ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

"Desarrollo de las Especificaciones Funcionales del Proceso de Prestación de Servicios de un Laboratorio de Ensayos"

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Diego Armando Toscano Prieto

GUAYAQUIL - ECUADOR

2011

AGRADECIMIENTO

A mi familia por el apoyo y motivación brindada en el transcurso de mi vida, a todos los funcionarios del laboratorio de ensayos por su colaboración para la realización de este trabajo y especialmente al Director, Ing. Jorge Abad, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Gustavo Guerrero M.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Jorge Abad M.
DIRECTOR DE TESIS

Dra. Cecilia Paredes V.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral"

(Reglamento de graduación de la ESPOL)

_____

Diego Armando Toscano Prieto

RESUMEN

Ante la necesidad que enfrenta la sociedad de asegurar la calidad de los materiales y de los instrumentos de medición utilizados en las industrias, nacen los laboratorios de ensayo. Estos laboratorios deben asegurar que sus procedimientos tanto técnicos como administrativos sean los apropiados para la realización de los ensayos.

Uno de los principales problemas en el laboratorio analizado, es el incumplimiento en los plazos de entrega de los informes de ensayo a los clientes, esto se debe a diversos factores, entre ellos la duplicidad de información que se genera en diversas partes del proceso por la ausencia de un sistema en línea que permita trabajar de manera conjunta y sistematizada.

Adicionalmente, la dirección no posee información en tiempo real sobre el estado del laboratorio y el personal administrativo tampoco dispone de información inmediata sobre la realización de las órdenes de trabajo de los ensayos, lo que genera inconvenientes al momento de comunicar a los clientes información sobre estos.

Se analizó el proceso de prestación de servicios del laboratorio de ensayos con la finalidad de identificar y establecer las especificaciones funcionales de dicho proceso que servirá de base para la creación de un software que permita a los clientes, a la dirección y al personal administrativo tener información en línea sobre los trabajos realizados.

Primeramente, se realizó el levantamiento de información necesaria para identificar y diagramar el proceso actual, se utilizó el diagrama causa y efecto para detectar oportunidades de mejora. Luego se realizó el análisis de la información contenida en los documentos generados en cada parte del proceso, se realizaron reuniones con el personal del laboratorio para validar el proceso levantado.

Se estableció en conjunto con el personal del laboratorio, los requerimientos e información claves de los diferentes puntos del proceso, esto incluye tanto la información que ellos deben ingresar, como la información que ellos desean que el sistema les reporte a manera de indicadores. Posteriormente, se estableció el proceso propuesto de prestación de servicios y se utilizó la técnica de diagramación SSADM para indicar la estructura y funcionamiento de cada parte del proceso, detallando el flujo de datos entre las áreas involucradas a través de la descripción de subsistemas y módulos. Finalmente, se estableció los módulos de control de los tiempos del proceso y fueron detallados los indicadores de gestión que el sistema debe reportar.

Como resultado se desea reducir a cero la cantidad de informes atrasados, contar con un sistema en línea que permita a la dirección tener una visión panorámica acerca del estado del laboratorio en lo concerniente a la realización de ensayos, reducir el número de documentos generados en el proceso, eliminar el doble ingreso de datos, reducir el tiempo del proceso, definir indicadores de desempeño, brindar a los clientes del laboratorio las facilidades para que puedan acceder a la información de sus trabajos en tiempo real a través de la web como ningún otro laboratorio lo hace, creando así una ventaja competitiva a nivel nacional.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN……..…… II

ÍNDICE GENERAL……..…….. IV

ABREVIATURAS…….. VII

SIMBOLOGÍA…….…… VIII

ÍNDICE DE FIGURAS…….……. IX

ÍNDICE DE TABLAS...……..…….. XI

ÍNDICE DE PLANOS...……..…… XIV

INTRODUCCIÓN……...……...…… 1

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES..…….…… 3

1.1. Antecedentes...…….. 3

1.2. Objetivos de la tesis.…….…… 6

1.3. Metodología……..…… 7

1.4. Estructura de la tesis…..…….. 13

CAPÍTULO 2

2. MODELAMIENTO DE PROCESOS…….. 15

2.1. Importancia de los procesos……..…….. 15

2.2. Conceptos básicos……..……. 17

2.3. Principios de las especificaciones funcionales.…… 43

CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS..45

3.1. Cadena de valor……...…….. 45

3.2. Identificación y modelación del proceso actual..…… 50

3.3. Identificación y análisis de los principales problemas y sus causas.57

CAPÍTULO 4

4. DEFINICIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DEL PROCESO…….. 66

4.1. Objetivos del proceso ……..…. 66

4.2. Políticas del proceso ……..... 67

4.3. Identificación de los requerimientos del cliente……...….. 67

4.4. Establecimiento de las especificaciones funcionales.…… 69

4.5. Indicadores de gestión.…….…… 173

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……..…… 183

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

A´s	Analistas
AF	Asistencia Financiera
CASC	Coordinación Administrativa y de Servicio al Cliente
DPTO	Departamento
DC	Dirección de Calidad
DL	Dirección del Laboratorio
DT	Dirección Técnica
OTIDA	Operación, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento
S	Secretaria
SSADM	Structured Systems Analysis and Design Methodology.

SIMBOLOGÍA

Operación

Transporte

Inspección

Demora

Almacenamiento

Documento

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1.1	Estructura Organizacional del Laboratorio de Ensayos……	4
Figura 1.2	Metodología a Seguir en el Proyecto……....	8
Figura 1.3	Metodología a Seguir en el Proyecto……....	9
Figura 2.1	Cadena de Valor de la Empresa XYZ- Ejemplo……	18
Figura 2.2	Proceso de Venta de Computadoras-Ejemplo……..	19
Figura 2.3	Evaluación del Valor Agregado…….	20
Figura 2.4	Símbolo Condicional en el Diagrama de Flujo de Proceso- Ejemplo……	23
Figura 2.5	Diagrama de Flujo de Proceso - Ejemplo……..……....	25
Figura 2.6	Diagrama de Flujo Funcional para un Proceso de Facturación- Ejemplo….....	26
Figura 2.7	Diagrama de Recorrido para el Proceso de Compra de un Electrodoméstico-Ejemplo…….……..	28
Figura 2.8	Diagrama Causa-Efecto en el Análisis de un Problema-Ejemplo……	30
Figura 2.9	Diagrama de Pareto-Ejemplo……..…	33
Figura 2.10	Histograma de Frecuencias –Ejemplo…….....	34
Figura 2.11	Símbolo de un Ente Externo en la Metodología SSADM....	36
Figura 2.12	Símbolo de un Proceso en la Metodología SSADM…….	37
Figura 2.13	Símbolo del Flujo de Datos en la Metodología SSADM…..	38
Figura 2.14	Símbolo de Depósitos en la Metodología SSADM……...	39
Figura 2.15	Diagrama de Nivel de Contexto-Ejemplo…….…….	40
Figura 2.16	Diagrama de Nivel 1 del Sistema de Manufactura- Ejemplo……..…...	41
Figura 2.17	Diagrama de Flujo de Datos-Ejemplo…….…….	42
Figura 3.1	Cadena de Valor del Laboratorio de Ensayos…..……..	46
Figura 3.2	Actividades Secundarias del Laboratorio……..……..	49
Figura 3.3	Diagrama de Flujo Funcional del Proceso de Prestación de Servicios del Laboratorio……..……	55
Figura 3.4	Análisis de las Posibles Causas que Afecten el Cumplimiento en los Tiempos de Entrega de los Informes de Resultados…….	61
Figura 3.5	Tiempos del Pedido no se Miden…….	62
Figura 3.6	Frecuencia en la que se Repite el Ingreso de	

	datos en la Documentación……..	63
Figura 3.7	Diagrama de las Oficinas del Laboratorio-Administrativo….	65
Figura 4.1	Proceso de Prestación de Servicios……..……..	70
Figura 4.2	Diagrama de nivel de contexto del proceso de Prestación de servicios del Laboratorio…….……	81
Figura 4.3	Diagrama de Nivel 1. Proceso de Prestación de Servicios Propuesto……..……..	82
Figura 4.4	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema Recepción del pedido y Análisis de Solicitud……..……	84
Figura 4.5	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema Generación de Proforma……..……..	85
Figura 4.6	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema Facturación Y Comprobación de Pago…….……...	86
Figura 4.7	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema de Recepción de muestras……...	88
Figura 4.8	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema Generación de Orden de Trabajo…..…….	90
Figura 4.9	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema Realización del servicio……..……	91
Figura 4.10	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema Generación del Informe……..…	92
Figura 4.11	Diagrama de Flujo de Información del Subsistema Revisión el Informe……..…..……	93
Figura 4.12	Estado de la solicitud del servicio-Módulo de control por parte del cliente.....….	96
Figura 4.13	Estado de la solicitud del servicio-Ejemplo……..	97
Figura 4.14	Estados de las solicitudes de servicio..……..	112
Figura 4.15	Estados de la solicitud en el módulo Recepción del Pedido……..	124
Figura 4.16	Estados de la solicitud en el módulo Recepción del Pedido-Ejemplo……..	124
Figura 4.17	Histograma de los tiempos de la solicitud de servicio-Ejemplo……	178
Figura 4.18	Diagrama de Pareto-Ejemplo……..……	182

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1	Ilustración de la Construcción de un Diagrama de Pareto….	32
Tabla 2	OTIDA del Proceso de Prestación de Servicios del Laboratorio……	51
Tabla 3	Análisis de las Actividades Realizado a Partir del Diagrama OTIDA…….……	53
Tabla 4	Documentación Generada en el Proceso…….	54
Tabla 5	Información Ingresada en los Documentos Generados en el Proceso de Prestación de Servicios del Laboratorio….	56
Tabla 6	Análisis de las Posibles Causas que Afecten el cumplimiento en Los tiempos de Entrega de los Informes de Resultados……..……..……..	60
Tabla 7	Datos Requeridos para la Entrada y Salida del Cliente al Sistema…….……..	95
Tabla 8	Información que debe Aparecer en el Módulo de Solicitud de Ensayo…….……	99
Tabla 9	Detalle de la Información a ser Ingresada en el Módulo de Solicitud de Servicio de Ensayo…..……..	100
Tabla 10	Información que debe Aparecer en el Subsistema de Recepción de Solicitud de Calibración……..	102
Tabla 11	Detalle de la Información a ser Ingresada en el Módulo de Solicitud de Servicio de Calibración……..	104
Tabla 12	Información que debe Generar el Sistema en el Módulo de Solicitud de Servicio…….……...	105
Tabla 13	Módulo Recepción del Pedido.- Entrada y Salida al Sistema……...	114
Tabla 14	Información que debe Aparecer en el Módulo de Recepción de Solicitud de Ensayo…….…..	116

Tabla 15 Detalle de la Información a ser Ingresada en el Módulo de Solicitud de Servicio de Ensayo…… 118
Tabla 16 Información que debe Aparecer en el Módulo de Recepción de Solicitud de Calibración…… 119
Tabla 17 Detalle de la Información a ser Ingresada en el Módulo de Solicitud de Servicio de Calibración…….. 121
Tabla 18 Información que debe Generar el Sistema en el Módulo de Solicitud de Servicio…….... 122
Tabla 19 Estados de la Solicitud en el Módulo Recepción del Pedido-Ejemplo..…… 125
Tabla 20 Información que el Sistema debe Mostrar el Módulo Análisis de Solicitud de Servicio……... 128
Tabla 21 Información que el Sistema Recopila del Módulo Generación de Solicitud de Servicio (Ensayo y/o Calibración)…….…… 129
Tabla 22 Información Ingresada en este Módulo…… 130
Tabla 23 Información Generada por el Sistema en este Módulo……. 131
Tabla 24 Información que el Sistema Debe Mostrar en el Módulo de Generación de Proforma…….. 136
Tabla 25 Información que el Sistema Recopila de Módulos Anteriores y de la Cartera de Servicios del Laboratorio……... 137
Tabla 26 Información Ingresada en el Modulo Generación de Proforma…… 138
Tabla 27 Información Generada por el Sistema en el Módulo de Generación de Proforma……. 139
Tabla 28 Subsistema de Revisión y Aprobación de Proformas…….. 141
Tabla 29 Información que el Sistema Debe Mostrar en el Módulo Generación de Oficio de Solicitud de Factura……. 145
Tabla 30 Información que el Sistema Debe Recopilar de los Módulos Anteriores…….. 146
Tabla 31 Información Ingresada en el Módulo Solicitud de Facture…… 147
Tabla 32 Información Generada por el Sistema en el Módulo Solicitud de Factura…….. 148
Tabla 33 Información que el Sistema debe Mostrar en

este Módulo……..…… 151

Tabla 34 Información que el Sistema debe Recopilar de Subsistemas Anteriores……..… 152

Tabla 35 Información Ingresada en el Módulo Generación de Hoja de Recepción de Muestras.…… 154
Tabla 36 Información que el Sistema Debe Mostrar en el Módulo de Generación de Orden de Trabajo…….…… 158

Tabla 37 Información que el Sistema Debe Recopilar de Subsistemas Anteriores…….…….. 160
Tabla 38 Información Ingresada en el Módulo de Generación de Orden de Trabajo……. 161
Tabla 39 Información Generada por el Sistema en el Subsistema de Generación de Orden de Trabajo Interna……. 162
Tabla 40 Información que el Sistema Debe Mostrar en este Módulo…….…….. 168
Tabla 41 Duración de Solicitudes en el Análisis de Servicio..…….. 176
Tabla 42 Frecuencia de los Tiempos de Duración de las Solicitudes en el Subsistema Análisis de Servicio- Ejemplo…….. 177
Tabla 43 Ejemplificación del Diagrama de Pareto. Cantidad de Ensayos Realizados en el Mes 1……..……. 181

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1 Distribución del Área de Oficinas del Laboratorio de Ensayos.