INTRODUCCIÓN

La realización de este trabajo se basa en la necesidad de solucionar el incumplimiento en los tiempos de entrega de los informes de resultados en un laboratorio de ensayos.

El problema del laboratorio se debe a varios factores, entre ellos el ingreso repetido de información en las diversas partes del proceso por la ausencia de un sistema en línea que permita trabajar de manera conjunta y sistematizada.

Además, no se posee información en tiempo real sobre el estado de los pedidos, lo que genera descontento en los clientes.

Se analizará la situación inicial del proceso de prestación de servicios del laboratorio para identificar oportunidades de mejora. Se levantará información necesaria para analizar los documentos generados en cada parte del proceso.

Se validarán los procesos e información levantada para establecer en conjunto con el personal del laboratorio los requerimientos e información de las distintas etapas del proceso.

Finalmente, se va a establecer las especificaciones funcionales del proceso de prestación de servicios y con la ayuda de la técnica de diagramación denominada SSADM se estructura el funcionamiento de cada parte del proceso detallando el flujo de datos entre las áreas.

Como resultado se desea:

- Contar con un sistema en línea que permita a la Dirección del Laboratorio tener en tiempo real el estado del laboratorio en lo concerniente a la realización de ensayos.
- Eliminar el doble ingreso de datos en el proceso.
- Reducir y medir el tiempo del proceso.
- Definir indicadores de desempeño del proceso.
- Generar una ventaja competitiva al laboratorio por medio del acceso de los clientes a la información de sus pedidos en tiempo real a través de la web.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

El laboratorio de ensayos es una entidad de servicio público autofinanciada, constituido desde el año 2003 cuya actividad principal es la realización de ensayos mecánicos, calibración de equipos de medición y análisis de materiales.

Según se muestra en la figura 1.1, la estructura organizacional del laboratorio está comprendida por:

- ✓ La alta dirección.
- ✓ Mandos medios.
- ✓ Personal operativo y administrativo.

FIGURA 1.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL LABORATORIO DE ENSAYOS.

Fuente: Dirección del Laboratorio

Como parte del mejoramiento continuo, el laboratorio en mención, ha emprendido un proceso de acreditación de la norma técnica para laboratorios de ensayos y calibraciones ISO/IEC 17025 la cual se caracteriza por establecer lineamientos que aseguren y que permitan evidenciar ensayos y calibraciones técnicamente calificados con resultados confiables.

En el proceso de acreditación se prioriza el cumplimiento de los requerimientos acordados con el cliente. Por lo cual es indispensable realizar los servicios ofrecidos en el plazo acordado.

En busca de oportunidades de mejora en la parte administrativa y técnica, la dirección ha identificado la necesidad de sistematizar el proceso de prestación de servicios del laboratorio, esto se debe al exceso de tiempo requerido para procesar una solicitud de servicio lo que ocasiona el incumplimiento de los plazos de entrega del informe de ensayo.

Además, la dirección estima necesario tener información en tiempo real acerca del estado del laboratorio. La parte administrativa requiere información inmediata sobre la realización de las órdenes de trabajo de los ensayos y/o calibraciones para poder comunicar de manera veraz y oportuna a los clientes acerca del estado de sus solicitudes.

Por lo tanto, se va a analizar el proceso de prestación de servicios del laboratorio con la finalidad de establecer las especificaciones funcionales de dicho proceso, lo cual servirá de base para la creación de un software que permita a la dirección, a los clientes y al

personal administrativo tener información en línea sobre los trabajos realizados, agilizando así dicho proceso.

Dichas especificaciones proveerán al desarrollador del software los lineamientos generales y específicos del sistema de prestación de servicios del laboratorio.

1.2. Objetivo de la Tesis

El objetivo de la tesis es establecer los lineamientos del proceso de prestación de servicios del laboratorio, a través de especificaciones funcionales que brinden al desarrollador de la plataforma informática, la información necesaria del proceso para desarrollar un software que permita al laboratorio:

- ✓ Reducir a cero la cantidad de informes atrasados.
- ✓ Contar con un sistema en línea que permita a la dirección tomar decisiones oportunas.
- ✓ Eliminar el doble ingreso de datos.
- ✓ Reducir el tiempo del proceso.
- ✓ Definir indicadores de desempeño.

- ✓ Generar una ventaja competitiva al laboratorio permitiendo el acceso de los clientes a la información de los ensayos en tiempo real a través de la web.

1.3. Metodología

Para el establecimiento de las especificaciones funcionales se realizarán actividades que se detallan en la figura 1.2 y figura 1.3.

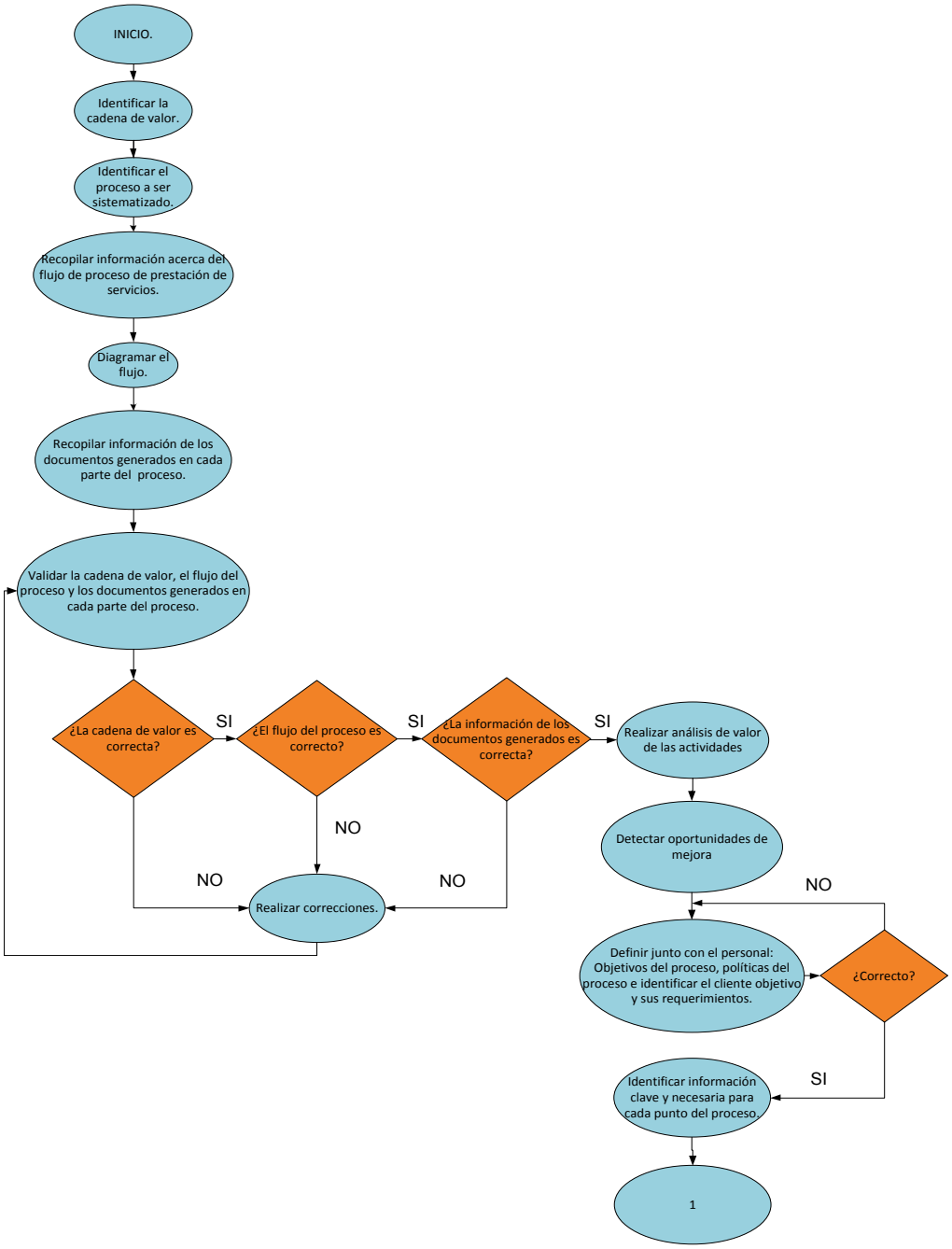


FIGURA 1.2. METODOLOGÍA A SEGUIR EN EL PROYECTO.

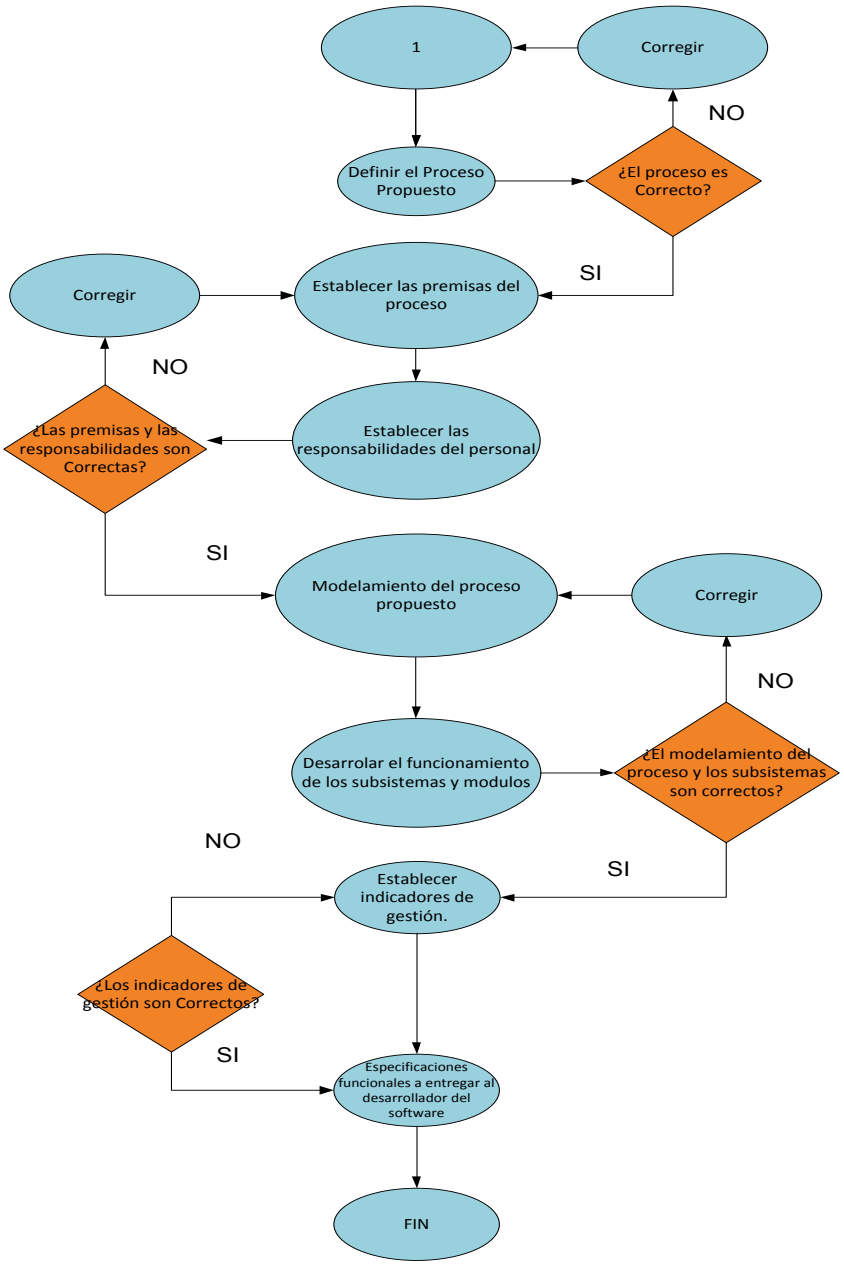


FIGURA 1.3. METODOLOGÍA A SEGUIR EN EL PROYECTO.

Se debe identificar primeramente la cadena de valor del laboratorio, esto incluye las actividades principales y secundarias; con ello se identifica el proceso a ser sistematizado. Luego, se realizará el levantamiento de información para diagramar el proceso actual, esto consiste en indagaciones a directivos, personal administrativo, técnico, operativo y financiero quienes participan en los diferentes puntos del proceso.

Se continúa con la esquematización del proceso tanto en diagrama de flujo funcional como diagrama OTIDA (Operación, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento). Además se debe recopilar la información de los documentos generados en cada parte del proceso.

Consecutivamente, se planea reuniones con el personal del laboratorio para validar el proceso a ser sistematizado, el flujo del proceso y la información de los documentos generados en cada parte del proceso.

En caso de existir diferencias entre la información levantada y la del proceso real, se procede a corregir dicha información, caso contrario se procede a realizar el análisis de valor de las actividades, detectando cuántas actividades agregan valor y cuántas no agregan

valor. Con la información de los documentos generados en cada parte del proceso es posible hacer un análisis de la duplicidad en el ingreso de información en el sistema, esto es a través de una tabla en dos dimensiones; por un lado describir la información que se ingresa y por otro lado, el documento o reporte en el cual se repiten los datos; pudiendo así medir la duplicidad de información.

Posteriormente, se requiere encontrar oportunidades de mejora haciendo uso del análisis de causas y efecto que nos permita determinar las posibles razones que impiden el cumplimiento en los plazos de entrega. Esta actividad debe ser realizada en conjunto con el personal del laboratorio.

El siguiente paso es la realización de un taller de recopilación de información en el cual se establece junto con el personal del laboratorio los objetivos del proceso, políticas del proceso y además se identifica al cliente objetivo y sus requerimientos. Adicionalmente se recopila información clave y necesaria para cada punto del proceso, esto incluye la información que debe ingresar el personal, quién realiza la actividad, qué información debe ser generada por el software. Seguidamente se debe identificar los indicadores de

gestión necesarios en el proceso de prestación de servicios para que el software los genere a manera de reporte.

Luego se procede a definir el proceso propuesto de prestación de servicios del laboratorio. Se verifica que el proceso sea correcto; de serlo, se procede a establecer las premisas del proceso, caso contrario se realizan las correcciones que sean necesarias.

El siguiente paso es indicar las responsabilidades que tendrá el personal del laboratorio en el sistema. Se verifica si las premisas y las responsabilidades establecidas para el personal son las adecuadas; de ser así, se procede a realizar el modelamiento del proceso propuesto, caso contrario se realizan las correcciones pertinentes.

Seguidamente se desarrollan el funcionamiento de los subsistemas y módulos con su respectivo flujo de información. Se realiza una verificación para confirmar que el modelamiento del proceso propuesto, los subsistemas y módulos sean correctos; en caso de ser adecuados se procede a establecer los indicadores de gestión los cuales deben ser validados y confirmados. Finalmente, se obtiene el documento con las especificaciones del proceso listas para ser entregadas al desarrollador del software.

1.4. Estructura de la Tesis

En el capítulo dos se detalla información sobre el modelamiento de procesos, como una introducción a la importancia de los procesos dentro de una organización y los beneficios que se obtienen al enfocarse en ellos.

Se incluyen conceptos básicos que se consideraron al desarrollar este documento y se indica además los principios en los cuales se fundamentan las especificaciones funcionales.

En el capítulo tres, se realiza un diagnóstico del proceso de prestación de servicios, donde se incluye un análisis de las actividades principales y secundarias, se identifica y diagrama el proceso actual en el cual se realiza un análisis de valor de las actividades, se determina las características generales del proceso, la duplicidad en el ingreso de información al sistema y las personas involucradas en el proceso.

Además, se analizan los principales problemas que afectarían al cumplimiento de los plazos de entrega del informe de resultados emitido por el laboratorio.

En el capítulo cuatro se detallan las especificaciones funcionales del proceso. En este capítulo se definen los objetivos del proceso, las políticas del proceso, se identifican los requerimientos del cliente y se desarrolla los lineamientos necesarios como las responsabilidades de cada empleado dentro del sistema, se indica las interconexiones con entes externos, la información que se ingresa en cada subsistema, la información que debe crear el sistema así como la información que debe almacenar el mismo para la generación de indicadores mediante reportes.

Finalmente se encuentran las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

CAPÍTULO 2

2. MODELAMIENTO DEL PROCESO

2.1 Importancia de los Procesos

"No existe producto o servicio sin un proceso. De la misma manera, no existe proceso sin un producto o servicio", Harrington (1996).

Esto significa que el proceso es el camino a seguir para la obtención de un resultado, por lo que es necesario que este "camino" se encuentre bien definido desde el inicio hasta su fin.

Para definir un proceso, se debe tomar en cuenta las entradas y salidas que ocurren dentro del mismo, éstas deben ser claras y libres de errores desde el comienzo con la finalidad de asegurar que el resultado sea el adecuado.

En el día a día existen situaciones en las que es sencillo equivocarse, ya sea por descuido, desconocimiento, malas

interpretaciones, confusiones; en fin, un sinnúmero de situaciones en las cuales se pueden cometer errores, aún más en procesos en los que únicamente intervienen personas. Es por ello que se requiere de un soporte informático que contribuya a reducir la probabilidad y frecuencia de error, evitando el doble ingreso de información en los documentos generados en el proceso.

"Los procesos de la empresa jamás se mantienen estáticos. Estos se mejoran o se deterioran. La modernización es una forma de mejorar el rendimiento de la organización y lograr las metas del equipo." Harrington (1996).

Es por ello que las organizaciones de hoy buscan mejorar sus procesos para poder brindar a sus clientes un mejor servicio.

Según Harrington (1996), los beneficios que se obtienen al enfocarse en los procesos son:

- ✓ Brindar una visión sobre la forma en que ocurren los errores y la manera de corregirlos.
- ✓ Desarrolla un sistema completo de evaluación para las áreas de la empresa.
- ✓ Ayuda a la empresa a comprender cómo se convierten los insumos en productos.

- ✓ Apoya a la organización para mejorar de manera efectiva sus interrelaciones.

2.2 Conceptos Básicos

Cadena de valor:

"Seguir un producto a través de una cadena interna y descubrir oportunidades para mejorar la estructura de sus costos, el valor agregado o el tiempo de ciclo" Porter (1985). Además Porter agrega: "La cadena de valor descompone a una empresa en sus actividades estratégicamente relevantes a fin de entender el comportamiento de los costos y las fuentes existentes y potenciales de diferenciación".

Un ejemplo de cadena de valor se muestra en la figura 2.1 para la empresa XYZ en la cual se identifican sus actividades principales y secundarias. El concepto de cadena de valor es aplicable para producto y servicio.

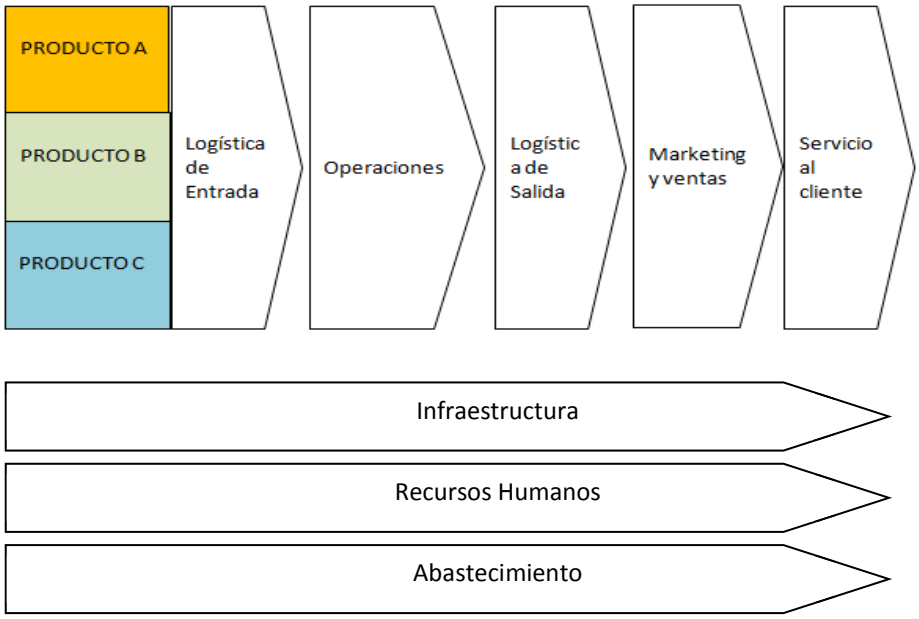


FIGURA 2.1 CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA XYZ-EJEMPLO.

Fuente: Autor

Proceso

"Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno", Harrington (1996).

Otros autores definen al proceso como "Un conjunto estructurado y medible de tareas relacionadas que se desarrollan en una organización con el objetivo de conseguir un resultado concreto para un cliente o mercado especifico" Ribera (1997). Como ejemplo se tiene el proceso de recepción de pedidos en la venta de

computadores mostrado en la figura 2.2 en el cual se incluye al vendedor que recibe el pedido; lo remite al departamento de recepción de pedidos; se procesan los datos para despacho y se entrega al cliente.

Proceso de la empresa

"Consiste en un grupo de tareas lógicamente relacionadas que emplean los recursos de la organización para dar resultados definidos en apoyo de los objetivos de la organización", Harrington (1996).

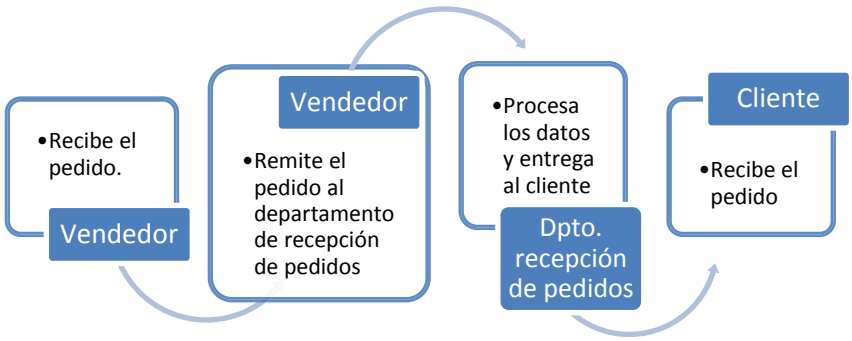


Figura 2.2 Proceso de Venta de Computadoras-Ejemplo.

Fuente: Autor

Actividades que agregan valor

"Trabajo que es realmente productivo, que contribuye directamente al mejoramiento y propósito de la organización" Conway, 1996.

La figura 2.3 nos muestra la metodología que utiliza Harrington (1996) para determinar si una actividad agrega o no valor. Para este trabajo, se considerará como actividad que agrega valor únicamente a las que satisfacen los requerimientos del cliente, caso contrario serán consideradas como actividades que no agregan valor.

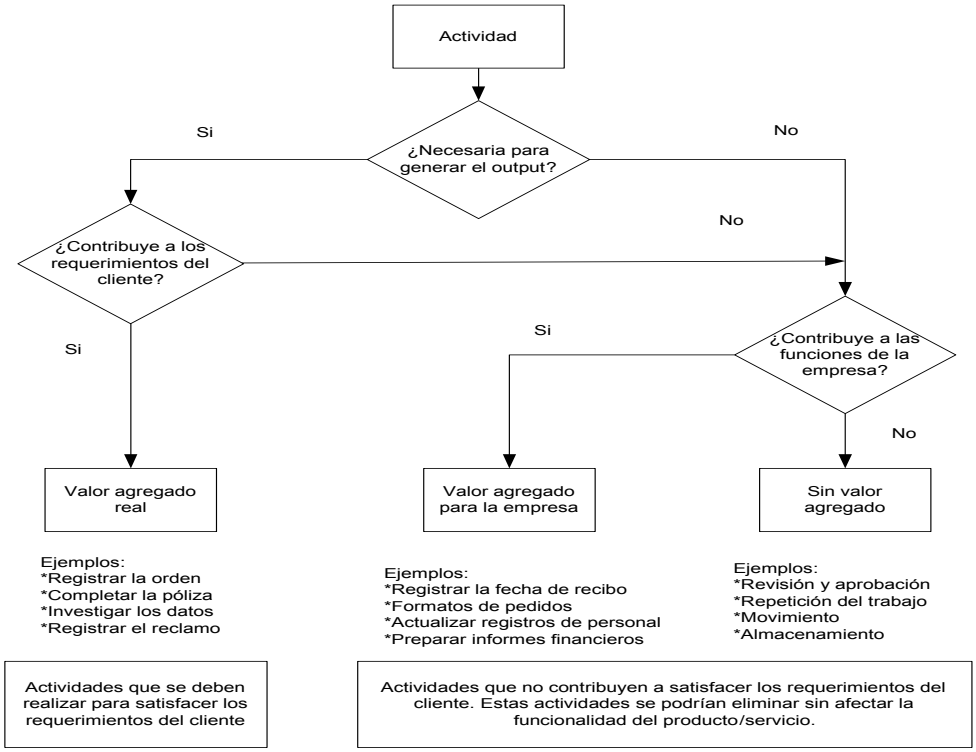


Figura 2.3 Evaluación del valor agregado.

Fuente: Harrington (1996).

Sistema

"Controles que le aplican a un proceso para tener la seguridad de que éste funcione eficiente y eficazmente", Harrington (1996).

Ejemplo: Sistemas de inventarios que nos permiten conocer cuándo y cuánto pedir para reabastecer una bodega.

Diagrama de flujo de proceso:

"Una imagen vale más que mil palabras es similar a decir un diagrama de flujo vale más que mil procedimientos. La diagramación de flujo se define como un método para describir gráficamente un proceso existente o uno nuevo propuesto mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras simples, demostrando las actividades y su secuencia en el proceso", Harrington (1996).

El diagrama de flujo de proceso es también conocido como diagrama "OTIDA" debido a que sus actividades principales son Operación, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento (OTIDA). En la figura 2.5 se ejemplifica el uso de este diagrama en el proceso de visitas en una clínica.

Según Riverola y Muñoz-Seca (1997), en los diagramas de flujo se emplean símbolos básicos como:

- ◯ **Operación:** Actividad que implica transformación o manejo de productos o servicios que se usan en la obtención del servicio

final. Ejemplo: Una operación puede ser la laminación de un lingote de hierro, la realización de la solicitud de pedido o el corte de una pieza para ensamblado.

⇨ **Transporte:** Actividad de movimiento físico de elementos usados o producidos por el proceso, desde una ubicación origen a una ubicación destino. Ejemplo: El envío de datos del cliente para la generación de proformas, el movimiento de balsa hacia los hornos para efectuar el secado de la madera.

□ **Inspección:** Actividad de comprobación de alguna de las características del elemento siendo procesado. No supone normalmente la modificación del mismo. Ejemplo: Inspección del peso de los cilindros de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en cilindros de uso doméstico luego del proceso de envasado del GLP.

▽ **Almacenamiento:** Una demora planeada en el flujo de los elementos tratados por el proceso. La demora es planeada cuando su existencia se debe a un objetivo, técnico o económico, del proceso. Ejemplo: Almacenar las muestras de los clientes, luego de haber realizado los análisis en un laboratorio.

- **Demora:** Cualquier retraso incidental, que no está planeado en el proceso, pero que sucede por alguna circunstancia. Ejemplo: Espera del producto terminado en una fábrica de atunes debido a atrasos de los camiones de despacho.

- **Condición:** Para indicar una bifurcación del proceso, generado por una condición. Ejemplo: Según se muestra en la figura 2.4 se verifica la condición de la materia prima; es decir, si la materia prima cumple con la especificación se acepta, caso contrario se rechaza.

FIGURA 2.4 SÍMBOLO CONDICIONAL EN EL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO-EJEMPLO.

Fuente: Autor

Además; según lo indica Harrington (1996), se puede considerar un símbolo adicional para representar la generación de un documento.

Documentación: Utilizado para indicar que la salida de una actividad incluyó información registrada en papel (por ejemplo, informes escritos, cartas o impresiones de computador). En el ejemplo de la figura 2.5 se indica en la segunda actividad que existió la generación de la ficha del paciente, la cual es un documento denotado como Ax1 lo cual significa que es el primer documento (A) y no existieron copias (x1).

N°	Descripción	Tipo					
1	Registro en el mostrador de entradas						
2	Llenar la ficha del paciente						Ax1
3	Recuperar historial del archivo						
4	Poner historial en carpeta médico						
5	Enviar historial al departamento						
6	Paciente al departamento y espera visita						
7	Enfermera comprueba existencia de historial						
8	Visita del médico						
9	Paciente va a la mostrador de entradas						
10	Entrega ficha en mostrador de entradas						
Número de Actividades		**5**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**

FIGURA 2.5 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO - EJEMPLO.

Fuente: Riverola y Muñoz-Seca (1997)

Diagrama de flujo funcional

"Es un tipo de diagrama de flujo, que muestra el movimiento entre diferentes unidades de trabajo, una dimensión adicional que resulta ser especialmente valiosa cuando el tiempo total del ciclo constituye un problema" Harrington (1996).

La figura 2.6 ilustra un ejemplo acerca de las actividades de trabajo interrelacionadas en un sistema típico de facturación.

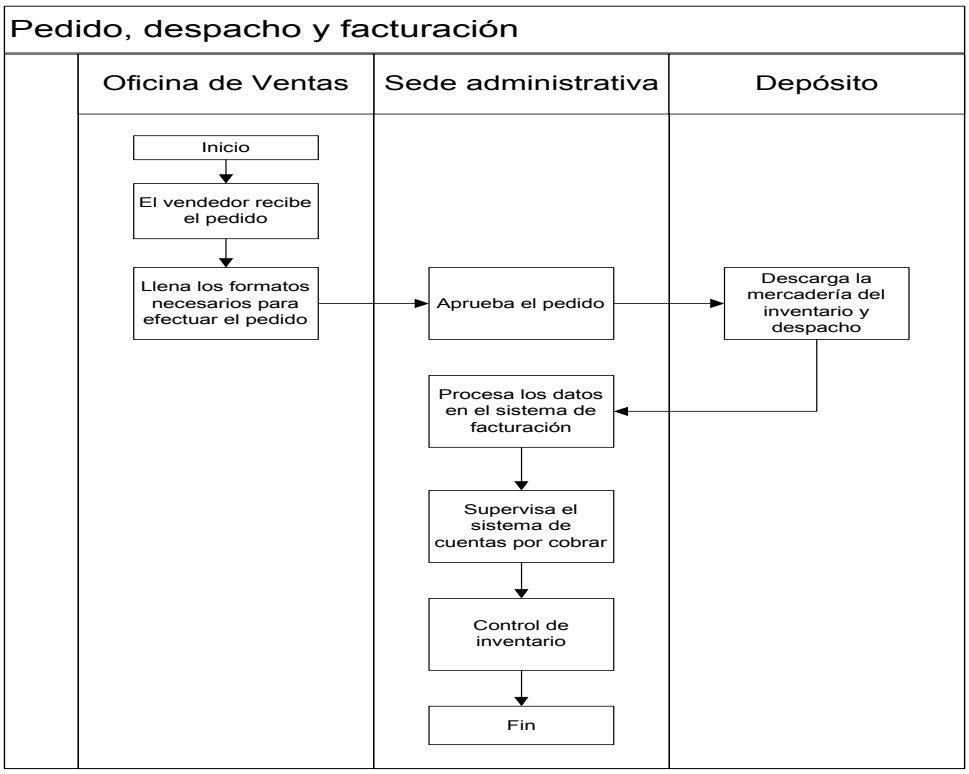


FIGURA 2.6 DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL PARA UN PROCESO DE FACTURACIÓN-EJEMPLO

Fuente: Conway, 1996

Diagrama de recorrido

“Analiza el flujo físico de las actividades, ayuda a minimizar el desperdicio de tiempo mientras la producción resultante del trabajo y/o recursos se desplazan entre las actividades” Harrington (1996).

La figura 2.7 muestra el recorrido por el que una persona debe pasar para adquirir un electrodoméstico a crédito. Primeramente debe escoger el producto que va a comprar en el área de exhibición, luego es enviado al departamento de crédito para comprobar la factibilidad de crédito. En caso de ser aprobado el crédito se procede a la facturación para finalmente despachar. Teniendo como resultado una larga distancia recorrida en el proceso de compra, señalada con líneas de color verde. El cliente tuvo que pasar por el área 1, luego al área 2, continúa al área 3 y finalmente sale del almacén hacia el área 4 como se muestra en la figura 2.7.

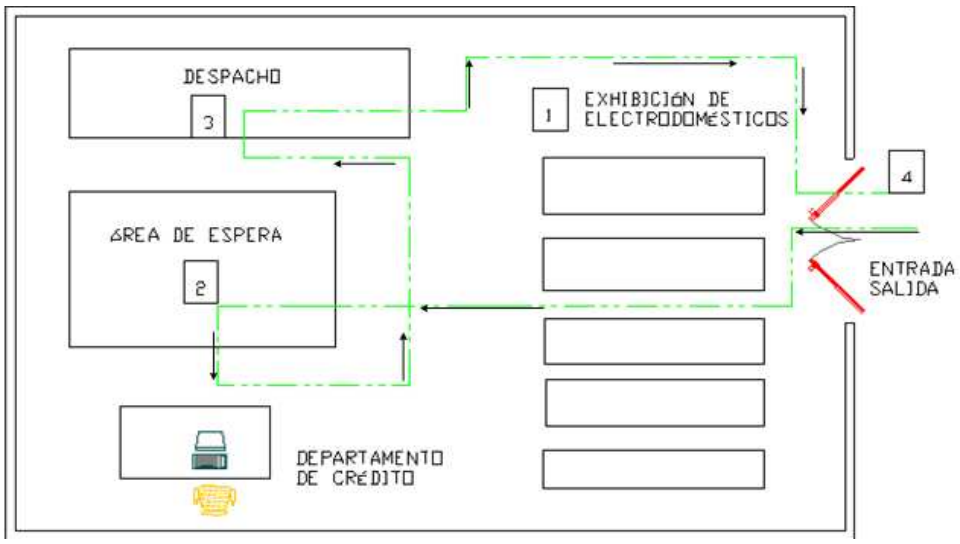


FIGURA 2.7 DIAGRAMA DE RECORRIDO PARA EL PROCESO DE COMPRA DE UN ELECTRODOMÉSTICO-EJEMPLO.

Fuente: Autor

Medidas del rendimiento del proceso

"Son aquellas que deberán indicar el grado de eficacia y eficiencia del proceso. Se entiende por eficacia el nivel de consecución de los resultados deseados, y por eficiencia, el nivel de optimización del uso de los recursos" Roure, Moñino y Rodríguez-Badal (1997).

Indicadores de Gestión/Procesos

"Son los que suministran la información necesaria para el ejercicio del control económico de la gestión, concibiendo este tipo de control

en su triple vertiente de control de eficacia, control de eficiencia y control de economía, magnitudes todas ellas que deberían reunir las siguientes características:

- ✓ Su objetivo primordial es la medición de una determinada realidad durante un periodo de tiempo concreto o en un momento puntual.
- ✓ Resultan igualmente de gran utilidad como patrón de medida que sustenta la expresión numérica de los objetivos previstos para un intervalo temporal determinado.
- ✓ Llevan consigo un criterio de medición que no necesariamente deberá estar basado en unidades monetarias, existiendo por tanto, la posibilidad de asignar valores a los indicadores en función de unidades físicas o técnicas.
- ✓ Además de permitir la medición de forma relativamente exacta la gestión efectuada, también hacen posible la evaluación de la misma.” Navarro, 1997.

Diagrama causa – efecto

“Es una herramienta para organizar los factores potenciales que producen un efecto.

Evita la tendencia a prestar atención a solo algunas causas y a ignorar otras, ayuda a centrar donde enfocar los esfuerzos para mejorar el proceso" Roure, Moñino, Rodríguez-Badal (1997).

En la Figura 2.8 se presenta un ejemplo del uso del diagrama causa-efecto, en el cual se analiza las posibles causas que impidan la salida a tiempo de los vuelos de una aerolínea.

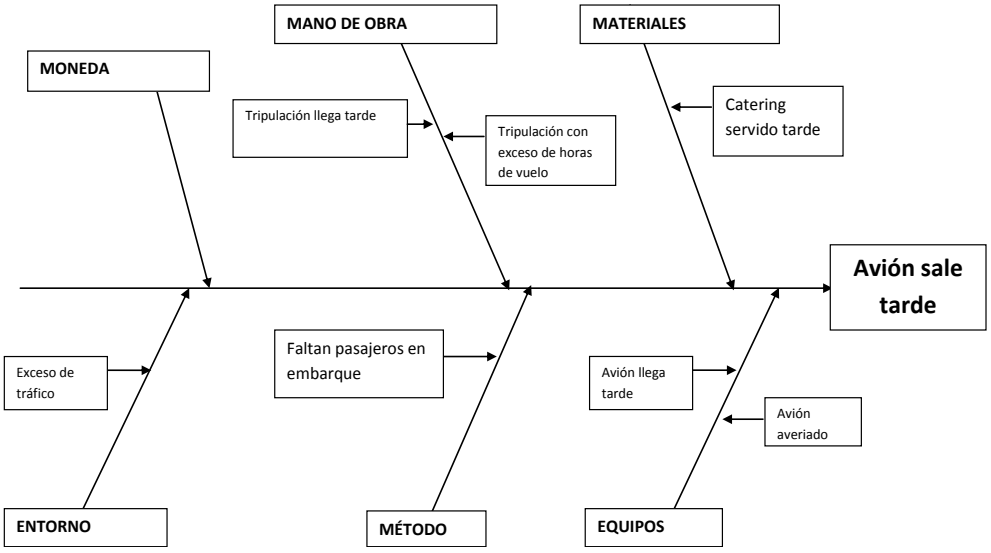


FIGURA 2.8 DIAGRAMA CAUSA EFECTO EN EL ANÁLISIS DE UN PROBLEMA-EJEMPLO.

Fuente: Ribera, 1997

Diagrama de Pareto

"Es un gráfico de barras que muestra, en orden descendente y de izquierda a derecha, la importancia de cada categoría de datos.

Categorías que podrían ser, por ejemplo: causas o tipos de problemas, ventas por servicio brindado, máquinas, tipos de defectos entre otras" Juan B. Roure, Manuel Moñino, Miguel A. Rodríguez-Badal (1997).

En la figura 2.9 se ilustra el uso del diagrama de Pareto, en la tabla 1 se muestra un ejemplo acerca del número de casos en los que el avión sale tarde por las diferentes causas.

A partir de la tabla 1 se puede observar que si se solucionara la causa principal, se resolvería el 43% del problema. Una forma gráfica de presentar esta tabla de resultados es el denominado diagrama de Pareto.

TABLA 1
CONSTRUCCIÓN DE UN DIAGRAMA DE PARETO

N°.	Causa	Número de incidentes observados	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Pasajeros embarcan tarde	185	43,4%	43,4%
2	Exceso de tráfico	123	28,9%	72,3%
3	Avión llega tarde	33	7,7%	80,0%
4	Catering servido tarde	27	6,3%	86,4%
5	Equipo de limpieza demorado	19	4,5%	90,8%
6	Otras varias causas	14	3,3%	94,1%
7	Pasajeros tardan demasiado en sentarse	13	3,1%	97,2%
8	Tripulación llega tarde	6	1,4%	98,6%
9	Tripulación con exceso de horas de vuelo	4	0,9%	99,5%
10	Avión averiado	2	0,5%	100,0%
	TOTAL	426	100,0%	

Fuente: Ribera, 1997

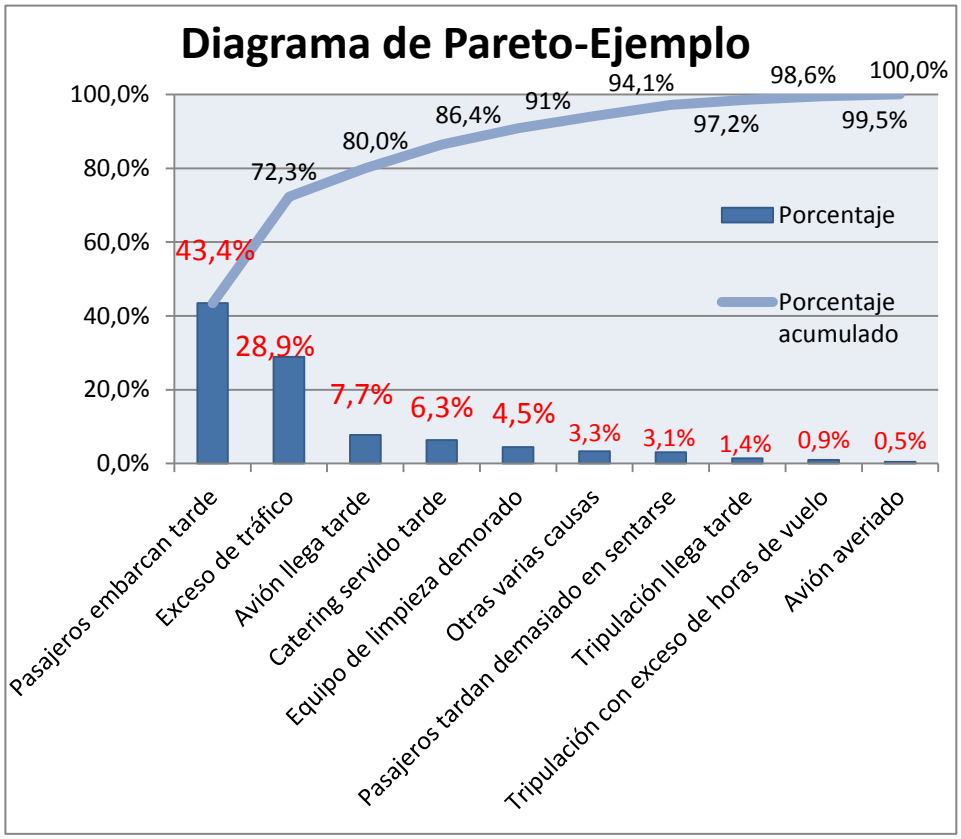


FIGURA 2.9 DIAGRAMA DE PARETO-EJEMPLO

Fuente: Ribera, 1997

Histograma de frecuencias

"Una forma de analizar una serie de medidas sobre una variable es utilizar un histograma de frecuencias. Para ello se crean categorías entre los valores máximos y mínimos observados, y se cuenta las

observaciones que caen en cada categoría. Luego se representa esta cuenta en formato gráfico". Ribera (1997).

El histograma de la figura 2.10 corresponde a 100 mediciones del tiempo desde que llega un pedido al departamento comercial hasta que se realiza la expedición de la mercadería pedida.

A partir del histograma se pueden observar situaciones atípicas, que no son inmediatamente explicables por alguien que conoces bien el proceso. Por ejemplo, el histograma mostrado puede requerir una investigación de la causa de las demoras excesivas "atípicas".

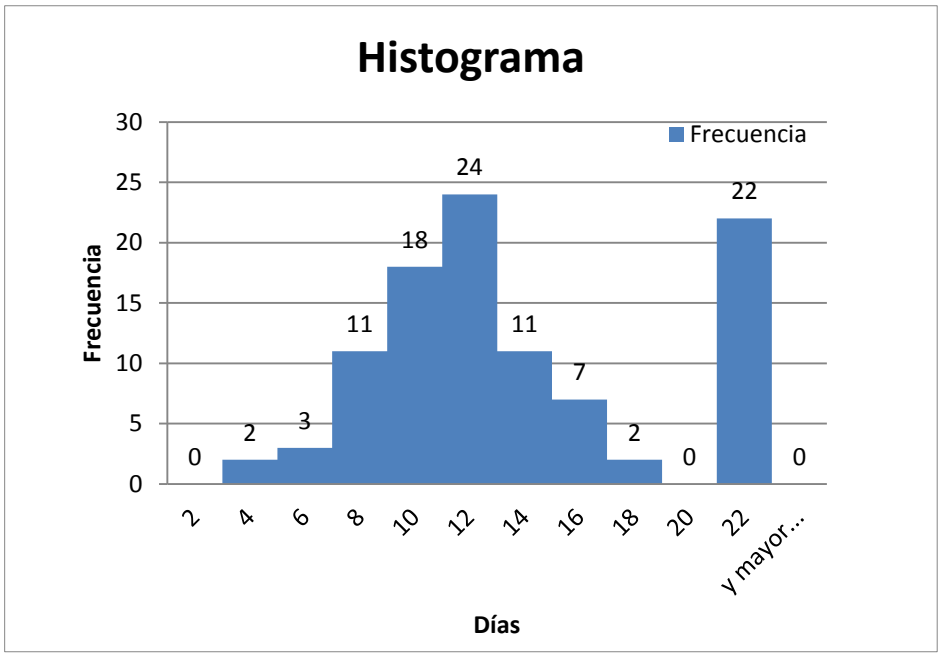


FIGURA 2.10 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS -EJEMPLO

Fuente: Ribera, 1997

Metodología SSADM (Structured Systems Analysis and Design Method)

Es conocido en español como Método para el Análisis y Diseño de Sistemas Estructurados y fue creado por la Agencia de Telecomunicaciones del gobierno del Reino Unido en 1980.

Se trata de una metodología simple y muy efectiva para el análisis y diseño de sistemas o procesos. En esta técnica, se utilizan cuatro símbolos básicos y generalmente se la emplea para la comunicación con personal no técnico. En esta metodología cualquier proceso existente o propuesto puede ser analizado y descompuesto hasta el nivel requerido, empezando desde un diagrama de nivel de contexto, luego se detalla con un diagrama de nivel 1 y diagrama de flujo de datos de los procesos o subsistemas.

Existen dos formas de realizar este análisis. La primera se denomina “de arriba hacia abajo”, en el cual se comienza a analizar el proceso principal hasta las tareas más básicas. El segundo se denomina “de abajo hacia arriba”, en el cual se analiza el proceso desde las tareas básicas hasta el proceso principal.

En esta metodología se emplea diagramas de flujo de datos, utilizando cuatro símbolos principales que representan entes

externos, procesos, flujo de datos y almacenamiento de datos. Todos los símbolos tienen un nombre y un único identificador. El nombre debe ser lo suficientemente descriptivo como para que cualquier individuo que observe el diagrama logre entender el sistema.

Se detalla cada uno de los símbolos principales:

Ente externo

Es una fuente o destino de datos que está fuera del sistema o proceso, del cual interesa el flujo de datos que llega o sale del ente.

El símbolo es de tipo genérico y se lo representa como indica la figura 2.11

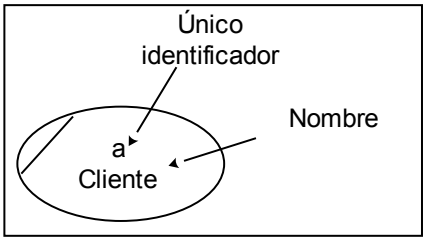


FIGURA 2.11 SÍMBOLO DE UN ENTE EXTERNO EN LA METODOLOGÍA SSADM.

Proceso

Es una actividad que se lleva a cabo con los datos. Éste toma los datos de entrada, ejecuta una determinada actividad, y luego da como resultado otros datos.

Se lo representa como indica la figura 2.12. El único identificador no refleja la secuencia en que los procesos se están llevando a cabo; los diagramas de flujo de datos no muestran el orden de los eventos.

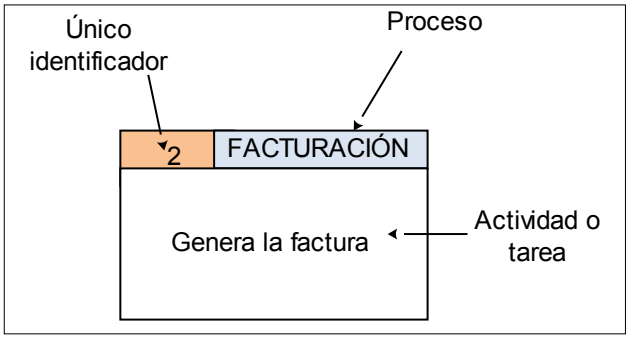


FIGURA 2.12 SÍMBOLO DE UN PROCESO EN LA METODOLOGÍA SSADM.

Flujos de datos

Representan el movimiento de los datos dentro, a través y fuera del sistema. Los flujos de datos sirven de enlace entre objetos y pueden

ser usados para representar información como formularios, caminos computarizados de datos, o conversaciones telefónicas.

Son representados por una flecha y a un lado de la línea se escribe el nombre del dato que se transporta como lo muestra la figura 2.13.

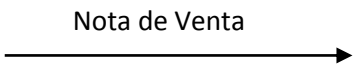


FIGURA 2.13 SÍMBOLO DEL FLUJO DE DATOS EN LA METODOLOGÍA SSADM.

Sólo ciertos objetos pueden ser enlazados por flujos de datos:

- ✓ Dos procesos.
- ✓ Un proceso y un depósito de datos.
- ✓ Un ente externo y un proceso.

Depósitos

Muestran dónde se almacenan los datos en el sistema. El nombre del depósito debe describir el contenido del depósito y no el método de almacenaje.

Como muestra la figura 2.14, los depósitos se pueden clasificar en cuatro tipos representados por un identificador del tipo de depósito:

- ✓ D: Depósito computarizado de datos.
- ✓ M: Depósito manual de datos.
- ✓ T: Depósito transitorio computarizado de datos.
- ✓ T(M): Depósito transitorio manual de datos.

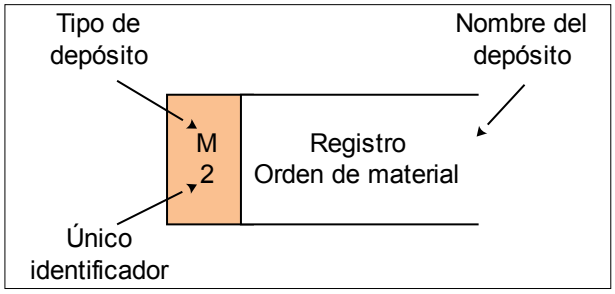


FIGURA 2.14 SÍMBOLO DE DEPÓSITOS EN LA METODOLOGÍA SSADM

Ejemplo del uso de la técnica de diagramación SSADM

Considere que una empresa de manufactura requiere diagramar su sistema de manufactura utilizando la técnica de diagramación SSADM y realizando el análisis “de arriba hacia abajo”. Suponga además que el proceso de manufactura empieza con la recepción del pedido del cliente, continua de forma simultánea con la facturación y el pedido de insumos a los proveedores, luego se

procede a la fabricación y finalmente se entrega el producto al cliente.

Entonces se tiene un diagrama de nivel de contexto, diagrama de nivel 1, y diagrama de flujo de datos.

En la figura 2.15 se muestra el diagrama de nivel de contexto del ejemplo.

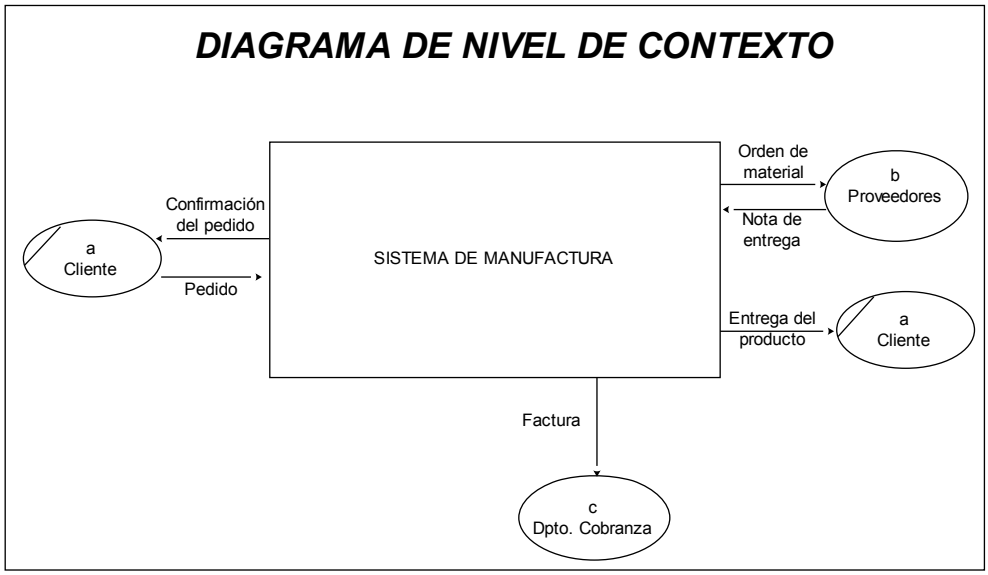


FIGURA 2.15 DIAGRAMA DE NIVEL DE CONTEXTO-EJEMPLO.

En la figura 2.16 se muestra el diagrama de nivel 1 del sistema de manufactura del ejemplo.

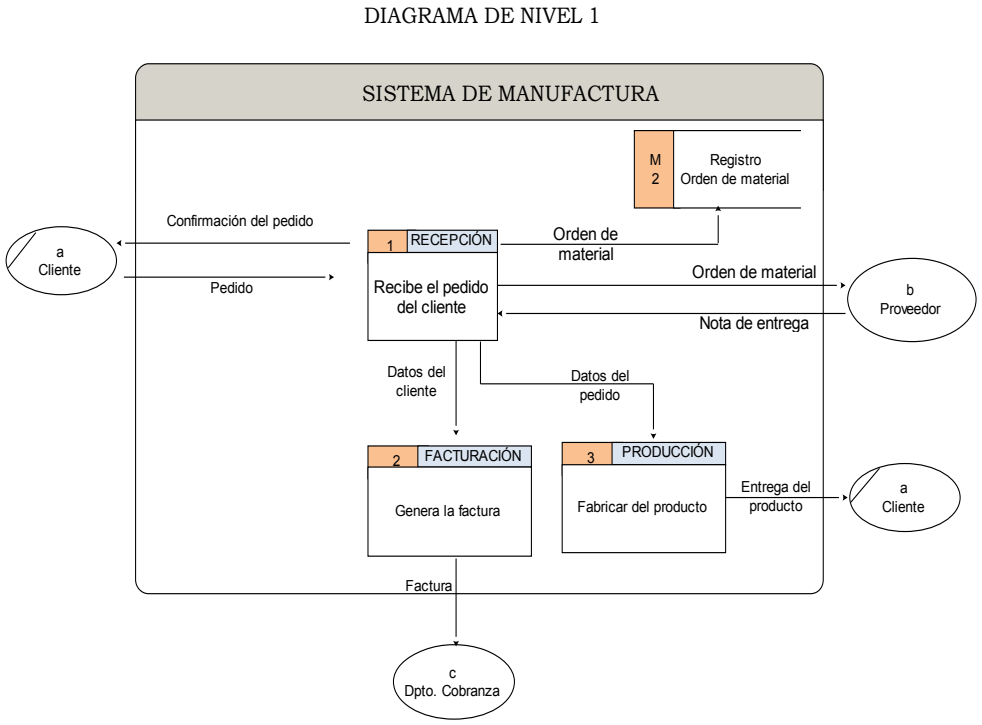


FIGURA 2.16 DIAGRAMA DE NIVEL DE NIVEL 1 DEL SISTEMA DE MANUFACTURA-EJEMPLO

En la figura 2.17 se muestra el diagrama de flujo de datos del proceso de recepción del pedido.

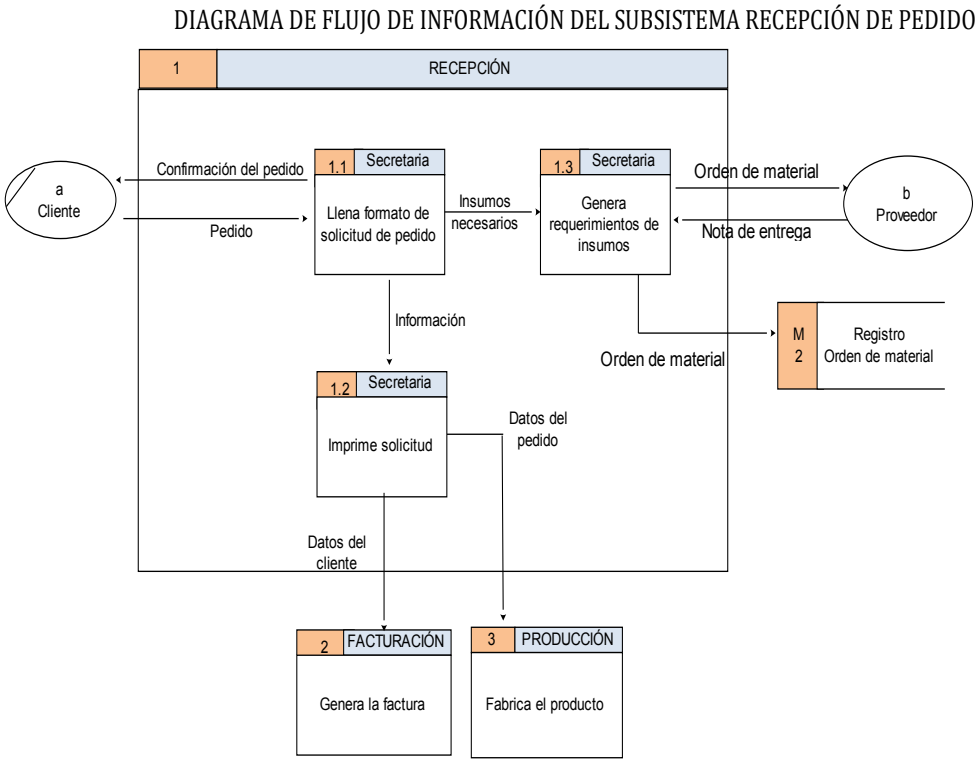


FIGURA 2.17 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS-EJEMPLO.

2.3 Principios de las especificaciones funcionales

Las especificaciones funcionales son los lineamientos generales de lo que se espera que realice un software a base de la información generada de un proceso.

Este trabajo se enfoca en el proceso de prestación de servicios de un laboratorio de ensayos, el cual está conformado por subprocesos enlazados entre sí.

Cada subproceso recibe, genera y envía información hacia otros subprocesos. Las especificaciones funcionales brindan los lineamientos del proceso; es decir, indican qué información se ingresa, en qué punto se la ingresa, quién la realiza, qué información requiere del punto anterior y qué información genera para ser enviada hacia el siguiente punto.

Con esta información del proceso, se brinda a los desarrolladores de software las bases y requerimientos que se debe cumplir para sistematizar el proceso de prestación de servicios del laboratorio de ensayos.

Realizar las especificaciones funcionales para un proceso, implica describir el flujo de información, la generación de documentos

necesarios en cada punto, así como medir la gestión administrativa y operativa a través de indicadores.

Se requiere para esto, la cooperación por parte de las personas que laboran en el proceso actual para obtener información veraz acerca de dicho proceso.

CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

3.1 Cadena de Valor

Es el conjunto de actividades principales que conforman el proceso de prestación de servicios del laboratorio, estas deben ser apoyadas por actividades de soporte también llamadas actividades secundarias.

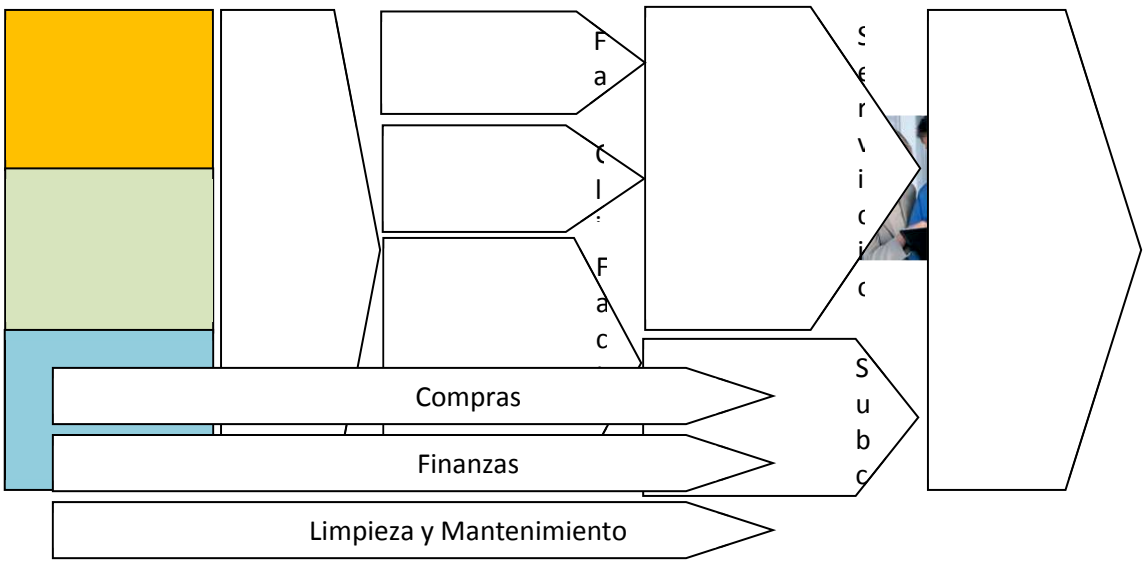


FIGURA 3.1 CADENA DE VALOR DEL LABORATORIO DE ENSAYOS

Actividades Primarias

Son aquellas consideradas indispensables para el desempeño del laboratorio.

Como se observa en la figura 3.1, la cadena de valor del laboratorio de ensayos tiene entre sus actividades principales: el análisis del servicio, la facturación y confirmación del pago, el servicio que puede ser ensayo o calibración; todo esto implica generación de información desde la solicitud de servicio del cliente, generación de proforma, generar una orden de trabajo, y finaliza con la entrega del

informe. Es importante este conjunto de actividades debido a que el Laboratorio debe cumplir con un sistema de gestión de calidad, donde exige registros que demuestren los requerimientos acordados con los clientes, así como la trazabilidad de la documentación.

Análisis del servicio

Consiste en realizar un análisis de los requerimientos del cliente. Empieza con el estudio de normas, métodos y procedimientos para confirmar que el laboratorio cuente con los equipos y personal técnico cualificado para realizar el ensayo requerido. Además se verifica el tiempo y la disponibilidad del personal efectuar el servicio.

Facturación y confirmación de pago

Una de las políticas del laboratorio es realizar el ensayo luego de confirmado el pago. La facturación y confirmación de pago es una actividad principal que consiste en el generar la factura para el cobro y posterior confirmación de pago del ensayo a realizar. Primero se emite un Oficio dirigido al departamento de facturación indicando que se desea facturar cierta cantidad de ensayos a nombre del cliente, luego se hace llegar al cliente esa factura (costos de entrega corren por cuenta del laboratorio), se solicita al

cliente algún comprobante de pago para que el proceso continúe. Luego de confirmado el pago la persona encargada puede generar la orden de trabajo. De no existir este punto de confirmación de pago el proceso no puede continuar, a menos que el cliente tenga crédito con el Laboratorio, esto sólo lo puede designar el/la Director/a del laboratorio.

Servicio

Actividad principal que consiste en realizar las operaciones como: ensayos, calibraciones y análisis acordados entre el laboratorio y el cliente. El servicio es realizado generalmente por los analistas.

En ocasiones se realizan análisis de fallas o visitas InSitu, donde el Director Técnico es el encargado de designar a la persona idónea.

Cliente

Persona o institución que solicita el servicio ofrecido por el laboratorio mediante una solicitud de servicio.

Actividades secundarias o de apoyo.

Son aquellas que sirven de soporte para llevar a cabo las actividades principales, como se observa en la figura 3.2.

FIGURA 3.2 ACTIVIDADES SECUNDARIAS DEL LABORATORIO.

Compras

Departamento que se encarga de la adquisición de insumos y/o equipos, la relación con los proveedores a fin de obtener los insumos necesarios en el laboratorio.

Finanzas

Son las actividades financieras del laboratorio como por ejemplo: los gastos de personal, la estimación de costos de producción, el balance general, el estado de resultados entre otros.

Limpieza y Mantenimiento

Incluye las actividades de limpieza y mantenimiento de las oficinas y el laboratorio.

3.2. Identificación y modelación del proceso actual.

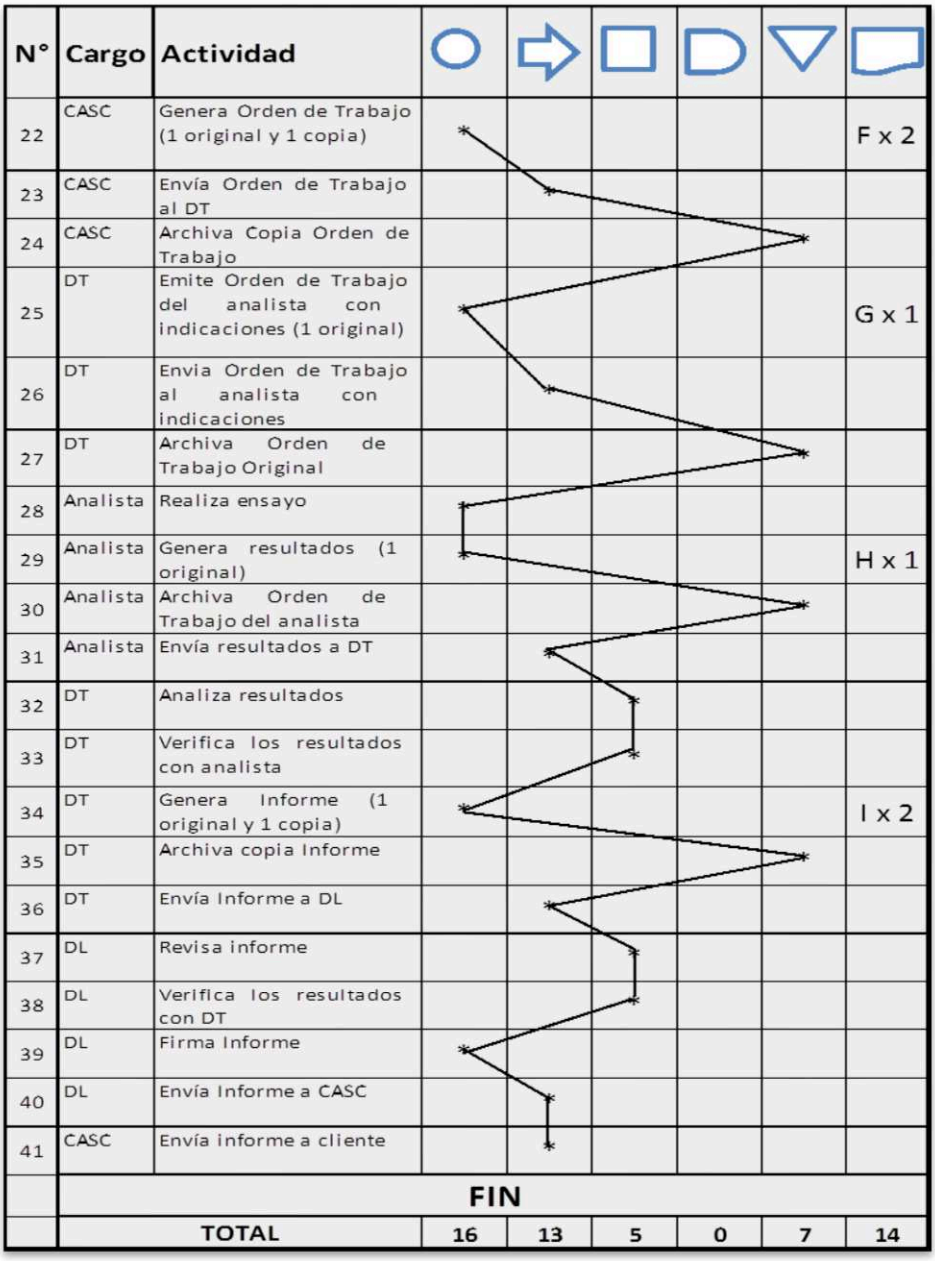
El proceso actual se muestra en la tabla 2, donde se utilizan siglas como:

- ✓ CASC.- Coordinación Administrativa y de Servicio al Cliente.
- ✓ DT.- Dirección Técnica.
- ✓ DL.- Dirección del Laboratorio.
- ✓ AF.- Asistencia Financiera.
- ✓ Dpto. Fact.- Departamento de Facturación.

TABLA 2

DIAGRAMA OTIDA DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DEL LABORATORIO.

N°	Cargo	Actividad	
	INICIO		
1	Cliente	Solicita ensayo	
2	CASC	Entrega formato de solicitud a cliente (1 original)	A x 1
3	Cliente	Llena solicitud	
4	Cliente	Envía solicitud a recepción	
5	CASC	Lleva solicitud al D.T.	
6	DT	Evalúa solicitud	
7	DT	Archiva Solicitud	
8	CASC-DT	Generan Proforma (1 original y 1 copia)	B x 2
9	CASC	Envía Proforma a cliente	
10	CASC	Achiva Copia de Proforma enviada	
11	CASC	Comunica a AF.	
12	AF	Realiza oficio de solicitud de factura (1 original y 1 copia)	C x 2
13	AF	Envia oficio a Departamento de facturación	
14	Dpto Fact.	Genera factura (1 original)	D x 1
15	Dpto. Fact.	Envía factura a CASC	
16	CASC	Envía factura a cliente	
17	Cliente	Realiza pago	
18	AF	Confirma pago	
19	AF	Comunica a CASC el pago de la factura	
20	CASC	Realiza Recepción de muestra (1 original y 1 copia)	E x 2
21	CASC	Archiva Copia de Recepción de muestra.	



N°	Cargo	Actividad						
22	CASC	Genera Orden de Trabajo (1 original y 1 copia)						F x 2
23	CASC	Envía Orden de Trabajo al DT						
24	CASC	Archiva Copia Orden de Trabajo						
25	DT	Emite Orden de Trabajo del analista con indicaciones (1 original)						G x 1
26	DT	Envia Orden de Trabajo al analista con indicaciones						
27	DT	Archiva Orden de Trabajo Original						
28	Analista	Realiza ensayo						
29	Analista	Genera resultados (1 original)						H x 1
30	Analista	Archiva Orden de Trabajo del analista						
31	Analista	Envía resultados a DT						
32	DT	Analiza resultados						
33	DT	Verifica los resultados con analista						
34	DT	Genera Informe (1 original y 1 copia)						I x 2
35	DT	Archiva copia Informe						
36	DT	Envía Informe a DL						
37	DL	Revisa informe						
38	DL	Verifica los resultados con DT						
39	DL	Firma Informe						
40	DL	Envía Informe a CASC						
41	CASC	Envía informe a cliente						
	FIN							
	TOTAL		16	13	5	0	7	14

Nota: La recepción de muestras es una actividad que se puede llevar a cabo en cualquier parte del proceso siempre y cuando sea antes de la generación de la Orden de Trabajo.

Características generales del proceso

Los resultados del análisis de valor de las actividades se detallan en la tabla 3. Se observa que el 39% de actividades son operaciones. Existe gran cantidad de movimiento de documentos entre áreas con un 32% de las actividades, se inspeccionan actividades en un 12%, y el almacenamiento de documentos se lo realiza en reiteradas ocasiones logrando un 17%. Se procede a realizar un análisis de valor obteniendo que el 24 % de las actividades agregan valor para el cliente, en cambio el 76% de las actividades no agregan valor.

TABLA 3

ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADO A PARTIR DEL DIAGRAMA OTIDA.

Actividad	Cantidad	Porcentaje
Operación	16	39%
Transporte	13	32%
Inspección	5	12%
Demora	0	0%
Almacenamiento	7	17%
TOTAL	41	100%

Agregan Valor	10	24%
No Agregan Valor	31	76%
TOTAL	41	100%

Por otro lado, la documentación que se genera actualmente en el proceso es la descrita en la tabla 4. Se puede apreciar que en el proceso se generan 14 documentos en total entre documentos originales y copias. Toda esta documentación es llevada con registros impresos en papel, que se debe archivar y conservar en perfecto estado.

TABLA 4
DOCUMENTACIÓN GENERADA EN EL PROCESO

Documentos originales que se generan	**9**
Copias que se generan	5
Total de documentos	14
Personas que participan en el proceso	7
Sistemas informáticos que utilizan	Microsoft Office

Para obtener un mayor detalle del funcionamiento del proceso actual se requiere el uso del diagrama de flujo funcional, como se muestra en la figura 3.3. Con este diagrama se observa la interrelación existente entre los diferentes puestos de trabajo, así como con entes externos.

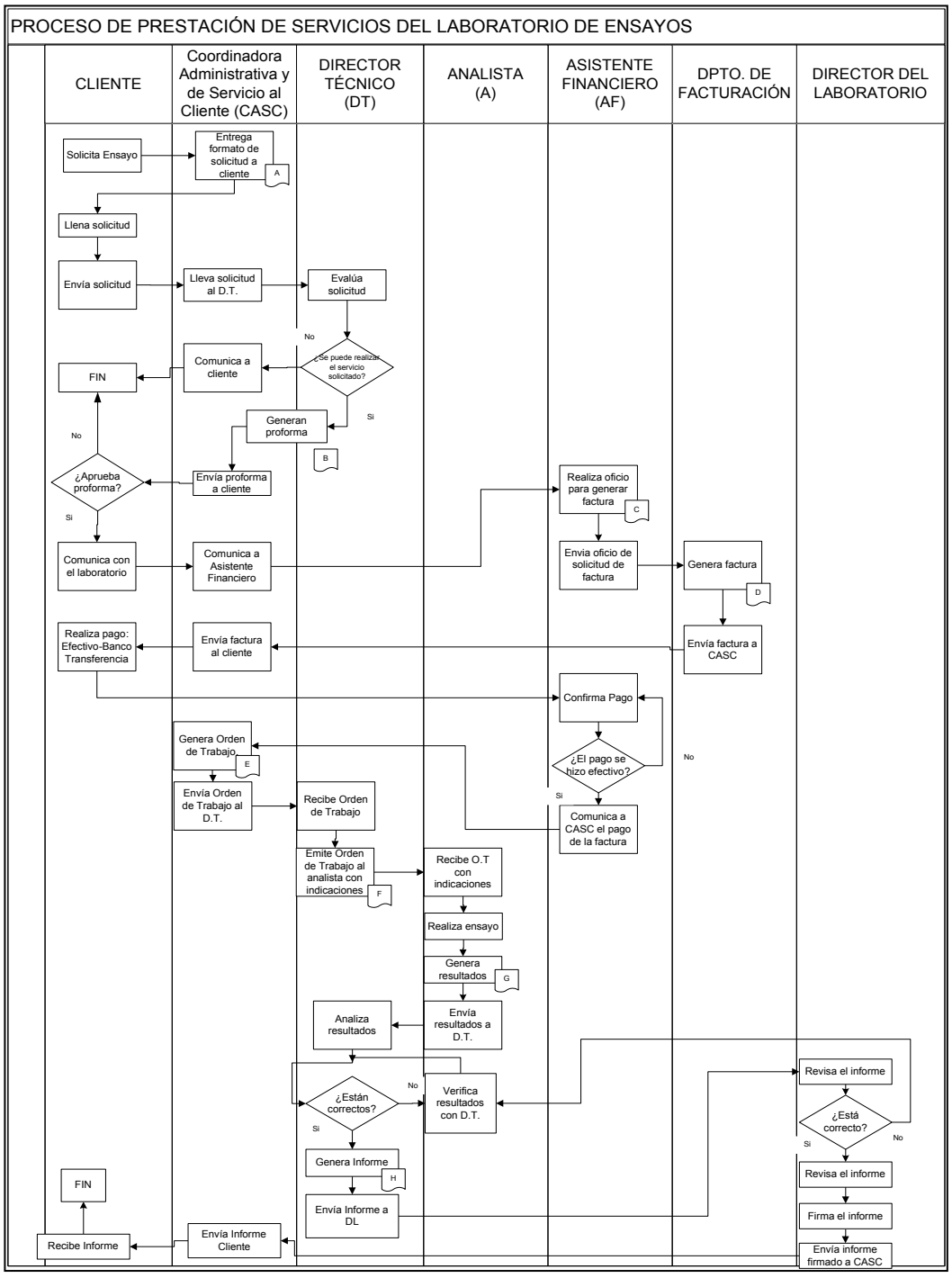


FIGURA 3.3 DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DEL LABORATORIO

Además, se analiza la información que se ingresa repetidamente en los documentos generados en el proceso de prestación de servicios, como se observa en la tabla 5.

TABLA 5

INFORMACIÓN INGRESADA EN LOS DOCUMENTOS GENERADOS EN EL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DEL LABORATORIO.

Información	Reportes/Documentos						
	Solicitud de Servicios	Proforma	Recepción de muestras	Oficio de solicitud de factura	Orden de Trabajo	Orden de Trabajo para analista	Informe
Cliente	*	*	*	*	*		*
Dirección	*	*		*	*		*
Fecha	*	*	*		*	*	
Persona de contacto	*	*			*		*
Teléfono	*	*		*	*		*
Fax		*					*
E-mail	*	*					*
RUC	*	*		*			
Ciudad	*	*					
Cantidad de Ensayos	*	*		*			
Ensayo o Análisis	*	*	*	*	*	*	
Material a Ensayar	*				*		
Método Solicitado	*	*			*	*	
Observaciones	*		*				
Código de muestra dada x Cliente	*				*		*
Entregado por			*				
Código de muestra LEMAT			*		*	*	*
Descripcion de la muestra			*				*
Plazo de Entrega		*			*		
Descuento		*					
Precio Total		*		*			
IVA		*					
Costo total		*					
Fecha de entrega de Trabajo						*	*
Fecha de recepción							*
Condiciones de la muestra							*
Centro de costo				*			

La factura es generada por un ente externo al laboratorio por lo cual no es considerada en el ingreso de información de la tabla 5. Además el documento en el cual se reporta los resultados de ensayo es emitido por el software de cada equipo.

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

En el anexo 1 se encuentra el diagrama causa - efecto, también conocido como diagrama espina de pescado, en el cual se identifica las posibles causas que ocasionan el incumplimiento en los plazos de entrega del informe de resultados. Entre las causas detectadas con el personal del laboratorio, se encuentran:

- ✓ La incertidumbre en los tiempos de gestión administrativa.
- ✓ Desconocimiento de la duración de los ensayos.
- ✓ El proceso exige ingresar información repetida en los diferentes puntos.
- ✓ Cortes de energía que atrasan la entrega de informes debido a que impiden la realización del ensayo.

- ✓ Además; al existir un corte de energía, el equipo debe repetir el ensayo incluyendo la preparación previa de la máquina cuyos tiempos de setup son extensos.
- ✓ Demoras en la comprobación de ensayo pagado.
- ✓ Demoras en el subcontrato solicitado para la preparación de muestras.
- ✓ La existencia de poco personal calificado, hace que el laboratorio dependa mucho de las personas.
- ✓ Demoras en poner en marcha los métodos de ensayo.

Se procede a analizar las causas que afectan en mayor medida a la entrega a tiempo del informe de resultados. En el anexo 2, se muestra el resultado de una encuesta realizada al personal del laboratorio para averiguar cuáles son los factores o la causa que afecta en mayor medida al cumplimiento de los plazos de entrega de los informes de ensayo. Se utiliza un diagrama de Pareto para identificar las causas más relevantes.

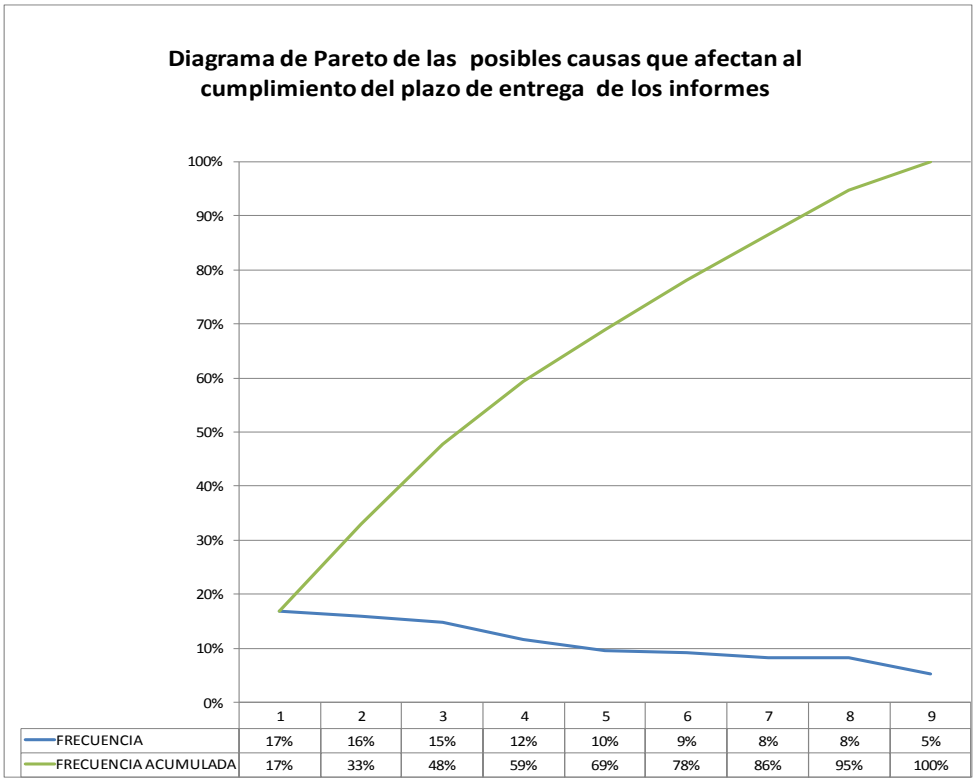
La tabla 6 muestra los resultados del análisis de Pareto realizado con los datos obtenidos de la encuesta y la información relacionada con los tiempos de entrega provista por el laboratorio. En la figura 3.4 se muestra el diagrama de Pareto en el cual se puede apreciar

que entre las causas principales están: el desconocimiento en los tiempos de duración de los ensayos, demoras en poner en marcha los métodos de ensayo y la incertidumbre de los tiempos de la gestión administrativa; los cuales están relacionados a la ausencia de un sistema que integre el proceso de prestación de servicios del laboratorio y que brinde una mayor agilidad al proceso.

TABLA 6.

ANÁLISIS DE LAS POSIBLES CAUSAS QUE AFECTEN EL CUMPLIMIENTO EN LOS TIEMPOS DE ENTREGA DE LOS INFORMES DE RESULTADOS.

N°	CAUSAS	TOTAL	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	Desconocimiento de la duración de los ensayos.	55	17%	17%
2	Demoras en poner en marcha los métodos de ensayo.	52	16%	33%
3	Demoras en el subcontrato solicitado para la preparación de muestras.	48	15%	48%
4	Tiempos de setup de equipos.	38	12%	59%
5	Cortes de energía atrasan la entrega de informes debido a que impiden la realización del ensayo.	31	10%	69%
6	La incertidumbre en los tiempos de gestión administrativa.	30	9%	78%
7	El proceso exige ingresar información repetida en los diferentes puntos.	27	8%	86%
8	La existencia de poco personal calificado, hace que el laboratorio dependa mucho de las personas.	27	8%	95%
9	Demoras en la comprobación de ensayo pagado.	17	5%	100%
	TOTAL	325		



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FRECUENCIA	17%	16%	15%	12%	10%	9%	8%	8%	5%
FRECUENCIA ACUMULADA	17%	33%	48%	59%	69%	78%	86%	95%	100%

FIGURA 3.4 ANÁLISIS DE LAS POSIBLES CAUSAS QUE AFECTEN EL CUMPLIMIENTO EN LOS TIEMPOS DE ENTREGA DE LOS INFORMES DE RESULTADOS

Adicionalmente, en el laboratorio no se conoce los tiempos de atención a los pedidos entre departamentos, como se indica en la figura 3.5. Esto no permite conocer el tiempo administrativo ni técnico con el cual el laboratorio opera. Al no conocer estos tiempos el laboratorio no puede asignar acertadamente un tiempo de entrega en el informe, pudiendo ocasionar incumplimiento en los tiempos de entrega.

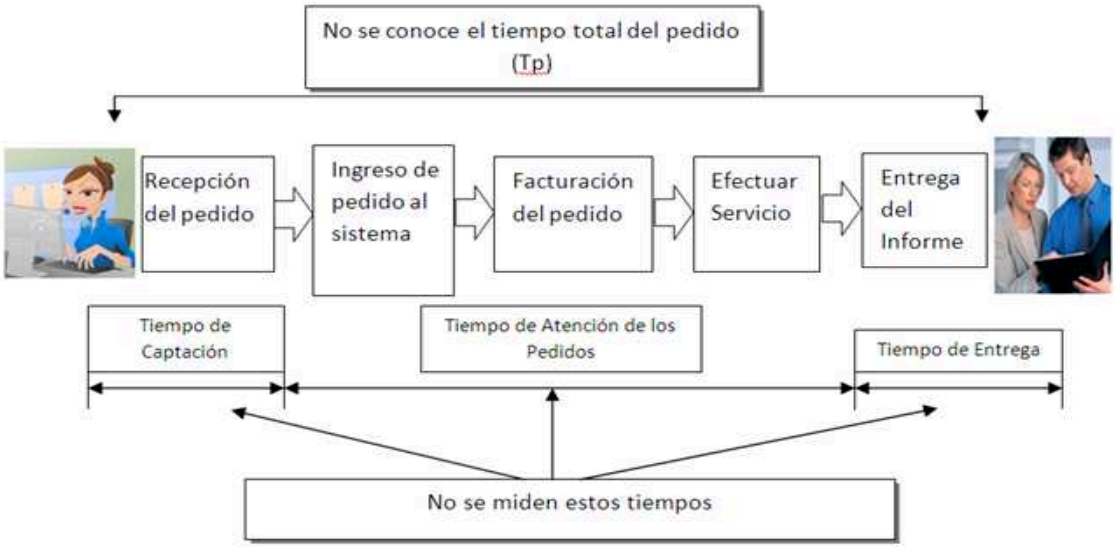


FIGURA 3.5 TIEMPOS DEL PEDIDO NO SE MIDEN.

Por medio de un análisis de duplicidad en el ingreso de la información en el proceso actual se obtiene los resultados que se muestran en la figura 3.6. Además de repetir información en cada documento, se tiende a cometer errores provocando demoras en cada punto del proceso.

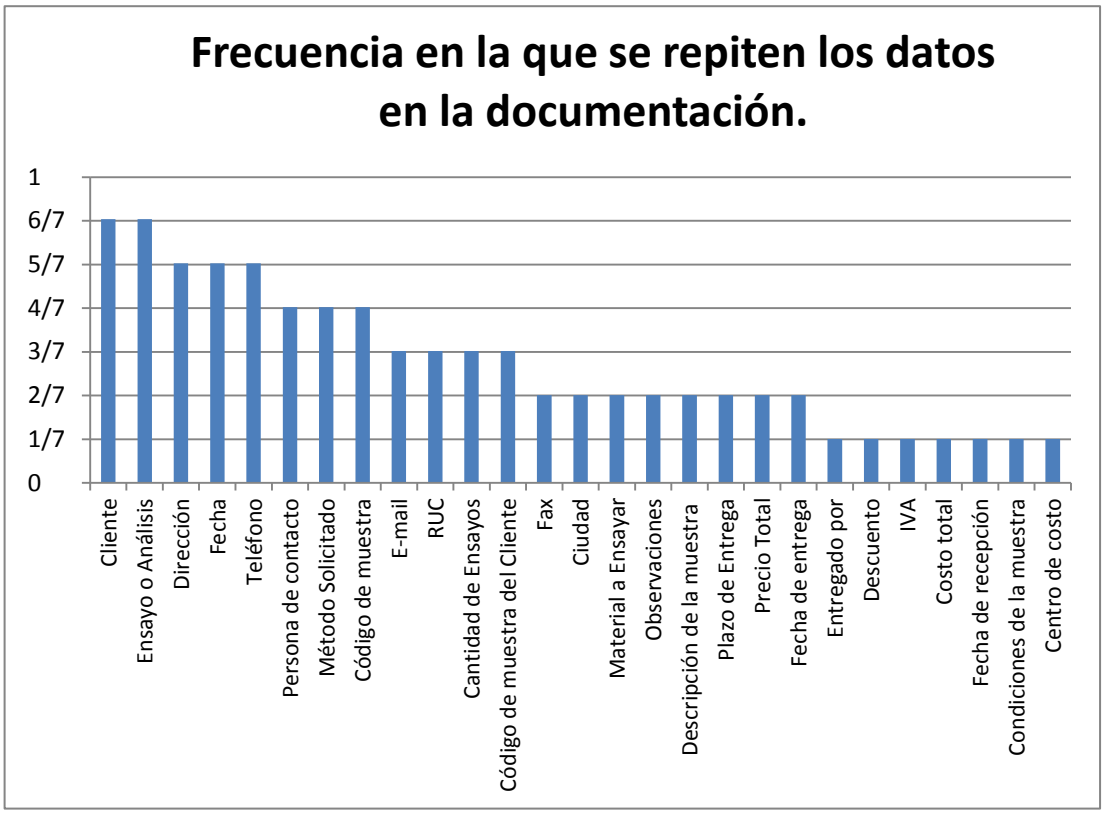


FIGURA 3.6 FRECUENCIA EN LA QUE SE REPITE EL INGRESO DE DATOS EN LA DOCUMENTACIÓN.

Según se indica en la figura 3.6 existen 7 documentos que son generados por el personal del laboratorio en el proceso. Existe cierta información que se repite en 6 ocasiones en el proceso es decir más del 80% de las veces. Además, más de la mitad de las veces se ingresa información repetida en el sistema, es decir que la información que se ingresa en la mitad de las veces, ya fue ingresada en el paso previo.

Existe información que sólo se ingresa por única vez, por ejemplo el valor de descuento, el valor del IVA, las condiciones de la muestra entre otros.

En promedio, se ingresa la misma información tres veces en diferentes puntos del proceso.

Finalmente, se realizó un diagrama de recorrido para identificar el flujo y la distancia recorrida de los documentos impresos que se envían de un área a otra. Se puede apreciar en la figura 3.7 las distancias (en metros) entre los departamentos que es recorrida cada vez que se procesa una solicitud de servicio. El área técnica del laboratorio, donde se realizan los ensayos, se encuentra fuera del área administrativa a unos 20 metros aproximadamente. Del

departamento de Dirección Técnica se deben recorrer distancias largas hasta enviar las órdenes de trabajo a los analistas que se encuentran en el laboratorio, de la misma forma los analistas deben recorrer estas distancias para entregar los resultados a la Dirección Técnica.

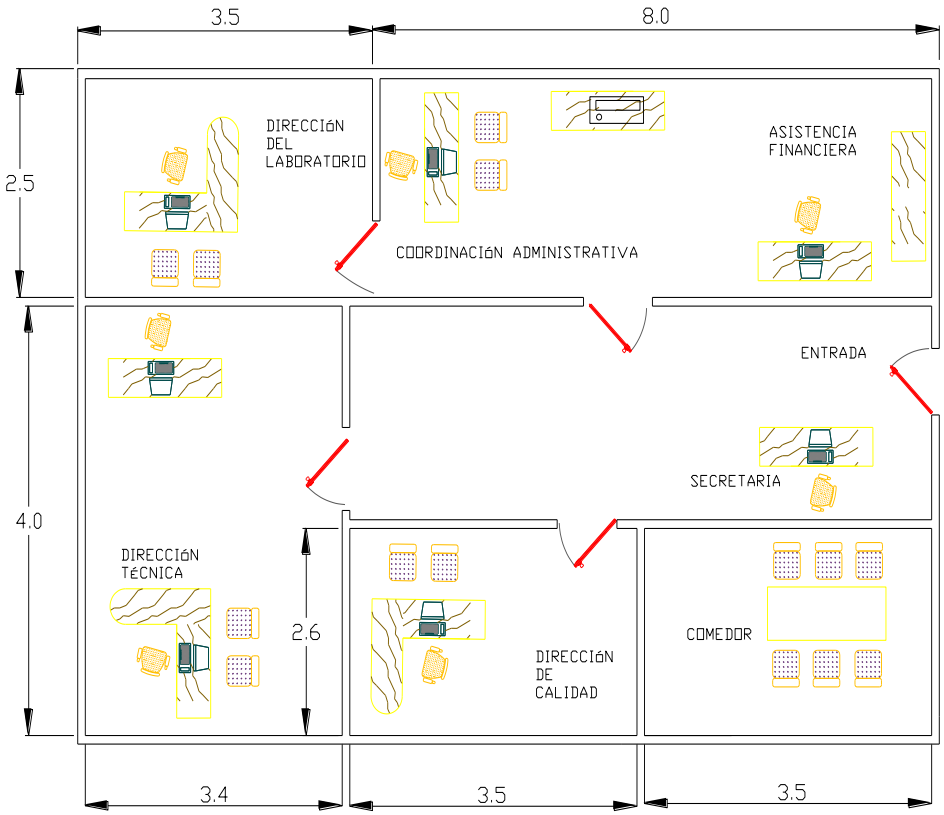


FIGURA 3.7 DIAGRAMA DE LAS OFICINAS DEL LABORATORIO-ADMINISTRATIVO.

Fuente: Dirección del Laboratorio.

CAPITULO 4

4. DEFINICIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DEL PROCESO

4.1 Objetivos del Proceso

- ✓ Reducir al mínimo el tiempo de entrega del informe de ensayo realizado, cumpliendo siempre con el plazo de entrega estipulado.
- ✓ Registrar información clave para el laboratorio que se genera en diferentes partes del proceso.
- ✓ Garantizar la fiabilidad del informe de ensayo.
- ✓ Garantizar la confidencialidad de la información generada durante el proceso.

- ✓ Reducir el papeleo, eliminando el transporte físico de documentos. Que el papel sea solo un medio de registro y no un medio de transferencia.

4.2 Políticas del proceso.

- ✓ Debe existir un documento que exprese el requerimiento del cliente. Puede ser vía web, escrito, vía correo electrónico o fax.
- ✓ Todo documento estipulado en el manual de calidad del laboratorio y que se genere en el proceso debe ser archivado, para llevar un registro y control, tanto en soporte papel como en soporte digital.
- ✓ Antes de generar la proforma se debe confirmar que se puede cumplir con los requerimientos del cliente tanto en aspectos técnicos como en el plazo de entrega estimado por el Director Técnico (DT).
- ✓ Se debe confirmar el pago previo a la realización del ensayo. Salvo la autorización expresa de la Dirección del Laboratorio, se procede a realizar el servicio sin la confirmación del pago.
- ✓ En todos los casos, la entrega del informe de ensayo sólo se efectuará cuando se confirme que los servicios facturados han sido cancelados.

4.3 Identificación de los requerimientos del cliente.

Para identificar los requerimientos del cliente se debe comenzar con identificar los clientes objetivo, los cuales han sido definidos por el laboratorio.

Son los siguientes:

- ✓ Industrias de Plásticos.
- ✓ Industria Metalmecánica.
- ✓ Industria Maderera.
- ✓ Industria Alimenticia.
- ✓ Industria Farmacéutica.
- ✓ Importadores de Productos como aceros, resinas, entre otros.
- ✓ Verificadoras y Aseguradoras.
- ✓ Sector Constructor y Minero.

Entre los requerimientos más comunes de los clientes, según lo indicado por el laboratorio, se tiene:

- ✓ Cumplimiento del tiempo de entrega del servicio.
- ✓ Precios competitivos. Descuentos.
- ✓ Requieren estar presente al momento de realizar los ensayos. Solicitan ser testigos en la realización del servicio.
- ✓ En ocasiones, el cliente no tiene claro el tipo de ensayo que necesita para medir una característica de algún material, por lo que requieren conocer la información que se obtiene de los ensayos, el alcance del

informe, el tipo de ensayo que se necesita para conocer dichas características.

- ✓ Conocer la conformidad o cumplimiento de una norma de los productos o materia prima.
- ✓ Modos de falla: Conocer posibles causas de las fallas en mecanismos.
- ✓ Obtener un certificado y/ o informe de calibración.
- ✓ Conocer las características técnicas ó caracterización de un material.
- ✓ Menor tiempo de respuesta.
- ✓ Resultados confiables.
- ✓ Trazabilidad de la información.
- ✓ Conocer el alcance del servicio.

4.4 Establecimiento de las especificaciones funcionales.

La definición de las especificaciones funcionales comienza con la identificación del proceso.

Proceso de prestación de servicios

Es el proceso que emplea el laboratorio con la finalidad de brindar el servicio a sus clientes y que permiten a la organización asegurar el

cumplimiento de los requerimientos del cliente así como las normativas del laboratorio.

Este proceso está conformado por 8 subprocesos como se indica en la figura 4.1. Se muestra inicialmente el subproceso de recepción del pedido y análisis del servicio; el primero se lo efectúa a través de un documento en el cual el cliente expresa los requerimientos solicitados al laboratorio, seguidamente el análisis del servicio es realizado para verificar si el laboratorio está en capacidad de realizar el servicio solicitado, determinando la disponibilidad de equipos y personal necesarios. Además se verifica si el servicio solicitado por el cliente es el necesario para obtener determinada información.

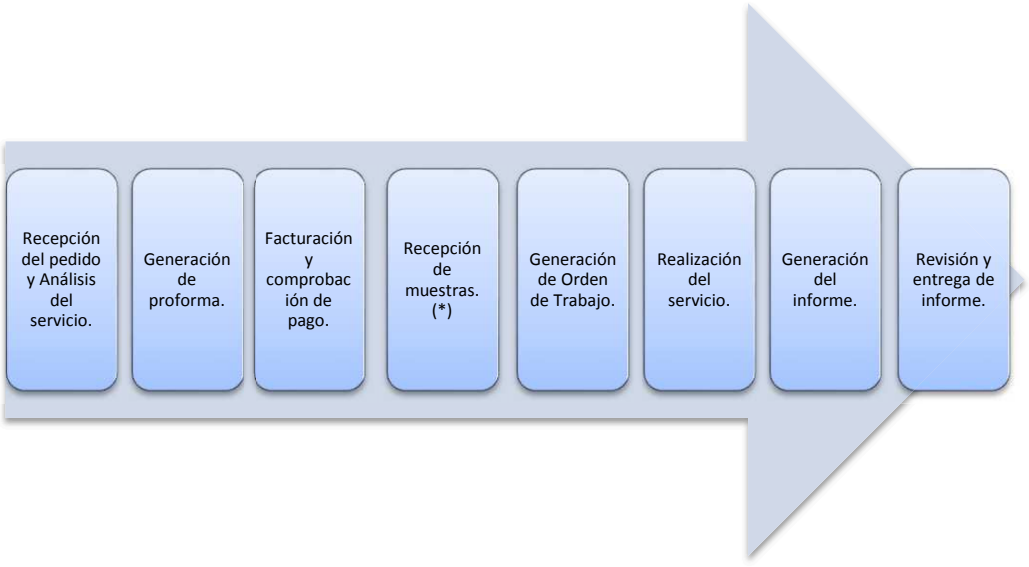


FIGURA 4.1 PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS.

(*)Nota: La recepción de muestras es un subproceso que puede darse en cualquier punto, pero debe ser antes de la Generación de la Orden de Trabajo.

Posterior al análisis del servicio, se genera la proforma y la recepción de las muestras los cuales son documentos importantes dentro del sistema de gestión de calidad del laboratorio, debido a que el primero recoge los requerimientos del cliente y le informa el servicio que le será brindado; el segundo es un registro de las muestras entregadas por el cliente al laboratorio, cabe recalcar que la recepción de muestras se puede efectuar antes de este punto, dependiendo del momento en el cual el cliente provea las muestras. La recepción de las muestras se debe realizar previo a la generación de la Orden de Trabajo.

Luego se realiza la facturación a través de un ente externo al laboratorio, el cual emite la factura según la información provista por el laboratorio. Una vez emitida la factura el laboratorio se encarga de entregar al cliente la factura para que haga efectivo el pago. El laboratorio verifica que el pago se efectúe contactándose con el departamento de facturación ó solicitando al cliente el envío de algún documento que permita comprobar el pago.

Una vez confirmado el pago, se genera la orden de trabajo la cual es un registro que identifica al cliente y el servicio que el laboratorio se compromete a realizar, luego se realiza la impresión de la orden de trabajo para los analistas que es similar a la anterior con la diferencia que esta última no contiene información del cliente, únicamente posee información técnica necesaria para realizar el servicio solicitado. Se realiza el ensayo según lo especificado en la orden de trabajo para analistas y cuyos resultados deben ser enviados a la Dirección Técnica para la emisión del informe.

Finalmente se emite el informe, se procede a las revisiones y firmas respectivas para el envío del informe al cliente.

La presente propuesta para la elaboración de las especificaciones funcionales del proceso de prestación de servicios del laboratorio, se sustenta en las siguientes premisas:

a) Relación cliente-proceso.

Existen 4 modalidades en las que el cliente se relaciona con el proceso de prestación de servicios.

1. **Personalmente.-** Cuando el cliente se acerca a las oficinas del Laboratorio para solicitar el servicio, debe ser atendido por

CASC; en caso de no estar presente CASC, la secretaria debe atender a los clientes; de ser necesario, debe realizar el ingreso de la solicitud del cliente en el sistema. De no estar presente ninguna de las dos personas encargadas, cualquier funcionario del Laboratorio debe estar en capacidad de recibir a los clientes y/o de ingresar la solicitud del cliente en el sistema.

2. **Vía telefónica.-** El cliente se comunica telefónicamente a oficinas del Laboratorio para solicitar el servicio, será atendido por CASC, AF o por la secretaria del Laboratorio. En caso de que se necesite información técnica para la solicitud del servicio, se comunicará con el DT o con el analista especializado.

3. **Vía correo electrónico o fax.-** El cliente solicita el servicio al correo electrónico del laboratorio, luego CASC responde con un mail que contenga adjunto el formato de solicitud de servicio (puede ser ensayo o calibración). Con lo que posteriormente CASC ingresa los datos al sistema.

4. **Vía página web.-** El cliente podrá acceder a la página web del laboratorio e ingresar su solicitud de servicio. Llenando un formato electrónico con los campos establecidos en la solicitud de servicio.

Nota 1: El sistema debe validar que todos los campos estén llenos para continuar.

Nota 2: Para los clientes que no tengan conocimientos técnicos de la información que deben llenar, debe aparecer un glosario con términos y definiciones utilizadas.

b) Responsabilidades de Coordinador Administrativo y de Servicio al Cliente. (CASC)

Realzar el ingreso de la *solicitud de servicio* en caso de que el cliente acceda de forma personal, telefónica y/o vía correo electrónico.

Realizar la proforma con la información que le envíe el Director Técnico (DT) y debe verificar además la forma de pago.

Recibir la respuesta del cliente sobre la proforma por cualquier medio. Debe ingresar al sistema la respuesta del cliente para que el proceso continúe.

Imprimir y enviar la solicitud de factura firmada y dirigida al Departamento de Facturación para que genere la factura. Debe informar al sistema cuando envía la solicitud de factura.

Recibir la factura y enviar la factura al cliente. Debe informar al sistema cuando envía la factura al cliente.

Recibir la comprobación del pago de la factura y notificar al sistema de la factura pagada.

Realizar la recepción de muestras, ingresar los datos de la muestra y demás información del cliente en el sistema.

c) Responsabilidades de la Secretaria. (S)

Ayudar en el ingreso de la solicitud del cliente al sistema en caso de que CASC no se encuentre en las oficinas o cuando el Director del Laboratorio (DL) lo disponga.

Entregar la factura al cliente, cuando le sea designado. El envío puede ser por correo electrónico, correo físico o vía fax.

Enviar al cliente el informe de resultados, en soporte papel y digital en formato solo lectura.

d) Responsabilidades de la Asistente Financiero. (AF)

Recibir información de parte del DT o a quien el designe acerca de alguna solicitud de trabajo subcontratado para que emita una Orden de Compra.

Estar en capacidad y habilitada para realizar el ingreso de una solicitud de servicio al sistema.

e) Responsabilidades de los Analistas (A´s).

Realizar los ensayos y/o calibraciones, e ingresar los resultados en el sistema.

Identificar el equipo que se necesita, los insumos y las muestras a ensayar.

Preparar los equipos para el ensayo y/o calibración.

Operar los equipos.

Responder consultas acerca de un ensayo o calibración solicitado.

f) Responsabilidades del Director Técnico (DT).

Recibir la solicitud de servicio del sistema y responder a dicha solicitud mediante un análisis del servicio. Responder a la solicitud

con un se puede o no, clasificado por ítem. En caso de ser realizable, el DT debe especificar el plazo de entrega. Estos detalles deben incluirse en el Análisis de Servicio y deben enviarse a CASC a través del sistema para que se realice la proforma.

Identificar las actividades a realizar. Delegar las actividades las cuales pueden ser: Orden de trabajo para analistas, cuando es un ensayo del laboratorio con muestras preparadas; y puede ser subcontrato o insumo requerido.

Enviar a través del sistema, un documento llamado requerimiento de compra dirigido a AF con la descripción del subcontrato que se requiera y su firma de autorización para que AF pueda emitir una Orden de Compra y efectuar el subcontrato requerido.

Emitir la Instrucción de trabajo con información técnica necesaria para la ejecución del ensayo y/o calibración.

Recibir los resultados, analizar, verificar y emitir el Informe de resultados.

g) Responsabilidades del Director de Calidad (DC).

Llevar un control del proceso para detectar no conformidades en el servicio prestado por el laboratorio. Realizar un seguimiento y

eliminar las causas, con la finalidad de brindar un servicio de calidad que cumpla con los requisitos del cliente y de la norma.

Debe tener acceso a los indicadores de gestión para monitorear el proceso. Utilizar esta información como base para el mejoramiento continuo de la organización.

h) Responsabilidades del Director del Laboratorio (DL).

Aprobar los descuentos.

Revisar y firmar el oficio de solicitud de factura.

Revisar y firmar el informe de resultados.

Revisar periódicamente los indicadores de gestión para tomar decisiones.

Estar en capacidad y habilitado para realizar el ingreso al sistema de una solicitud de servicio.

i) Relación con el Departamento de Facturación.

Debido a su estructura organizacional, el laboratorio no está autorizado para emitir facturas, por lo que debe recurrir a un departamento que lleva a cabo este proceso. El Laboratorio debe enviar, mediante oficio, la solicitud de generación de factura; luego

de esto, es el Departamento de Facturación quien genera la factura que debe ser cancelada por el cliente.

j) Verificación de datos en la solicitud de servicio.

Al realizar la solicitud de servicio, el sistema debe automáticamente enviar al correo electrónico provisto por el cliente, la información ingresada en ese documento a fin de que el cliente confirme que su información es correcta, debido a que esa información es la que se incluye en el informe.

k) Revisión de la solicitud de servicio al cliente autorizado.

Al finalizar el análisis del servicio por parte del DT, el sistema debe generar un correo electrónico con la información del servicio requerido y el “se puede o no se puede” clasificado por tipo de servicio. El cuerpo del correo es como sigue:

- ✓ Su solicitud de servicio fue: (Aquí se detallará el servicio que el cliente solicitó).
- ✓ El análisis de servicio de su solicitud es: (Aquí se detallará cada servicio y si se puede o no realizar ese servicio, con sus motivos y observaciones en caso de existir).

l) Rastreabilidad de los ensayos-calibraciones.

El proceso propuesto permite la rastreabilidad de los ensayos y/o calibraciones porque es en línea y los funcionarios que intervienen en el proceso tendrán acceso al sistema mediante un terminal. Así también, el cliente va a poder ver el estado de su servicio en la página web del Laboratorio ingresando a su cuenta.

Modelamiento del Proceso Propuesto.

Diagrama de nivel de contexto del proceso propuesto para la prestación de servicios del laboratorio.

En la figura 4.2 se muestra el diagrama de contexto del proceso de prestación de servicio, se detalla la interacción entre entes externos, departamentos y el proceso de prestación de servicios del laboratorio.

DIAGRAMA DE NIVEL DE CONTEXTO

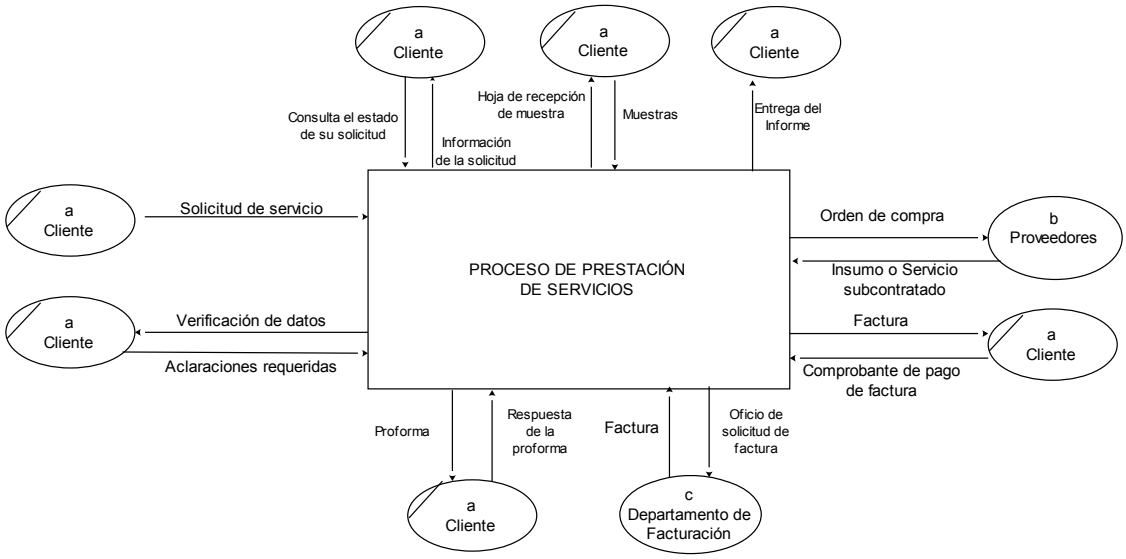


FIGURA 4.2 DIAGRAMA DE NIVEL DE CONTEXTO DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DEL LABORATORIO.

Las flechas indican envío o recepción de información.

Diagrama de nivel 1 del proceso de prestación de servicios del laboratorio.

La figura 4.3 muestra el diagrama de contexto del proceso en su primer nivel, donde existe un mayor detalle con respecto a las

interacciones entre los usuarios y los departamentos involucrados en el proceso de prestación de servicios.

DIAGRAMA DE NIVEL 1

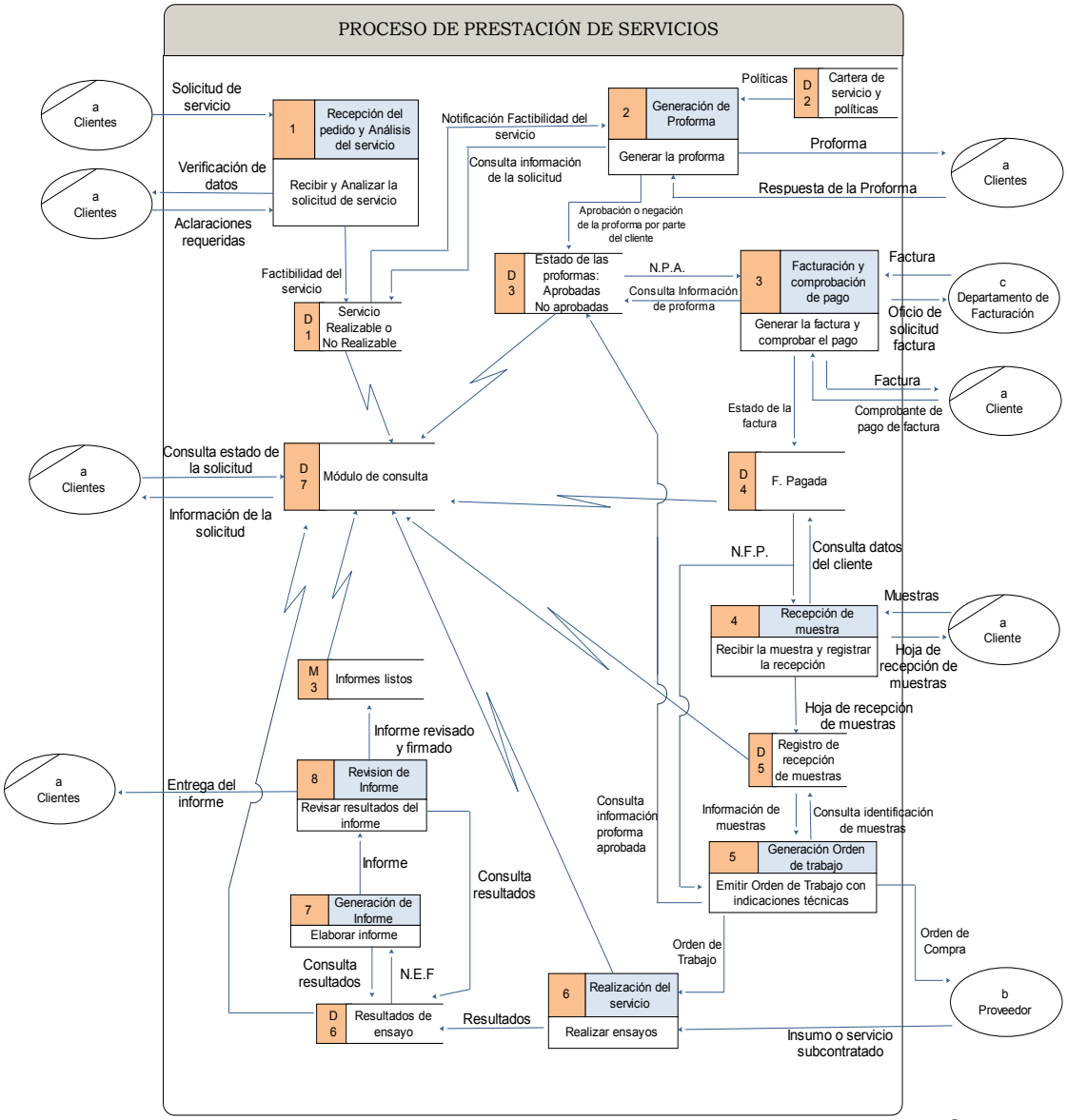


FIGURA 4.3 DIAGRAMA DE NIVEL 1 PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROPUESTO.

Nota: Las abreviaturas utilizadas en esta figura son:

N.P.A. → Notificación de Proforma Aprobada.

N.F.P. → Notificación de Factura Pagada.

N.E.F. → Notificación de Ensayo Finalizado.

Diagramas de flujo de información de los subsistemas del proceso propuesto de prestación de servicios del laboratorio.

En las figuras siguientes se indica con mayor detalle el flujo de información a través de los diferentes subsistemas.

Subsistema Recepción de pedido y análisis del servicio.

En la figura 4.4 se muestra la interacción entre el cliente, la recepción del pedido, el análisis de la solicitud y se detalla el flujo de información entre ellos.

DIAGRAMA FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA RECEPCIÓN DEL PEDIDO Y ANÁLISIS DEL SERVICIO

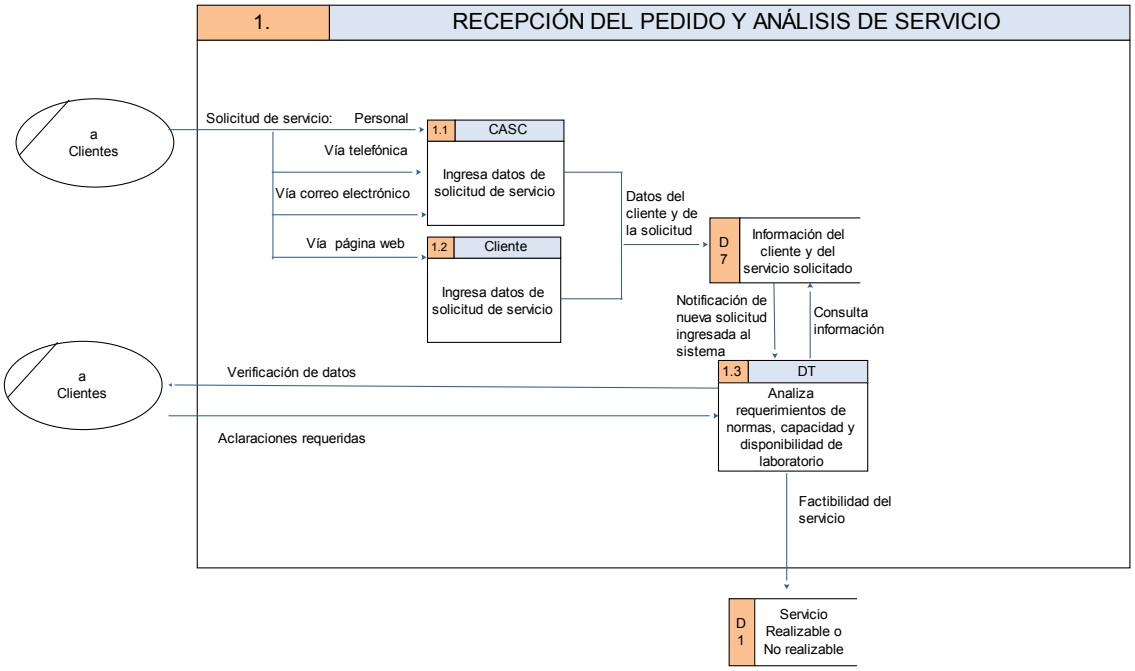


FIGURA 4.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA RECEPCIÓN DEL PEDIDO Y ANÁLISIS DE SOLICITUD.

Subsistema Generación de Proforma.

En la figura 4.5 se muestra la generación de la proforma.

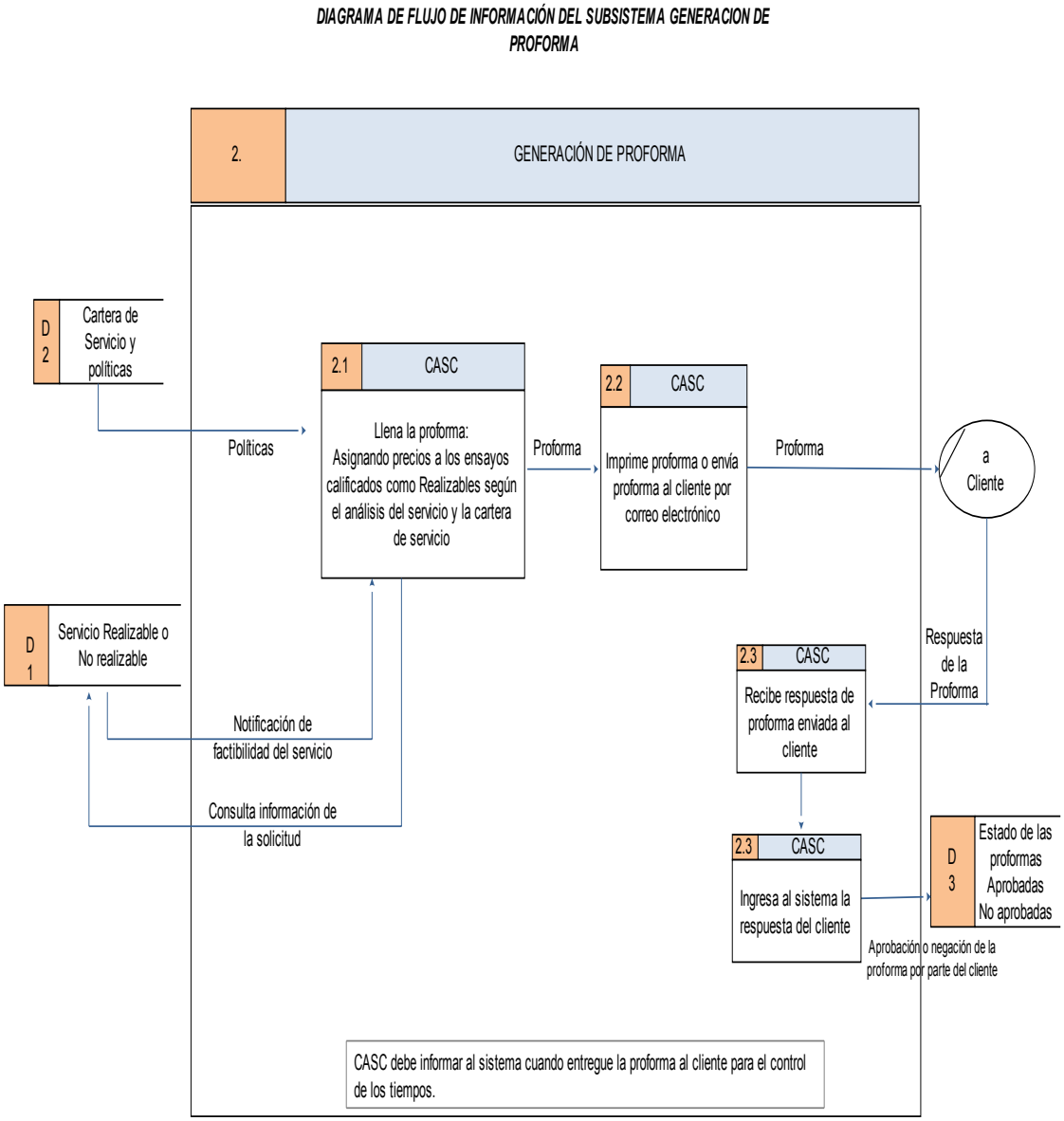


FIGURA 4.5 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA GENERACIÓN DE PROFORMA.

Subsistema de Facturación y Comprobación de pago.

En la figura 4.6 se muestra el flujo de información, el proceso interno de facturación y la interacción entre el cliente, el departamento de facturación y el proceso.

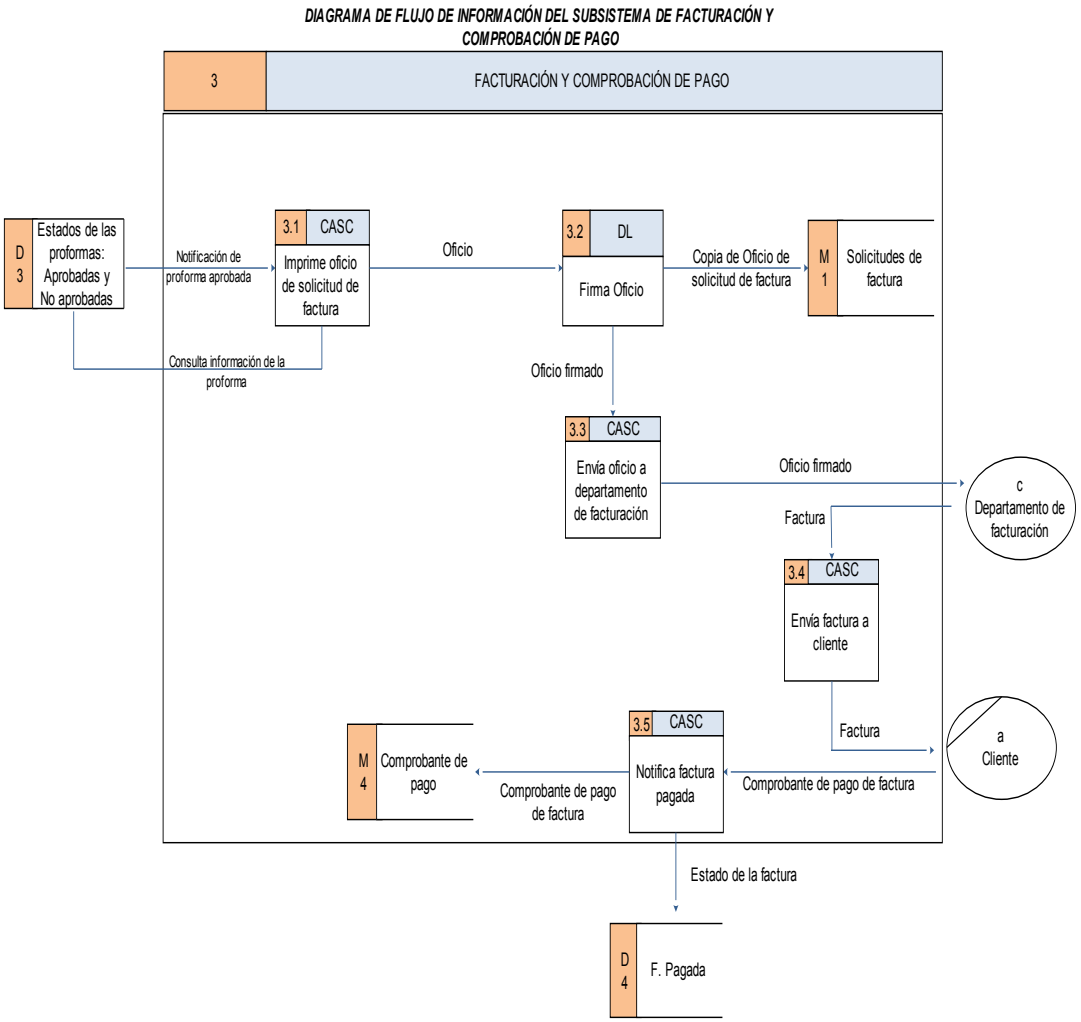


FIGURA 4.6 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA FACTURACIÓN Y COMPROBACIÓN DE PAGO.

Nota: En este subsistema:

- ✓ CASC debe informar al sistema cuando envíe el oficio de solicitud de factura al Departamento de Facturación para control de los tiempos.
- ✓ CASC debe informar al sistema cuando reciba la factura.
- ✓ CASC debe informar al sistema cuando envíe la factura al cliente.

Subsistema de Recepción de muestras.

En la figura 4.7 se muestra el flujo de información, el proceso interno de recepción de muestras y la interacción con el cliente.

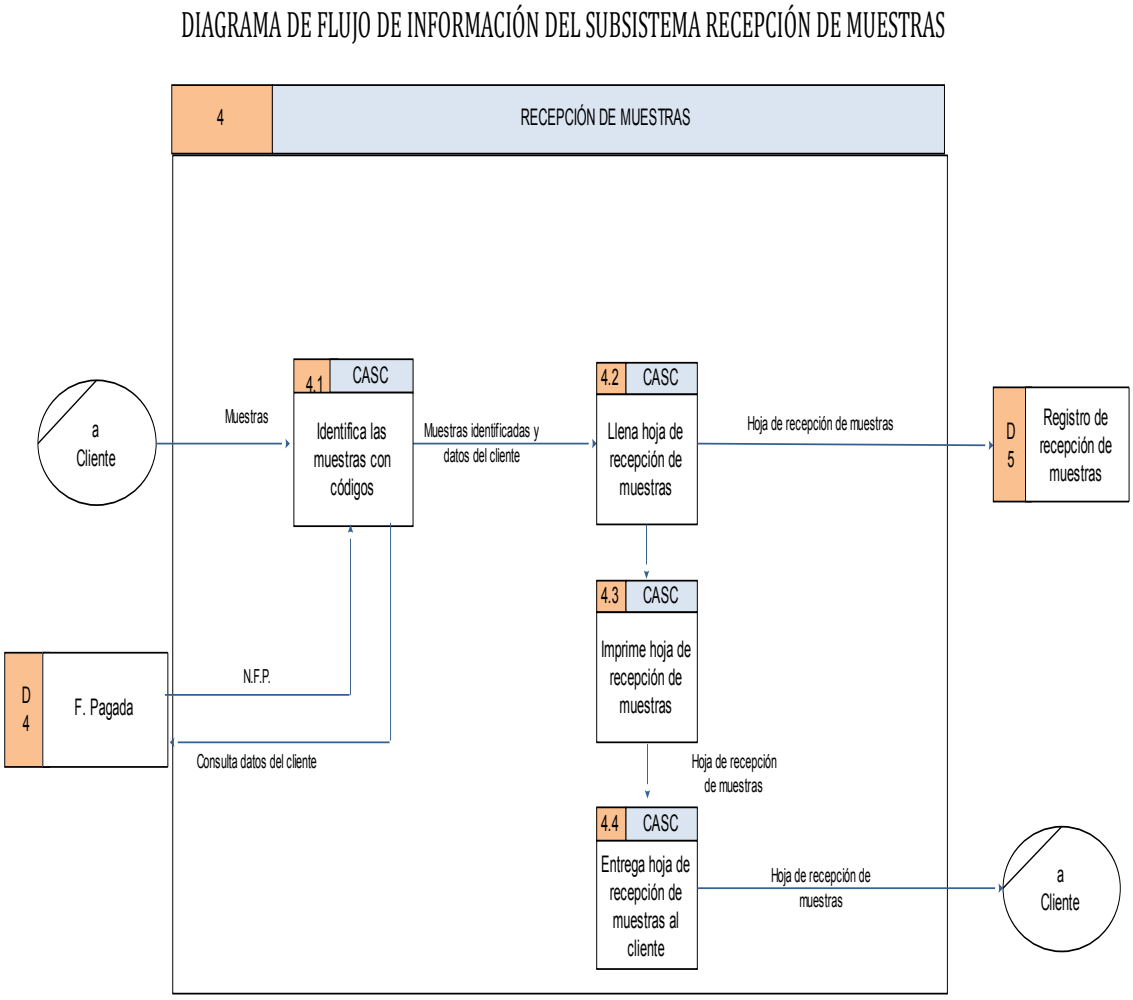


FIGURA 4.7 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS.

Nota: La recepción de muestras se puede dar en cualquier momento. Debe ser realizada antes de la generación de la Orden de Trabajo.

Subsistema de generación de órdenes de trabajo.

En la figura 4.8 se muestra el flujo de información en la generación de la orden de trabajo, y los subprocesos que ocurren previos a la realización del servicio.

DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA
GENERACION DE ORDEN DE TRABAJO

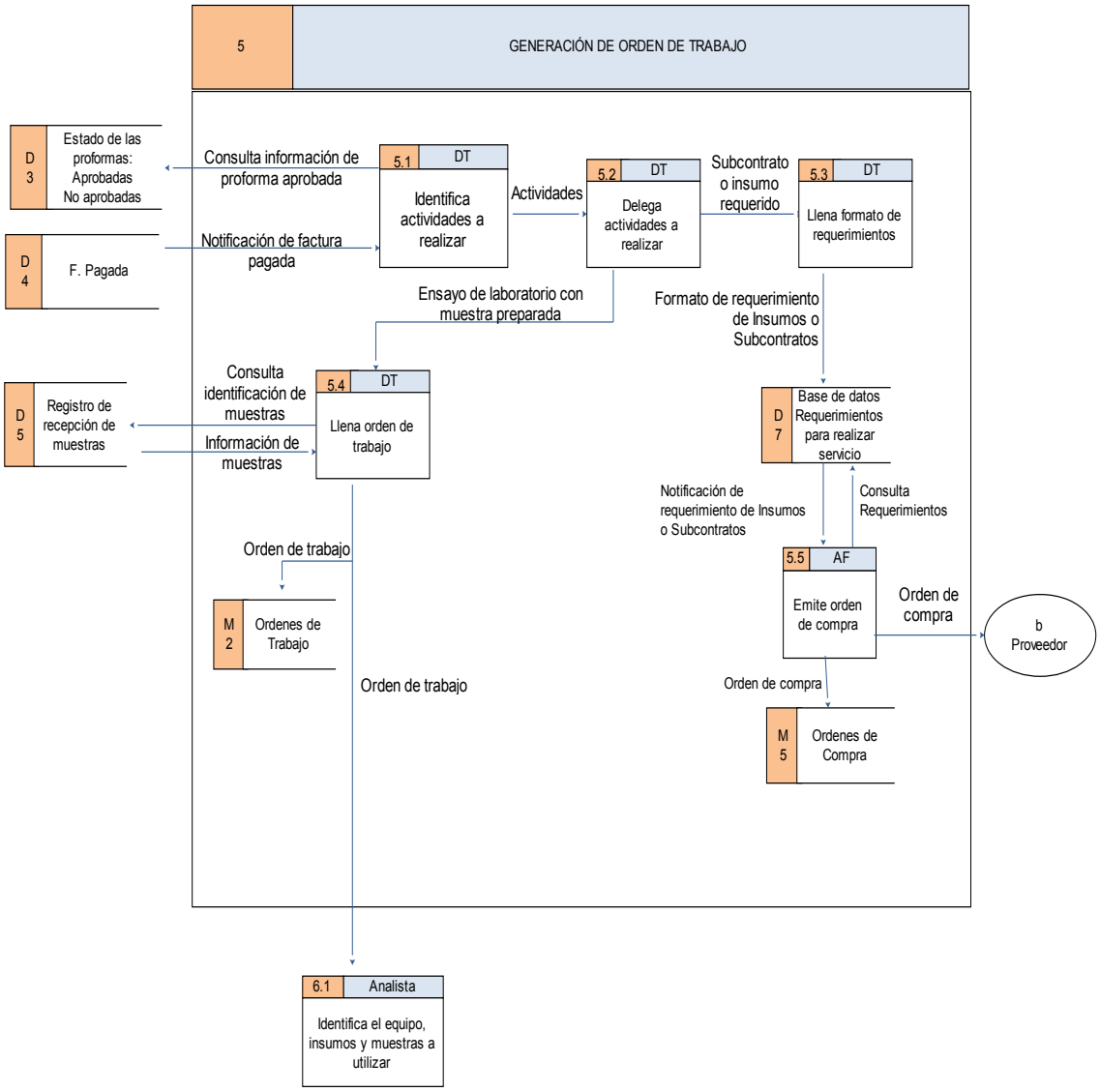


FIGURA 4.8 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA GENERACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO.

Subsistema de Realización del servicio.

En la figura 4.9 se muestra el flujo de información en la realización del servicio, y los subprocesos que ocurren en este subsistema.

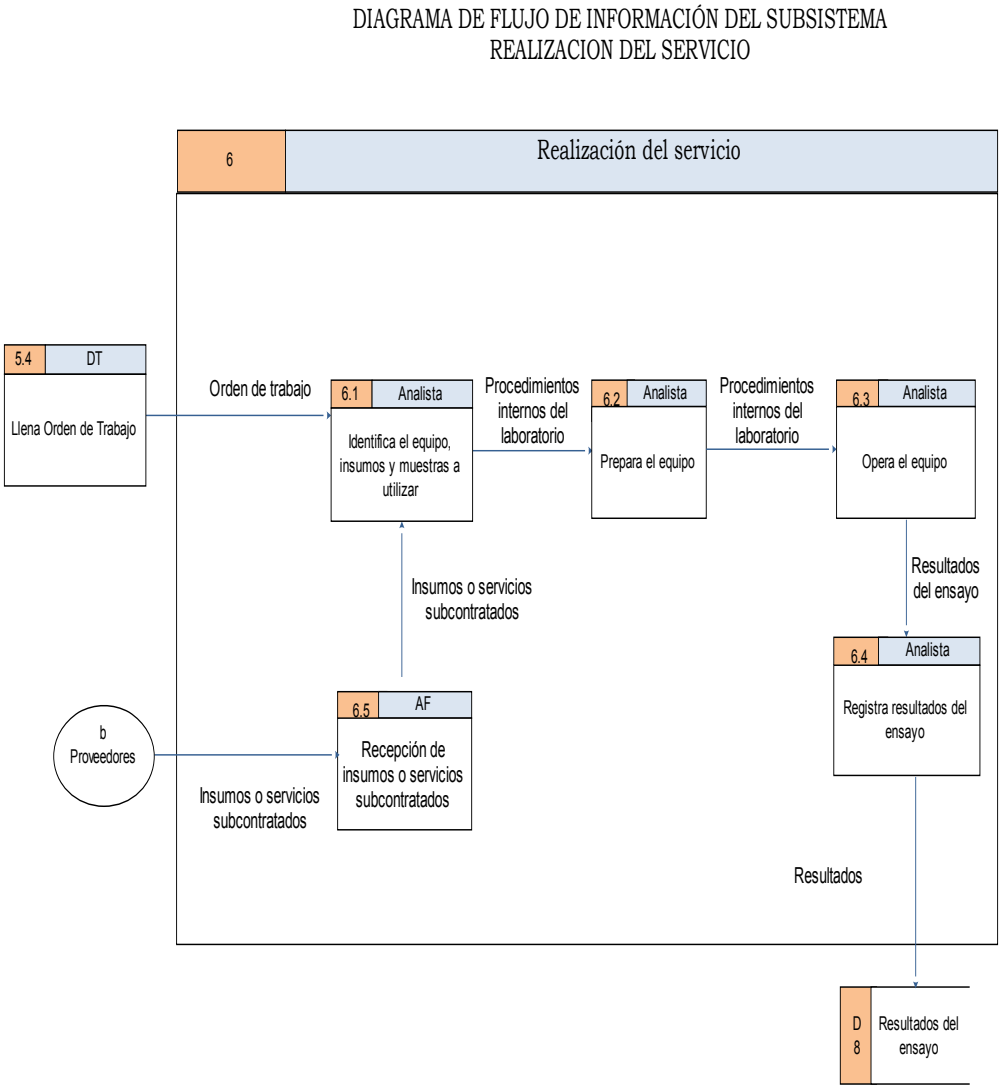


FIGURA 4.9 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA REALIZACIÓN DEL SERVICIO.

Subsistema de Generación del Informe.

En la figura 4.10 se muestra el flujo de información en la generación del informe y los subprocesos que ocurren en este subsistema.

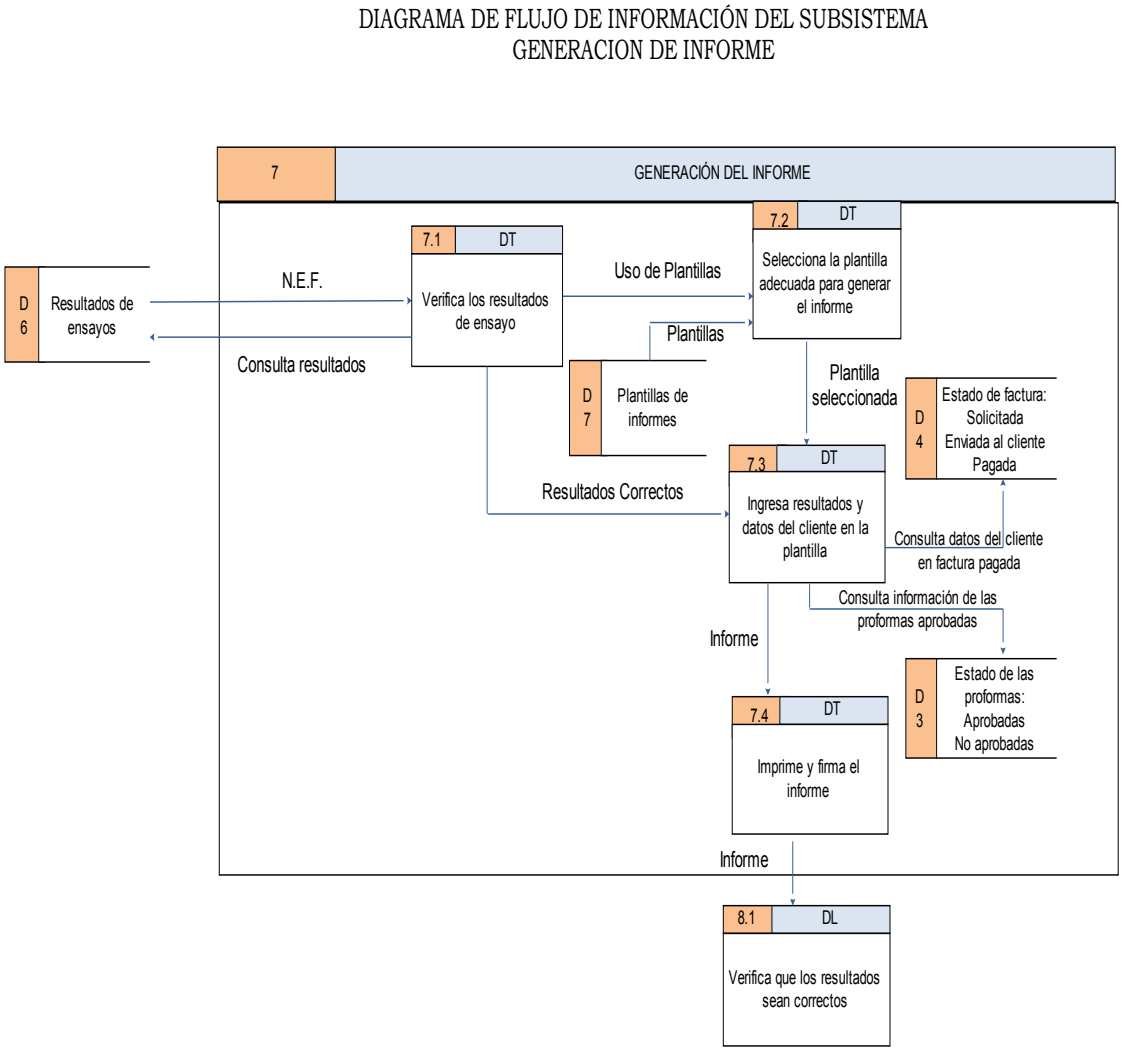


FIGURA 4.10 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA GENERACIÓN DEL INFORME.

Subsistema de Revisión del Informe.

En la figura 4.11 se muestra el flujo de información en la revisión del informe y los subprocesos que ocurren previos a la entrega del informe al cliente.

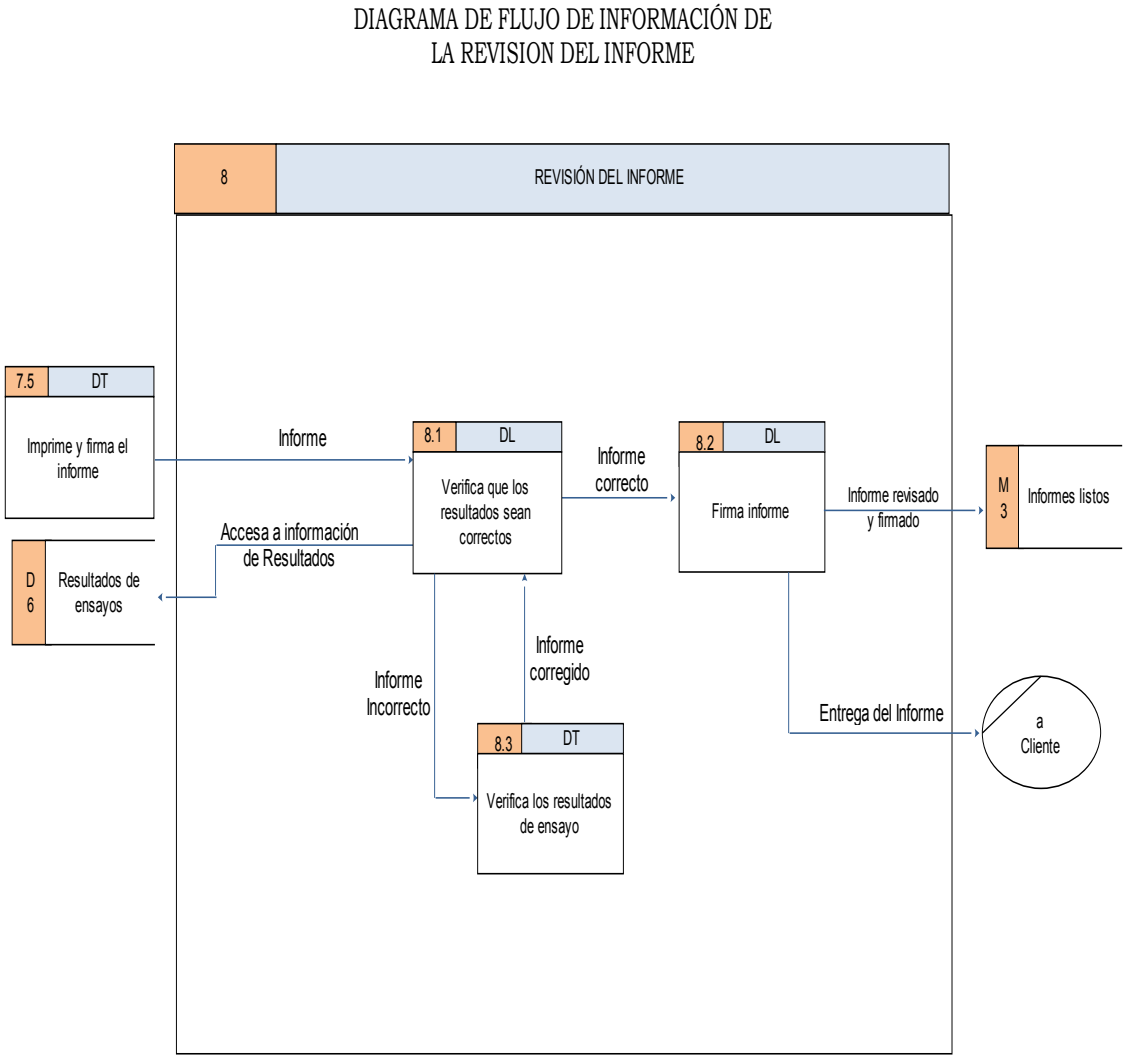


FIGURA 4.11 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SUBSISTEMA REVISIÓN DEL INFORME.

Funcionamiento de los Subsistemas y Módulos

Subsistema para el acceso del cliente al sistema

Para que el cliente pueda acceder a sus solicitudes, el sistema debe contar con módulos que permitan al cliente lo siguiente:

- ✓ Entrada y Salida del cliente al sistema.
- ✓ Consulta del estado de sus solicitudes.
- ✓ Actualización de datos.
- ✓ Generar una solicitud de servicio.
- ✓ Archivo electrónico de las solicitudes de servicio.
- ✓ Visualizar y descargar el informe de resultados.

Este subsistema debe permitir al cliente solamente el acceso a sus solicitudes.

Se indica con mayor detalle los módulos de este subsistema:

1. Módulo: Entrada y Salida del cliente al sistema.

Este módulo debe permitir al cliente enlazarse al sistema desde cualquier computador a través de internet. Además se debe permitir la opción de finalizar la conexión (Salida del sistema).

Al ingresar a este modulo, se debe solicitar lo indicado en la tabla 7:

TABLA 7.

DATOS REQUERIDOS PARA LA ENTRADA Y SALIDA DEL CLIENTE AL SISTEMA

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Usuario	Es el nombre de usuario designado por el laboratorio para cada cliente.
Contraseña	Es la contraseña designada por el laboratorio a sus clientes.
Entrar/Salir	Para iniciar o finalizar la conexión con el sistema.

Nota: El sistema debe generar un usuario y una contraseña para cada cliente, los cuales pueden ser cambiados por el cliente en la actualización de datos de ser necesario.

2. Módulo: Consulta del Estado de sus Solicitudes.

Este modulo debe permitir al cliente:

- ✓ Consultar el estado de sus solicitudes, accediendo al modulo de control por parte del cliente.

  El cliente puede consultar al sistema sobre el estado de todas las solicitudes realizadas.

  De forma gráfica se presenta la figura 4.12, que muestras los estados en los que una solicitud puede encontrarse.

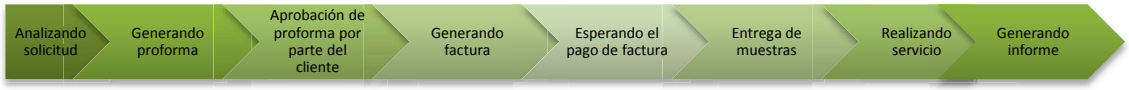


FIGURA 4.12 ESTADO DE LA SOLICITUD DEL SERVICIO-MÓDULO DE CONTROL POR PARTE DEL CLIENTE

El estado va a mostrar además en qué fecha/hora se finalizó cada etapa del proceso. Las horas de control se detallan en el Anexo 3.

Ejemplo: Suponiendo que un cliente ingresa una solicitud de servicio al sistema el día 04 de Julio del año 2011, su solicitud fue analizada el 5 de Julio del año 2011, la proforma fue generada y entregada al cliente el 7 de julio del año 2011. Las muestras fueron dejadas por el cliente el mismo día en el que hizo la solicitud del servicio.

Suponiendo además que hoy es 8 de julio del año 2011, entonces el estado es el de aprobación de la proforma por parte del cliente y el sistema debe mostrar el estado como lo indica la figura 4.13:

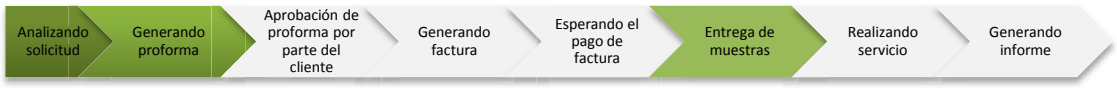


FIGURA 4.13 ESTADO DE LA SOLICITUD DEL SERVICIO-EJEMPLO

Su solicitud fue ingresada el día: 04-Julio-2011 a las 9:30

2.-Su solicitud fue analizada el día: 05-Julio-2011 a las 10:42

3.-La proforma fue entregada el día: 07-Julio-2011 a las 14:59

4.-Se receptaron las muestras el día: 04-Julio-2011 a las 9:47

Estado Actual:

5.- Aprobación de proforma por parte del cliente

Nota:

El color verde de cada etapa significa que las actividades fueron realizadas con éxito y el color blanco se refiere a las actividades pendientes.

Para establecer la fecha/hora de finalización de cada actividad, se toma la Hora A como referencia a la actividad de inicio del proceso, en el ejemplo sería el punto 1.-“Su solicitud fue ingresada el día: “.

La Hora B hace referencia a la fecha en la cual se analizó la solicitud, en el ejemplo sería el punto 2.- “Su solicitud fue analizada el día:”

En el modulo de control por parte del cliente (Anexo 3) se brinda mayor detalle.

3. Módulo: Actualización de Datos.

Este modulo debe permitir al cliente:

- ✓ Revisar, corregir y actualizar sus datos personales, inclusive cambiar el usuario y contraseña que el laboratorio le designó.

4. **Módulo: Generar una Solicitud de Servicio.**

Se hacen distinciones en este modulo entre las solicitudes de ensayo y las de calibración debido a las diferencias entre la información técnica necesaria para el respectivo análisis de servicio.

Deben estar disponibles mediante iconos de acceso la solicitud de ensayo y la de calibración para el ingreso al sistema. El cliente elije el tipo de solicitud que requiera.

Cuando el cliente requiera la solicitud de ensayo, se debe mostrar la información a ingresar:

En la tabla 8 se muestra la información a ser ingresada en el modulo para la solicitud de servicio de Ensayos:

TABLA 8.

INFORMACIÓN QUE DEBE APARECER EN EL MODULO DE SOLICITUD DE ENSAYO.

(*)SOLICITUD DE SERVICIO N°: ### ##						
DATOS DEL CLIENTE						
Cliente:						
Dirección:			RUC:			
(*)Fecha:	Celular:			Ciudad:		
Persona de contacto:				Teléfono:		
Correo:						
SERVICIO SOLICITADO						
Cantidad	Ensayo o Análisis	Rango o Alcance de la medición	Material a ensayar	Descripción de la muestra	Método solicitado	Observaciones
OBSERVACIONES GENERALES:						
GUARDAR						

(*) La fecha debe ser generada por el sistema.

(*) El número de solicitud de servicio debe ser generado por el sistema secuencialmente.

Nota: Este modulo no deberá permitir continuar al siguiente paso sin haber llenado todos los campos.

En la tabla 9 se muestra la descripción de cada uno de los campos empleados en el modulo, esta información se debe incluir como ayuda en el sistema.

TABLA 9

DETALLE DE LA INFORMACIÓN A SER INGRESADA EN EL MODULO DE SOLICITUD DE SERVICIO DE ENSAYO.

<table>
<tr><td>Ensayo o Análisis</td><td>Cantidad</td><td rowspan="5">Se ingresarán los nombres de los ensayos estipulados en la cartera de servicios del LABORATORIO. En caso de ser un análisis se ingresará el tipo de análisis requerido. También se debe ingresar la cantidad de ensayos requeridos de cada tipo.</td></tr>
<tr><td>Ensayo a</td><td></td></tr>
<tr><td>Ensayo b</td><td></td></tr>
<tr><td>Ensayo c</td><td></td></tr>
<tr><td>...</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Rango o Alcance de la medición:</td><td>Requerido por el cliente. En caso de no conocer esta información se escribirá “No informado”.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Material a Ensayar:</td><td>Llenar esta información en caso de conocer la composición del material. Caso contrario se escribirá “No informado”.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la muestra :</td><td>Breve descripción de la muestra a ensayar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Método Solicitado:</td><td>Bajo qué norma o método el cliente requiere el ensayo. Llenar este campo en caso de conocer la información. Caso contrario se escribirá “No informado”.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:</td><td>Aspectos que el cliente considere importantes previo a la realización del servicio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones Generales:</td><td>Requerimientos de carácter general que el cliente estime necesario indicar.</td></tr>
</table>

Cuando el cliente requiera la solicitud de calibración, se debe mostrar la información a ingresar:

En la tabla 10 se muestra la información a ser ingresada en el modulo para la solicitud de servicio de Calibraciones:

TABLA 10

INFORMACIÓN QUE DEBE APARECER EN EL SUBSISTEMA DE RECEPCIÓN DE SOLICITUD DE CALIBRACIÓN.

(*)SOLICITUD DE SERVICIO N°: ### ##										
DATOS DEL CLIENTE										
Cliente:										
Dirección: RUC:										
(*)Fecha: Celular: Ciudad:										
Persona de contacto: Teléfono:										
Correo:										
SERVICIO SOLICITADO										
Cantidad	Equipo o instrumento	Rango o Alcance de la medición	Capacidad Máxima	Modelo	Serie	Resolución	Unidad de medida	Cód. Identificación del instrumento	Método solicitado	Observaciones
OBSERVACIONES GENERALES:										
GUARDAR										

(*) La fecha debe ser generada por el sistema.

(*) El número de solicitud de servicio debe ser generado por el sistema secuencialmente.

Nota: Este modulo no deberá permitir continuar al siguiente paso sin haber llenado todos los campos.

En la tabla 11 se muestra la descripción de cada uno de los campos empleados en el modulo, esta información se debe incluir estar como ayuda en el sistema.

TABLA 11

DETALLE DE LA INFORMACIÓN A SER INGRESADA EN EL MODULO DE SOLICITUD DE SERVICIO DE CALIBRACIÓN.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Nombre del Cliente:	Se ingresará el nombre comercial de la compañía que requiere los servicios. De ser persona natural sólo se introducirá sus nombres y apellidos.
Dirección:	Ubicación geográfica de la compañía solicitante, o persona natural.
RUC:	Registro Único de Contribuyente de la compañía solicitante.
Celular:	Número celular de la persona de contacto o del interesado.
Ciudad:	De procedencia
Persona de contacto:	Responsable de la compañía solicitante.
Teléfono:	De la persona de contacto o compañía.
Correo:	(OBLIGATORIO, debido a que el correo de verificación será enviado a esta dirección de correo) De la persona de contacto o compañía.
Cantidad:	Se ingresará la cantidad de calibraciones requeridas por tipos similares de equipos o instrumentos a calibrar.
Equipo o Instrumento:	Se ingresa la descripción del equipo o instrumento a calibrar.
Rango o Alcance de la medición:	Rango requerido por el cliente. En caso de no conocer esta información se escribirá "No informado".
Capacidad máxima:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente.
Modelo:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente.
Serie:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente.
Resolución:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente
Unidad de medida:	Se refiere al sistema de unidades que el cliente requiere en el informe.
Cód. Identificación del instrumento:	El código que el cliente haya asignado a sus equipos o instrumentos
Método Solicitado:	Bajo qué norma o método el cliente requiere el ensayo. Llenar este campo en caso de conocer la información. Caso contrario se escribirá "No informado".
Observaciones:	Aspectos que el cliente considere importantes previo a la realización del servicio.
Observaciones Generales:	Requerimientos de carácter general que el cliente estime necesario indicar.

La tabla 12 muestra los datos que debe generar el sistema cada vez que se ingrese una nueva solicitud de servicios.

TABLA 12

INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR EL SISTEMA EN EL MODULO DE SOLICITUD DE SERVICIO.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Fecha	Cada solicitud debe tener su fecha de ingreso al sistema para registro.
Hora	Cada solicitud debe tener su hora de ingreso al sistema para registro.
(*) Número consecutivo	Se refiere al consecutivo de número de solicitud de servicio. Se genera cada vez que se ingrese una nueva solicitud.

Nota: (*) En el número consecutivo se deben considerar todas las solicitudes ingresadas ya sea por la página web, vía telefónica, correo electrónico y/o personalmente.

Al finalizar el ingreso de la solicitud y guardarla, el sistema debe enviar un correo electrónico al cliente para la verificación de los datos.

Además, debe enviar una notificación al Director Técnico para informar que una nueva solicitud de servicio ha sido ingresada.

5. Archivo Electrónico de las Solicitudes de Servicio.

El sistema deberá permitir al cliente grabar en un archivo electrónico todas las solicitudes de servicio realizadas formando una base de datos.

6. Visualizar y Descargar el Informe de Resultados.

En este modulo se puede abrir los informes enviados por el laboratorio a los clientes, en formato no modificable y de solo lectura. Se crean bases de datos de los informes anteriores enviados a los clientes y el laboratorio es el único que puede modificar esta base de datos. El cliente solo tiene acceso a ver información y descargar los informes.

Módulo de Control Administrativo.

En el Anexo 3 se presenta un esquema gráfico de los tiempos. Para el control administrativo de los tiempos del proceso, se define la siguiente estructura en la que se indica la medición de los tiempos en el sistema:

TIEMPO: DESCRIPCIÓN

t_o - t_1: Ingreso de solicitud al sistema. Comienza cuando el cliente entrega información necesaria para generar la solicitud de servicio y termina cuando el sistema notifica al DT que una nueva solicitud ha sido ingresada al sistema.

t_1 - t_2: Análisis de la factibilidad del servicio. Comienza cuando el DT recibe la notificación que una nueva solicitud ha ingresado al sistema y termina con la notificación de la factibilidad del servicio enviada a CASC.

t_2 - t_3: Generación de proforma. Comienza cuando CASC recibe la notificación de la factibilidad del servicio y termina con la entrega de la proforma al cliente. Dentro de una solicitud analizada, se pueden tener tipos de ensayos realizables como no realizables. Solamente se permite realizar proformas a los ensayos definidos como realizables dentro de las solicitudes analizadas.

t_3 - t_4: Aprobación de proforma por parte del cliente. Comienza cuando el sistema entrega la proforma al cliente y termina con la notificación de la proforma aprobada por medio de CASC.

t_4 - t_5: Generación de oficio de solicitud de factura. Comienza cuando CASC recibe la notificación de la proforma aprobada y termina con la impresión de la solicitud de factura hacia el Departamento de Facturación.

t_5 - t_6: Generación de factura. Comienza cuando CASC imprime la solicitud de factura y termina cuando CASC informa al sistema la recepción de la factura.

t_6 - t_7: Entrega de factura al cliente. Comienza cuando CASC informa al sistema la recepción de la factura y termina cuando CASC informa al sistema del envío de la factura al cliente.

t_7 - t_8: Pago de factura por parte del cliente. Comienza cuando CASC informa al sistema el envío de la factura al cliente y termina cuando CASC informa al sistema que el pago de la factura fue realizado. Si el pago se realizó antes de este punto, entonces el tiempo transcurrido es cero y se continuará al siguiente paso sin restricción alguna.

t_8 - t_9: Entrega de muestras. Comienza cuando CASC informa al sistema que el pago de la factura fue realizado y termina con la impresión de la hoja de recepción de muestras. En caso de haber realizado la recepción de muestras en cualquier punto anterior, este intervalo de tiempo será cero y se continuará al siguiente paso sin restricción alguna.

t_9 - t_{10}: Generación de orden de trabajo. Comienza siempre y cuando ocurran dos situaciones: CASC informa al sistema que el pago de la factura fue realizado y la hoja de recepción de muestras fue ingresada. Este tiempo termina con la impresión de la orden de trabajo para el analista, en caso de ser subcontrato o insumos para el ensayo será hasta el envío de requerimientos de subcontratos y/o insumos a AF.

t_{10} - t_{11}: Realización del servicio. Comienza cuando el sistema envía la orden de trabajo para el analista y termina con el envío de resultados a DT, en caso de ser subcontrato o insumos termina cuando DT recibe resultados del subcontrato.

t_{11} - t_{12}: Generación del informe. Comienza cuando el sistema envía los resultados a DT; en caso de subcontratos, comienza cuando DT

recibe los resultados. Termina cuando el informe es enviado al cliente.

Módulo de Control por Parte del Cliente.

En el Anexo 3 se muestra un esquema gráfico de las horas. Para monitorear en tiempo real las diferentes actividades del proceso de prestación de servicios, se va a definir la siguiente información de control:

HORA→DESCRIPCIÓN

Hora A → Cliente entrega información, fecha/hora del inicio del ingreso de nueva solicitud al sistema.

Hora B → Es la fecha/hora en la cual se envía al cliente la notificación de la factibilidad del servicio (Esta notificación es enviada al correo electrónico del cliente y a la cuenta del cliente de la página web del laboratorio).

Hora C → Es la fecha/hora cuando el sistema envía la proforma al cliente.

Hora D → Es fecha/hora en la cual CASC informa al sistema, que la proforma ha sido aprobada por el cliente. Se la identifica como la fecha/hora en la cual el sistema envía la notificación de proforma aprobada por parte del cliente a CASC.

Hora E → Es la fecha/hora en la cual CASC informa al sistema, que la factura ha sido enviada al cliente.

Hora F → Es la fecha/hora en la cual CASC informa al sistema, que la factura ha sido pagada es decir, el pago fue comprobado.

Hora G → Es la fecha/hora en la cual se efectuó la recepción de muestras, es decir, el momento en el cual se genera una hoja de recepción de muestras. La recepción de muestras puede ocurrir en cualquier proceso anterior, por lo tanto la fecha/hora será en la cual se la efectuó.

Hora H → Es la fecha/hora en la cual el sistema envía los resultados al DT.

Hora I → Es la fecha/hora en la cual se envía los resultados al cliente.

En la figura 4.14 se muestra los diferentes estados en los que puede estar una solicitud, indicando el uso de los tiempos de cada etapa

relacionados a las horas que se mencionan tanto en los módulos de control administrativo y del cliente:

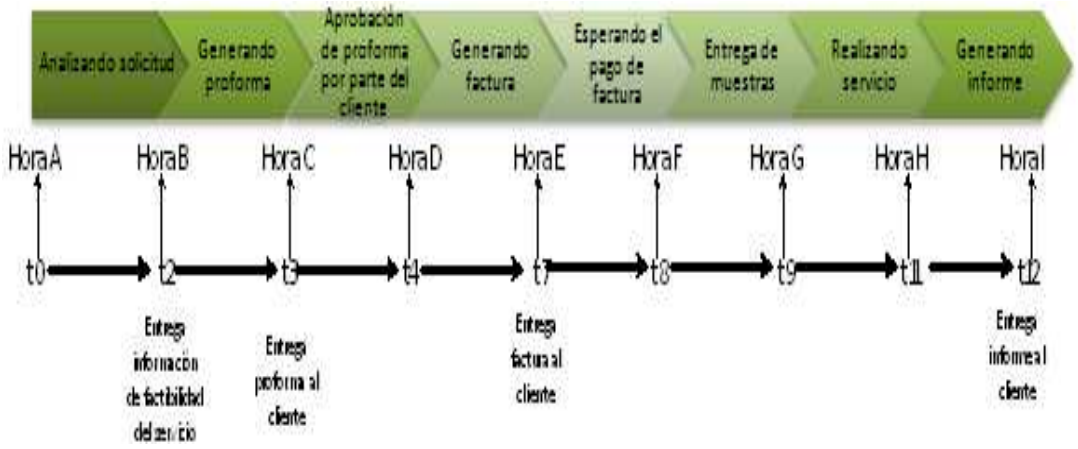


FIGURA 4.14 ESTADOS DE LAS SOLICITUDES DE SERVICIO.

Se muestra la relación existente entre los tiempos de cada etapa y la hora en la cual fue efectuada. Además se observa agrupación de intervalos de tiempos.

Del tiempo 0 al tiempo 2, existe un tiempo intermedio en el cual se realiza el ingreso de la solicitud de servicio considerado en el modulo de control administrativo.

Del tiempo 4 al tiempo 7, existen tiempos intermedios considerados en el modulo de control administrativo.

Del tiempo 9 al tiempo 11, existen tiempos intermedios considerados en el modulo de control administrativo.

Subsistema de recepción del pedido y análisis del servicio.

Para que el personal autorizado pueda acceder a las solicitudes realizadas, este subsistema debe contar con 4 módulos: Entrada y salida al sistema, Recepción del pedido, Análisis del servicio y Actualización de datos.

1. **Módulo: Entrada y Salida al Sistema.**

Este módulo debe permitir al personal del laboratorio autorizado enlazarse al sistema desde cualquier computador a través de internet. Además se debe permitir la opción de finalizar la conexión (Salida del sistema).

Al ingresar a esta opción, se debe solicitar lo mostrado en la tabla 13:

TABLA 13.

MODULO RECEPCIÓN DEL PEDIDO.- ENTRADA Y SALIDA AL SISTEMA

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Usuario	Es el nombre de usuario designado por el laboratorio para cada usuario.
Contraseña	Es la contraseña designada por el laboratorio a sus usuarios.
Entrar/Salir	Para iniciar o finalizar la conexión con el sistema.

Nota: El sistema debe generar un usuario y una contraseña, los cuales pueden ser cambiados por el usuario en la actualización de datos de ser necesario.

2. Módulo: Recepción del pedido.

Para mantener un registro de las solicitudes de servicio recibidas, el sistema debe permitir en este modulo, solo al personal autorizado del laboratorio, lo siguiente:

- ✓ Generar solicitudes de servicio.
- ✓ Reporte de las solicitudes de servicio
- ✓ Consultar el estado de las solicitudes.

Se detalla cada una de las opciones:

1. **Generar solicitudes de servicio.**

Se hacen distinciones en esta opción entre las solicitudes de ensayo y las de calibración debido a las diferencias entre la información técnica necesaria para el respectivo análisis de servicio.

Deben estar disponibles mediante iconos de acceso la solicitud de ensayo y la de calibración para el ingreso al sistema. El funcionario debe elegir el tipo de solicitud que requiera el cliente.

Cuando el cliente requiera la solicitud de ensayo, se debe mostrar

En la tabla 14 se muestra la información a ser ingresada en el modulo para la solicitud de servicio de Ensayos:

TABLA 14

INFORMACIÓN QUE DEBE APARECER EN EL MODULO DE RECEPCIÓN DE SOLICITUD DE ENSAYO.

(*)SOLICITUD DE SERVICIO N°: ### ##						
DATOS DEL CLIENTE						
Cliente:						
Dirección:			RUC:			
(*)Fecha:		Celular:			Ciudad:	
Persona de contacto:					Teléfono:	
Correo:						
SERVICIO SOLICITADO						
Cantidad	Ensayo o Análisis	Rango o Alcance de la medición	Material a ensayar	Descripción de la muestra	Método solicitado	Observaciones
OBSERVACIONES GENERALES:						
GUARDAR						

(*) La fecha debe ser generada por el sistema.

(*) El número de solicitud de servicio debe ser generado por el sistema secuencialmente.

Nota: Este modulo no deberá permitir continuar al siguiente paso sin haber llenado todos los campos.

En la tabla 15 se muestra la descripción de cada uno de los campos empleados en el modulo, esta información se debe incluir como ayuda en el sistema.

TABLA 15

DETALLE DE LA INFORMACIÓN A SER INGRESADA EN EL MODULO DE SOLICITUD DE SERVICIO DE ENSAYO.

<table>
<tr><th colspan="2">NOMBRE DEL CAMPO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="2">Cliente:</td><td>Se ingresará el nombre comercial de la compañía que requiere los servicios. De ser persona natural sólo se introducirá sus nombres y apellidos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dirección:</td><td>Ubicación geográfica de la compañía solicitante, o persona natural.</td></tr>
<tr><td colspan="2">RUC:</td><td>Registro Único de Contribuyente de la compañía solicitante.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Celular:</td><td>Número celular de la persona de contacto o del interesado.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ciudad:</td><td>Nombre de la ciudad de procedencia.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Persona de contacto:</td><td>Responsable de la compañía solicitante.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Teléfono:</td><td>De la persona de contacto o compañía.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Correo:</td><td>(OBLIGATORIO, debido a que el correo de verificación será enviado a la dirección de correo electrónico)
De la persona de contacto o compañía.</td></tr>
<tr><td>Ensayo o Análisis</td><td>Cantidad</td><td rowspan="5">Se ingresarán los nombres de los ensayos estipulados en la cartera de servicios del LABORATORIO. En caso de ser un análisis se ingresará el tipo de análisis requerido.
También se debe ingresar la cantidad de ensayos requeridos de cada tipo.</td></tr>
<tr><td>Ensayo a</td><td></td></tr>
<tr><td>Ensayo b</td><td></td></tr>
<tr><td>Ensayo c</td><td></td></tr>
<tr><td>...</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Rango o Alcance de la medición:</td><td>Requerido por el cliente. En caso de no conocer esta información se escribirá “No informado”.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Material a Ensayar:</td><td>Llenar esta información en caso de conocer la composición del material. Caso contrario se escribirá “No informado”.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la muestra :</td><td>Breve descripción de la muestra a ensayar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Método Solicitado:</td><td>Bajo qué norma o método el cliente requiere el ensayo. Llenar este campo en caso de conocer la información. Caso contrario se escribirá “No informado”.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:</td><td>Aspectos que el cliente considere importantes previo a la realización del servicio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones Generales:</td><td>Requerimientos generales del cliente.</td></tr>
</table>

Cuando el cliente requiera la solicitud de calibración, se debe mostrar

En la tabla 16 se muestra la información a ser ingresada en el modulo para la solicitud de servicio de Calibraciones:

TABLA 16

INFORMACIÓN QUE DEBE APARECER EN EL MODULO DE RECEPCIÓN DE SOLICITUD DE CALIBRACIÓN.

(*)SOLICITUD DE SERVICIO N°: ### ##										
DATOS DEL CLIENTE										
Cliente:										
Dirección:				RUC:						
(*)Fecha:		Celular:				Ciudad:				
Persona de contacto:						Teléfono:				
Correo:										
SERVICIO SOLICITADO										
Cantidad	Equipo o instrumento	Rango o Alcance de la medición	Capacidad Máxima	Modelo	Serie	Resolución	Unidad de medida	Cód. Identificación del instrumento.	Método solicitado	Observaciones
OBSERVACIONES GENERALES:										
GUARDAR										

(*) La fecha debe ser generada por el sistema.

(*) El número de solicitud de servicio debe ser generado por el sistema secuencialmente.

Nota: Este modulo no deberá permitir continuar al siguiente paso sin haber llenado todos los campos.

En la tabla 17 se muestra la descripción de cada uno de los campos empleados en el modulo, esta información se debe incluir como ayuda en el sistema.

TABLA 17

DETALLE DE LA INFORMACIÓN A SER INGRESADA EN EL MODULO DE SOLICITUD DE SERVICIO DE CALIBRACIÓN.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Nombre del Cliente:	Se ingresará el nombre comercial de la compañía que requiere los servicios. De ser persona natural sólo se introducirá sus nombres y apellidos.
Dirección:	Ubicación geográfica de la compañía solicitante, o persona natural.
RUC:	Registro Único de Contribuyente de la compañía solicitante.
Celular:	Número celular de la persona de contacto.
Ciudad:	De procedencia
Persona de contacto:	Responsable de la compañía solicitante.
Teléfono:	De la persona de contacto o compañía.
Correo:	(OBLIGATORIO, debido a que el correo de verificación será enviado a esta dirección de correo) De la persona de contacto o compañía.
Cantidad:	Se ingresará la cantidad de calibraciones requeridas por tipos similares de equipos o instrumentos a calibrar.
Equipo o Instrumento:	Se ingresa la descripción del equipo o instrumento a calibrar.
Rango o Alcance de la medición:	Rango requerido por el cliente. En caso de no conocer esta información se escribirá “No informado”.
Capacidad máxima:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente.
Modelo:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente.
Serie:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente.
Resolución:	Del instrumento, esta información debe ser provista por el cliente
Unidad de medida:	Se refiere al sistema de unidades que el cliente requiere en el informe.
Cód. Identificación del instrumento:	El código que el cliente haya asignado a sus equipos o instrumentos
Método Solicitado:	Bajo qué norma o método el cliente requiere el ensayo.
Observaciones:	Aspectos que el cliente considere importantes previo a la realización del servicio.
Observaciones Generales:	Requerimientos generales del cliente.

La tabla 18 muestra los datos que debe generar el sistema cada vez que se ingrese una nueva solicitud de servicios.

TABLA 18

INFORMACIÓN QUE DEBE GENERAR EL SISTEMA EN EL MODULO DE SOLICITUD DE SERVICIO.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Fecha	Cada solicitud debe tener su fecha de ingreso al sistema para registro.
Hora	Cada solicitud debe tener su hora de ingreso al sistema para registro.
(*) Número consecutivo	Se refiere al consecutivo de número de solicitud de servicio. Se genera cada vez que se ingrese una nueva solicitud.

Nota: (*) En el número consecutivo se deben considerar todas las solicitudes ingresadas ya sea por la página web, vía telefónica, correo electrónico y/o personalmente.

Al finalizar el ingreso de la solicitud y guardarla, se debe enviar un correo electrónico al cliente para la verificación de los datos.

Además se debe enviar una notificación al Director Técnico para informar que una nueva solicitud de servicio ha sido ingresada

2. Reporte de las solicitudes de servicio

Se debe contar con la opción de generar un reporte de las solicitudes de servicio ingresadas, almacenadas bajo la modalidad FIFO (la primera solicitud que ingresa, es la primera en mostrarse).

3. Consultar el estado de las solicitudes.

Este modulo debe permitir al funcionario:

Consultar y actualizar el estado de las solicitudes, accediendo al modulo de control administrativo.

El usuario puede consultar al sistema sobre el estado de una solicitud en específico o sobre todas las solicitudes realizadas.

Al realizar la consulta, el sistema deberá mostrar la siguiente información:

De forma gráfica se debe presentar el estado actual de la solicitud como se observa en la figura 4.15.

FIGURA 4.15 ESTADOS DE LA SOLICITUD EN EL MODULO RECEPCIÓN DEL PEDIDO.

El estado va a mostrar además en qué fecha/hora se finalizó cada etapa del proceso y el tiempo transcurrido durante cada etapa, según se indica en el modulo de control administrativo.

Ejemplo: Suponiendo que un cliente ingresa una solicitud de servicio al sistema el día 04 de Julio del año 2011, su solicitud fue analizada el 5 de Julio del año 2011, la proforma fue generada y entregada al cliente el 7 de julio del año 2011. Las muestras fueron dejadas por el cliente el mismo día en el que hizo la solicitud del servicio.

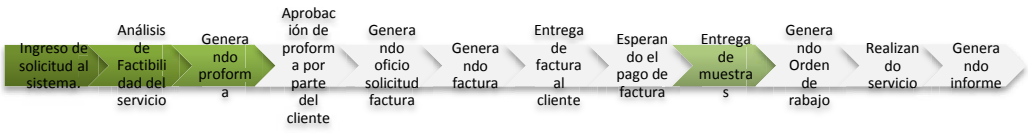


FIGURA 4.16 ESTADOS DE LA SOLICITUD EN EL MODULO RECEPCIÓN DEL PEDIDO-EJEMPLO.

Suponiendo además que hoy es 8 de julio del año 2011, entonces el estado es el de aprobación de la proforma por parte del cliente y el sistema debe mostrar el estado según se muestra en la tabla 19:

TABLA 19

ESTADOS DE LA SOLICITUD EN EL MODULO RECEPCIÓN DEL PEDIDO-EJEMPLO.

Acción	**Fecha/Hora**
1.- Su solicitud fue ingresada el día:	04-Julio-2011 a las 9:30
2.-Su solicitud fue analizada el día:	05-Julio-2011 a las 10:42
3.-La proforma fue entregada el día:	07-Julio-2011 a las 14:59
4.-Se receptaron las muestras el día:	04-Julio-2011 a las 9:47
Estado Actual: 5.- Aprobación de proforma por parte del cliente	

Nota:

El color verde de cada etapa significa que las actividades fueron realizadas con éxito y el color blanco se refiere a las actividades pendientes.

Para establecer la fecha/hora de finalización de cada actividad, se toma la Hora A como referencia a la actividad de inicio del proceso, en el ejemplo sería el punto 1.-“Su solicitud fue ingresada el día: 04-Julio-2011 a las 9:30”.

La Hora B hace referencia a la fecha en la cual se analizó la solicitud, en el ejemplo sería el punto 2.- “Su solicitud fue analizada el día: 05-Julio-2011 a las 10:42”.

En el modulo de control por parte del cliente y administrativo se indica con mayor detalle.

3. Módulo: Análisis del Servicio.

En este modulo se realiza el análisis de factibilidad del servicio. Por lo tanto, el sistema debe brindar una base de datos donde se enliste todas las solicitudes de servicio ingresadas. Debe identificar y diferenciar las solicitudes analizadas y las pendientes de analizar. Cada vez que se finalice el análisis, se debe guardar e

inmediatamente el sistema debe enviar una notificación al cliente y al subsistema generación de factura, considerando solamente a los ensayos y/o calibraciones que fueron designadas como “Realizables”.

Este modulo debe presentar las siguientes opciones:

1. **Análisis de la solicitud de servicio.**

   Cada solicitud debe tener su respectivo análisis de servicio. Luego de haber recibido los requerimientos del cliente mediante la solicitud, se procede a analizar la capacidad técnica del laboratorio, para determinar si es o no posible la realización del servicio solicitado por el cliente. Para ello se empleará el modulo análisis de solicitud. Este análisis lo debe realizar la Dirección Técnica.

   En la tabla 20 se muestra la información que el modulo debe mostrar al DT para cada solicitud de servicio a ser analizada. Esta información contiene campos que fueron ingresados en el modulo generación de solicitud de servicio:

TABLA 20

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE MOSTRAR EL MODULO ANÁLISIS DE SOLICITUD DE SERVICIO.

ANÁLISIS DE LA SOLICITUD DE SERVICIO N°: ### ##

Tipo de ensayo o análisis	Cantidad	Material a ensayar	Método solicitado	Plazo de entrega	Realizable?	Por qué no?	Observaciones	Equipo o instrumento	Modelo	Rango	Resolución
					☐						
					☐						
					☐						
					☐						

OBSERVACIONES GENERALES

GUARDAR

En la tabla 21 se indica la información que el sistema debe recopilar del modulo generación de solicitud.

TABLA 21

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA RECOPILA DEL MODULO GENERACIÓN DE SOLICITUD DE SERVICIO (ENSAYO Y/O CALIBRACIÓN).

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Tipo de Ensayo o Análisis	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de ensayo y se la extrae del módulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de calibración.
Cantidad	Se la extrae del módulo solicitud de servicio y aplica tanto para solicitud de ensayo como de calibración.
Material a Ensayar	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de ensayo y se la extrae del módulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de calibración.
Método Solicitado	Se la extrae del módulo solicitud de servicio y aplica tanto para solicitud de ensayo como de calibración.
Equipo o Instrumento	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del módulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de ensayo.
Modelo	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del módulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de ensayo.
Rango	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del módulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de ensayo.
Resolución	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del módulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de ensayo.

En la tabla 22 se muestra la información que el DT debe ingresar en este módulo.

TABLA 22

INFORMACIÓN INGRESADA EN ESTE MODULO.

NOMBRE DEL CAMPO	Observaciones
Plazo de entrega	En caso de ser realizable el servicio, el DT debe especificar el tiempo estimado que el LABORATORIO tardará en realizar el servicio solicitado.
¿Realizable?	Se recomienda que sea mediante vistos de verificación para mayor practicidad. Un visto para indicar que el ensayo o calibración si es realizable caso contrario no es realizable.
¿Por qué no?	En caso de no poder realizar el ensayo el DT deberá indicar el motivo.
Observaciones	Observaciones individuales en caso de ser necesario, de lo contrario “no aplica”.
Observaciones generales	Requerimientos de carácter general que el DT estime necesario indicar.

Observación 1.- Cuando un ensayo o calibración sea “no realizable”, el sistema no debe permitir continuar al siguiente paso sin haber llenado el campo “¿Por qué no?”, donde se

explica los motivos por los cuales no se puede realizar. Esta información es interna para el laboratorio, no será entregada al cliente.

Observación 2.- Cuando un ensayo o calibración sea "realizable", el sistema no debe permitir continuar si por error es llenado el campo "¿Por qué no?".

En la tabla 23 se muestra los datos que debe generar el sistema cada vez que se realice un análisis de servicio.

TABLA 23

INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA EN ESTE MODULO.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Fecha	Cada análisis de servicio debe tener su fecha de ingreso al sistema para registro.
Hora	Cada análisis debe tener su hora de ingreso al sistema para registro.

Al finalizar el análisis de la solicitud, el sistema debe enviar una notificación al subsistema de generación de proforma con las solicitudes calificadas como "Realizables"

2. Reporte de las solicitudes de servicio analizadas y no analizadas.

Se debe generar un reporte de las solicitudes analizadas y las no analizadas. El DT puede acceder a este reporte para dar trámite a las solicitudes pendientes.

4. Módulo: Actualización de datos.

En esta opción, los funcionarios del laboratorio podrán corregir su usuario y contraseña.

Subsistema Generación de Proforma.

Este subsistema consiste en recibir los tipos de ensayos y/o calibraciones definidas como realizables y generar la proforma en la cual se detalla el precio individual y total del servicio, además se informa el plazo de entrega provisto por el DT en el módulo análisis de servicio.

Para definir el precio por ensayo, se utilizará la cartera de servicios del laboratorio, la cual debe estar disponible para consulta. Para los

descuentos se utilizará las políticas de descuento definidas por el laboratorio.

Este subsistema debe contar con módulos que permitan:

- ✓ Consultar la cartera de servicios del laboratorio y políticas.
- ✓ Generar proforma.
- ✓ Aprobación de descuentos.
- ✓ Reporte de proformas realizadas y pendientes.
- ✓ Ingresar la aprobación o negación de la proforma por parte del cliente.
- ✓ Se indica con mayor detalle los módulos de este subsistema:

1. Módulo: Consulta la Cartera de Servicios del Laboratorio y Políticas.

Este modulo debe permitir:

- ✓ Consultar los precios y políticas de descuento definidos por el laboratorio.
- ✓ Actualizar la cartera de servicios cuando el laboratorio estime conveniente, así como sus políticas de descuentos o de cobro.
- ✓ La consulta puede ser manual; es decir, la persona encargada puede abrir el archivo de cartera de servicios y visualizar los

precios y políticas. Sin embargo, es preferible que la asignación de precios de los ensayos sea realizada por el sistema, tomando como referencia los tipos de ensayos y/o calibraciones definidos como realizables y que fueron recibidas del modulo análisis del servicio.

- ✓ En caso de existir descuentos, estos deben ser comunicados a través del sistema a la Dirección del laboratorio para su aprobación.

2. Módulo: Generar Proforma.

La generación de la proforma consiste en establecer los servicios requeridos por el cliente, los servicios que el laboratorio se compromete a brindar, el precio y el plazo de entrega del informe de resultados. Por lo tanto se requiere del uso de los dos primeros módulos de este subsistema. El primero para obtener la información requerida por el cliente y que el laboratorio verifica su factibilidad, además del plazo establecido por el DT; el segundo módulo permite indicar los precios de los ensayos así como las políticas de descuento.

Adicionalmente, las proformas pueden ser modificadas, identificando a estas con un número sub-consecutivo. Se debe mostrar la última proforma modificada, sin embargo las proformas anteriores no deben ser eliminadas.

En la tabla 24 se indica la información que debe mostrar este módulo para cada una de las proformas generadas.

Tabla 24

Información que el sistema debe mostrar en el módulo de generación de proforma.

PROFORMA N°: ### ##
Solicitud de servicio N°: ## ###

DATOS DEL CLIENTE

Tipo de cliente:

Cliente:
Dirección: RUC:
(*)**Fecha**: Celular: Ciudad:
Persona de contacto: Teléfono:
Correo:

Cantidad	Tipo de ensayo o análisis	Equipo o instrumento	Precio unitario ($)	Descuento (%)	Precio Total ($)
				Subtotal	
				I.V.A. (12%)	
				Total a pagar:	

OBSERVACIONES GENERALES

GUARDAR

(*) Fecha debe generarla el sistema cuando se realice una proforma.

En la tabla 25 se indica la información que el sistema debe recopilar de módulos anteriores y de la cartera de servicios del laboratorio, describiendo cada uno de los campos.

TABLA 25

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA RECOPILA DE MÓDULOS ANTERIORES Y DE LA CARTERA DE SERVICIOS.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
DATOS DEL CLIENTE	Los campos: Cliente, Dirección, RUC, Celular, Ciudad, Teléfono, Persona de contacto y Correo el sistema debe extraerlos del módulo solicitud de servicio.
Ensayo o Análisis	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de ensayo y se la extrae del módulo análisis de servicio. Sólo aplica para los ensayos que hayan sido aprobados por el DT en el análisis del servicio en el campo realizable. No aplica para solicitud de calibración.
Equipo o Instrumento:	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del módulo análisis de servicio. Sólo aplica para los ensayos que hayan sido aprobados por el DT en el análisis del servicio en el campo realizable. No aplica para solicitud de ensayo.
Cantidad	Se la extrae del subsistema análisis de servicio y aplica tanto para solicitud de ensayo como de calibración.
Precio Unitario ($)	Debe ser extraído de la cartera de servicio del laboratorio. El precio va a depender del tipo de cliente atendido.
Observaciones generales	Se deben mantener las emitidas por el DT en el modulo análisis de servicio y adicionalmente se podría agregar información a las observaciones originales.

En la tabla 26 se muestra la información que se debe ingresar en el módulo generación de proforma.

TABLA 26

INFORMACIÓN INGRESADA EN EL MODULO GENERACIÓN DE PROFORMA.

NOMBRE DEL CAMPO	OBSERVACIONES
Descuento (%)	Cuando se considere necesario se ingresará un valor de descuento según las políticas del laboratorio.
Tipo de cliente	Se debe ingresar el tipo de cliente para mostrar el precio unitario, ya que dependiendo del tipo de cliente será el precio unitario. Según lo establecido en la cartera de servicios.
Observaciones generales	Se podrá agregar observaciones adicionales a las indicadas en el modulo análisis de la solicitud.

En la tabla 27 se muestran los datos que debe generar el sistema cada vez que se realice una proforma.

TABLA 27

INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA EN EL MODULO DE GENERACIÓN DE PROFORMA.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Consecutivo de N° Proforma	Cada vez que se genere una nueva proforma. Adicionalmente un sub-consecutivo cuando se realicen cambios en las proformas ya emitidas
Fecha/Hora	Cada proforma debe tener su fecha/hora de ingreso al sistema para registro.
Precio Total	Fórmula que debe resolver el sistema es igual a Cantidad*Precio Unitario*(1-%descuento)
Subtotal	Fórmula que debe resolver el sistema es igual a la suma de los precios totales de cada tipo de ensayo.
I.V.A (12%)	El impuesto al valor agregado es fórmula que debe resolver el sistema es igual a Subtotal*%IVA
Total a pagar	Fórmula que debe resolver el sistema es igual a Subtotal-IVA
Estado	Mostrará a manera de indicador en qué parte del proceso se encuentra la solicitud del cliente.

3. Módulo: Aprobación de Descuentos.

En caso de existir el descuento, toda la información ingresada en el modulo de generación de proforma debe ser enviada a la Dirección del Laboratorio (DL) para que apruebe el descuento, según las políticas de descuento establecidas por el Laboratorio.

Entonces al DL le aparecerá la información mostrada en la tabla 28, en el cual tiene habilitados los campos “Descuento” y “Aprobado”.

En este módulo, se aprueba o no el descuento asignado. Se recomienda el uso de una casilla para asignar visto a los descuentos aprobados y sin visto para los que no sean aprobados. DL podrá emitir comentarios en la casilla de observaciones generales.

TABLA 28

SUBSISTEMA DE REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROFORMAS.

PROFORMA N°: ### ##
Solicitud de servicio N°: ## ###
Número Verificador: ####

DATOS DEL CLIENTE

Tipo de cliente:

Cliente:

Dirección: RUC:

Fecha: Celular: Ciudad:

Persona de contacto: Teléfono:

Correo:

Cantidad	(*) Ensayo o análisis	(*) Equipo o instrumento	Precio unitario ($)	*Descuento (%)*	Precio Total ($)	APROBADO
						☐
						☐
						☐
				Subtotal		
				I.V.A. (12%)		
				Total a pagar:		

OBSERVACIONES GENERALES

GUARDAR

(*) Ensayo o análisis debe aparecer en cualquier caso excepto cuando el cliente hubiere requerido una calibración.

(*) Equipo o instrumento aplica sólo cuando el cliente hubiere requerido una calibración.

Una vez realizada la aprobación del descuento, el sistema envía al CASC y al cliente la proforma.

4. Módulo: Reporte de Proformas Realizadas y Pendientes.

Se puede generar un reporte de las proformas realizadas y las pendientes para su respectivo trámite. Con la opción de poder imprimirlas cuando sea necesario.

5. Módulo: Ingresar la Aprobación o Negación de la Proforma por Parte del Cliente.

Consiste en una opción que debe tener el sistema, luego de recibir la respuesta del cliente sobre la aprobación o negación de la proforma. En cualquiera de los casos, CASC debe informar al sistema la respuesta del cliente. Las proformas aprobadas por el cliente deben ser enviadas al subsistema facturación, además el sistema debe enviar una notificación a

CASC comunicando que el cliente ha aprobado la proforma, para que proceda a la realización del oficio de solicitud de factura.

Subsistema de Facturación y Comprobación de Pago.

Este subsistema comienza a funcionar cuando se envía una notificación de proforma aprobada desde el subsistema generación de proforma.

En este subsistema se realizan las siguientes actividades:

Envío de un oficio impreso de solicitud de factura dirigido al Departamento de Facturación.

Recepción y envío de la factura al cliente.

Notificación de la factura pagada.

Por lo tanto, este subsistema debe contar con módulos que permitan:

1. Generar oficio de solicitud de factura.
2. Informar al sistema la recepción de la factura y el envío de la factura al cliente.
3. Notificación de factura pagada.

Se indica con mayor detalle los módulos de este subsistema:

1. Módulo: Generación del Oficio de Solicitud de Factura.

Consiste en realizar un oficio con la finalidad de proveer al Departamento de Facturación la información necesaria para que emita la factura a cobrar. Este paso empieza cuando el cliente aprueba la proforma que se le envió del subsistema generación de proforma.

En este módulo deben aparecer en lista todas las proformas aprobadas por el cliente y que requieren de generación de factura. Cada proforma aprobada debe tener un icono que permita identificar si su solicitud de factura está pendiente o si ya fue generada.

Las proformas cuyas solicitudes de factura están pendientes se identifican mediante un icono que permita acceder a la generación del oficio de solicitud de factura de manera individual.

En la tabla 29 se muestra la información que debe aparecer en este módulo por cada solicitud de factura.

TABLA 29

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE MOSTRAR EN EL MODULO GENERACIÓN DE OFICIO DE SOLICITUD DE FACTURA.

SOLICITUD DE FACTURA: ###-AA
PROFORMA N°: ### ##
Solicitud de servicio N°: ## ###

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:
RUC:
Dirección:
Teléfono:
Centro de Costos:

Fecha:
Descripción del Trabajo:

Cantidad	Tipo de ensayo o análisis	Calibración de: Equipo o instrumento	**Precio Total ($)**
		Total a facturar:	

(*) El campo fecha debe ser generado por el sistema cada vez que se realice una nueva solicitud de factura.

Nota: El número de proforma y el número de solicitud de servicio debe ser el generado por el sistema en los módulos anteriores.

En la tabla 30 se indica la información que el sistema debe recopilar de los módulos anteriores.

TABLA 30

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE RECOPILAR DE LOS MÓDULOS ANTERIORES.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
DATOS DEL CLIENTE	Los campos: Cliente, RUC, Dirección, Teléfono deben ser extraídas del módulo solicitud de servicio.
Tipo de Ensayo o Análisis	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de ensayo y se la extrae del módulo generación de proforma. No aplica para solicitud de calibración.
Equipo o Instrumento	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del módulo generación de proforma. No aplica para solicitud de ensayo.
Cantidad	Se la extrae del subsistema generación de proforma y aplica tanto para solicitud de ensayo como de calibración.
Precio Total	Proviene del subsistema generación de proforma
Total a facturar	Proviene del subsistema generación de proforma en donde se la describió como Total a pagar.

En la tabla 31 se muestra la información que se debe ingresar en el modulo solicitud de factura.

TABLA 31

INFORMACIÓN INGRESADA EN EL MODULO SOLICITUD DE FACTURA.

NOMBRE DEL CAMPO	Observaciones
Centro de Costos	Según el centro de costo aplicable al laboratorio, este campo debe ser ingresado por CASC, AF o por quien sea designado.

En la tabla 32 se presenta los datos que debe generar el sistema cada vez que se realice una solicitud de factura.

TABLA 32

INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA EN

EL MODULO SOLICITUD DE FACTURA.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Fecha	Cada solicitud de factura debe tener su fecha de ingreso al sistema para registro.
Número consecutivo de solicitud de factura	El número que se describe en la parte superior del subsistema solicitud de factura. En formato ##-AA donde ## es el consecutivo y el AA significa el año en el cual fue generado.

Cuando toda la información sea ingresada y generada, se debe imprimir el documento en el formato establecido por el laboratorio para firmarlo, fotocopiarlo, archivarlo y enviarlo al departamento de facturación.

2. **Módulo: Informar al Sistema la Recepción de la Factura y el Envío de la Factura al Cliente.**

   Este módulo sirve de apoyo al módulo de control administrativo de los tiempos.

   Consiste en un listado de los oficios de factura solicitados al departamento de facturación, cada uno de ellos debe contener

una casilla de verificación que permita a CASC identificar e informar al sistema, cuál de los oficios de factura solicitados se han convertido en factura y se han recibido del departamento de facturación y cuáles aun no. Además se debe agregar una casilla de verificación para identificar e informar al sistema el momento en el cual es entregada la factura al cliente.

3. **Módulo: Notificación de Factura Pagada.**

   Este módulo permite identificar cuando comienza la realización del servicio, aquí se informa al sistema el momento en el cual el cliente ha realizado el pago del servicio solicitado. Debe mostrar un listado de las solicitudes de factura enviadas y debe tener la opción de informar al sistema el pago del servicio facturado de cada una de ellas.

Subsistema de Recepción de Muestras.

Este subsistema se puede ejecutar en cualquier instancia del proceso, debido a que los clientes pueden dejar las muestras en el laboratorio al inicio del proceso o cualquier punto intermedio del proceso. Sin embargo, la recepción de muestras se debe realizar antes de la generación de la orden de trabajo.

En este subsistema se reciben las muestras y se entrega al cliente una hoja de recepción que le servirá para retirar las muestras luego del ensayo.

Por lo tanto, este subsistema debe contar con módulos que permitan:

1. Generar la hoja de recepción de muestras.
2. Archivo electrónico de las hojas de recepción de muestras.

Se indica con mayor detalle los módulos de este subsistema:

1. Módulo: Generar la Hoja de Recepción de Muestras

Debe permitir la consulta de los datos del cliente y debe permitir la generación de las hojas de recepción de muestras. Si las muestras son entregadas al laboratorio al inicio del proceso de prestación de servicios, se debe ingresar toda la información mostrada en la tabla 33. Si la recepción de la muestra se la realiza posterior a la comprobación del pago de la factura, entonces se debe extraer información de los subsistemas anteriores como lo indica la tabla 34.

En la tabla 33 se indica la información que el sistema debe mostrar en este modulo.

TABLA 33 INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE MOSTRAR EN ESTE MÓDULO.

RECEPCIÓN DE MUESTRAS ###						
		☐	Equipos			
	Descripción de:	☐	Instrumentos			
		☐	Material			
CLIENTE:						
ENTREGADO POR:						
FECHA DE INGRESO:						
CÓDIGO DE MUESTRA (Laboratorio)	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	TIPO DE ENSAYO O ANÁLISIS	EQUIPO O INSTRUMENTO	MODELO	CÓDIGO DE MUESTRA DADO POR EL CLIENTE Ó SERIE	CONDICIONES DE LA MUESTRA

En tabla 34 se indica la información que el sistema debe recopilar de los subsistemas anteriores.

TABLA 34

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE RECOPILAR DE SUBSISTEMAS ANTERIORES.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Tipo de Ensayo o Análisis	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de ensayo y se la extrae del modulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de calibración.
Descripción de la muestra	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de ensayo y se la extrae del modulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de calibración.
Equipo o Instrumento	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del modulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de ensayo.
Modelo	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del modulo solicitud de servicio. No aplica para solicitud de ensayo.

La tabla 35 muestra la información que se debe ingresar en el subsistema de recepción de muestras.

TABLA 35

INFORMACIÓN INGRESADA EN EL MODULO GENERACIÓN DE HOJA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS.

NOMBRE DEL CAMPO	Observaciones
Descripción de muestra	Se escoge entre tres opciones: Equipo, instrumento, material. Dependiendo de la muestra a ser receptada.
Cliente	Se ingresa el nombre del cliente, el nombre de la compañía solicitante del servicio generalmente.
Entregado por	En este campo se ingresa el nombre de la persona que hizo entrega de la muestra al LABORATORIO.
Código de muestra dado por el cliente o Serie	Para los clientes que tienen marcadas sus muestras con codificación propia. En caso de ser calibración se ingresará el número de serie del equipo o instrumento.
Condiciones de la muestra	Luego de un chequeo visual a la muestra, se indicará el estado de la misma.

En la tabla 35 se presentan los datos que debe generar el sistema cada vez que se realice una recepción de muestra.

TABLA 35

INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA EN EL MODULO DE GENERACIÓN DE HOJA RECEPCIÓN DE MUESTRA.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Fecha	Cada recepción de muestra debe tener su fecha de ingreso al sistema para registro.
Hora	Cada análisis debe tener su hora de ingreso al sistema para registro.
Código de muestra	Debe ser generado por el sistema de manera automática. Además debe ser único y consecutivo. El formato de código de muestras es: AA-### donde AA significa el año y el ### significa el número consecutivo de muestras

Cuando se concluye la generación de la hoja de recepción de muestras, el sistema debe esperar la comprobación del pago efectuado para luego enviar una notificación al subsistema de

generación de orden de trabajo para que el proceso pueda continuar.

2. **Módulo: Archivo Electrónico de las Hojas de Recepción de Muestras.**

   Se debe mantener un registro digital de las hojas de recepción de muestras realizadas. Esta base de datos puede ser consultada en cualquier instante. Además se permite la impresión de las hojas de recepción de muestras, en el formato establecido por el laboratorio.

Subsistema Generación De Orden De Trabajo.

Este subsistema comienza a funcionar cuando se envía una notificación de factura pagada y la notificación de la recepción de muestras, esto significa que una orden de trabajo puede ser generada.

En este subsistema se realizan las siguientes actividades:

Se genera la orden de trabajo para los analistas.

Se envía información acerca de los requerimientos necesarios para efectuar el servicio. Puede ser subcontrato o la compra de insumos para el ensayo.

Se emite la orden de compra.

Por lo tanto, este subsistema debe contar con módulos que permitan:

1. Consultar información de las muestras.
2. Generar Orden de Trabajo para analistas.
3. Reporte de Órdenes de Trabajo generadas.
4. Generar hoja de requerimientos para subcontratos.
5. Reporte de subcontratos.

Se indica con mayor detalle los módulos de este subsistema:

1. Módulo: Consulta de Información de las Muestras.

Este modulo debe permitir el acceso a la información de la recepción de muestras para identificar las muestras y los tipos de ensayos solicitados a cada uno de ellos. Además para determinar información técnica necesaria para las indicaciones a los analistas o a los subcontratados.

2. Módulo: Generar Orden de Trabajo para Analistas.

Consiste en generar un documento en el cual se registra la información técnica necesaria para efectuar el ensayo y/o calibración. Este documento indica qué analista debe realizar el ensayo, bajo qué método e incluso alguna información adicional que se considere necesaria.

Además este documento registra al cliente y qué servicio se va a realizar. La información del cliente no debe aparecer al analista, sólo le debe aparecer información técnica del necesaria para realizar el ensayo y/o calibración.

En la tabla 36 se indica la información que el sistema debe mostrar en el modulo de Generación de Orden de Trabajo.

TABLA 36

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE MOSTRAR EN EL MODULO DE GENERACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO.

(*)Orden de Trabajo OT-####-aa
PROFORMA N°: ### ##
Recepción de Muestra N°: ## ###

Cliente:
Dirección:
Teléfono: Correo:
Fecha de inicio del trabajo:
Fecha prevista de entrega del informe:
Persona de contacto:

Entrega OT al Analista:
Entregar resultados hasta:

Analista: ▼ S U OR DE

Código de muestras (Laboratorio)	Código de muestra dado por el cliente ó serie	Tipo de Ensayo o Análisis	Equipo o instrumento	Método del sistema	Método de Ensayo solicitado por el cliente	Observación

(*) Cada vez que se realice una Orden de Trabajo se debe registrar la fecha/hora en que la realizó para monitorear los tiempos en el proceso.

(*) El sistema debe generar un consecutivo de Orden de Trabajo.

La información en color amarillo no debe ser mostrada al analista, solo queda registrada en el sistema.

En la tabla 37 se indica la información que el sistema debe recopilar de los subsistemas anteriores.

TABLA 37

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE RECOPILAR DE SUBSISTEMAS ANTERIORES.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Proforma N°	Este número fue generado por el sistema en el subsistema Generación de proforma.
Recepción de muestra N°	Este número fue generado por el sistema en el subsistema Recepción de muestra
DATOS DEL CLIENTE	Los campos: Cliente, Dirección, Teléfono, Persona de contacto y Correo deben ser extraídas del subsistema generación de proforma.
Código de muestras (Laboratorio)	Debe ser extraído del subsistema recepción de muestras.
Código de muestra dado por el cliente ó serie	Debe ser extraído del subsistema recepción de muestras.
Tipo de Ensayo o Análisis	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de ensayo y se la extrae del subsistema facturación. No aplica para solicitud de calibración.
Equipo o Instrumento:	Debe mostrarse cuando la solicitud sea de calibración y se la extrae del subsistema facturación. No aplica para solicitud de ensayo.
Método de ensayo solicitado por el cliente:	Se adquiere esta información del subsistema Orden de Trabajo
Observación	Se deben incluir el campo “condiciones de la muestra” emitidas en el subsistema de recepción de muestras y adicionalmente el campo “Observación” deberá ser modificable en caso de requerir mayor detalle.

En la tabla 38 se muestra la información que se debe ingresar en este módulo.

TABLA 38

INFORMACIÓN INGRESADA EN EL MODULO DE GENERACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO.

NOMBRE DEL CAMPO	Observaciones
Entregar hasta	Es la fecha máxima en la cual el analista debe entregar los resultados al DT.
Seleccione el Analista	Se selecciona al analista al cual se le va a asignar el ensayo.
Subcontrato/Insumos	En caso de requerir algún trabajo subcontratado o insumo se deberá direccionar al "Modulo de generación de hoja de requerimientos" al activar la casilla "SUBCONTRATO/INSUMOS"
Orden para otro analista	Cuando la Orden de Trabajo requiera más de un analista, se deberá poder ampliar la orden de trabajo con la opción "Orden de Trabajo para otro analista" generando los mismos campos y brindando la opción de asignar diferentes ensayos a distintos analistas con la finalidad de poder entregar ordenes de trabajo individuales a cada analista.
Método del sistema	Se ingresa información concerniente al ensayo en cuanto a la descripción del método a utilizar en el ensayo, este campo es requerido para los ensayos en los que se emplee equipos con sistema informático, caso contrario se ingresará "No aplica".
Observación	En caso de ser necesario, se debe agregar información en este campo, adicional a las emitidas en el campo "Condiciones de la muestras" del subsistema Recepción de muestra.

En la tabla 39 se muestran los datos que debe generar el sistema cada vez que se realice una Orden de Trabajo.

TABLA 39

INFORMACIÓN GENERADA POR EL SISTEMA EN EL SUBSISTEMA DE GENERACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO INTERNA.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
Fecha/Hora	Cada Orden de Trabajo debe tener su fecha/hora de ingreso al sistema para registro.
Fecha inicio del Trabajo	Debe mostrar la fecha en la cual se hizo efectivo el pago, esta información debe ser extraída del subsistema comprobación de pago.
Fecha prevista de entrega del Informe	Esta fecha es igual a la fecha de inicio del trabajo más el plazo entrega que fue analizado en el subsistema solicitud de servicio. Tomando en cuenta sólo los días laborables.
Entrega OT al Analista	Se ingresa en Formato Fecha/hora el momento en el cual se va a entregar la orden de trabajo al analista de parte del DT o de quien el designe.
Número consecutivo de orden de trabajo	Debe generar el número consecutivo de orden de trabajo.

Toda la información ingresada y generada en este subsistema debe ser enviada a los analistas para la realización de los ensayos, en ocasiones se tendrá subcontratos en los cuales no aplica asignar analistas, en cambio se debe direccionar hacia la asistencia financiera para generar una orden de compra.

La orden de trabajo para analistas no debe mostrar los datos del cliente, tampoco debe mostrar la fecha de inicio ni la fecha prevista de entrega.

3. Módulo: Reporte de las Órdenes de Trabajo Generadas.

Se deberá conservar un archivo digital de las órdenes de trabajo emitidas. Se ha establecido que para el analista se entregue la orden impresa y además se envíe mediante el sistema una notificación de orden de trabajo la cual se le mostrará cuando ingrese al subsistema de realización del servicio. El archivo de Ordenes de trabajo debe contener toda la información tanto la del cliente como la información técnica y asignación del analista. Además debe ser posible la impresión de estos documentos. Sólo las órdenes impresas que serán entregadas al analista no debe imprimir la información del cliente.

4. Módulo: Generar Hoja de Requerimientos para Subcontratos.

Aplica sólo en caso de requerir un servicio subcontratado o insumos. Es generado por DT y enviado hacia AF.

Al ser direccionado desde el icono SUBCONTRATO/INSUMOS del módulo generación de orden de trabajo, se debe generar la hoja de requerimientos donde se ingresará la siguiente información:

Fecha: Fecha en la cual se genera el documento. Debe ser generada por el sistema.

Cantidad: Significa cuánto trabajo se va a enviar como subcontrato o insumo.

Características/Especificaciones: Debe especificar de manera clara las características que debe tener el subcontrato, ya sea método, dimensiones en preparación de muestras, entre otras

Observaciones: Aquí se especifican código de muestra y se hace referencia a la orden de trabajo emitida.

Autorizado por: Persona quien autoriza, dentro del sistema de gestión de calidad, el laboratorio ha definido al personal designado para autorizar este tipo de trabajos.

Esta información se debe llenar en un formato establecido por el laboratorio y debe ser enviado hacia la asistencia financiera, quien se encarga de solicitar estos requerimientos y recibir los servicios subcontratados.

5. **Módulo: Reporte de Subcontratos.**

   Las hojas de requerimientos deben ser almacenadas en este modulo para consultas cuando sea requerido. Además deben estar disponibles para impresión en el formato de orden de compra establecido por el laboratorio.

Subsistema De Realización Del Servicio

Este subsistema comienza a funcionar cuando la orden de trabajo es generada por el DT, y enviada al analista.

En este subsistema se realiza el servicio establecido en la orden de trabajo, lo cual consiste en actividades de ensayo y/o calibración realizadas por los analistas.

Por lo tanto, este subsistema debe contar con módulos que permitan obtener:

1. Orden de Trabajo.
2. Resultados del ensayo y/o calibración.

Se indica con mayor detalle los módulos de este subsistema:

1. **Módulo: Orden de Trabajo.**

   Debe permitir la recepción electrónica de las órdenes de trabajo para analistas. En la cual cada analista podrá acceder a las órdenes que le asignó el Director Técnico. El analista podrá abrir cada orden y ver los detalles técnicos para la realización del servicio, tomando en cuenta que los datos del cliente no deben aparecer en estas órdenes.

2. Módulo: Resultados de Ensayo y/o Calibración.

Como resultado de los ensayos obtienen archivos del sistema del equipo, fotografías, imágenes, resultados numéricos; todos estos resultados se resumen en un documento en digital.

Por lo tanto, este módulo debe permitir el ingreso de los resultados al sistema para que puedan ser evaluados por el DT.

Cuando los analistas suban los resultados, el sistema debe enviar una notificación al DT comunicando que el ensayo ha finalizado y que los resultados están disponibles para la realización del informe.

La Dirección Técnica monitoreará este subsistema cuando lo estime necesario. Este subsistema será utilizado por los analistas y debe mostrar la información presentada en la tabla 40.

TABLA 40

INFORMACIÓN QUE EL SISTEMA DEBE MOSTRAR EN ESTE MODULO.

INGRESO DE RESULTADOS					
#Orden de Trabajo	Acciones	Entrega OT al analista	Entregar hasta:	Atraso	Observaciones
	• Subir Resultados • Actualizar archivos • (*)Generar Informe				

Detalle de la información:

- "#Orden de trabajo", "Entrega OT al analista", y "Entregar hasta" deben der extraídos del subsistema Generación Orden de Trabajo.
- El campo "acciones" debe ser escogido por los analistas estos pueden ser: "Subir resultados" y "Actualizar archivos".
- El campo "Atraso" debe ser generado por el sistema restando la fecha de "entregar hasta" menos fecha actual en la que sube los resultados, consecuentemente las observaciones deben explicar el motivo del atraso, en caso de existir.

- La acción generar informe sólo será habilitada para quien genere el informe.

Subsistema De Generación Del Informe.

Este subsistema comienza a funcionar cuando los resultados del ensayo son recibidos por el DT.

Con los resultados ya enviados por parte de los analistas y de Asistencia Financiera en el caso de los trabajos subcontratados, el sistema deberá permitir al DT generar el informe de acuerdo a los formatos establecidos por el laboratorio.

El informe es un documento en el cual se requiere datos del cliente en la primera hoja y en adelante la información concerniente a la realización del ensayo.

Por lo tanto, este subsistema debe contar con módulos que permitan:

1. Generar informes.
2. Consultar resultados del ensayo y/o calibración.

Se indica con mayor detalle los módulos de este subsistema:

1. Módulo: Generar el Informe.

Para la generación del informe se han definido plantillas dependiendo del ensayo realizado, existen plantillas predeterminadas para los ensayos/calibraciones con mayor demanda.

El informe se estructura en su primera parte por los datos del cliente:

- "Cliente", "Dirección", "Teléfono", "Persona de Contacto", "Correo electrónico" y se requiere que estos datos se extraigan de la *Orden de Trabajo*

El informe se estructura en una segunda parte por los datos de la muestra con los siguientes campos:

- Código de muestra.- Es el código de muestra del laboratorio obtenido del subsistema Orden de Trabajo.
- Descripción de la muestra.- Extraída desde el subsistema recepción de muestras.

- Fecha de recepción.- Extraída desde el subsistema recepción de muestras.
- Condiciones de la muestra.- Extraída desde el subsistema recepción de muestras.
- Fecha de ensayo.- Se considera la fecha en la cual el analista envía los resultados en el subsistema “Ingreso de resultados” o en la cual el DT recibió los resultados de AF en el caso de subcontratos.

Finalmente, el DT ingresa los resultados obtenidos de los ensayos en las plantillas destinada a la realización del informe. Cada informe debe ser guardado e identificado con el número de informe formato aa-###, donde aa representa los dos últimos dígitos del año en el cual fue emitido y ### representa el número consecutivo que se debe generar con cada informe nuevo realizado.

2. Módulo: Consultar de los Resultados de Ensayo y/o Calibración.

En este modulo se debe permitir el acceso a la base de datos de los resultados subidos por los analistas al sistema. En el cual el DT analiza los resultados y procede a la realización del informe.

Además DL debe tener acceso a este modulo para la revisión del informe y posterior firma.

Subsistema de Revisión y Envío del Informe.

Este subsistema es para el almacenamiento de los informes de resultados en el cual se tendrá un modulo de Registro de los informes escaneados.

Módulo: Informes de Resultados.

En este módulo se debe permitir subir a la web el informe de resultados escaneado con las firmas de responsabilidades respectivas. El archivo digital será en formato pdf el cual puede ser visto por el cliente en línea.

En esta base de datos se tendrá una lista ordenada por número de informe y con el número de Orden de trabajo. Debe

mostrarse la fecha en la cual se subió, además se debe indicar si el informe está atrasado o no, comparando la fecha prevista de entrega con la fecha en la cual se subió el informe al sistema.

4.5 Indicadores de Gestión.

Para medición y monitoreo de la gestión del personal del laboratorio, así como la efectividad del proceso de prestación de servicios, se plantean formas de medir características del proceso. En el anexo 4 se muestra la representación gráfica recomendada para cada uno de los indicadores.

Es responsabilidad del laboratorio reconocer los indicadores más acertados para la medición del proceso, en este trabajo sólo se recomiendan algunos indicadores, teniendo el laboratorio la tarea de establecer los indicadores adicionales que considere necesarios.

A continuación se muestran indicadores que el software debe generar con la información procesada.

- Demanda satisfecha (%).- Este indicador debe proveer de forma gráfica y en porcentajes la demanda satisfecha, tomando como referencia las solicitudes de servicio de las cuales no todas se

convierten en Órdenes de Trabajo dependiendo de diversos factores como el tiempo de entrega de los resultados, la capacidad del laboratorio, los equipos necesarios para los ensayos, entre otros. Se recomienda que se genere de manera mensual a menos que se estime necesario otro período.

La información que se necesita para este indicador se encuentra en los subsistemas “Solicitud de servicio” y en “Órdenes de Trabajo”.

Su fórmula de cálculo es:

$$Demanda\ Satisfecha\ (\%) = \frac{Total\ de\ Ordenes\ de\ Trabajo\ en\ el\ mes}{Total\ de\ Solicitudes\ de\ servicio\ en\ el\ mes} x100\%$$

- Trabajos aprobados por los clientes (%).- Este indicador debe proveer de forma gráfica y en porcentajes los trabajos que han sido aprobados por los clientes luego de haber sido proformados. Se toma como referencia las proformas realizadas de las cuales no todas se convierten en Órdenes de Trabajo. Se recomienda que se genere de manera mensual a menos que se estime necesario otro período.

La información que se necesita para este indicador se encuentra en los subsistemas “Generación de Proforma” y en “Órdenes de Trabajo”.

Su fórmula de cálculo es:

$$\textit{Trabajos aprobados (\%)} = \frac{Total\ de\ Ordenes\ de\ Trabajo\ en\ el\ mes}{Total\ de\ Proformas\ en\ el\ mes} x100\%$$

- Duración de una solicitud de servicio en el subsistema Análisis de servicio.- Este indicador se determina en intervalos de tiempo, haciendo uso de histogramas y se calcula de forma individual tomando en cuenta el momento en el cual una solicitud de servicio es enviada al subsistema Análisis del servicio hasta el momento en el cual se envía este análisis de servicio al subsistema “Generación de proforma”. Se recomienda generar este indicador de forma mensual y de forma comparativa entre meses.

  Por ejemplo: Suponga que la tabla 41 son los tiempos de duración en el análisis de servicio de diferentes solicitudes.

TABLA 41.

DURACIÓN DE SOLICITUDES EN EL ANÁLISIS DE SERVICIO.

Solicitudes	Tiempo de duración en el subsistema análisis de servicio (hrs.)
a	2,5
b	10
c	5,5
d	7,5
e	3
f	9,4
g	8
h	2

Entonces se agrupan se agrupan las solicitudes según los tiempos de duración en el subsistema análisis de servicio como lo muestra la tabla 42.

TABLA 42.

FRECUENCIA DE LOS TIEMPOS DE DURACIÓN DE LAS SOLICITUDES EN EL SUBSISTEMA ANÁLISIS DE SERVICIO- EJEMPLO.

Intervalos	*Frecuencia*
2 hrs. o menos	1
Entre 2 y 5 hrs.	2
Entre 5 y 8 hrs.	3
Más de 8 horas	2

Con lo cual se puede generar un histograma según se muestra en la figura 4.17

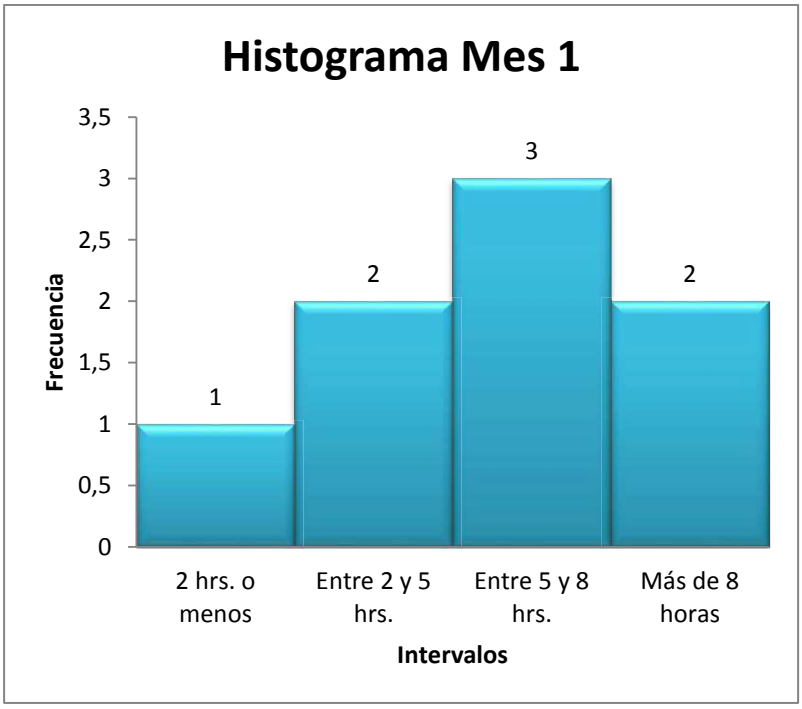


FIGURA 4.17 HISTOGRAMA DE LOS TIEMPOS DE LA SOLICITUD DE SERVICIO-EJEMPLO.

Nota: Los datos de la tabla 41 son sólo un ejemplo al igual que los intervalos de tiempo, el laboratorio debe establecer los intervalos que se ajusten a sus necesidades. En este documento se señala la forma en la cual se genera el indicador.

- Tiempo de duración entre la generación de una Orden de Trabajo y la entrega del informe.- Este indicador se determina en intervalos de tiempo al igual que el indicador anterior, haciendo uso de histogramas y se calcula de forma individual tomando en cuenta el momento en el cual una orden de trabajo es ingresada en el subsistema Generación de Orden de Trabajo hasta el momento en el cual se sube el informe al sistema.

  La forma de cálculo es similar a la del indicador anterior.

- Tiempo total de duración del servicio.- Se refiere al tiempo transcurrido desde la solicitud de servicio hasta la entrega del informe. Este indicador se determina en intervalos de tiempo al igual que el indicador anterior, haciendo uso de histogramas y se calcula de forma individual tomando en cuenta el momento en el cliente ingresa su solicitud de servicio en el sistema hasta el momento en el cual se envía el informe de resultados. Se recomienda generar este indicador de forma mensual y de forma comparativa entre meses.

  La forma de cálculo es similar a la del indicador anterior.

- Informes a tiempo y completo (%).- Se trata de medir la cantidad de informes entregados en el plazo correcto y con las especificaciones

acordadas con el cliente. Para determinar el tiempo correcto de entrega se toma en cuenta el plazo acordado en la orden de trabajo frente a la fecha de entrega del informe.

Su fórmula de cálculo es:

$$Ordenes\ a\ Tiempo\ y\ Completas(\%) = \frac{Número\ de\ informes\ a\ tiempo\ y\ completos}{Número\ Total\ de\ Informes} x100\%$$

- Diagrama de Pareto para cantidad de ensayos y calibraciones y para las ventas.- Consiste en reportar de manera gráfica y numérica la cantidad de ensayos y/o las ventas realizadas por cada tipo de ensayo realizado. Además se requiere una comparación gráfica y numérica de los meses anteriores (siempre y cuando se comparen los mismos meses de años anteriores).

  Suponga los siguientes resultados del mes 1. A manera de ejemplo se detalla la tabla 43:

TABLA 43.

EJEMPLIFICACIÓN DEL DIAGRAMA DE PARETO.

CANTIDAD DE ENSAYOS REALIZADOS EN EL MES 1.

	ENSAYO	# Ensayos Realizados	%	FRECUENCIA Acumulada (%)
1	Tipo A	553	67,0%	67,0%
2	Tipo B	81	9,8%	76,8%
3	Tipo C	42	5,1%	81,9%
4	Tipo D	40	4,8%	86,8%
5	Tipo E	36	4,4%	91,2%
6	Tipo F	18	2,2%	93,3%
7	Tipo G	16	1,9%	95,3%
8	Tipo H	12	1,5%	96,7%
9	Tipo I	12	1,5%	98,2%
10	Tipo J	7	0,8%	99,0%
11	Tipo K	6	0,7%	99,8%
12	Tipo L	2	0,2%	100,0%
	TOTAL	**825**	100%	

Con lo cual se puede obtener una gráfica característica del diagrama de Pareto en el cual se determina que el 80% del efecto fue ocasionado por el 20% de las causas.

En este ejemplo se puede concluir que el ensayo tipo A es el ensayo con mayor peso con respecto a la cantidad de ensayos realizados, siendo el tipo de ensayo más crítico con respecto a la demanda del mercado, según se muestra en la figura 4.18.

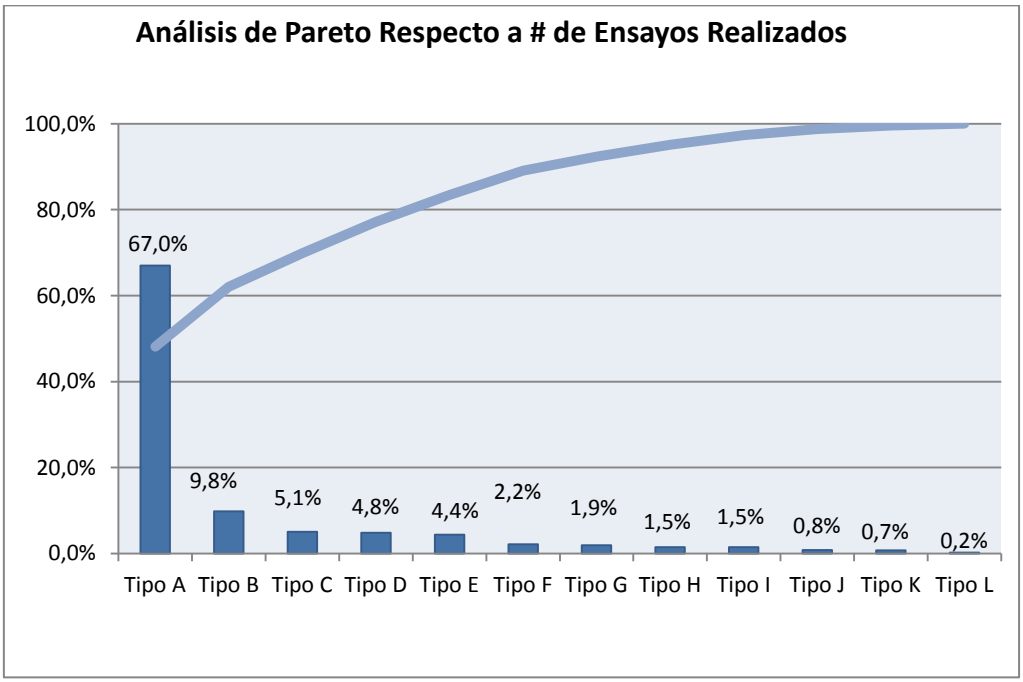


FIGURA 4.18 DIAGRAMA DE PARETO-EJEMPLO

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1) En esta tesis se ha detallado los lineamientos del proceso propuesto para la prestación de servicios del laboratorio, con la finalidad de solucionar los problemas identificados.
2) Se utilizó además técnicas de diagramación en el desarrollo de las especificaciones funcionales, para detallar la interacción entre los subprocesos planteados.
3) Al desarrollar el software según lo especificado, se ingresará sólo una vez la información al sistema, eliminando así la duplicidad en el ingreso de datos al sistema que es una de las

causas que afectan el cumplimiento en los plazos de entrega del informe y reducirá significativamente la probabilidad de error.

4) Se establece la forma en que los tiempos de cada etapa del proceso serán medidos brindando al laboratorio información que le permita hacer seguimiento a los trabajos solicitados. Además, el personal realizará sus actividades con prontitud al saber que se está midiendo su desempeño y que los atrasos que ocurrieren dependen del área en que se generen.

5) Con este sistema no se tendrá dependencia a la documentación física, debido a que el flujo de información es en línea y la impresión de los documentos no será indispensable porque los funcionarios comparten la información en línea. Esto reducirá el gasto en papelería y suministro del laboratorio.

6) Adicionalmente, los clientes tienen acceso al estado de sus solicitudes en tiempo real y a la información de sus informes a través de la web, lo que generará un incremento en el nivel de servicio ofrecido a los clientes.

Recomendaciones

Al desarrollar el software se recomienda que:

1) Los documentos impresos o digitales que en su momento requieran ser impresos, utilicen los formatos establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad del laboratorio.

2) Se defina con la Dirección del Laboratorio la modalidad de ingreso del cliente al sistema; es decir, si el software genera el usuario y contraseña para cada cliente ó el cliente crea su usuario y contraseña en la página web.

3) Se defina el acceso del cliente a todas sus solicitudes e informes ó a las solicitudes e informes de manera individual a través de algún código verificador o su similar.

4) Se establezca restricciones de seguridad, como preguntas claves para el acceso de los clientes a los informes de resultados.

5) La cartera de servicios sea accesible y modificable únicamente por personal autorizado por la Dirección del Laboratorio.