	10,683	9,600	9,750	7,850
8,033	10,717	13,167	17,500	12,100
8,483	9,400			

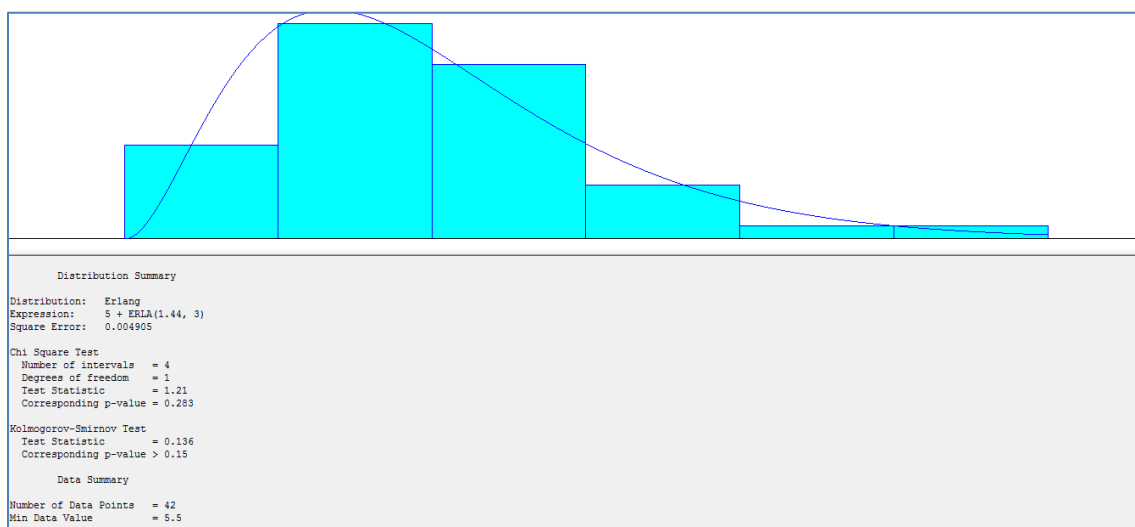


Figura 38. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A

La expresión de la distribución es 5+ERLA (1.44, 3). A continuación se muestra una gráfica de series de tiempo para los datos para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes.

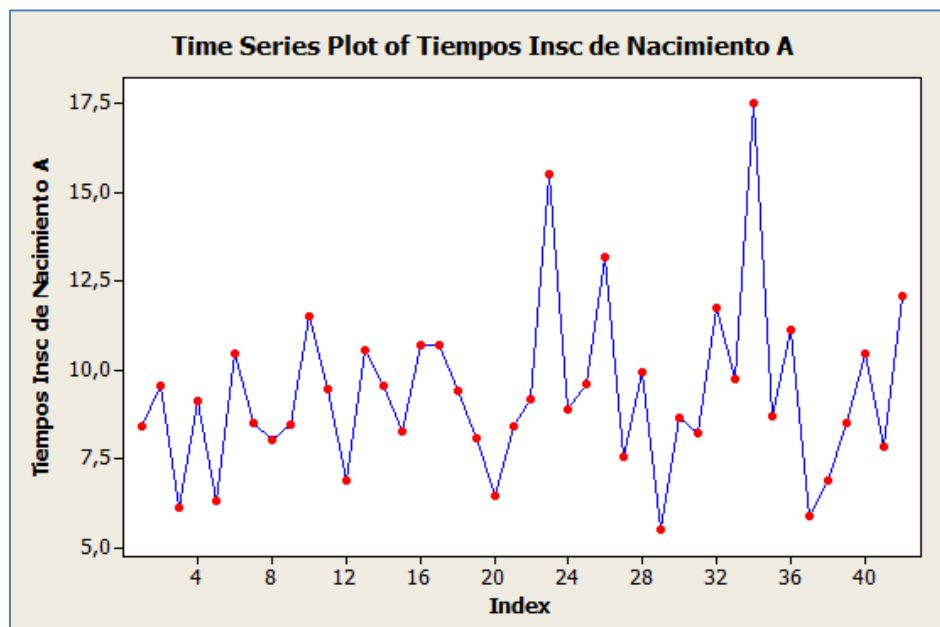


Figura 39. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A

b) Explicación de proceso a seguir para la inscripción de nacimiento tipo A

Se tomaron 20 medidas del tiempo que toma explicar los pasos que deberán seguir los usuarios para poder inscribir una inscripción de nacimiento tipo A. Estos datos junto a la distribución que más se ajusta se muestran a continuación.

0,733	0,700	0,833	0,883	0,783
0,750	0,883	0,683	0,683	0,883
0,983	0,883	0,883	0,600	0,783
0,883	0,583	0,533	0,933	0,883

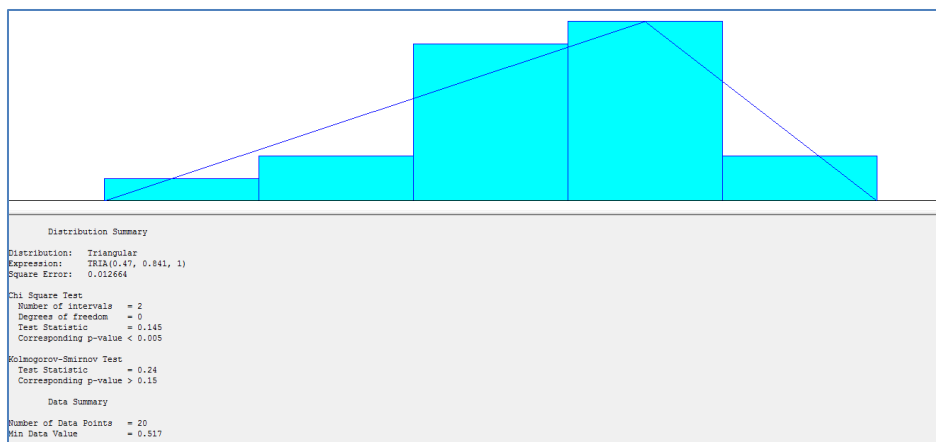


Figura 40. Distribución ajustada para el tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir un nacimiento tipo A

La expresión de la distribución es TRIA (0.47,0.841,1). A continuación se muestra una gráfica de series de tiempo para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes.

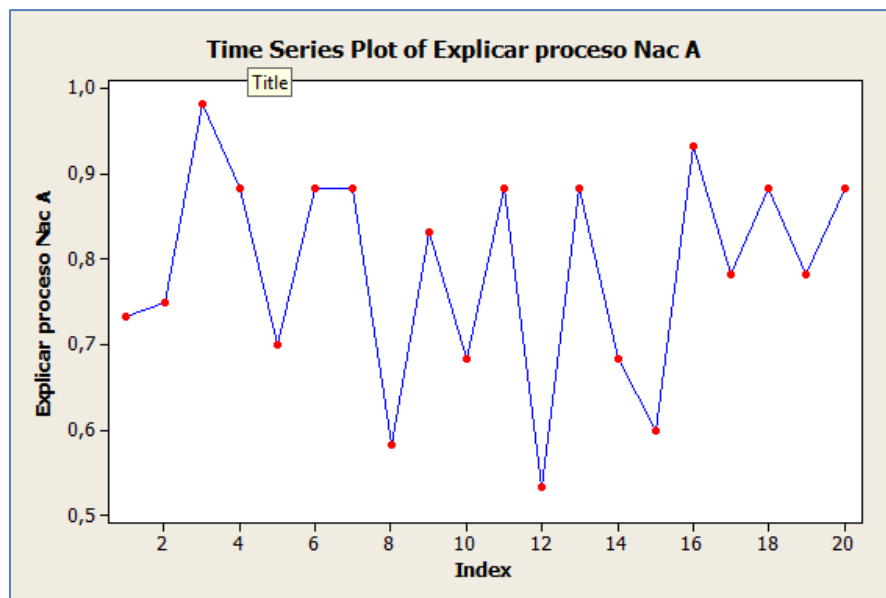


Figura 41. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir un nacimiento tipo A

c) Inscripción de Nacimiento Tipo B

Se tomaron 5 medidas del proceso de inscripción de nacimiento tipo B. Estos datos junto a la distribución que más se ajusta se muestran a continuación.

35,917 39,267 50,767 26,367 37,650

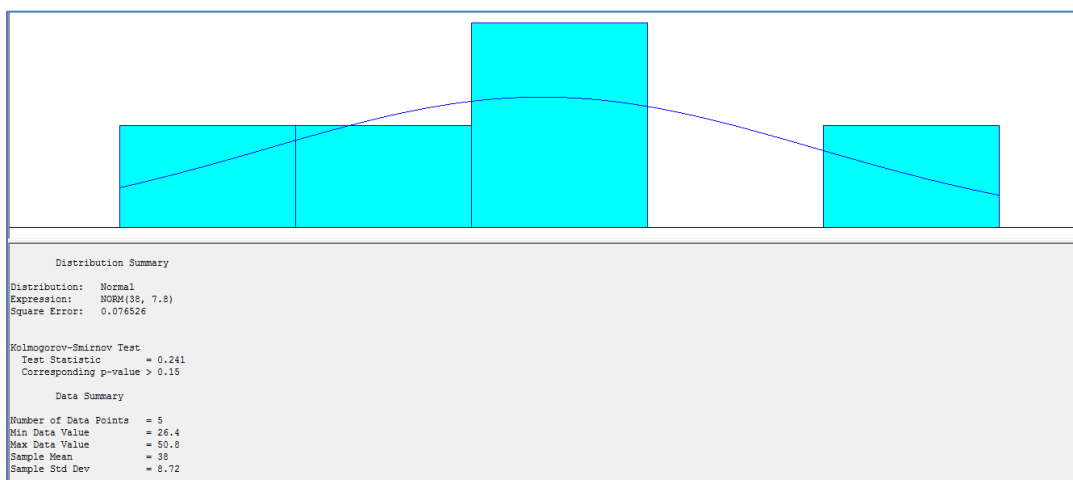


Figura 42. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B

La expresión de la distribución es NORM (38, 7.8). A continuación se muestra una gráfica de series de tiempo para los datos para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes.

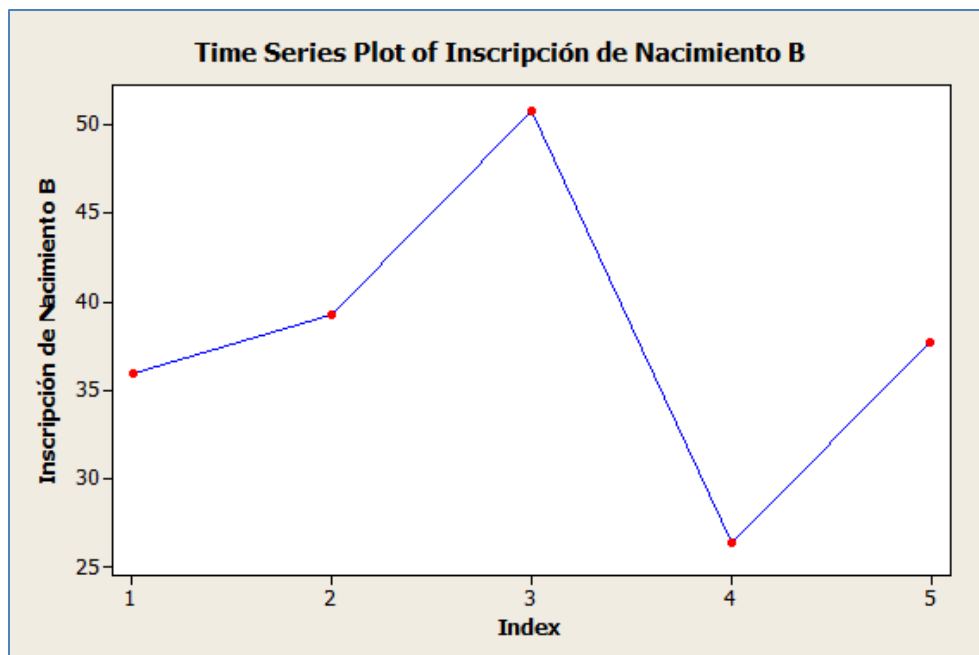


Figura 43. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B

d) Explicar proceso a seguir para Nacimiento Tipo B (Entrevista de nacimiento tipo B)

Se tomaron 5 medidas del proceso de explicación sobre el proceso a seguir para nacimiento tipo B que considera los tiempos de duración de las entrevistas a padres y testigos. Estos datos junto a la distribución que más se ajusta se muestran a continuación.

24,7 30,7 38,183 14,817 25,45

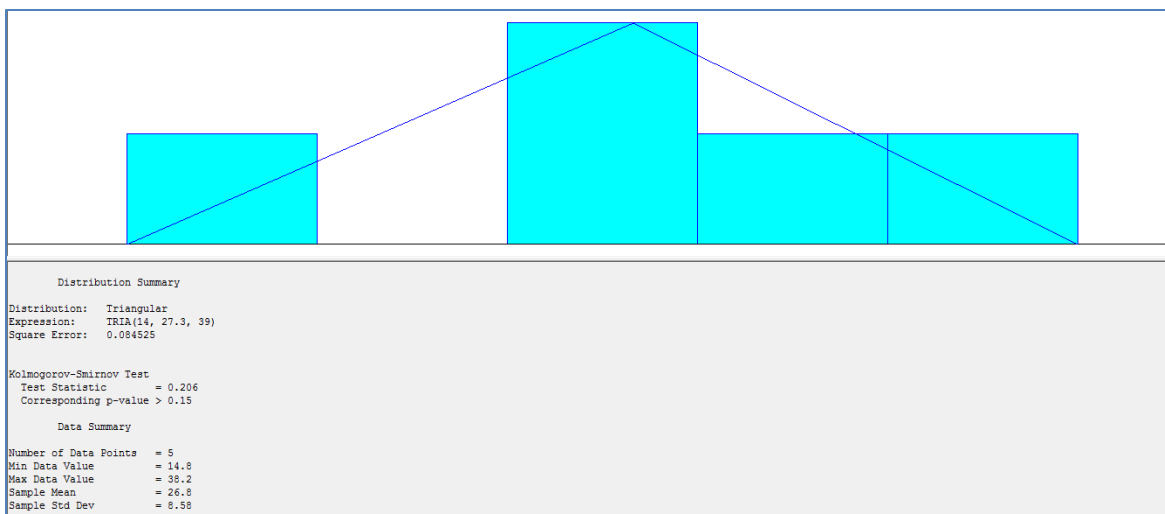


Figura 44. Distribución ajustada para el tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir nacimiento tipo B

La expresión de la distribución es TRIA (14, 27.3, 39). A continuación se muestra una gráfica de series de tiempo para los datos para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes.

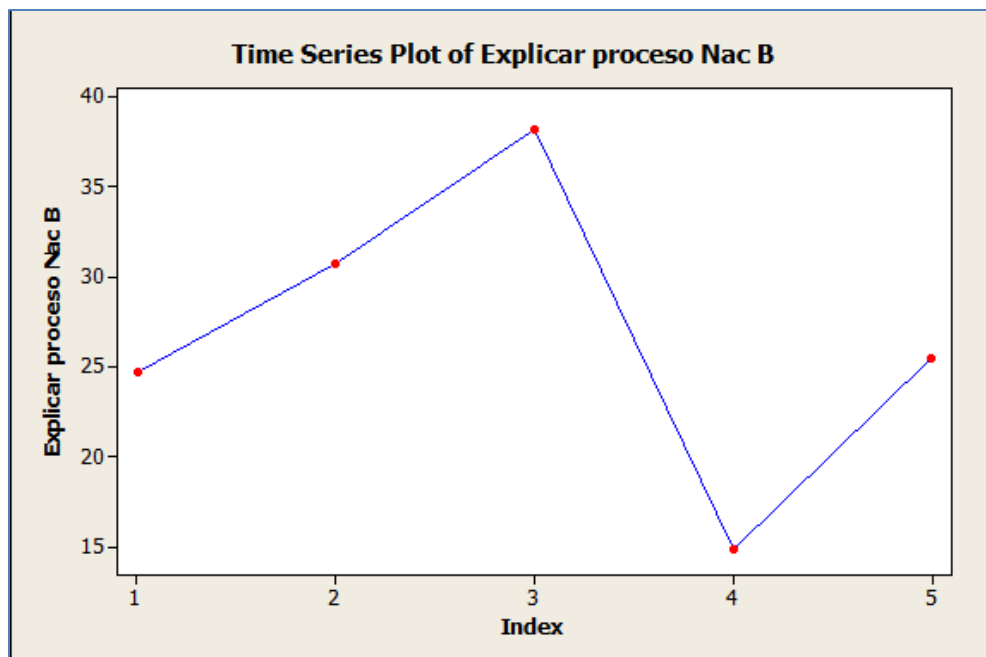


Figura 45. Gráficas de series de tiempo del tiempo de explicación del proceso a seguir para inscribir un nacimiento tipo B

e) Inscripción de Defunción Tipo A

Se tomaron 30 medidas del proceso de inscripción de defunción tipo A. Estos datos junto a la distribución que más se ajusta se muestran a continuación.

7,517	12,133	5,333	10,500	6,120
8,467	7,200	7,817	5,900	6,500
6,933	6,617	8,300	7,750	9,500
7,950	11,400	7,433	8,450	7,500
5,917	7,650	6,917	9,200	6,170
6,733	8,133	15,583	5,590	12,000

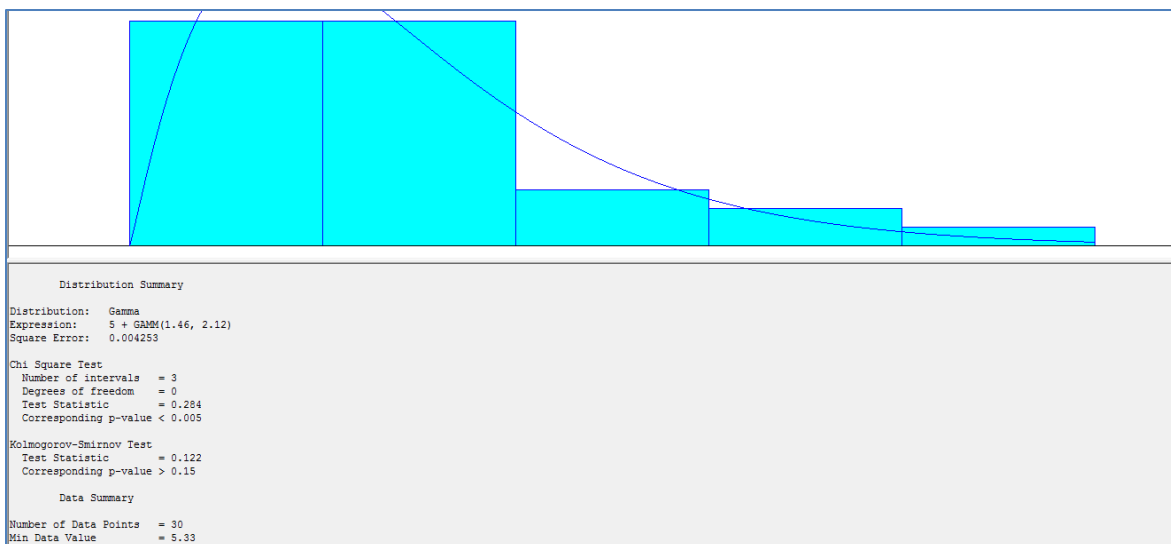


Figura 46. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de defunción tipo A

La expresión de la distribución es $5 + GAMM(1.46, 2.12)$. A continuación se muestra una gráfica de series de tiempo para los datos para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes.

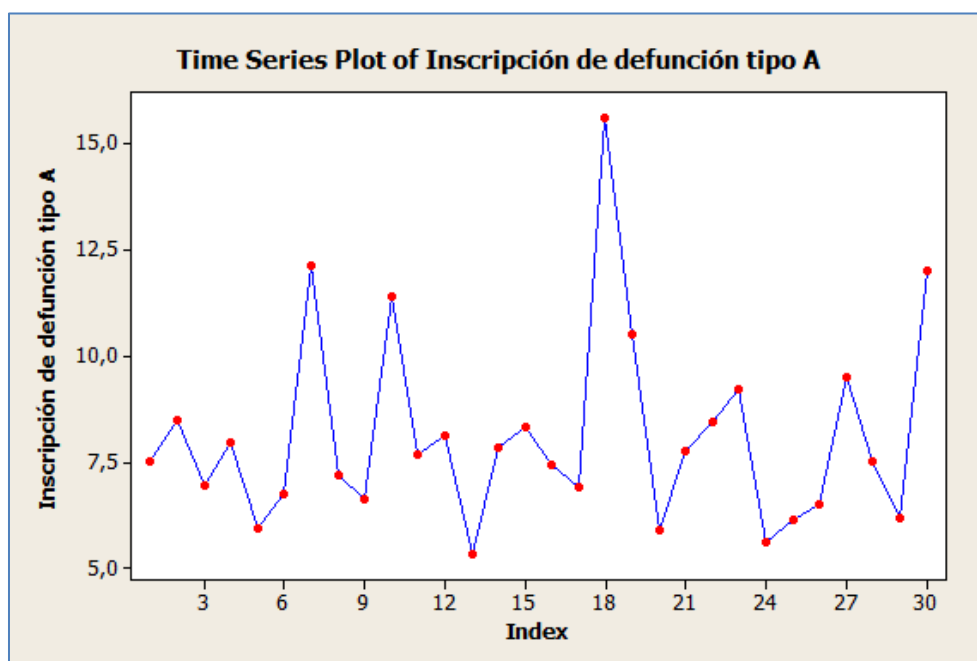


Figura 47. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de defunción tipo A

f) Inscripción de Defunción Provisional

Se tomaron 21 medidas del proceso de inscripción de defunción provisional. Estos datos junto a la distribución que más se ajusta se muestran a continuación.

11,48	25,4	8,3	9,4	9,6
8,4	15,03	7,8	7,433	8,23
8,49	7,2	8,3	8,3	6,85
10,49	12,32	6,5	11,2	8,65
14				

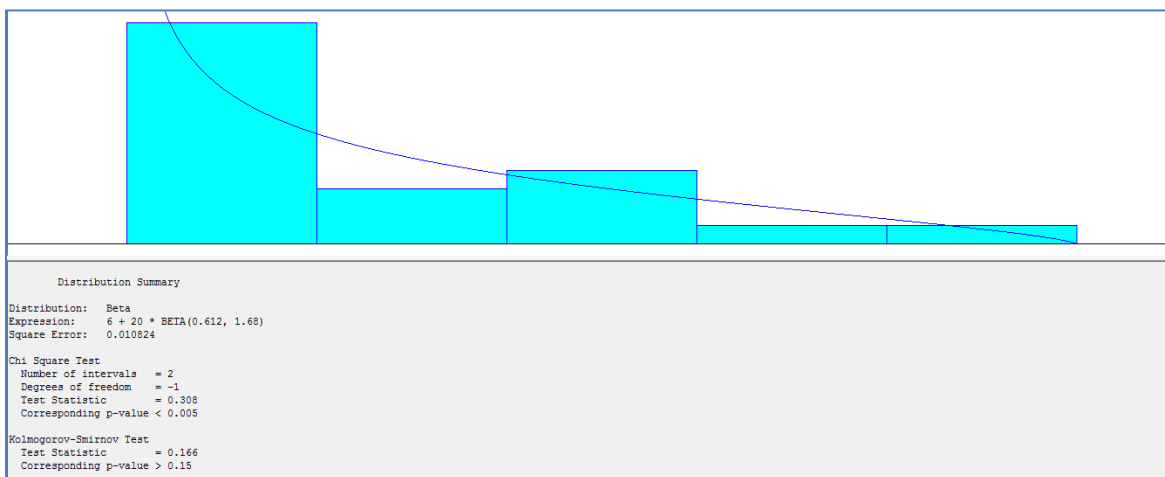


Figura 48. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de defunción provisional

La expresión de la distribución es $6 + 20 * \text{BETA}(0.612, 1.68)$. A continuación se muestra una gráfica de series de tiempo para los datos para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes.

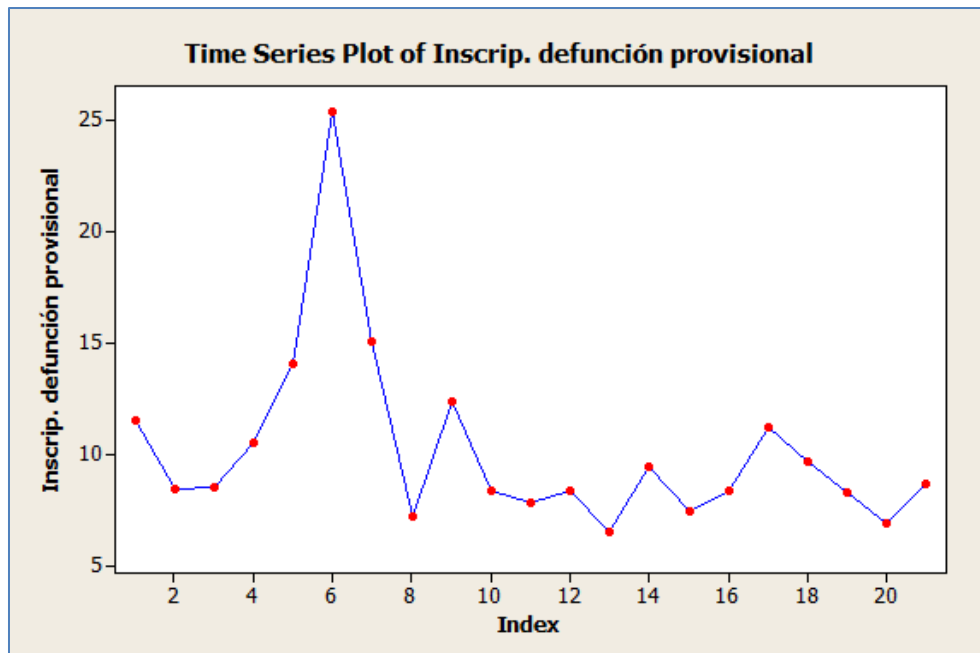


Figura 49. Gráficas de series de tiempo para tiempo de inscripción defunción provisional

Anexo O. Distribuciones de probabilidad y gráficas de series de tiempo para la situación propuesta

a) Inscripción de Nacimiento Tipo A

Los datos obtenidos en minutos para los tiempos de inscripción de nacimiento tipo A de la situación propuesta son:

4,25	3,35	4,7	4,033	4,25
4,1	4,483	5,25	4,133	6,483
4,317	4,817	5,3	4,467	4,667
3,917	3,717	4,133	4,65	3,783

La distribución de probabilidad que más se ajusta a los datos presentados es: $3.03 + \text{LOGN}(1.42, 0.742)$ (1.42, 0.742), la cual se obtuvo mediante el software Arena y su herramienta Input Analyzer. A continuación se muestra la forma de la curva descrita por los valores.

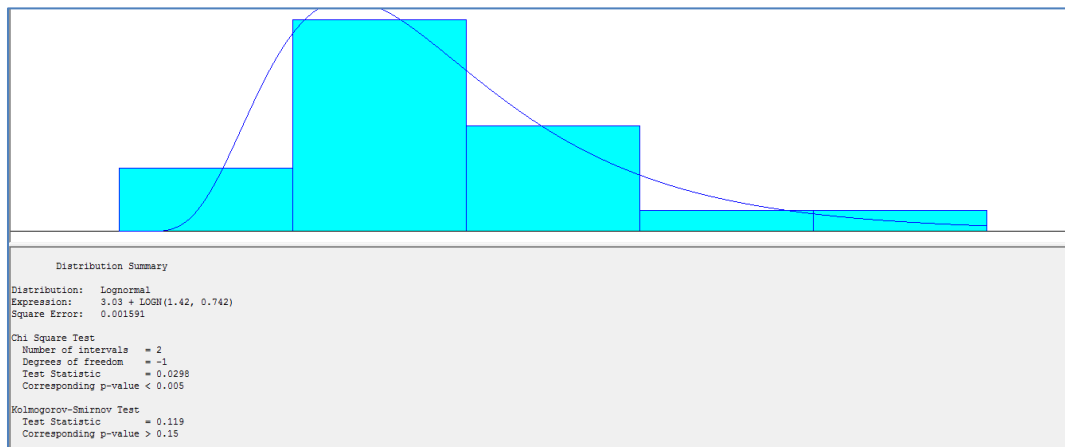


Figura 50. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A de la situación propuesta

Para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes se realizó una gráfica de series de tiempo para los datos.

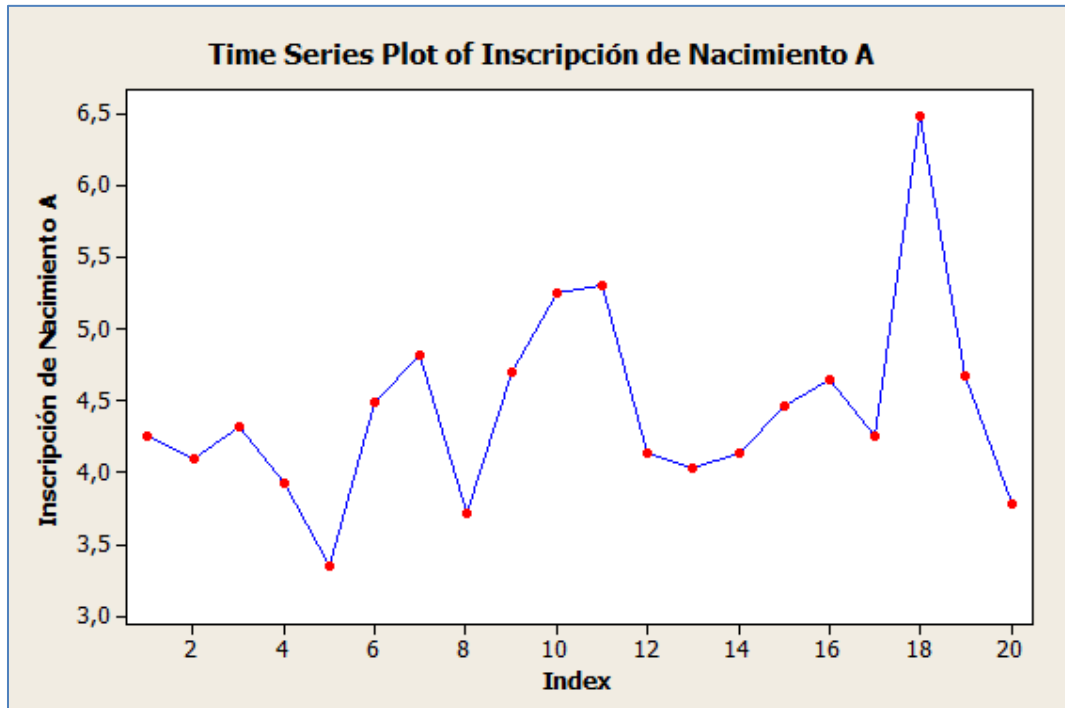


Figura 51. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo A de la situación propuesta

b) Inscripción de Nacimiento Tipo B

Los datos obtenidos en minutos para los tiempos de inscripción de nacimiento tipo B de la situación propuesta son:

4.817 6.133 5.550 4.883 6.450

La distribución de probabilidad que más se ajusta a los datos presentados es: $4.65 + 1.97 * \text{BETA}(0.849, 0.964)$, la cual se obtuvo mediante el software Arena y su herramienta Input Analyzer. A continuación se muestra la forma de la curva descrita por los valores.

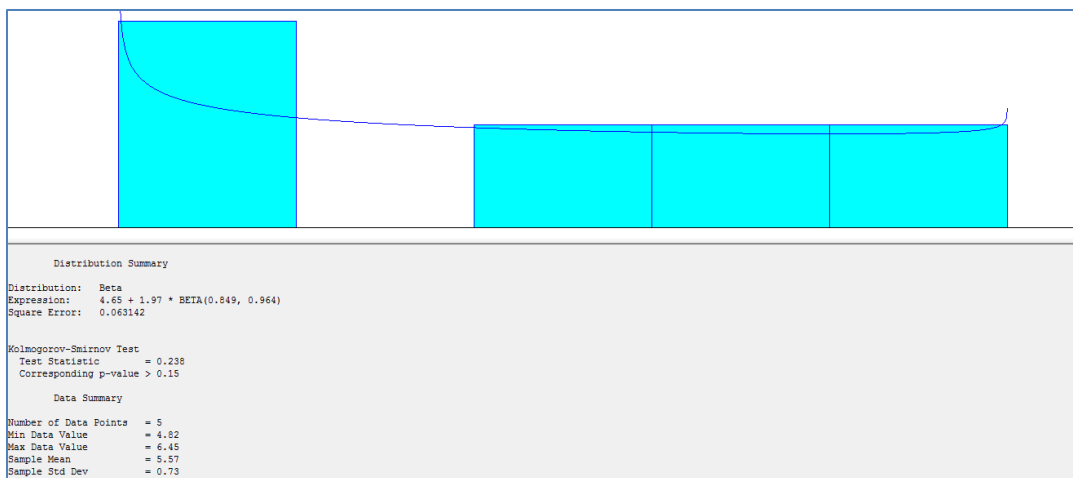


Figura 52. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B de la situación propuesta

Para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes se realizó una gráfica de series de tiempo para los datos.

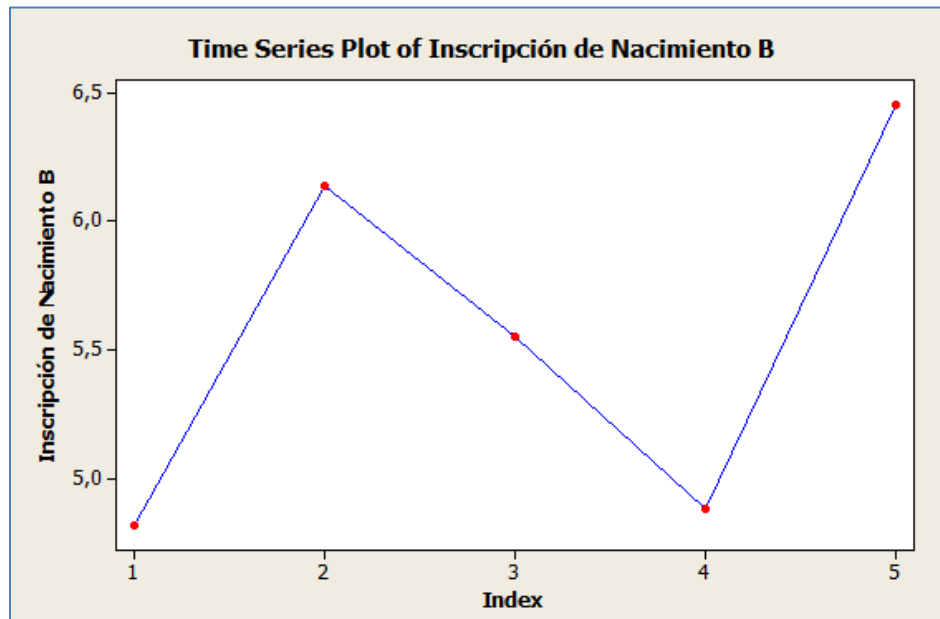


Figura 53. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de nacimiento tipo B de la situación propuesta

c) Revisión de Documentos Inscripciones de Nacimiento Tipo A y B

Los datos obtenidos en minutos para los tiempos de inscripción de nacimiento tipo B de la situación propuesta son:

0,733	0,700	0,817	0,867	0,783
0,750	0,867	0,683	0,683	0,883
0,983	0,867	0,867	0,600	0,783
0,867	0,583	0,517	0,933	0,867

La distribución de probabilidad que más se ajusta a los datos presentados es: TRIA (0.47, 0.841, 1), la cual se obtuvo mediante el software Arena y su herramienta Input Analyzer. A continuación se muestra la forma de la curva descrita por los valores.

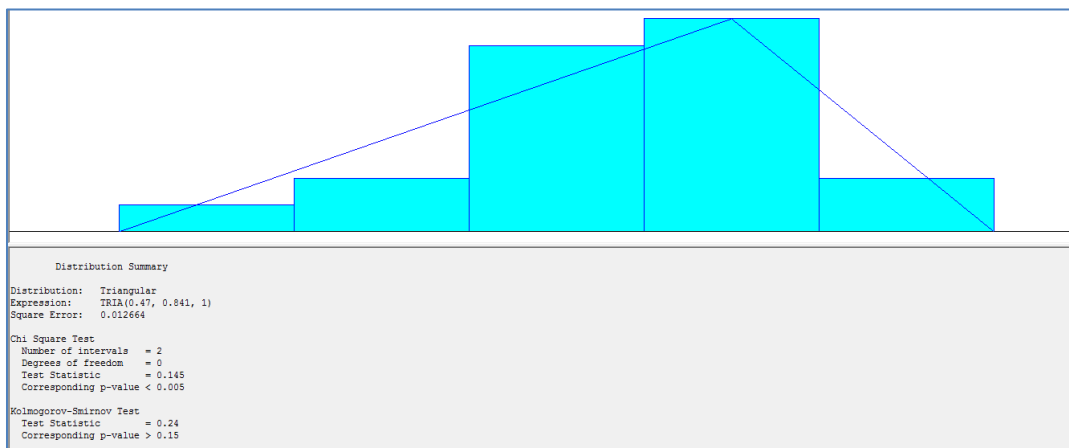


Figura 54. Distribución ajustada para el tiempo de revisión de documentos para inscripciones de nacimiento tipo A y B de la situación propuesta

Para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes se realizó una gráfica de series de tiempo para los datos.

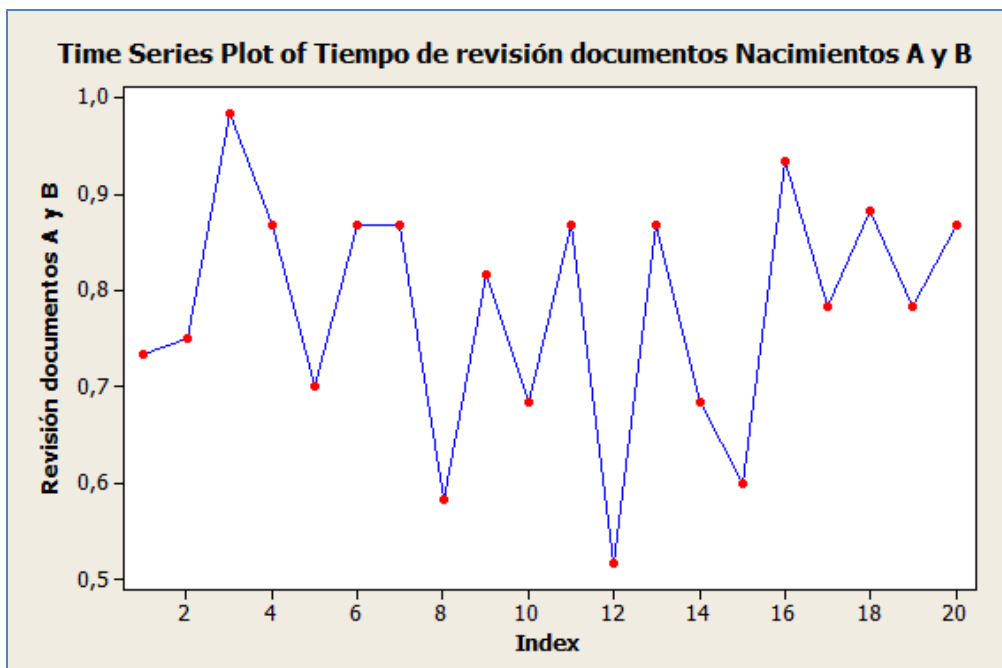


Figura 55. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de revisión de documentos para inscripciones de nacimiento tipo A y B de la situación propuesta

d) Inscripción de Defunción Tipo A

Los datos obtenidos en minutos para los tiempos de inscripción de nacimiento tipo B de la situación propuesta son:

4,08	4,55	6,17	6,23	5,87
5,43	4,68	4,03	4,68	4,83
4,95	4,95	4,23	4,7	4,77
4,67	4,82	6,12	5,53	4,62
4,33				

La distribución de probabilidad que más se ajusta a los datos presentados es: $4 + \text{ERLA}(0.482, 2)$, la cual se obtuvo mediante el software Arena y su herramienta Input Analyzer. A continuación se muestra la forma de la curva descrita por los valores.

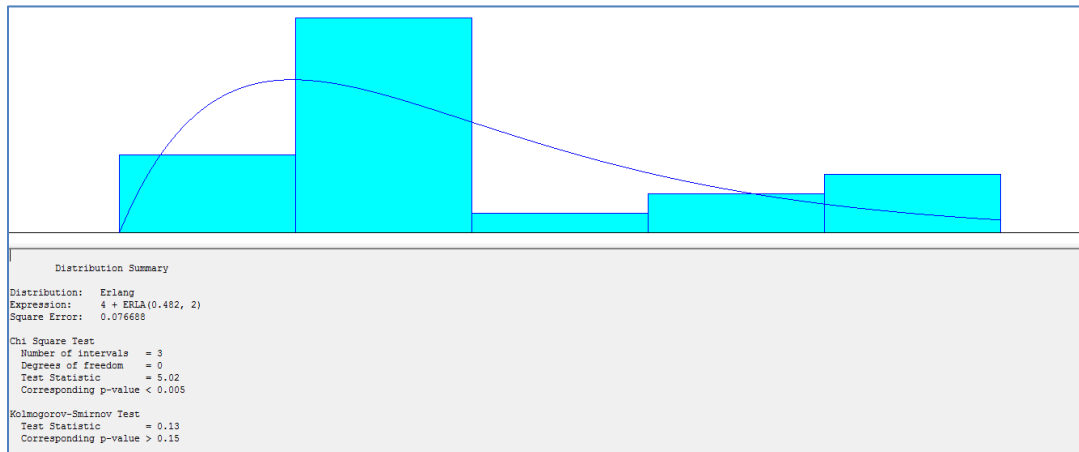


Figura 56. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de defunción tipo A de la situación propuesta

Para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes se realizó una gráfica de series de tiempo para los datos.

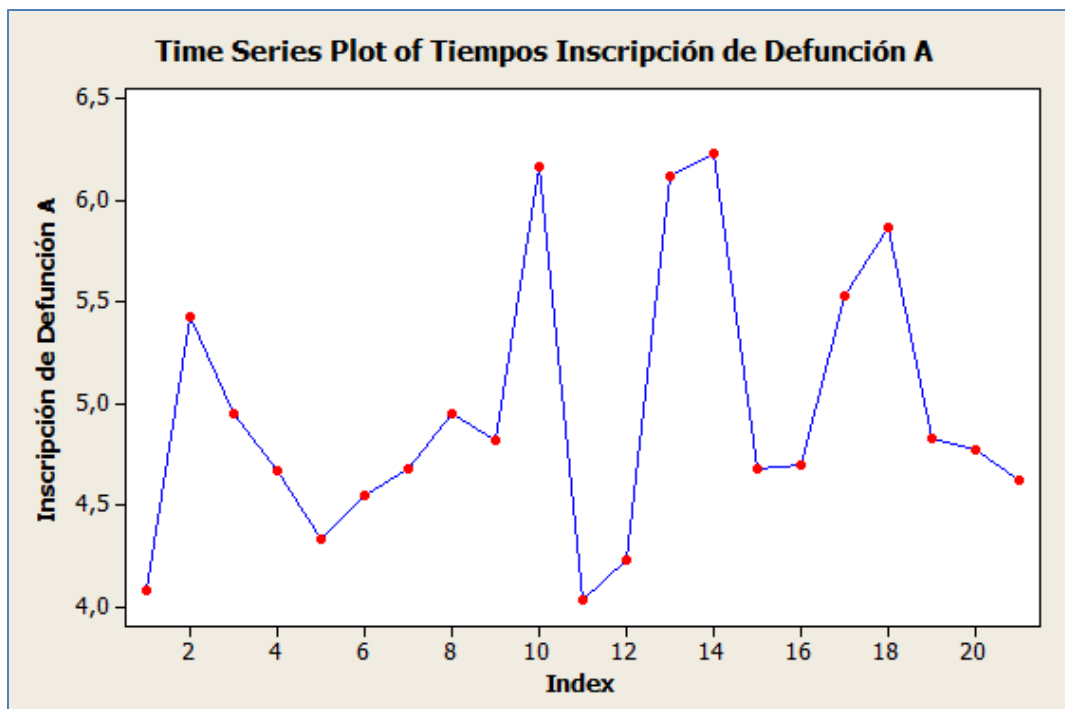


Figura 57. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de defunción tipo A de la situación propuesta

e) Inscripción de Matrimonio Tipo A Y B

Los datos obtenidos para los tiempos de inscripción de matrimonio de la situación propuesta son:

5,87	5,2	5,43	5,95	6,17
5,77	5,97	4,77	5,95	7,93
6,3	5,78	5,58	4,33	5,97
5,58	5,57	5,92	5,38	7,12
6,02				

La distribución de probabilidad que más se ajusta a los datos presentados es: NORM (5.84, 0.719), la cual se obtuvo mediante el software Arena y su herramienta Input Analyzer. A continuación se muestra la forma de la curva descrita por los valores.

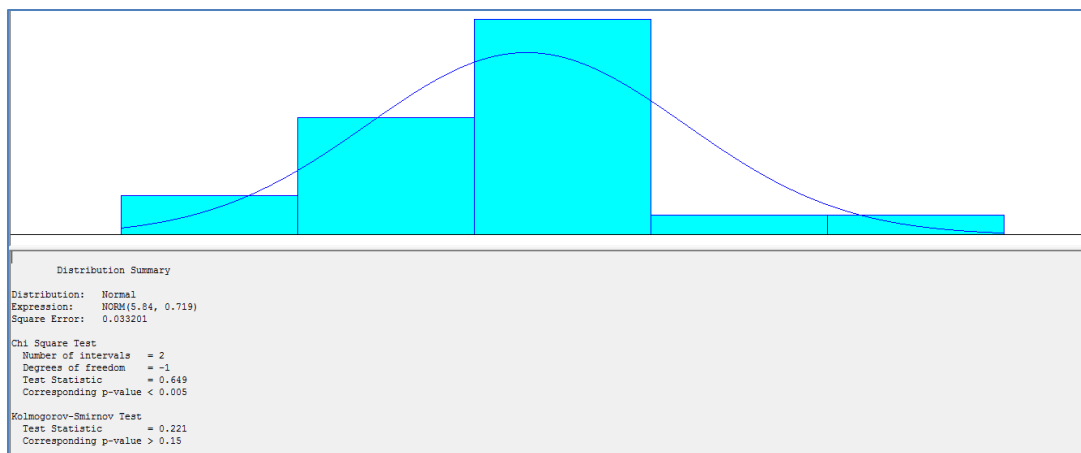


Figura 58. Distribución ajustada para el tiempo de inscripción de matrimonio tipo A y B de la situación propuesta

Para comprobar que no existe evidencia que demuestre que los datos no son aleatorios e independientes se realizó una gráfica de series de tiempo para los datos.

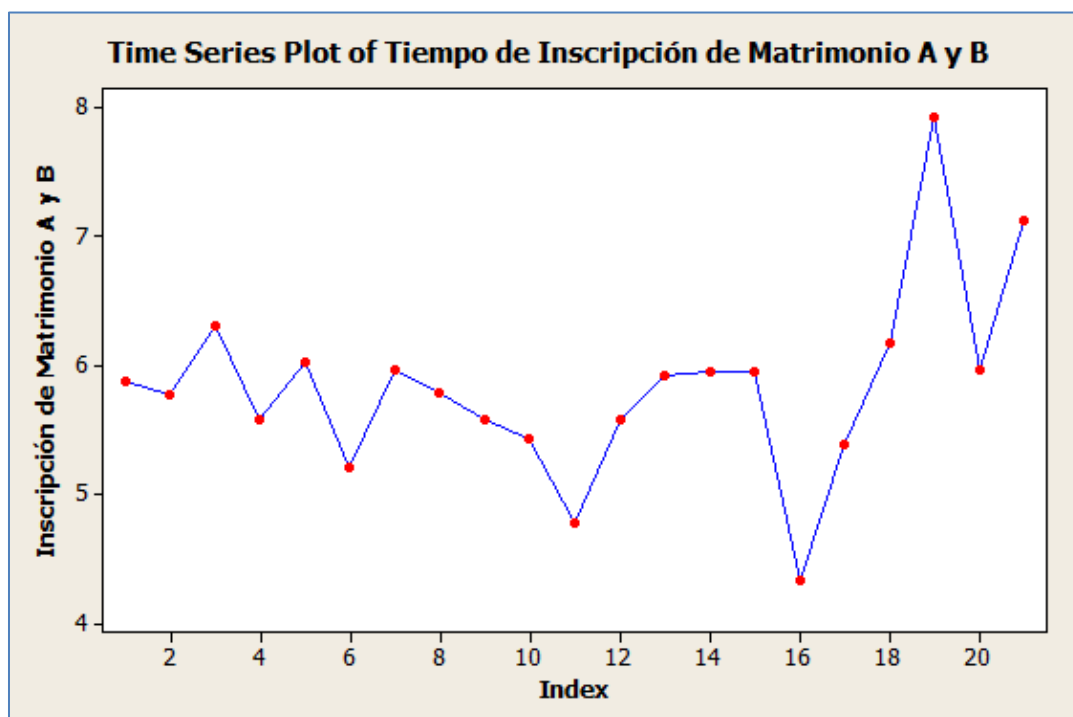


Figura 59. Gráficas de series de tiempo para el tiempo de inscripción de matrimonio tipo A y B de la situación propuesta

f) Tiempos entre arribos para inscripción de matrimonio

Los datos obtenidos en minutos para los tiempos entre arribos se obtuvieron de los tickets de pago de la institución:

45,68	7,75	3,03	4,4	5,2
5,92	19,45	20,32	1,1	15,55
11,07	59,12	27,1	9,52	0,22
23,92	24,48	29,57	13,38	5,55
1,53	37,93	4,28	10,12	37,23
9,57	7,35	25,58	31,47	0,87
9,53				

La distribución de probabilidad que más se ajusta a los datos presentados es: EXPO (16.4), la cual se obtuvo mediante el software Arena y su herramienta Input Analyzer. A continuación se muestra la forma de la curva descrita por los valores

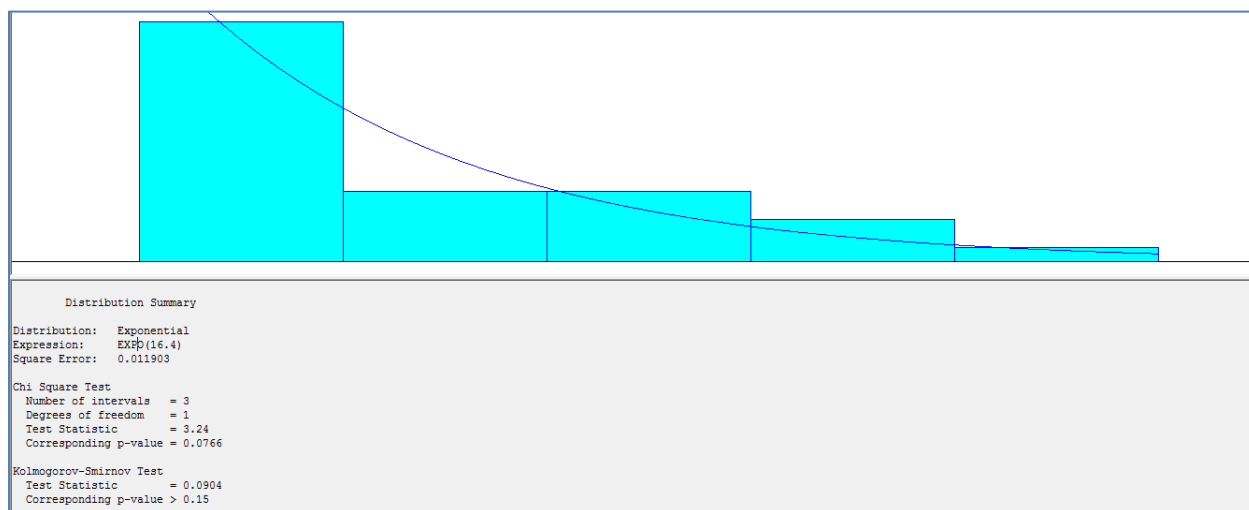


Figura 60. Distribución ajustada para el tiempo entre arribos para inscripción de matrimonio

Anexo P. Cálculo de tamaño de muestra para medición de satisfacción usuario

Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizarán los siguientes parámetros

N: Varía de acuerdo al servicio (nacimiento, defunción, matrimonio)

p: Para este *caso se asume una probabilidad estimada de 50% (se estima que en la población hay máxima diversidad de respuestas y por esto es preferible tener un número mayor de encuestas).

q: complemento de p, es decir, $q = 1 - p = 50\%$.

e: Se utilizará un error máximo de 5%, para resultados robustos.

$Z_{\alpha/2}$: Para un nivel de confianza del 95% se tiene un valor $Z_{\alpha/2} = 1.96$.

Nacimiento:

Dado que se plantea la realización de encuestas bimensuales, se considera que el tamaño de la población es el número de inscripciones de nacimiento realizadas en dos meses. Para esto se utilizó promedios móviles para determinar cual sería la demanda esperada de nacimientos para los meses faltantes del año dado que la empresa solo cuenta con esta información desde noviembre de 2011 hasta el mes actual. Así, el promedio del total de inscripciones de nacimiento realizadas en dos meses es 2153 que se toma como tamaño de población. Los demás parámetros son:

$$p = 0.5 \text{ (50\%)}$$

$$q = 0.5 \text{ (50\%)}$$

$$e = 0.05$$

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(2153)}{(0.05^2)(2153 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 327$$

Se deben realizar 327 encuestas cada dos meses.

Defunción

Se utiliza el mismo el mismo procedimiento explicado para el caso de nacimientos y de igual manera, se utilizaron los mismos parámetros para el error, proporción y nivel de confianza. Estos son:

$$N = 629$$

$$p = 0.5 \text{ (50\%)}$$

$$q = 0.5 \text{ (50\%)}$$

$$e = 0.05$$

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(629)}{(0.05^2)(629 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 239$$

Se deben realizar 239 encuestas cada dos meses.

Matrimonios

Se sigue el mismo procedimiento para el caso de matrimonios tendiendo así los siguientes parámetros.

$$N = 629$$

$$p = 0.5 \text{ (50\%)}$$

$$q = 0.5 \text{ (50\%)}$$

$$e = 0.05$$

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.9)(0.1)(675)}{(0.05^2)(629 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 245$$

Se deben realizar 245 encuestas cada dos meses.