



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS "ACATLÁN"

"PRUEBAS A UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LOGRAR
UN PRODUCTO DE CALIDAD"

SEMINARIO TALLER EXTRACURRICULAR

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN MATEMÁTICAS APLICADAS
Y COMPUTACIÓN

PRESENTA:

SARA RODRÍGUEZ PINEDA

ASESOR:

ING. RUBÉN ROMERO RUÍZ.

NAUCALPAN, EDO DE MÉXICO 5 DE FEBRERO, 2004





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A la memoria de Manuel,
por todo lo que significa para mi familia.

A mis padres Isidro y Eira,
como un reconocimiento a su gran cariño, valentía y esfuerzo.

A Luis,
por su apoyo en la elaboración de este trabajo, el gran amor y comprensión que me regala día
a día.

A mis queridos hermanos: Magda Reyna, Marcelo, José Cruz y Sergio,
como un logro más de nuestra familia.

A mis sobrinos: Elías, David, Moisés, Rebeca, Liliana y Fernanda.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a sus Profesores,
como un agradecimiento por la formación que me brindaron.

Sara
Febrero 2004

TABLA DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN.....	9
Aspectos generales de pruebas al software.....	13
1.1 ¿Por qué probar?	13
1.1.1 Algunas definiciones de Calidad	16
1.1.2 Defectos y fallas del software.....	18
1.1.3 Las pruebas dentro del ciclo de vida de un sistema.....	20
1.2 Pruebas al programa.....	22
1.2.1 Prueba de módulo, de componente o unitaria.....	22
1.2.2 Prueba de integración	24
1.3 Prueba del sistema	27
1.3.1 Proceso de prueba del sistema.....	28
1.3.2 Prueba de función	31
1.3.3 Prueba de rendimiento	32
1.3.4 Prueba de aceptación	34
1.3.5 Prueba de instalación.....	35
1.4 Organización de la prueba	36
1.4.1 Planificación de la prueba.....	36
1.4.2 Herramientas automatizadas de prueba	37
1.4.3 Documentación de la prueba	38
1.4.4 Formularios de informe del problema	40
El Departamento de pruebas en una organización.....	43
2.1 Estructura organizacional y funcional de Sistemas Administrativos, S.A. de C.V.	43
2.1.1 Estructura de la Organización.....	44

(6) Pruebas a un sistema administrativo para lograr un producto de calidad

2.2 Estructura y características del equipo de prueba.....	50
2.2.1 Estructura del Departamento de Control de Calidad.....	50
2.2.2 Características de Control de Calidad	52
2.3 Productos que se comercializan.....	54
2.4 Tipos de liberaciones	56
2.5 Control de Calidad en la liberación de un producto.	57
Proceso de prueba en sistemas administrativos de aplicación general.....	61
3.1 Requerimientos del modelo	62
3.2 Modelo del proceso de prueba.....	63
3.3 Análisis de requerimientos del sistema a probar	64
3.4 Identificación de los tipos y actividades de prueba	65
3.4.1 Prueba unitaria.....	66
3.4.2 Prueba de integración	68
3.4.3 Prueba del sistema	69
3.4.4 Prueba de rendimiento	71
3.5 Elaboración del plan o proyecto de prueba.....	86
3.5.1 ¿Cómo diseñar el Plan de prueba?.....	87
3.6 Planificación de la prueba.....	91
3.6.1 Consideraciones en la definición de casos de prueba.....	91
3.7 Prueba automatizada del sistema	96
3.8 Informe de errores.....	97
3.8.1 ¿Cómo formar una lista de errores para el área de sistemas?.....	98

3.9 Depuración de errores	103
3.10 ¿Cuándo liberar el sistema?	104
3.11 Mantenimiento del sistema	106
Aplicación de la metodología en la prueba de un sistema contable	111
4.1 Análisis de requerimientos del sistema contable	112
4.2 Identificación de los tipos y actividades de prueba	118
4.3 Elaboración del plan o proyecto de prueba.....	119
4.4 Planificación de las pruebas (Definición de Casos de prueba).....	123
4.5 Prueba automatizada del sistema	128
4.6 Informe de errores.....	129
CONCLUSIONES.....	133
ANEXO I. Prueba de configuración.....	137
ANEXO II. Desglose de tareas en el Plan de prueba	143
ANEXO III. Plan de prueba de un Sistema Contable.....	151
ANEXO IV. Informe de errores	159
ANEXO V. Relación de fallas y defectos reportados en cada versión.....	165
GLOSARIO	171
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	175

INTRODUCCIÓN

Dada la importancia que tiene para los empresarios conocer de manera oportuna la información financiera del estado de su negocio y asegurar así, una correcta toma de decisiones; hoy en día, la mayoría de las empresas utilizan sistemas de cómputo para controlar los procesos administrativos de la empresa, los cuales, les permiten obtener información real, oportuna y confiable del estado de su negocio.

Las grandes compañías utilizan complejos sistemas que controlan de manera integral todos los aspectos administrativos de la empresa, éstos además de ser altamente costosos, requieren una adaptación a los procesos específicos de la empresa, estamos hablando de sistemas como SAP®, JD Edwards®, Solomon®, etc. En cambio, en las micro y pequeñas empresas se ha popularizado el uso de sistemas de cómputo administrativos y contables de aplicación general, esto es, sistemas que automatizan procesos comunes tales como: control de inventarios, facturación, control de cuentas bancarias, registros contables, etc. De esta manera, el usuario haciendo una pequeña inversión, puede controlar esos aspectos de su empresa, con el único inconveniente de que debe adaptarse a la funcionalidad que el sistema le proporciona.

Existe una gran competencia entre las empresas desarrolladoras de sistemas de cómputo administrativo, no sólo porque el número de empresas desarrolladoras de este tipo de aplicaciones se ha incrementado en las últimas dos décadas, sino porque además las compañías desarrolladoras que creaban soluciones orientadas a grandes empresas han liberado aplicaciones orientadas a las pequeñas y medianas empresas (PyMEs).

Por lo que, las empresas desarrolladoras de sistemas administrativos de cómputo interesadas en permanecer en el mercado, deben ofrecer software de calidad, pero, ¿Qué es software de calidad? “Los usuarios juzgan al software como de buena calidad si hace lo que ellos desean, en una forma que sea fácil de aprender y fácil de utilizar. Sin embargo, a veces

calidad y funcionalidad están entrelazadas; si algo es difícil de aprender o de usar, pero su funcionalidad vale la pena, entonces todavía se considera que el producto tiene alta calidad”¹.

Desde hace más de nueve años me desempeño en una empresa mexicana dedicada al desarrollo y comercialización de software administrativo de aplicación general y durante ocho años en el Departamento de Control de Calidad de esta empresa, el cual es el encargado de certificar la correcta operación de los sistemas y de validar que satisfaga las necesidades de los usuarios, esto es: asegurar la calidad de los sistemas administrativos. Para cuidar la confidencialidad de la información de la empresa en la que me desempeño y para efectos de este documento se le denominará a esta empresa en lo sucesivo como: Sistemas Administrativos, S.A. de C.V.

Durante el periodo mencionado, he participado en varias liberaciones (se llama liberación el momento en que el sistema es entregado para su distribución a los usuarios), cada una de ellas con las particularidades respectivas del sistema en cuestión, sin embargo, hay aspectos comunes que se presentan en todas las liberaciones, tales como:

- La realización de algunas pruebas y consideraciones en los casos de prueba, dependen de la presencia, conocimiento y guía por parte de los Probadores de mayor experiencia.
- Los errores de gran afectación en el funcionamiento del sistema, no se detectan en una etapa temprana del desarrollo, lo que provoca el retraso de la fecha de liberación.
- Una gran variedad de deficiencias en la realización de los procedimientos de prueba por parte de los Probadores, las cuales no son atribuibles a la capacidad de los Probadores, sino al conocimiento de los procedimientos, ejecución oportuna y completa de los mismos.
- Fallas en la coordinación, por falta de tiempo, olvidos, etc.

¹ Pfeeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p. 11

Estos aspectos generan que las fallas y defectos del software no se identifiquen en la etapa de prueba y se detecten y padezcan por los usuarios después de la liberación.

Para evitar esta situación, se requiere un modelo del proceso de prueba de los sistemas, -entendiendo por modelo, la descripción del proceso o conjunto de procedimientos-; cuya aplicación permita a los Probadores asegurar la correcta ejecución de los procedimientos de prueba, por lo que el objetivo del presente trabajo de investigación es:

Describir el conjunto de procedimientos que el equipo de prueba de una empresa dedicada al desarrollo de software administrativo, debe seguir para asegurar la calidad de sus productos.

El trabajo está estructurado en cuatro capítulos, en el Capítulo 1, se indica la importancia de probar los sistemas en el ciclo de vida del software; se definen los conceptos relacionados con la prueba del programa y del sistema; así como cada una de las etapas de prueba que deben aplicarse. También se establecen los requerimientos de documentación y planeación en esta etapa del desarrollo de software.

En el Capítulo 2, se describe la participación del Departamento de Control de Calidad en la empresa en cuestión, su ubicación dentro de la Organización y la relación con las demás áreas, a fin de identificar los requerimientos a satisfacer en el modelo planteado. Se definen los tipos de liberación que pueden presentarse y la participación de los Probadores en ellas, se describe también, el ambiente en el que se realiza la prueba del sistema.

Los requerimientos a satisfacer por el modelo y la descripción detallada de cada una de los procedimientos que lo constituyen, se describen en el Capítulo 3, donde también se especifican los pasos a seguir por el equipo de Control de Calidad para realizar el análisis de requerimientos del sistema a probar, se define por cada etapa de prueba, las actividades a ejecutar; desde la prueba de componente hasta la de aceptación e instalación, pasando por las del sistema, de rendimiento, de volumen, de regresión, etc., se especifican también las tareas a realizar y herramientas a utilizar para definir el plan o proyecto de prueba.

Para contribuir a la planeación de la prueba se especifican las consideraciones a tomar en la definición de casos de prueba, se indica el momento en el que se van a utilizar herramientas automatizadas de prueba. También se definen los pasos a seguir para la clasificación de las fallas y defectos encontrados y de esa manera generar el informe de errores que será entregado al equipo de Desarrollo; siguiendo con el flujo de los pasos, se describe la manera de realizar la depuración de errores y cómo determinar el momento cuando un sistema debe ser liberado, y por último los pasos a seguir cuando después de liberar se descubre un error de alta prioridad de corrección.

En el Capítulo 4, se muestra un ejemplo de la aplicación del Modelo propuesto; ilustrando la forma en la que se aplican los procedimientos planteados en el Capítulo 3, en algunos de los aspectos de la etapa de prueba del Sistema Contable.

Dado el contenido del presente trabajo de investigación, éste está dirigido principalmente a los Probadores del equipo de Control de Calidad de la empresa donde me desempeño hoy en día, -pues se adapta totalmente a las circunstancias en que realizan sus actividades-, no obstante, considero que a cualquier persona interesada en conocer la forma en -la que se puede probar un sistema, le puede ser útil, pues además de presentar una descripción general del proceso de prueba, se ilustra la manera en la que dicho proceso puede ser realizado en un sistema que va a ser entregado a usuarios, quienes lo utilizarán realmente en su proceso administrativo, con todo lo que ello implica.

Es importante mencionar que para el desarrollo del presente trabajo se recurrió a fuentes bibliográficas para sustentar los procedimientos propuestos, sin embargo, la mayor parte de su contenido, es resultado de la experiencia obtenida en la prueba de los sistemas, y aunque mi intención siempre fue describir lo que en la práctica se realizaba, es sorprendente corroborar la cantidad de información que se puede obtener al describir los procedimientos que se realizan cotidianamente y las consideraciones a tomar en cada uno de ellos.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES DE PRUEBAS AL SOFTWARE

En los últimos años, el software ha permitido hacer tareas de forma rápida y efectiva y ha posibilitado hacer cosas que nunca antes se hubieran podido hacer, sin embargo, el software no está exento de problemas, ya que frecuentemente los sistemas funcionan pero no como se espera; esto se debe a diversos factores, como la gran cantidad de variables, fórmulas, actividades y algoritmos complejos que lo forman; o como las diferentes herramientas que se requieren para su desarrollo, las cuales por si mismas proporcionan una manera de operar, así como restricciones en el funcionamiento del producto; y por si estos aspectos no fueran suficientes, el tamaño del proyecto y el número de personas involucradas en el mismo agregan mayor complejidad.

En este primer Capítulo, se definen los conceptos relacionados con la prueba del programa y del sistema; etapas que forman parte del ciclo de vida del software y que tienen como finalidad, la primera asegurar que el código implementa correctamente el diseño y la segunda, que el sistema hace lo que el cliente espera que haga. Teniéndose para este Capítulo el objetivo de: Describir los conceptos relacionados a la prueba del sistema, así como la importancia de esta etapa dentro del ciclo de vida del software.

1.1 ¿Por qué probar?

Cuando se desarrolla un sistema que va a ser entregado a uno o varios clientes, el software debe funcionar correctamente, a diferencia de cuando se desarrollan sistemas para tareas escolares, donde quien programa introduce datos que generan resultados exitosos para

(14) Pruebas a un sistema administrativo para lograr un producto de calidad

cumplir con la entrega a sus profesores y no se ve obligado a corroborar que con todas las posibles entradas el sistema funcione correctamente.

Dependiendo del proceso que el software automatice, son las consecuencias que pueden presentarse por una falla del software. En el caso de un sistema administrativo, por ejemplo, si en el reporte que proporciona la relación de pagos a las facturas no se incluyen algunos abonos o pagos con características especiales, la consecuencia es: un pago indebido del IVA (Impuesto al Valor Agregado) en la declaración de la empresa, un “descuadre” entre la información que el Departamento de Contabilidad reporta contra el registrado por el personal de Cuentas por Cobrar, además de la desconfianza al sistema por parte del cliente; lo cual se puede convertir a corto, mediano o largo plazo, -dependiendo del cliente- en una disminución de ventas para la empresa desarrolladora de software.

De ahí la necesidad de probar, esto es, se prueba para detectar la mayor cantidad de fallas y defectos del sistema antes de que éste sea entregado al usuario, y de esa manera se evite que éste padezca alguna consecuencia por el funcionamiento incorrecto del sistema. Una prueba es exitosa cuando se descubre un defecto o cuando se produce una falla como resultado de los procedimientos de prueba; por lo que un programa se prueba para demostrar la existencia de defectos.

Uno de los aspectos por los que el software no está libre de defectos, se encuentra también en el hecho de que el mercado exige a los desarrolladores entregar los productos rápidamente, con escaso tiempo para probarlos por completo. Por lo general el equipo de prueba está preparado para probar sólo aquellas funciones usadas con mayor frecuencia y las que ponen en peligro o pueden irritar a los usuarios “La ausencia de calidad puede ser costosa; cuanto más permanece sin detectarse un defecto, más costoso resulta corregirlo. En particular, el costo de la corrección de un error durante la etapa de análisis de un proyecto se estima en la décima parte de lo que cuesta corregir un error similar después de que un sistema ha sido

entregado a un cliente. Lamentablemente, la mayoría de los errores no se capta en esa fase temprana.²

Una de las técnicas más simples y utilizadas para la detección de errores, es la revisión e inspección, sin embargo, depende mucho de quién realice esta tarea para garantizar la detección oportuna de errores, pues se ha demostrado que cuando los desarrolladores revisan o inspeccionan el sistema detectan una quinta parte de los errores, en cambio, cuando alguien más prueba, como los colegas, se detectan cuatro de cinco errores.

Para que la prueba sea exitosa, intervienen varios aspectos, por ejemplo, el uso inesperado del sistema a lo largo de las actividades de diseño del software. Estos usos pueden ser tratados por lo menos de dos formas: ahondar la imaginación para pensar cómo puede abusarse del sistema, o bien suponer que se va a abusar del sistema y crear casos de prueba para verificar el funcionamiento correcto del sistema después de algún abuso.

Se trata entonces de probar el sistema para proporcionar a los usuarios un producto de calidad, pero ¿Qué es software de calidad? “La calidad es la aptitud para el uso, y esta aptitud se determina por la forma como el cliente percibe la satisfacción y el valor recibidos. Así pues, la calidad es un concepto relativo que sólo el cliente puede determinar. Es decir, solamente un cliente puede juzgar si un producto es satisfactorio en términos de resistencia, confiabilidad, capacidad de mantenimiento y otras características. Por otro lado, lo que para un cliente es satisfactorio puede ser insuficiente para otro”³. De acuerdo a esta definición, la calidad además de ser costosa, es subjetiva y por lo tanto difícil de lograr, Roger Pressman proporciona la siguiente definición: “Concordancia con los requisitos funcionales y de rendimientos explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente”⁴.

2 Pfleeger, Shari Lawrence, *Ingeniería de software, teoría y práctica*. p. 9

3 Sanders, Donald H., *Informática. Presente y Futuro*. p. 658

4 Pressman, Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. P. 576

Cuando un usuario adquiere un sistema, no espera que éste tenga fallas y si las tiene, espera que existan en una cantidad mínima, también espera que sus consecuencias no sean catastróficas, por otro lado, quienes diseñan y escriben el código, mediante la inspección buscan fallas y el número y tipo de fallas lo utilizan como evidencia de la presencia y calidad del producto.

Tanto la visión del usuario como la del desarrollador indican que una forma de medir la calidad del software la proporciona la cantidad de fallas existentes en el producto. Se está hablando entonces de una perspectiva de producto. También se puede hablar de calidad del proceso, esto se debe a que las actividades que se realizan durante el desarrollo y mantenimiento de software afectan la calidad final del producto, de ahí los diferentes enfoques sobre modelado y mejora del proceso, como el CMM (Capability Maturity Model, modelo de madurez de capacidad) ISO 9000 y SPICE (mejora del proceso del software y determinación de capacidad) los cuales proponen que mediante la mejora del proceso de desarrollo del software se puede mejorar la calidad de los productos resultantes.

1.1.1 Algunas definiciones de Calidad

Actualmente el término calidad tiene diferentes significados, “Deming, Juran, Crosby y las normas ISO 9000 están de acuerdo en que los requerimientos son los indicadores de si se cumple o no con la calidad”⁵, entonces, calidad es cumplir con los requerimientos, entendiendo por éstos, las características solicitadas por el cliente. En la prestación de los servicios y en la compra-venta de los mismos, los requerimientos son los indicadores para conocer si se cumple o no con la calidad. Como lo señala Juran, Calidad también denota, “aquellas características del servicio que responden a las necesidades del cliente”. Un cliente con sus necesidades y expectativas cubiertas, es un cliente satisfecho.

Calidad es satisfacer al cliente, ¿Cómo? Cumpliendo con los requerimientos del servicio, ¿Hasta dónde? Hasta donde la acción tomada ayude a la permanencia de la empresa en el

⁵ Colunga Dávila, Carlos, *La calidad en el servicio*. P. 18.

mercado. Ese es el límite. El término calidad también es usado para calificar a un conjunto de sistemas surgidos de los modelos administrativos para la calidad, como son:

- Los inventarios justo a tiempo,
- Los círculos de calidad,
- El control estadístico del proceso y
- Las operaciones a prueba de errores.

“En el mercado internacional actual, la palabra calidad también adjetiva técnicamente los procesos que genera la implementación de los modelos administrativos para la calidad como son: la mejora continua y el proceso administrativo para la calidad.”⁶

La administración para la calidad es el conjunto de principios, sistemas, procesos, métodos y técnicas, cuya aplicación permite el cumplimiento sistemático de los requerimientos y la reducción sistemática de los errores, el proceso de implementación de un modelo administrativo para la calidad permite que cada organización implemente y desarrolle un modelo propio, adecuado a las características de la organización y a las del mercado.

Cuando una organización establece un modelo administrativo que mejore la calidad de los servicios, no es real suponer que nunca habrá un error, sobre todo en los servicios, en los cuales intervienen en gran medida las personas y se dan una infinidad de relaciones directas entre ellas, no se puede esperar que no se presenten fallas; pero sí que la frecuencia, sobre todo de la fallas debidas al sistema, se reduzca cada vez más.

“La Calidad Total es un proceso de mejora continua que busca satisfacer las necesidades del consumidor a través de productos y servicios ofrecidos a los precios que los compradores están dispuestos a pagar por ellos”⁷. La Calidad Total involucra:

6 Colunga Dávila, Carlos, *La calidad en el servicio*. P. 19.

7 Bellon Álvarez, Luis Alberto, *Calidad Total. Qué la promueve, qué la inhibe*. P. 10.

- la renovación del proceso productivo de bienes y servicios,
- el uso óptimo de los recursos humanos y materiales,
- el desarrollo del personal a través de la capacitación y el adiestramiento, y
- el respeto a la legalidad y al medio ambiente, entre otras.

La Cultura de la calidad se define como una forma de trabajar donde los esfuerzos de todos los integrantes de una organización se orientan para lograr una mejora continua en los procesos de trabajo, garantizando que los productos y servicios que proporcionen, cumplan y excedan las expectativas de los consumidores y el sistema productivo respete las leyes, la sociedad y el medio ambiente.

Por lo anterior, no es difícil imaginar que las organizaciones tienen que pasar por un proceso largo y difícil para lograr implantar la Cultura de la Calidad Total, dado que tienen que enfrentar diversos problemas para conseguir ese objetivo. En Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., el objetivo de implementar un modelo del proceso de prueba es obtener sistemas que satisfagan los requerimientos del usuario, independientemente de que la empresa dirige sus esfuerzos a un análisis y mejora de procesos.

1.1.2 Defectos y fallas del software

Un defecto se produce cuando una persona tiene una equivocación o error al realizar alguna actividad durante el proceso de desarrollo de software. Por ejemplo, si un diseñador comprende mal un requerimiento y crea un diseño que no concuerda con la verdadera intención del analista y del requerimiento del usuario, al codificarlo se da lugar a otros defectos, tales como código y descripciones incorrectas en el manual del usuario. Así, un error puede generar múltiples defectos y un defecto puede residir en cualquier producto y en cualquier momento, ya sea cuando el software está en desarrollo o en mantenimiento.

“Una falla es un desvío respecto del comportamiento requerido del sistema. Puede descubrirse antes o después de la entrega del sistema, durante la prueba o durante la operación

y el mantenimiento. Dado que los documentos de requerimientos pueden contener defectos, una falla indica que el sistema no está funcionando como se requiere, aún cuando puede estar funcionando como se ha especificado.”⁸

Lo anterior indica que, un defecto es una vista interna del sistema, desde la óptica de los desarrolladores, en tanto una falla es una vista externa: un problema que ve el usuario. Afortunadamente, no todos los defectos corresponden a una falla; porque si el defecto está en un código que nunca se ejecuta, el defecto no provocará la falla del código.

La identificación de defectos es el proceso de determinar cuál o cuáles son los defectos que originan las fallas, y la corrección de defectos o remoción, es el proceso de efectuar cambios al sistema de manera que se eliminen los defectos.

Aún cuando el análisis de requerimientos, diseño y codificación se hayan realizado atendiendo una metodología que pretenda desarrollar software de calidad, es muy probable que el software tenga errores, dado que “las diferentes etapas de desarrollo del software involucran no sólo las habilidades en el aspecto computacional sino también las habilidades para la comunicación y las interpersonales. Es absolutamente posible que un defecto en el software sea el resultado de un desentendimiento durante la etapa o actividad de desarrollo muy temprana”⁹.

Por ello, después de codificar el software, éste se examina con la finalidad de aislar más defectos, lo cual se hace creando condiciones especiales donde el código no reaccione como está planeado. Existen diferentes tipos de defectos: algorítmicos, de precisión, de documentación, defectos por estrés o sobrecarga, de capacidad o de límites, de sincronización o coordinación, de rendimiento o desempeño, de recuperación, defectos de estándares y de procedimientos. Este tipo de defectos son los que pueden detectarse mediante la inspección del código y del sistema.

⁸ Pfleeger, Shari Lawrence, *Ingeniería de software, teoría y práctica*. p. 7.

⁹ Id. p. 384.

Cuando se desarrolla un programa para clientes, se debe asegurar que el funcionamiento del sistema es correcto en cualquier condición, de este modo, el objetivo del desarrollador es la eliminación de tantos defectos como sea posible, sin importar dónde se han producido o quién los ha originado.

Este último aspecto, está muy relacionado con la actitud llamada “programación no egoísta”, la cual consiste en que los Desarrolladores dejan de sentirse mal o heridos cuando se encuentra un defecto en el código desarrollado por ellos, lo cual se logra cuando el programador concibe “su” código como parte de un todo, de manera que cuando se descubre un defecto, el equipo de Desarrollo realiza la corrección sin reprochar a alguien la existencia del defecto; sin embargo, muchas veces se presentan dificultades para separar los sentimientos personales del proceso de prueba, por lo que se utiliza un equipo independiente –equipo de prueba-, para realizar la prueba del sistema. De esta forma, se evita el conflicto entre la responsabilidad personal por los defectos y la necesidad de descubrir tantos defectos como sea posible.

1.1.3 Las pruebas dentro del ciclo de vida de un sistema

En el desarrollo del software, el primer paso es reunirse con el cliente para determinar los requerimientos, los cuales describen el sistema. “Un requerimiento es una característica del sistema o una descripción de algo, que el sistema es capaz de hacer con el objeto de satisfacer el propósito de la aplicación”¹⁰. Una vez que los requerimientos están definidos, se crea un diseño del sistema, el cual debe satisfacer los requerimientos especificados, el diseño del sistema significa para el cliente la apariencia del sistema, esto es, en el diseño del sistema debe presentársele al cliente modelos de las ventanas que se presentarán en el sistema, de los reportes que se generarán y cualquier otra descripción que explique la forma en que el usuario interactuará con el sistema. La etapa del diseño del sistema en un proyecto de software describe solamente la apariencia y la funcionalidad.

¹⁰ Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p. 156.

Después de que el diseño es revisado y aprobado por el cliente, se usa el diseño del sistema global para generar los diseños de los programas individuales involucrados. “El diseño del sistema incluye una descripción completa de las funciones e interacciones que abarca”¹¹. Una vez que se tiene definido el diseño completamente, se procede a la codificación.

Cuando los programas han sido escritos, deben ser probados como piezas individuales de código, antes de que puedan integrarse como un todo, ésta primera fase de prueba, se denomina prueba unitaria o prueba de módulos. Una vez que se demuestra que las piezas trabajan como se desea, se unen y se asegura que trabajan correctamente cuando están unidas con otras, a esta etapa de prueba se le conoce como pruebas de integración, dado que el sistema se construye agregando piezas hasta que el sistema entero sea operacional.

“La fase final de prueba, denominada prueba del sistema, implica la prueba del sistema completo para asegurar que las funciones y las interacciones especificadas inicialmente se han implementado correctamente. En esta fase el sistema se compara con los requerimientos especificados; el desarrollador, el cliente y los usuarios comprueban que el sistema sirve a su propósito pensado.”¹² Cuando el sistema se entrega, y el usuario lo utiliza, se descubren problemas y discrepancias, por lo que será necesario repetir el ciclo, esto es, analizar los requerimientos y diseñar las correcciones, lo mismo sucede cuando en la etapa de prueba se descubre que alguna de las funciones no satisfacen los requerimientos.

El proceso de desarrollo de software, -también llamado ciclo de vida del software-, está formado por las siguientes actividades:

- Análisis y definición de requerimientos.
- Diseño del sistema.
- Diseño de los programas.
- Escritura de los programas o codificación.

11. Pfleeger, Shari Lawrence, *Ingeniería de software, teoría y práctica*. p. 27.

12 Id .p. 27.

- Prueba unitaria.
- Prueba de integración.
- Prueba del sistema.
- Entrega del sistema.
- Mantenimiento.

Como se puede observar, forman parte de dicho ciclo, la prueba unitaria y la prueba de integración, -también llamadas pruebas al programa-, junto con la prueba del sistema, las cuales son el objeto de investigación del presente trabajo.

1.2 Pruebas al programa

Antes de entregarle al cliente un sistema, se realizan varios tipos de pruebas, el tipo de prueba a ejecutar depende de lo que se desee probar; se prueba un componente, un grupo de componentes, un subsistema o todo el sistema, también depende de qué es lo que se desea conocer: ¿El sistema trabaja de acuerdo con el diseño del sistema?, ¿De acuerdo a los requerimientos? y ¿Cubre con las expectativas de los usuarios?.

La prueba del programa comienza con una serie de ensayos cuyos resultados se convierten en la base para decidir cómo se comporta un programa en una determinada situación, la prueba proporciona información que indica cómo trabaja un programa en su ambiente real de operación. Las pruebas al programa -tanto la unitaria como la de integración-, tienen como finalidad verificar que los programadores han escrito el código de manera que hace lo que los diseñadores pretenden que haga.

1.2.1 Prueba de módulo, de componente o unitaria

En esta prueba, cada componente del programa se verifica en sí mismo, aislado de los demás componentes del sistema, lo cual requiere un ambiente controlado; en la prueba, se

indican al componente un conjunto de datos de entrada y se verifica la salida, el objetivo de esta prueba es encontrar los defectos en los componentes, para ello: “Primero se examina el código, leyéndolo minuciosamente y tratando de localizar defectos en los algoritmos, los datos y la sintaxis. Además se puede comparar el código con las especificaciones y con el diseño, hasta tener la certeza de haber considerado todos los casos relevantes. Después se compila el código y se elimina el resto de los defectos de sintaxis. Finalmente se desarrollan los casos de prueba para demostrar que la entrada se convierte correctamente en la salida esperada”¹³.

“Para probar un componente se seleccionan datos de entrada y condiciones, se permite que el componente manipule las condiciones y se observa la salida. La entrada se selecciona de manera que la salida demuestre algo significativo acerca del comportamiento del código. Un punto de prueba o caso de prueba es un conjunto particular de los datos de entrada que será utilizado en la prueba de un programa. Una prueba es un conjunto finito de casos de prueba”¹⁴.

¿Cómo se seleccionan los casos de prueba y se definen las pruebas a fin de asegurar que el programa trabaja correctamente no sólo para los casos de prueba, sino para todas las entradas posibles? Se comienza por determinar los objetivos de la prueba, después se seleccionan los casos de prueba y se define una prueba diseñada para satisfacer un objetivo específico. Uno de los objetivos puede ser demostrar que todas las sentencias se ejecutan correctamente. Otro puede ser mostrar que toda función realizada se hace en forma correcta. Los objetivos determinan cómo se clasifica la entrada, a fin de elegir los casos de prueba adecuados.

En las pruebas de caja blanca, abierta o transparente se tiene acceso al código del programa, de manera que se conocen las ramificaciones y flujos de datos e información, y los casos de prueba se pueden definir de acuerdo a ese flujo, estas revisiones de código ayudan a descubrir defectos algorítmicos en el código, pero “la comprobación de caja abierta siempre

13 Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p. 396

14 Id. p. 406.

admite el peligro de prestar demasiada atención al proceso interno del código. Se puede terminar probando lo que el sistema hace, en lugar de lo que el sistema debe de hacer”¹⁵.

En cambio, en las pruebas de caja negra o cerrada no se tiene acceso al código del sistema, las pruebas consisten en alimentar la caja negra con entradas y anotar cuáles son las salidas que se producen. “En este caso, la meta de la prueba es asegurar que se ha ingresado toda clase de entrada y que la salida en cada caso, corresponde con la salida esperada”.¹⁶ A pesar de que las pruebas de caja negra adolecen de la certidumbre sobre si los casos de prueba seleccionados descubrirán un defecto particular, “Se puede utilizar una estrategia de prueba y así ejecutar los bucles sólo unas pocas veces, comprobando solamente un número reducido de casos relevantes que representan el conjunto completo de posibilidades”¹⁷.

La ventaja de las pruebas de caja negra es que la prueba no está limitada por la estructura y la lógica del objeto de prueba, pero la desventaja está dada por el hecho de que no se puede asegurar haber hecho la prueba completa o que se han cubierto todos los caminos de control, por lo que el equipo de prueba debe ser capaz de seleccionar datos de prueba representativos para demostrar que todas las posibles combinaciones son tratadas correctamente.

1.2.2 Prueba de integración

Una vez que se supera la prueba unitaria, se debe asegurar que las interfaces entre los componentes están definidas y se manejan correctamente. En este proceso se verifica que los componentes del sistema trabajan juntos conforme a lo descrito en las especificaciones de diseño del programa y del sistema.

“Cuando se llega al convencimiento de que los componentes individuales están trabajando correctamente y se satisfacen los objetivos, se les combina en un sistema activo.”¹⁸,

15 Pflieger, Shari Lawrence, *Ingeniería de software, teoría y práctica*. p. 407.

16. Id.p. 393.

17 Id. p. 393

18 Id. p. 412.

los cuales deben ser probados de manera coordinada y planeada, para que al producirse una falla, se pueda tener alguna idea de lo que le ha dado origen. En la teoría disponible existen diferentes tácticas o estrategias para ejecutar las pruebas de integración o integradoras; de integración descendente, ascendente, intercalada, etc.

En la **Integración ascendente** (bottom up) la prueba evoluciona desde los elementos particulares, “cuando se usa este método, se prueba primero en forma individual cada componente al nivel más bajo de la jerarquía del sistema. Luego, los próximos componentes que se prueban son los que llaman a los probados previamente. Este enfoque se sigue repetidamente hasta que todos los componentes son incluidos en la comprobación. El método ascendente es útil cuando muchos de los componentes de bajo nivel son rutinas utilitarias de uso general que son invocadas a menudo por otros componentes”¹⁹.

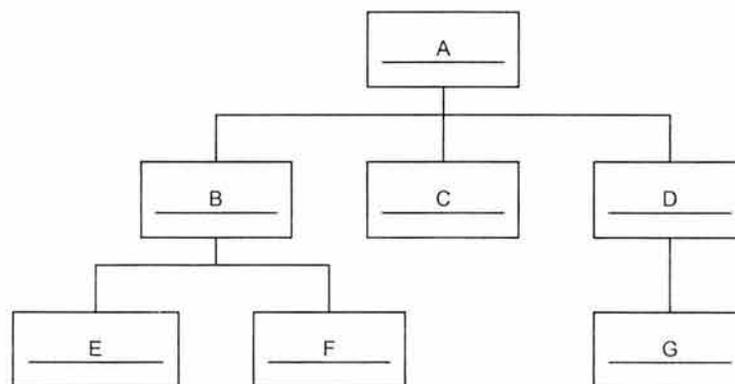


Figura 1.1. Ejemplo de jerarquía de procesos.

Si se tuviese un sistema con los componentes y jerarquías entre ellos, que se presentan en la Figura 1.1, y se desea probarlo siguiendo una integración ascendente, se debe comenzar por el nivel más bajo: E, F, y G. Cuando esos tres componentes trabajan correctamente, se puede pasar al nivel más alto. Al contrario de los componente de bajo nivel, los componentes del próximo nivel no se prueban por separado, sino que combinan con los componentes a los

19 Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p.412.

cuales llaman, en este caso, se prueban juntos B, E y F. De esta manera, si se presenta algún problema se sabe que la causa está en B o en la interfaz entre B y E o B y F, dado que E y F funcionaron correctamente solos. Si se hubieran probado B, E y F sin haber probado E y F por separado sería más difícil aislar la causa del problema.

De manera similar, se prueban D con G. Dado que C no llama a ningún otro componente se prueba solo. Finalmente, todos los componentes se prueban juntos. En la Figura 1.2 se presentan el orden de ejecución de pruebas y sus dependencias.

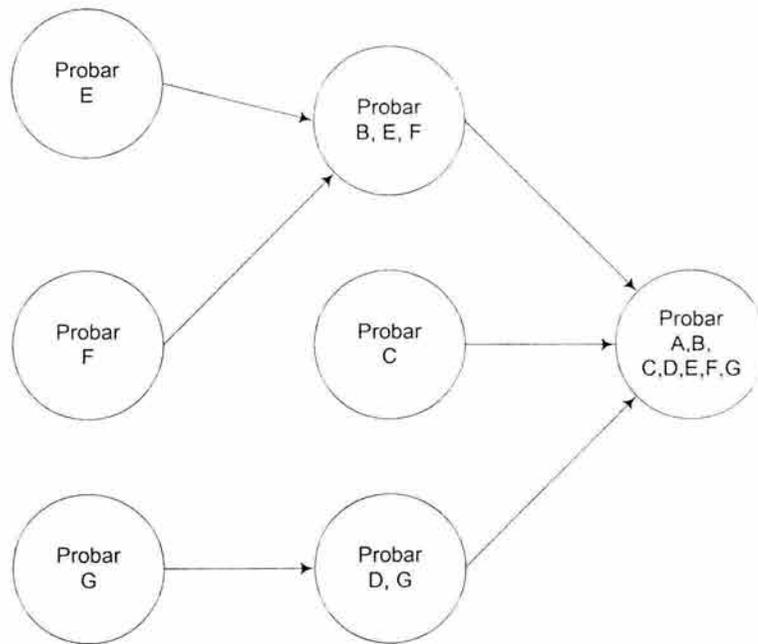


Figura 1.2. Prueba ascendente.

Una queja frecuente sobre la comprobación ascendente de un sistema descompuesto funcionalmente es que los componentes de nivel superior, que normalmente son los más importantes, son los últimos en ser probados. El nivel superior dirige las actividades principales del sistema, considerando que el nivel más bajo realiza a menudo las tareas más rutinarias, como las funciones de entrada y salida y cálculos repetitivos. Los niveles superiores son los más generales, mientras los más bajos son más específicos, por lo que al probar los niveles más bajos, se pospone el descubrimiento de defectos mayores hasta las instancias

finales de la prueba, y en algunos casos al llegar a estos niveles se descubren errores en el diseño, este es el riesgo de las pruebas de integración ascendente. Sin embargo, “el enfoque ascendente es a menudo el más razonable para los programas orientados a objetos. Los objetos se combinan de uno a uno, con objetos o colecciones de objetos que se han probado previamente, se envían mensajes de uno a uno, y la prueba asegura que los objetos reaccionan correctamente”.²⁰

Para realizar las pruebas de integración no se requiere que todos los componentes estén en la misma fase de desarrollo, esto es, dependiendo de los componentes y la integración entre ellos, puede darse el caso de que, algunos componentes estén en la fase de codificación, otros pueden estar en la fase de prueba unitaria y todavía otros grupos de componentes pueden estar probados en conjunto. La estrategia de prueba debe indicar por qué y cómo se combinan los componentes para probar el sistema activo. La estrategia no sólo afecta la sincronización de la integración y el orden de codificación, sino también el costo y minuciosidad de la comprobación.”²¹

En la prueba del programa se realizan las pruebas unitarias y de integración, en la prueba del sistema se contempla el resto de las etapas o pasos de prueba, donde el sistema se prueba y visualiza como un todo, en lugar de considerar las pruebas por separado. En la Figura 1.3, se ilustra la relación entre las etapas de prueba.

1.3 Prueba del sistema

La prueba del sistema se realiza cuando los componentes se han integrado y el equipo de prueba y no el de desarrolladores, es el encargado de coordinar y dirigir la prueba. El objetivo de la prueba del sistema es asegurar que el sistema hace lo que el usuario quiere que haga.

²⁰ Ffleeger, Shari Lawrence, *Ingeniería de software, teoría y práctica*. p.414

²¹ Id. p.412.

“Mientras más pronto se descubre un defecto es mejor; los defectos descubiertos temprano son más fáciles y más baratos de corregir. Por lo tanto, la prueba completa y temprana no sólo puede ayudar a descubrir los defectos rápidamente, sino también a aislar rápidamente sus causas”²².

Como se comentó anteriormente, los defectos se introducen en las diferentes etapas del ciclo de vida del software, en la Figura 1.4 se presentan las posibles causas de defectos en cada actividad de desarrollo.

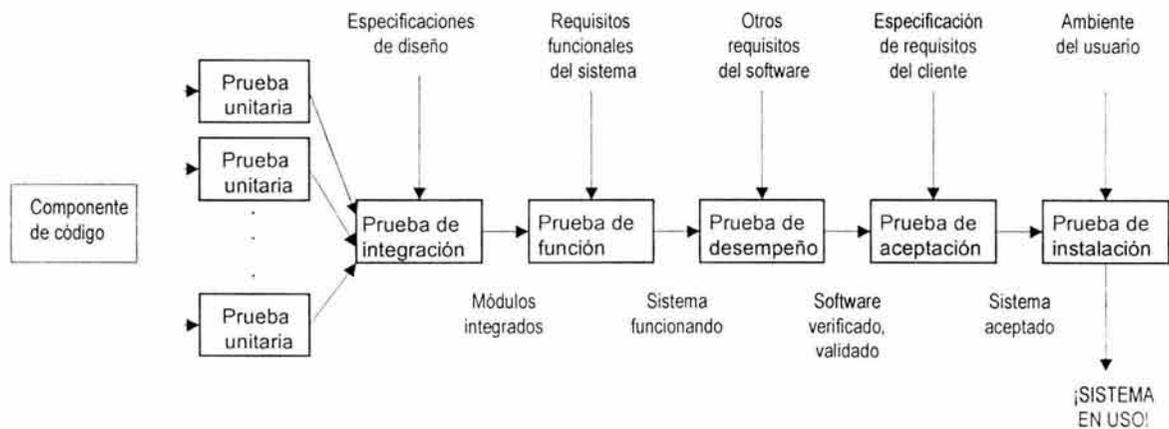


Figura 1.3. Etapas de prueba

1.3.1 Proceso de prueba del sistema

El objetivo esencial de la integración y de la prueba unitaria es asegurar que el código implementa correctamente el diseño, es decir, que los programadores han escrito el código de manera que hace lo que los diseñadores pretenden que haga. En la prueba del sistema, el objetivo es muy diferente; asegurar que el sistema hace lo que el cliente quiere que haga. Para entender cómo alcanzar este objetivo, en primer lugar es necesario comprender de dónde provienen los defectos de los sistemas.

22 Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p. 447

Los defectos del software pueden insertarse en un requerimiento, en el diseño, en un componente del código o en la documentación, en cualquier momento durante el desarrollo o el mantenimiento. Aunque se aspira a encontrar y corregir los defectos lo más pronto posible, la prueba del sistema reconoce que los defectos todavía pueden estar presentes después de las pruebas de integración.

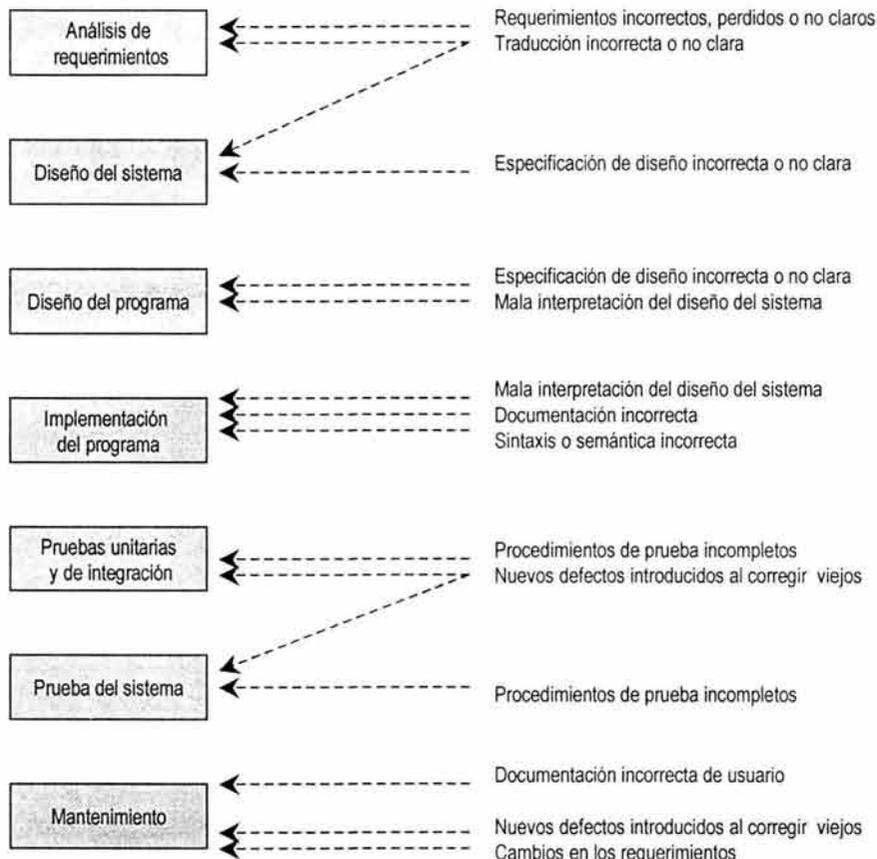


Figura 1.4. Causas de defectos durante el desarrollo

“Los defectos pueden incorporarse al sistema temprano durante el desarrollo, o tarde, como puede suceder cuando se corrige un defecto recientemente descubierto. Por ejemplo, el software defectuoso puede ser resultado de defectos en los requerimientos. Si un requerimiento ha sido ambiguo, ya sea porque el cliente no estaba del todo seguro acerca de la

necesidad, o porque se interpretó mal lo que quiso significar, el resultado es el mismo: un sistema que no trabaja de manera que el cliente quiere que lo haga.”²³

Supóngase “que se están probando los componentes A, B y C, por ejemplo. Cada uno se prueba por separado. Cuando se prueban los tres componentes juntos, se descubre que A le pasa incorrectamente un parámetro a C. Corrigiendo A, se asegura que el paso del parámetro es ahora correcto, pero se agrega una porción de código que a su vez establece incorrectamente el valor de un puntero. Dado que no se puede regresar y probar A de nuevo y en forma independiente, no se puede encontrar evidencia del nuevo defecto sino hasta mucho después de la prueba, cuando ya no esté claro que A es el culpable.”²⁴

Lo anterior es una pequeña demostración de la problemática de la prueba del sistema. Dado que “el objetivo de la prueba es encontrar tantos defectos como sea posible, el interés de la prueba está puesto en determinar dónde pueden existir defectos.”²⁵

La prueba del sistema incluye las siguientes etapas:

- 1) Prueba de función.
- 2) Prueba de rendimiento o de desempeño.
- 3) Pruebas de aceptación.
- 4) Pruebas de instalación.

La Figura 1.5, ilustra las etapas incluidas en la prueba del sistema y su propósito.

23 Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p.444.

24 Id. p.445.

25 Id. p. 446.

1.3.2 Prueba de función

En esta etapa, se prueba el sistema para asegurar que tiene la funcionalidad deseada, se determina si las funciones descritas por la especificación de requerimientos son realmente ejecutadas por el sistema integrado; el resultado es un sistema funcionando.

En la prueba de función no importa qué componentes del programa son los que se están ejecutando, lo que se requiere saber es qué hace el sistema. Así la prueba de función está basada en los requerimientos funcionales del sistema. Para probar algunas funciones, en algunos casos se incluye al sistema en su totalidad.

El conjunto de acciones asociadas con una función se llama hilo, es por ello la prueba de función algunas veces se llama prueba de hilo, dado que es más fácil encontrar la causa de un problema en un conjunto pequeño de componentes que en uno grande, las pruebas de función deben estar definidas de manera anidada.

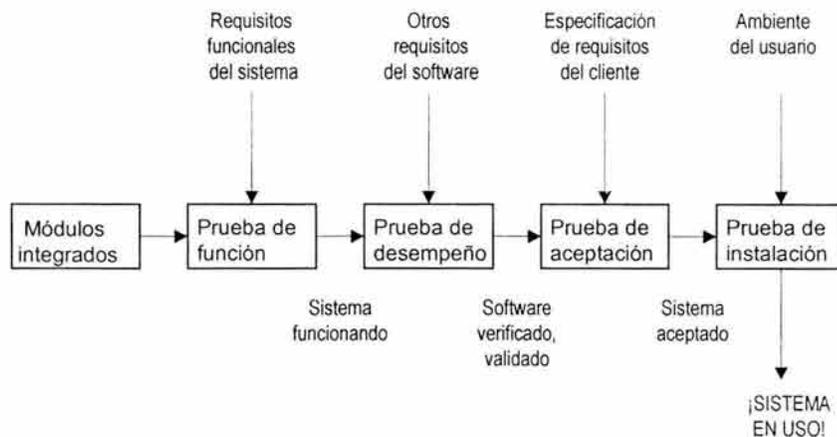


Figura 1.5. Etapas de prueba del sistema

Las pruebas de función eficaces deben tener una alta probabilidad de descubrir una falla; por lo que la prueba de función debe:

- Tener una alta probabilidad de descubrir un defecto.
- Utilizar un equipo de prueba independiente de los diseñadores y programadores.

- Conocer las acciones esperadas y el rendimiento.
- Probar tanto la entrada válida como la no válida.
- Jamás hacer modificaciones al sistema sólo para hacer más fácil la comprobación.
- Tener definido un criterio de detención o finalización de la prueba.

Como el objeto de prueba son las funciones, esta prueba puede realizarse aún cuando el sistema no está terminado, siempre y cuando la función se pueda ejecutar completamente. Las pruebas de función, se encargan de verificar que se satisfagan los requerimientos establecidos para el producto.

1.3.3 Prueba de rendimiento

Una vez que se ha verificado que el sistema efectúa las funciones como lo indican los requerimientos, se debe probar la manera en la que se realizan, la prueba de función se ocupa de los requerimientos funcionales y la de rendimiento de los no funcionales.

En esta fase de prueba, se compara el sistema con los requerimientos de software y hardware. Cuando la prueba se lleva a cabo exitosamente en el ambiente real de trabajo del cliente, produce un sistema validado.

Por ejemplo, una prueba de función nos permite validar que al aplicar un filtro sobre una consulta, se presenta una nueva consulta con los datos seleccionados; en cambio la prueba de rendimiento indica que tan bien se hace el cálculo, la velocidad de respuesta a la petición del usuario, la exactitud del resultado y la accesibilidad de los datos. Se tienen los siguientes tipos de prueba de rendimiento:

- **Pruebas de estrés.** Éstas evalúan al sistema cuando se le somete a exigencias por encima de sus límites en un periodo corto de tiempo, por ejemplo, si el sistema es para una cierta cantidad de usuarios, una prueba de estrés evalúa cuando todos esos usuarios están activos.

- **Pruebas de volumen.** Se ocupan del manejo de grandes cantidades de datos en el sistema. La finalidad es verificar si las estructuras de datos, soportan la cantidad máxima de información, en los campos, registros, archivos, etc. Mediante estas pruebas se asegura que el sistema reacciona apropiadamente cuando el conjunto de datos alcanza su tamaño máximo.
- **Pruebas de configuración.** En estas se analizan las diferentes configuraciones del software y del hardware especificadas en los requerimientos. Se evalúan todas las posibles configuraciones para asegurar que cada una satisface los requerimientos. Estas pruebas son imprescindibles cuando se tiene más de un cliente, por lo que la configuración en la que se haga la ejecución del programa va a variar.
- **Pruebas de compatibilidad.** Son necesarias cuando un sistema tiene interfaces con otros sistemas. Se trata de determinar si las funciones de la interfaz se realizan según los requerimientos, tales como velocidad, exactitud, etc.
- **Pruebas de regresión.** Se requieren cuando el sistema que se está probando sustituye a otro, entonces este tipo de pruebas debe asegurar que el rendimiento de este sistema es al menos tan bueno como el que se dejará de utilizar.
- **Pruebas de seguridad.** Estas garantizan que se satisfacen los requerimientos de seguridad. Se prueban características relacionadas con la integridad de datos, seguridad en el acceso y disponibilidad.
- **Pruebas de temporización.** Se evalúan aspectos como el tiempo de respuesta o el tiempo para realizar una función, generalmente se combinan las pruebas de temporización con las de estrés, para ver los tiempos de respuesta cuando el sistema está sumamente activo.
- **Pruebas de medio ambiente.** Contemplan la habilidad del sistema para funcionar en el lugar donde se instala como por ejemplo; tolerancia al calor, humedad, movimiento, etc.
- **Pruebas de calidad.** Evalúan la confiabilidad del sistema, facilidad de mantenimiento y disponibilidad. Éstas pruebas incluyen el cálculo del tiempo medio

entre fallas y el tiempo medio de reparación, así como el tiempo medio para encontrar y arreglar un defecto. Estas pruebas son difíciles de administrar.

- **Pruebas de recuperación.** En este tipo de pruebas se somete al sistema a un falta de recursos, como falta de energía, dispositivos y servicios, verificándose si los datos se recuperan de forma adecuada.
- **Pruebas de mantenimiento.** Se ocupa de la necesidad de herramientas y procedimientos de diagnóstico para ayudar a encontrar la fuente de los problemas; los clientes pueden exigir que se les proporcionen los programas de diagnóstico, diagramas, etc. También se verifica que las ayudas existan y que funcionen correctamente.
- **Pruebas de la documentación.** Se asegura que se han escrito los documentos requeridos, como guías del usuario, documentos técnicos, etc, se verifica que existan y que la información que contienen es consistente, exacta y fácil de leer.
- **Pruebas de factores humanos.** Se investigan requerimientos relacionados a la interfaz entre el usuario y el sistema. Se revisan las ventanas de presentación, los mensajes, formatos y otros aspectos relacionados que faciliten el uso del sistema. Son llamadas pruebas de facilidad de uso pues se verifican los procedimientos del operador y del usuario para ver si se satisfacen los requerimientos establecidos.

Como se puede observar las pruebas de rendimiento son mucho más difíciles de administrar que las pruebas de función.

1.3.4 Prueba de aceptación

Esta etapa se realiza de manera conjunta con el cliente y permite asegurar que el sistema trabaja de acuerdo a sus expectativas. En ella, se le pregunta al cliente y al usuario si está de acuerdo con el producto, el cliente conduce la prueba y define los casos a ser probados. Mediante esta prueba el cliente y el usuario pueden determinar si el sistema construido satisface sus necesidades y expectativas. El cliente puede evaluar el sistema de tres maneras:

1. **Prueba de referencia.** El cliente prepara casos de prueba que representan condiciones típicas bajo las que el sistema operará cuando esté finalmente instalado.
2. **Prueba piloto.** El sistema se instala con una base experimental, los usuarios ensayan el sistema como si se tratara de una instalación permanente. En este tipo de pruebas se dispone del sistema para simular un trabajo diario y probar todas sus funciones, algunas veces a las pruebas piloto se le incorporan casos de prueba sugeridos por el usuario. Cuando la organización o compañía prueba el sistema antes de entregarlo al usuario se llama prueba alfa y a la prueba piloto del cliente se le llama prueba beta. Esto es muy utilizado cuando el sistema va dirigido a una gran variedad de clientes, la prueba alfa se realiza dentro de la empresa, pero en las pruebas beta se elige un grupo especial de clientes que utilizarán el sistema con sus propios equipos.
3. **Prueba en paralelo.** Este tipo de prueba se aplica cuando el sistema que se está probando sustituye a una versión anterior; la prueba en paralelo consiste en operar el sistema de la versión anterior y el de la nueva versión. Así los usuarios se van acostumbrando gradualmente al nuevo sistema pero continúan utilizando el antiguo para obtener las salidas. La transición gradual les permite comparar y contrastar el nuevo sistema con el anterior, adquirir confianza y verificar que este nuevo sistema es tan efectivo y eficiente como el anterior.

La prueba de aceptación es entonces la oportunidad del cliente para verificar que lo que quería es lo que se ha construido; si el cliente está satisfecho, el sistema se acepta según lo establecido en el contrato. Después de la prueba de aceptación, el cliente indica cuáles son los requerimientos que no se satisfacen y qué puntos deben anularse, revisarse o agregarse.

1.3.5 Prueba de instalación

En esta etapa, el sistema se instala en el ambiente en el que será utilizado, para garantizar que todavía funciona como debe hacerlo. Por lo que, se debe instalar en todos los equipos de cómputo determinados por el usuario, la prueba comienza cuando se configura el sistema para el ambiente del usuario, se conecta la cantidad y tipo apropiado de dispositivos al

procesador principal y se configuran las comunicaciones necesarias con otros sistemas y equipos. Se distribuyen los archivos de datos y del sistema y se asignan los accesos a las funciones y datos apropiados.

Las pruebas se concentran en dos aspectos: la integridad del sistema instalado y la comprobación de cualquier característica funcional o no funcional que puede verse afectada por las condiciones particulares del equipo de cómputo. “Cuando el cliente está satisfecho con los resultados, la prueba se considera completa y se hace la entrega formal del sistema.”²⁶

1.4 Organización de la prueba

1.4.1 Planificación de la prueba

De acuerdo a todos los aspectos relacionados con la prueba del programa y del sistema, se requiere una planificación de esta etapa del desarrollo de software: “Un plan de prueba cuidadoso ayuda a diseñar y organizar las pruebas con el fin de asegurar que se realicen en forma apropiada y directa. Cada paso del proceso de prueba debe ser planeado. De hecho, el este proceso tiene su propio ciclo de vida dentro del ciclo de desarrollo, y se puede llevar a cabo en paralelo con muchas otras actividades del desarrollo”²⁷

Los aspectos a planear son:

- 1) Determinación de los objetivos de prueba.
- 2) Diseño de los casos de prueba.
- 3) Preparación escrita de los casos de prueba.
- 4) Verificación de los casos de prueba.
- 5) Ejecución de las pruebas.

6) Evaluación de los resultados.

El plan de prueba es una guía completa de las actividades que se realizan en esta etapa del desarrollo del software, explica quién hace la actividad o tarea, por qué la realiza, cómo se dirigen las pruebas y para cuándo están programadas. El plan debe incluir todas las etapas de del ciclo de prueba y todo cronograma establecido por la estrategia de revisión o los plazos del proyecto.

Para desarrollar el plan de prueba, se deben conocer los requerimientos, las especificaciones funcionales y la jerarquía modular del diseño del sistema y del código. Por lo mismo, el plan se desarrolla a medida que se desarrolla el sistema.

1.4.2 Herramientas automatizadas de prueba

Existen diversas aplicaciones que facilitan la detección de errores, algunas realizan un análisis del código, sin embargo, dado que el equipo de prueba de la empresa “Sistemas Administrativos, S.A. de CV:” aplica pruebas de caja negra; a continuación se describirán las herramientas que facilitan las pruebas de este tipo, es decir, que no se basan en la revisión del código del programa.

En el mercado existen diferentes herramientas que se encargan de automatizar algunos de los procesos de ejecución de pruebas, tales como:

Captura y repetición. Cuando las pruebas están planificadas, en un caso de prueba se conocen los datos de entrada a proporcionar y el resultado esperado, a partir de las funciones a probar. La herramientas de captura y repetición recopilan la entrada, las teclas pulsadas y las respuestas a medida que se ejecutan las pruebas, a partir de las discrepancias que se presentan el equipo de prueba rastrea el origen del defecto, este tipo de pruebas se aplican después de que se haya encontrado o corregido un defecto, pues ayudan a verificar que la corrección se hizo sin introducir un nuevo defecto.

Ambientes de prueba automatizados. Este tipo de herramientas integran una herramienta de ejecución que está conectada a una base de datos de prueba, a herramientas de medición, a herramientas de análisis de código, etc. Se trata entonces de automatizar a medida de lo posible el proceso de prueba. “Las pruebas siempre implicarán el esfuerzo manual que se requiere para rastrear un problema hasta su mismo origen; la automatización asiste pero no reemplaza estas funciones necesariamente humanas”²⁸

Existen también **Generadores de casos de prueba** como Rational Robot®, los cuales a partir del flujo de datos en el código generan casos de prueba, la verificación de sentencias, caminos y ramificaciones. En la prueba del sistema, principalmente cuando el objeto de prueba es una caja negra, se puede utilizar una herramienta de Captura y repetición y/o una del tipo de Ambientes de Prueba Automatizados, sólo que el uso de éstas depende de la facilidad de implementación, así como de la adecuación que se logre de dicha herramienta a las necesidades del equipo de prueba. Generalmente estas últimas son de aplicación general y el tipo de información que proveen y requieren, en algunos casos entorpece o agregan complejidad a las labores de prueba.

1.4.3 Documentación de la prueba

Las pruebas son complejas, a ello contribuyen los procedimientos involucrados en la utilización del sistema, el sistema y el hardware, cuando el sistema se está probando se debe llevar el seguimiento y sincronización de datos y procesos para establecer las conclusiones sobre el rendimiento. Además de estas, -no pocas complicaciones-, se tiene el hecho del gran número de personas involucradas en el desarrollo y la prueba que hacen de la coordinación una tarea difícil. Para controlar la complejidad y dificultad de esta etapa del proyecto se utiliza documentación de prueba completa y cuidadosamente diseñada.

Se requieren varios tipos de documentación. Un **plan de prueba** que describa el sistema y el plan para ensayar todas las funciones y características. Una **especificación de prueba** y

evaluación, donde se detallan las pruebas y se define el criterio para evaluar cada uno de los aspectos que se tratan. Después en una **descripción de la prueba**, se presentan los conjuntos de datos y los procedimientos a utilizar en las comprobaciones individuales. Finalmente, en un **informe de análisis de prueba** se describen los resultados de cada prueba.

Los objetivos del plan de prueba son:

- Guiar la administración de prueba.
- Orientar el esfuerzo técnico requerido durante la prueba.
- Establecer la planificación y el cronograma de prueba, incluyendo la especificación del equipo necesario, los requerimientos de la organización, los métodos de prueba, los resultados esperados y la orientación para el usuario.
- Explicar la naturaleza y magnitud de cada prueba.
- Explicar la forma en la que las pruebas evaluarán por completo la función y rendimiento del sistema.
- Documentar los datos de entrada de prueba, los procedimientos de prueba específicos y los resultados esperados.

En el plan de prueba se explican las relaciones entre los requerimientos, el diseño, los componentes del código, y los procedimientos de prueba. En un contexto de sistema, el plan describe las pruebas: de función, de rendimiento, de aceptación y de instalación.

Después de describir los componentes de la prueba, se debe formar el cronograma de eventos, que indica:

- El periodo global de prueba.
- Las subdivisiones mayores de la prueba y sus tiempos de inicio y finalización.

(40) Pruebas a un sistema administrativo para lograr un producto de calidad

- Cualquier requerimiento adicional (orientación o familiarización con el sistema, entrenamiento de los usuarios y/o generación de datos de prueba) y el tiempo necesario para cada uno.
- El tiempo para preparar y revisar los informes de prueba de los Probadores.

En la descripción de la prueba, se especifica cada una de las pruebas por realizar y este documento es utilizado como guía para realizar las comprobaciones. Estos documentos deben ser detallados, claros y deben incluir en su contenido: los datos y los procedimientos utilizados. Generalmente el procedimiento de prueba se denomina **guión de prueba**.

1.4.4 Formularios de informe del problema

En los formularios de informe de problemas, se recopilan los datos de las fallas y defectos detectados, se describe por cada uno de ellos, el comportamiento del sistema, lo que se esperaba, lo que realmente sucedió y las circunstancias que conducen a la falla. Cada formulario de informe del problema debe responder varias preguntas sobre el problema que se está describiendo:

Lugar	¿Dónde se produjo el problema?
Oportunidad	¿Cuándo ocurrió?
Síntoma	¿Qué fue lo observado?
Resultado final	¿Cuáles fueron las consecuencias?
Mecanismo	¿Cómo ocurrió?
Causa	¿Porqué ocurrió?
Severidad	¿En cuánto fueron afectados el usuario o el negocio?
Costo	¿Cuánto costo?

“Se necesita información más completa en los formularios de informe de problemas para poder evaluar la efectividad y eficiencia de la prueba y de las prácticas de desarrollo. En especial, cuando se cuenta con recursos limitados, la información histórica capturada en los informes de problemas ayuda a entender cuáles son las actividades que probablemente

originen defectos, y qué prácticas son buenas para encontrarlos y corregirlos”²⁹. La información descrita en el formulario, permite también guiar al equipo de Desarrollo en la corrección de las fallas y defectos.

Después de revisar los tipos y etapas de prueba, así como los requisitos de planeación y documentación, se puede observar que la prueba es altamente compleja y que involucra diversas actividades, no obstante, de su correcta realización depende la liberación de sistemas de calidad.

²⁹ Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p. 494

CAPÍTULO 2

EL DEPARTAMENTO DE PRUEBAS EN UNA ORGANIZACIÓN

En nuestro país existen diversas empresas que se dedican al desarrollo de software administrativo de aplicación general. La empresa en la cual se aplicará el modelo que ocupa al presente trabajo de investigación, es una empresa mexicana con más de 20 años en el mercado, que actualmente cuenta con aproximadamente 400,000 instalaciones de sistemas administrativos a nivel nacional y una pequeña participación en países de Centro y Sudamérica como Perú, Costa Rica, Nicaragua y Venezuela. Esta empresa, además de encargarse del desarrollo de las aplicaciones, se encarga de su comercialización.

En este Capítulo se muestran aspectos que forman parte del ambiente en los que se realiza la prueba del software, los cuales determinan los requisitos que el equipo de prueba debe satisfacer y cubrir durante el desarrollo de la prueba de los sistemas, por lo que estos aspectos deben ser considerados en el modelo propuesto. Teniéndose para este Capítulo el objetivo de: Mostrar la participación del Departamento de pruebas, en una Organización dedicada al desarrollo de software administrativo, a fin de identificar los requerimientos a satisfacer en el modelo planteado.

2.1 Estructura organizacional y funcional de Sistemas Administrativos, S.A. de C.V.

Se dice que un sistema es de aplicación general cuando no va dirigido a un mercado o usuario en específico, sino que lo pueden utilizar varios y diferentes usuarios en diversas empresas, cada una de ellas con un giro diferente, lo que hoy en día se conoce como mercados

horizontales. Para que el software pueda ser aplicado en diversas empresas, se requiere, por un lado, que el objeto de su automatización sea común a más de un usuario; por ejemplo, las personas morales que tienen negocios –independientemente del giro- están obligadas a llevar registros contables; por otro lado, se requiere que las características de programación y diseño del software permitan que funcione en diferentes configuraciones de hardware y software, esto es:

- Plataformas (hardware),
- Sistemas operativos,
- Configuraciones de red,
- Equipos (Computadoras),
- Usuarios diferentes, etc.

Ahora bien, cuando se habla de un sistema administrativo de aplicación general, se refiere a sistemas de cómputo cuyo objeto de automatización se ubica en las actividades que una empresa realiza para administrar eficientemente su negocio, tales como el registro de las ventas de la empresa, el control del inventario, de los ingresos y egresos, de los costos de compra, de las cuentas por cobrar y por pagar, etc.

A continuación se describe la estructura de la empresa Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., con la finalidad de ubicar al equipo de prueba y las áreas con las que está relacionado.

2.1.1 Estructura de la Organización

La estructura de la empresa³⁰ consta de tres direcciones y un área a nivel staff, como se muestra en la Figura 2.1.

³⁰ López Pérez, Reyna, Proyecto de Tecnologías de información. p.25.

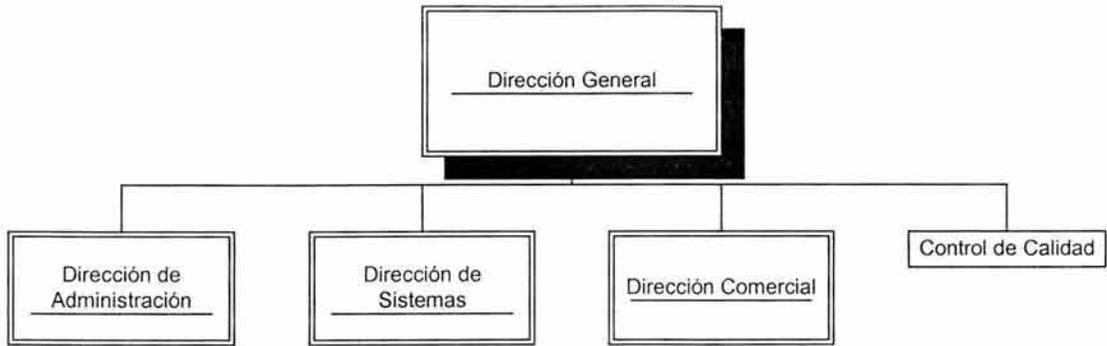


Figura 2.1. Estructura de la Dirección

Dirección de Administración. Esta Dirección es la que se encarga de controlar los recursos financieros de la empresa y de proveer los recursos materiales, humanos y tecnológicos necesario para el desarrollo de las funciones de la organización. Para ello, se estructura de la manera indicada en la Figura 2.2.



Figura 2.2. Dirección de Administración

Contabilidad. Área encargada del registro contable de todas las transacciones comerciales y financieras, así como de cumplir en tiempo y forma con las obligaciones fiscales de la empresa.

- **Tesorería.** Área que administra todos los recursos financieros de la empresa: desde la operación de la Caja en las oficinas, hasta los movimientos en instrumentos de inversión.

- **Gerencia de Operaciones.** Tiene a su cargo:
 - **Compras:** Área responsable de contar con todos los materiales necesarios para la generación del producto, así como de todos los recursos necesarios para la operación de cada área.
 - **Producción:** Área encargada del armado del producto final. Como son: los CD's, los manuales, las cajas, etc., (todo es generado por terceros).
 - **Almacén:** Área donde se administran los inventarios tanto de producto final como de materiales para producción y operación de la empresa.
 - **Tráfico:** Área encargada de toda la logística de entrega de producto a los clientes y Distribuidores.

- **Gerencia de Informática.** Encargada de:
 - Mantenimiento de equipo de cómputo.
 - Control licenciamiento de software y PC's.
 - Proveer los servicios de Internet e Intranet.
 - Resguardo de la información contenida en los servidores.
 - Respaldo, acceso y seguridad de las bases de datos de la organización.
 - Medir la calidad de accesos a servidores, desempeño, políticas de acceso, etc.
 - Optimización del uso de software, enlaces con bancos, etc.
 - Contar con planes de contingencia y alternativas en caso de emergencia por fallas de equipo o pérdida de información.
 - Uso de antivirus en la puerta de entrada de los correos electrónicos.
 - Replicación nocturna de datos.

- Trabajo en espejo de los servidores.
 - Análisis de tráfico.
 - Utilización de herramientas adecuadas para no entorpecer desempeño de los equipos.
 - Administración de bases de datos.
- **Gerencia de Recursos Humanos.** Esta área es la responsable de llevar a cabo toda la operación correspondiente a la generación del pago de nómina, reclutamiento de personal y cumplimiento en tiempo y forma de todas las obligaciones ante el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) y el Infonavit.

Dirección de Sistemas. Esta Dirección se encarga del diseño y desarrollo de los productos de la Línea, así como de determinar las características tecnológicas que se incorporarán a los mismos para que los sistemas sigan siendo el punto de referencia en el mercado de las PyMEs. La organización de esta Dirección se ilustra en la Figura 2.3:

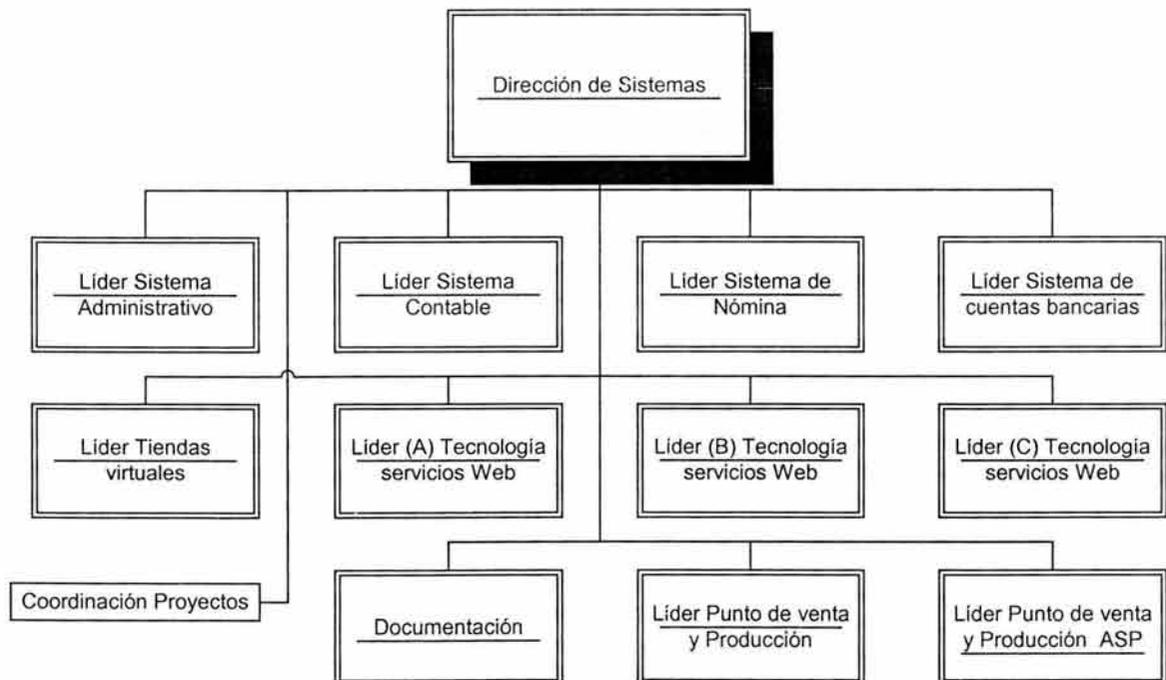


Figura 2.3. Dirección de Sistemas

- **Documentación.** Área encargada de desarrollar el contenido del ayuda electrónica y de los manuales de los sistemas que la empresa comercializa.
- **Gerencia de Diseño y Coordinación de Proyectos.** Esta área se encuentra a nivel Staff de la Dirección de Sistemas. Su objetivo es el de definir los alcances y funciones que se incorporarán a las nuevas versiones de los sistemas, así como de vigilar y coordinar cada proyecto para que se apegue a la planeación establecida y se puedan cumplir los tiempos establecidos como meta, lo más cercanamente posible.
- **Líder de Sistema.** Persona responsable de implementar todos los requerimientos y alcances tecnológicos establecidos en el diseño de los sistemas. Cuenta con un grupo de programadores con los cuales lleva a cabo el desarrollo de los sistemas, de acuerdo al Proyecto establecido por la Gerencia de Diseño.

Control de Calidad. Gerencia que se encuentra a nivel Staff de la Dirección General. Se encarga de certificar que los sistemas cumplan con las expectativas de los clientes y que funcionen de acuerdo al diseño establecido. Su estructura se muestra en la Figura 2.4:

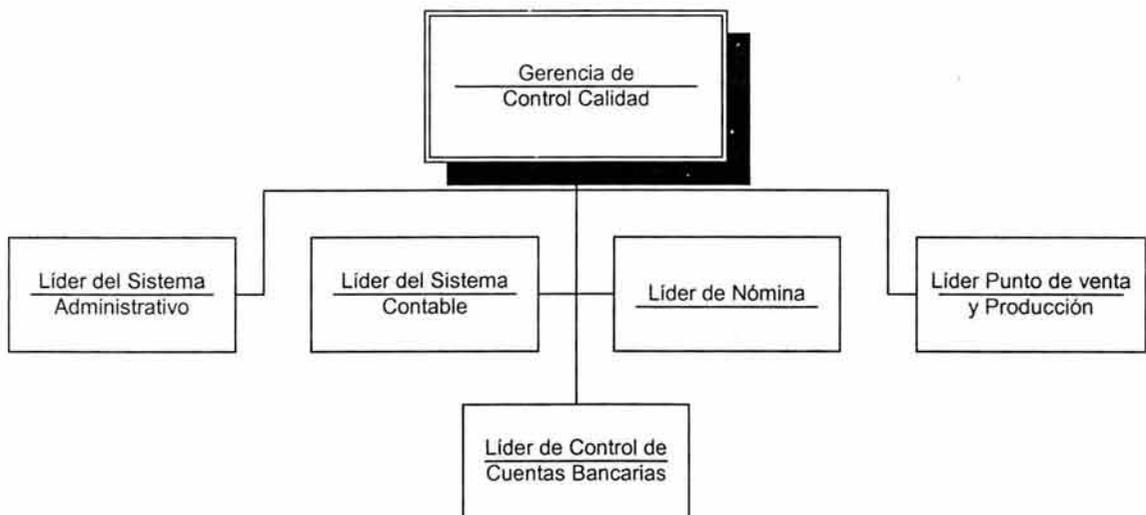


Figura 2.4. Gerencia de Control de calidad

- **Líder de Revisión.** Persona responsable de las actividades de revisión del sistema. Se encarga de dar seguimiento al plan de trabajo establecido, así como de proporcionar toda la información que se deriva de la prueba al área de Sistemas. Si bien existen personas responsables de la revisión de los sistemas tanto en su etapa de desarrollo como de mantenimiento, ciertamente todas participan en la revisión y certificación de los sistemas.

Dirección Comercial. Esta dirección se encarga de realizar todas las actividades de publicidad, venta y servicio post-venta de los productos de la línea. Su estructura se ilustra en la Figura 2.5:

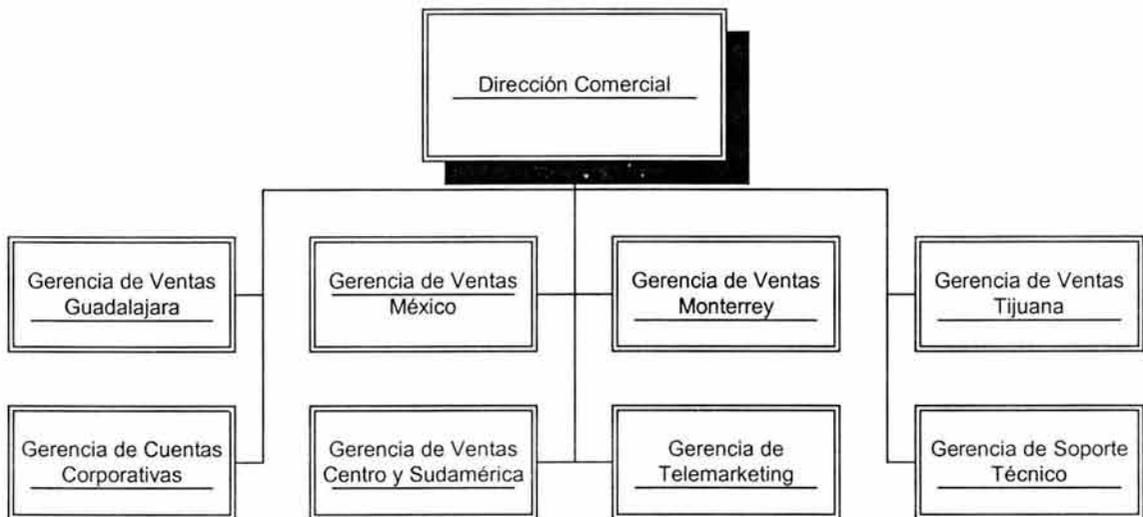


Figura 2.5. Dirección Comercial

Gerencia de Ventas. Gerencia responsable de realizar la venta de los productos al canal de Distribución. Para ello, mantienen un contacto muy estrecho con Mayoristas y Distribuidores, a quienes se les capacita y atiende con el objetivo de que estén convencidos de la calidad de la Marca, y a quienes continuamente se busca dar elementos de negocio para que comercialicen los productos. Asimismo, de manera permanente prospecta nuevos Distribuidores de la línea, así como nuevos Distribuidores Integrales, que son aquellos que cuentan con infraestructura y personal capacitado que les permite dar un servicio diferenciado a los usuarios de los sistemas.

- **Gerencia de Telemarketing.** Encargada de generar todas las estrategias de marketing de los productos. Es responsable de conocer el estado de la competencia y de generar la información correspondiente a las necesidades del mercado para nuevas versiones de los sistemas. Asimismo, mide el grado de satisfacción de los usuarios de los productos y servicios que ofrece la empresa.
- **Gerencia de Cuentas Corporativas.** Responsable de dar seguimiento al modelo comercial creado para realizar ventas en volumen a empresas grandes con un gran número de distribuidores autorizados, como Cemex®, Apasco®, o Dormimundo®.
- **Gerencia de Soporte Técnico.** Responsable de la coordinación, seguimiento y control de todo el servicio de asesoría y capacitación en los sistemas de la Línea, tanto a usuarios finales como al canal de distribución. Asimismo, es responsable de dar seguimiento a los reportes de errores de los sistemas (mantenimiento) así como de la canalización oportuna y correcta de la información correspondiente a las áreas de oportunidad detectadas en los sistemas.

A continuación se muestra a detalle la estructura y organización del Departamento de Control de Calidad.

2.2 Estructura y características del equipo de prueba

2.2.1 Estructura del Departamento de Control de Calidad

Actualmente el equipo de prueba está formado por el Gerente y diez probadores. En cada liberación, se asignan los siguientes roles:

Líderes de revisión, cuyas principales actividades son:

- 1) Definir junto con el Gerente el Plan de prueba.
- 2) Coordinar a los Probadores.

- 3) Verificar su avance en cuanto a la prueba.
- 4) Ayudar en el diseño de los casos de prueba.
- 5) Validar la clasificación asignada a los defectos por los Probadores.
- 6) Establecer comunicación con el Líder del equipo de desarrollo.
- 7) Realizar las diversas pruebas.
- 8) Realizar la negociación de errores diferidos, que no proceden, etc.
- 9) Describir las anomalías detectadas y clasificarlas.
- 10) Depurar errores.
- 11) Seguimiento a errores.
- 12) Revisión de la documentación y formación de la lista de errores correspondiente.
- 13) Seguimiento a defectos encontrados en la revisión.

Los Probadores, cuyas actividades son:

- 1) Realizar las diversas pruebas y su registro en la documentación.
- 2) Definir los casos de prueba.
- 3) Describir las anomalías detectadas y clasificarlas.
- 4) Depurar errores.
- 5) Realizar el seguimiento a errores.

A lo largo de la historia de este Departamento, se han probado simultáneamente hasta tres sistemas, debido a la cantidad de Probadores que forman parte del Departamento y también a la capacidad del equipo de Desarrollo. En la Figura 2.6 se muestra la estructura completa del Departamento en un momento dado.

2.2.2 Características de Control de Calidad

Algunas características de este Departamento son:

- **Ambiente de trabajo.** Dado que la labor de Control de Calidad se realiza en la etapa final del desarrollo de software, se genera en un ambiente de mucha presión y fricción a su alrededor; ya que generalmente el equipo de Desarrollo absorbe más del tiempo asignado para terminar la programación y sí la fecha de liberación no puede ser diferida por razones internas y/o externas, el tiempo de prueba es el que se ve reducido; por otro lado, el equipo de Desarrollo como naturalmente sucede, recibe como críticas personales, los reportes de errores entregados por Control de Calidad, de manera que por si no fuera poco la situación de probar contra reloj, también se prueba en un ambiente difícil en cuanto a relaciones personales se refiere.

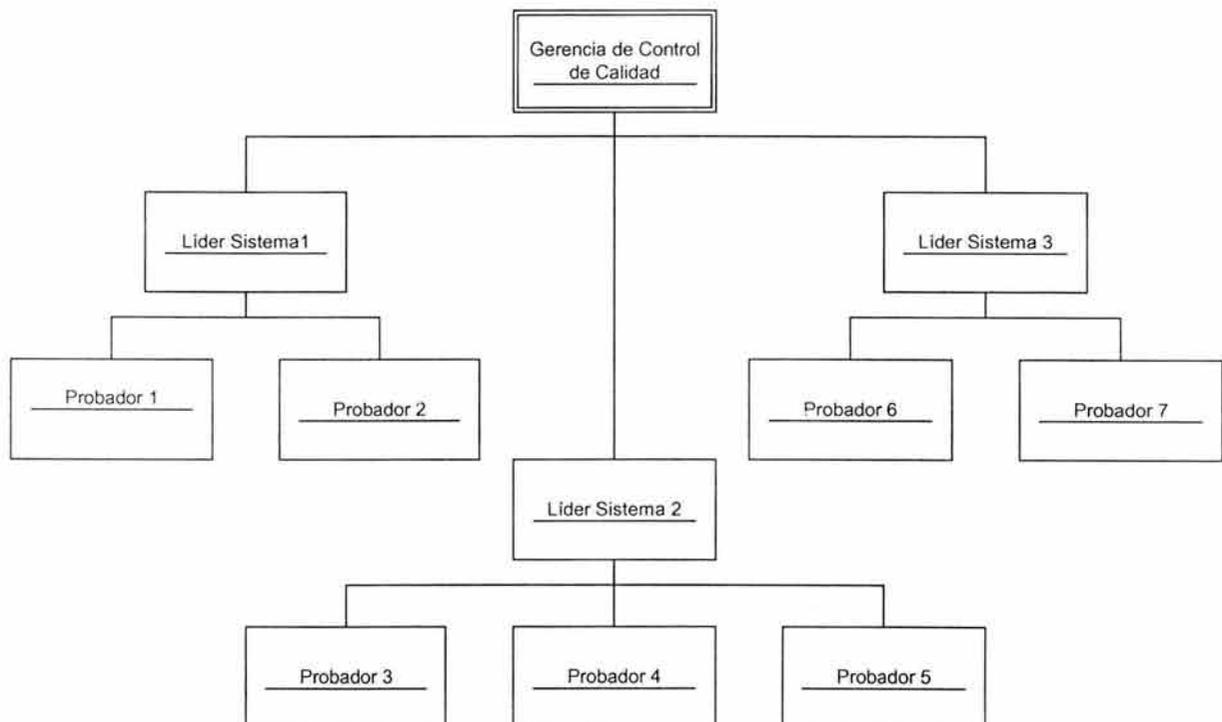


Figura 2.6. Gerencia de Control de calidad

Un aspecto más que define esta situación, es el hecho de que la labor de Control de Calidad es “ingrata” pues se pueden descubrir cientos de errores durante la etapa de prueba, pero con un error que afecte al usuario de manera grave, una vez liberado el sistema, se duda y cuestiona no sólo de la efectividad de la prueba, sino también de la capacidad de los Probadores.

El ambiente de presión bajo el cual se desenvuelve el equipo de prueba, son los causantes de olvidos, descuidos y desorden en la revisión, que al final se traducen en defectos y fallas no detectadas o no detectadas a tiempo. El éxito de la inspección del sistema y la oportunidad –en cuanto a tiempo se refiere-, son de gran importancia, pues de ello depende en gran medida el correcto uso de los recursos humanos y materiales, así como el cumplimiento de la fecha de liberación y satisfacción del cliente.

- **Los errores más frecuentes y sus consecuencias.** Como es de suponerse, la prueba implica una innumerable cantidad de aspectos, y el Gerente y/o el Líder de Revisión muchas veces no están disponibles para guiar y atender las necesidades de los Probadores, esta situación aunada al ambiente bajo el cual se desenvuelve el equipo de Control de Calidad, genera que aunque se tenga bien definido el plan de prueba, es muy fácil para los Probadores perderse y desviarse, de manera que pueden cometer los siguientes errores:
 - a) Consumir recursos, pero no cubrir todos los casos de prueba.
 - b) Clasificar de manera incorrecta los errores desviando con ello la atención de los Probadores y propiciando desconfianza sobre su criterio.
 - c) Probar procesos cuya validación es de alta importancia de manera inoportuna, etc.

El costo de no descubrir los defectos y fallas antes de la liberación, y de que dichas fallas se encuentren en procesos básicos del sistema, provocan a los usuarios una drástica afectación en su operación, dañando la integridad de su información y la confiabilidad sobre los productos de la línea, lo cual definitivamente tiene grandes consecuencias en términos de ventas o ingresos para la empresa, a corto, mediano y largo plazo.

Cada vez que se libera un sistema ya sea una nueva versión o un nuevo producto, se presenta en la empresa la misma situación: fechas de liberación estimadas incorrectamente, meses de sueldos extra de Programadores y de Probadores y pocas ventas debido a que el sistema se libera con retraso.

A continuación se describirán los sistemas que la empresa desarrolla y comercializa, con la finalidad de ilustrar los procesos administrativos que automatizan, lo cual determina en gran medida, las pruebas y casos de prueba a aplicar.

2.3 Productos que se comercializan

Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., hoy en día desarrolla y comercializa seis productos principales y diversos servicios relacionados a ellos:

1. **Sistema Administrativo:** Permite controlar el ciclo de todas las operaciones de compra-venta de la empresa en forma segura y confiable. Realiza los procesos de facturación, remisiones, pedidos, cotizaciones y devoluciones de venta, también los relacionados a la compra de mercancía: compras, órdenes de compra y devoluciones de compra. Concentra funciones diversas para el manejo de productos y servicios de la empresa, tales como manejo y control de números de serie, kits de productos, centros de costos, lotes y pedimentos y almacenes. Asimismo, provee de diversas herramientas para facilitar la explotación de la información con otras aplicaciones.
2. **Sistema Contable:** Este sistema permite procesar y mantener actualizada la información contable y fiscal. Calcula la depreciación y revaluación de activos fijos, proporciona todo tipo de facilidades para el completo aprovechamiento de la información que en él se genera en otras aplicaciones, como hojas de cálculo, evitando así la doble captura y facilitando la elaboración de declaraciones fiscales de la empresa.
3. **Sistema de Nómina:** Permite automatizar el control de todos los aspectos relacionados con la nómina de los trabajadores: percepciones y deducciones, facilita la generación

de las declaraciones y aportaciones de la empresa, tomando en cuenta los requisitos de la legislación fiscal y laboral vigente.

4. **Sistema de Producción:** Es un sistema que ayuda a planear, controlar y optimizar los procesos de producción de la empresa, con la finalidad de optimizar consumos de materiales y así tener una mejor planeación y control en la administración de costos de la producción.
5. **Sistema de punto de venta:** Es un sistema de punto de venta que controla las ventas de mostrador e inventarios de una o varias tiendas, convirtiendo a una computadora en un punto de venta capaz de operar con pantallas de torreta, lectores ópticos, básculas, cajones de dinero e impresoras de tickets.
6. **Sistema de control de cuentas bancarias:** Permite llevar el control automatizado de cualquier tipo de cuenta bancaria para el manejo eficiente de sus ingresos y egresos.

Desde hace algunos años, y debido en gran medida a la revolución tecnológica provocada por Internet, los productos de Sistemas Administrativos, S.A. de C.V. han evolucionado para ofrecer funciones relacionadas con la Red de redes, como crear una tienda virtual a partir del catálogo de productos registrados en el Sistema Administrativo y permitir que los pedidos generados en la tienda virtual se registren en mencionado sistema para ofrecer una solución integral, el envío de los movimientos afiliatorios al IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social), etc. Asimismo, se ha facultado a los sistemas para que puedan trabajar en diferentes formatos de bases de datos, por ejemplo: Oracle®, SQL-Server®, DB2®, Paradox®, Dbase®, etc. Estas funcionalidades ampliaron el campo de aplicación de los sistemas, lo que implica obviamente un incremento en los casos a cubrir en la etapa de prueba de los sistemas.

Ahora bien, además del objeto de automatización del sistema, el tamaño y cambios sobre los mismos definen los casos y acciones de prueba a ejecutar, a continuación se definen los tipos de liberaciones que se pueden presentar.

2.4 Tipos de liberaciones

Se llama liberación al momento en que el producto es entregado al usuario para su adquisición, instalación y uso. Existen tres motivos por los cuales se puede presentar una liberación:

- 1) **Nuevo producto.** Esta se da, cuando un sistema con una funcionalidad diferente a los sistemas que ya formaban parte de la línea se libera por primera vez, lo cual implica un mayor tiempo desarrollo y prueba, pues hay que programar y probar todas y cada una de las funcionalidades, además de la capacitación requerida para todos los miembros de los equipos participantes.
- 2) **Nueva versión.** Esta se da, cuando se agregan funciones y características a un sistema que ya se tiene en el mercado, por ejemplo Sistema Administrativo 2.0, 2.5, etc. El origen de una nueva versión puede ser:
 - **Interna.** Cuando la empresa decide generar la siguiente versión para incluirle –en base a un estudio de mercado- nuevas habilidades que satisfagan de mejor manera a los usuarios o amplíen el número de usuarios que utilicen el sistema. Cuando es de este tipo, la definición del momento de liberación está dada por la empresa y sus necesidades comerciales.
 - **Externa.** Cuando circunstancias ajenas a la empresa son las que establecen la necesidad de hacer modificaciones a los sistemas, esto se debe principalmente al mercado en el que se aplican los sistemas administrativos; por ejemplo, a principios de este año se tuvo que liberar una nueva versión del sistema de nómina porque hay una reforma en la Ley del Impuesto sobre la Renta, que define la manera en la que se realizará el cálculo del impuesto anual. Obviamente, la fecha de liberación en este caso, está limitado por la fecha de aplicación de la reforma fiscal, y los procesos que tanto los usuarios como el sistema

requieren realizar para una correcta aplicación de la versión y de la reforma fiscal.

- 3) **Re-instalable o.Service Pack.** Este tipo de liberaciones, generalmente no implican un costo para el usuario, dado que son mejoras a un sistema que ya fue pagado, en realidad esas mejoras, son correcciones a fallas y defectos –errores- encontrados tanto por los usuarios, como por el equipo de Probadores después de la liberación. Las restricciones en tiempo de entrega de estas mejoras, generalmente están dadas por la afectación que se produce al usuario con el error, es decir, generalmente tienen un carácter de urgente.

Como puede observarse, el tipo de liberación determina la cantidad de recursos y tiempo que deben ser asignados a la prueba. En el siguiente tema se describe la participación del equipo de prueba en la liberación de los sistemas administrativos que la empresa comercializa.

2.5 Control de Calidad en la liberación de un producto.

El proceso de prueba que se realiza en la empresa en cuestión, es el siguiente:

- 1) El equipo de Desarrollo, específicamente el equipo correspondiente al sistema que se va a liberar, entrega el producto al Departamento de Control de Calidad para realizar la revisión. El avance en el que se encuentra un sistema cuando es entregado siempre es diferente, pero si se quisiera generalizar podríamos decir que se encuentran a un 70% de su programación. ¿Por qué se prueba sino está terminado?, para esta pregunta se tienen varias respuestas:
 - El Gerente y Líder de revisión deben conocer los cambios del sistema para diseñar y construir el plan de prueba, así como determinar las necesidades de capacitación de los Probadores.
 - El Gerente y Líder de revisión deben conocer las necesidades de equipo y dispositivos para realizar las pruebas, -si es que se requiere-, de esta

manera los trámites de compra o préstamo se pueden hacer de manera anticipada.

- Los Probadores deben iniciar su capacitación con los aspectos administrativos que el sistema en cuestión automatiza.
 - Los Probadores deben empezar a tener contacto con el sistema, para conocer las nuevas funcionalidades.
 - Las pruebas de componente pueden empezar a realizarse.
 - Para las funciones que estén completamente terminadas, se podrá realizar las pruebas de función correspondientes
- 2) El equipo de Desarrollo debe realizar las pruebas unitarias o de código, mientras que el Departamento de Control de Calidad es el encargado de realizar el resto de las pruebas del programa y del sistema. Cuando Control de Calidad recibe el programa, el Gerente y el Líder de revisión hacen una inspección del sistema, con la finalidad de evaluar su estado y tener una visión de la magnitud de la revisión y con base a ello, diseñar el plan de prueba, en el cual se establecen las pruebas a realizar, asignando los tiempos y las personas. Es en ese momento, en el que se realiza la asignación de los recursos al proyecto.
- 3) Dependiendo del tipo de liberación, es el tiempo que se ocupa en las pruebas, pero durante todo ese periodo existe una retroalimentación estrecha y directa entre el equipo de prueba y el de desarrollo, ya que el Departamento de Control de Calidad le reporta semanalmente al equipo de Desarrollo los errores detectados, a su vez este equipo le entrega una versión con nuevos avances, es decir, las correcciones sobre la listas de errores reportadas y la programación de aquellas funciones que en la entrega anterior no habían sido implementadas. El detalle del proceso de prueba se explicará en el siguiente capítulo.
- 4) Es el Departamento de Control de Calidad quien reporta a la Dirección general, -en todo momento-, el estado del sistema, número de errores, errores corregidos por semana, etc., de esta manera, la Dirección General establece una fecha tentativa de

liberación, con base a la cual se programa toda la logística de comercialización del producto: compra de materiales para la producción, impresión de manuales, inicio de campañas publicitarias, capacitación al personal de Soporte Técnico y de Ventas, notificación y capacitación al canal de distribución, etc.

- 5) Control de Calidad es el encargado de comunicar las características de cada nueva versión o producto, a todas las áreas de la empresa.
- 6) Una vez liberado el producto, el equipo de Control de Calidad es el responsable de responder a todos los Departamentos de Comercialización las dudas que se presenten sobre la operación del sistema, además de validar la información comercial que se distribuya del producto.
- 7) Cuando los usuarios comienzan a usar los sistemas y detectan alguna anomalía o limitante en su uso, establecen contacto con el Departamento de Soporte Técnico quien las reporta a Control de Calidad para que se realice el seguimiento correspondiente, el cual puede ser:
 - Reportar la falla al equipo de Desarrollo, esperar y validar la corrección, corroborar que no se han introducido errores con la corrección realizada y notificar al Departamento de Soporte Técnico, una vez que se tenga la solución.
 - En algunos casos, Control de Calidad puede dar soluciones alternas antes de proporcionar un nuevo Re-instalable del sistema, a fin de que el usuario continúe con su operación y no pierda la confianza en el producto.
- 8) Dado que Control de Calidad posee una gran cantidad de información acerca del sistema, como sugerencias, limitantes por cubrir, etc.; desempeña un importante papel en el diseño de las siguientes versiones.

A grandes rasgos esta es la participación del Departamento de Control de Calidad en la empresa en cuestión.

Después de revisar las funciones y papel del Departamento de Control de Calidad en Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., se puede deducir la importancia de su misión, y los requerimientos que debe cumplir el modelo del proceso de prueba dentro de la Organización. El modelo planteado en el capítulo siguiente, se ha ido formando y mejorando en un lapso de ocho años en los que he participado en el equipo de Control de Calidad.

CAPÍTULO 3

PROCESO DE PRUEBA EN SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DE APLICACIÓN GENERAL

Cuando un sistema vaya a ser probado, el Líder de Revisión y/o Probador deberá recurrir al modelo de prueba, que le indicará el conjunto de actividades a realizar, el orden, los tiempos, los recursos humanos y las herramientas necesarias en cada una de ellas.

El modelo deberá guiar al Probador en la definición de casos de prueba que sean eficaces en la detección de defectos y fallas y le permitan la detección temprana y oportuna de errores, además le indicará el momento y la forma en la que se tiene que hacer el reporte de las anomalías detectadas, así como de la forma en la que se debe realizar la notificación.

Al diseñar el plan de prueba, se podrá determinar la cantidad de Probadores necesarios para liberar el Sistema y el tiempo de duración de la etapa de prueba total. Esta información es necesaria para que la Dirección de la empresa determine la fecha de liberación del producto.

Una vez finalizada la prueba del sistema, se debe indicar la forma en que debe realizarse la generación del instalable que se entregará al Departamento de Producción, el cual generará los CD's con el producto listo para entregarse al usuario final.

Como puede observarse son varios los procedimientos a realizar en la etapa de prueba de los sistemas, por lo que el propósito de este capítulo es: Describir los procedimientos necesarios a seguir durante el ciclo prueba de sistemas administrativos de aplicación general para garantizar la oportuna identificación de los defectos y fallas que afectarían en mayor grado a los usuarios de los sistemas.

3.1 Requerimientos del modelo

Con base a la problemática que presenta la prueba de sistemas, el modelo propuesto debe satisfacer los siguientes requerimientos:

Requerimientos funcionales:

- 1) Cubrirá todos los tipos de pruebas del sistema.
- 2) Será aplicable en todos los tipos de liberaciones que se presenten.
- 3) Deberá generar los reportes dirigidos al área de Desarrolladores.
- 4) Deberá establecer los tiempos de revisión abarcando todos los tipos de pruebas.
- 5) Deberá cubrir en la etapa inicial del Plan de prueba las nuevas funcionalidades de la versión o sistema a probar.
- 6) Con la aplicación de los procedimientos se debe cubrir la funcionalidad total de los sistemas a probar.
- 7) Debe establecer la asignación de actividades de prueba a los miembros del equipo.

Requerimientos no funcionales:

- 1) Debe ser aplicable a las pruebas en las diferentes etapas: Desarrollo y Mantenimiento de los sistemas administrativos de la línea.
- 2) Los procedimientos harán uso racional de los recursos disponibles del Departamento, en términos de herramientas, tiempo y personal.
- 3) Debe asegurar la detección de la mayor cantidad de errores o al menos los que pueden afectar más gravemente la información y los procesos del usuario.
- 4) Debe proveer información real y oportuna a las diferentes áreas de la empresa.
- 5) El modelo debe cubrir las liberaciones de versiones por cambios fiscales, las cuales se caracterizan por ser muy rápidas y bajo mucha presión.

- 6) Los sistemas probados bajo este modelo deben satisfacer esquemas básicos de seguridad, tales como: claves de acceso para asegurar la integridad de información y acceso restringido a los procesos del sistema.
- 7) Los sistemas probados bajo este modelo deben correr en los Sistemas Operativos Windows a partir de la versión 98.

Requerimientos de dominio:

- 1) Los sistemas generados bajo este modelo deben satisfacer las disposiciones legales, tales como: la Ley del Impuesto Sobre la Renta, Ley del Impuesto al Valor Agregado, Ley de Impuesto Sustitutivo del Crédito al salario, Ley Federal del Trabajo, Ley del IMSS, etc.
- 2) La operación de los sistemas se deben adaptar a las formas básicas y generales en que se maneja la contabilidad y administración de las empresas.

3.2 Modelo del proceso de prueba

Con base a los requerimientos, se proponen los siguientes procedimientos como elementos del modelo:

- 1) Análisis de requerimientos del sistema a probar.
- 2) Identificación de los tipos y actividades de prueba.
- 3) Elaboración del plan o proyecto de prueba.
- 4) Planificación de las pruebas (Definición de casos de prueba).
- 5) Ejecución de pruebas del sistema.
- 6) Prueba automatizada del sistema.
- 7) Informe de errores.
- 8) Depuración de errores.

- 9) Liberación.
- 10) Mantenimiento.

3.3 Análisis de requerimientos del sistema a probar

Cuando se anuncia a Control de Calidad que un sistema va a ser entregado para su revisión, debe iniciarse el análisis de requerimientos:

- 1) El Gerente debe:
 - a) Determinar el tipo de liberación: nuevo producto, nueva versión o reinstalable o service-pack
 - b) Identificar o investigar con el Líder desarrollador del sistema en cuestión o el Director de sistemas la fecha de entrega a Control de Calidad.
 - c) Identificar o investigar con el Líder de proyecto del sistema en cuestión o el Director de sistemas o la Dirección Comercial, la fecha tentativa en la que se requiere o necesita liberar el sistema, -en caso de que la haya-. Esto último, generalmente se presenta cuando el origen de la nueva versión es Externa (Ver Capítulo 2. Tipos de liberaciones).
 - d) Solicitar al Líder de proyecto, la lista de alcances del sistema, funciones o nuevas características del sistema.
 - e) Elegir el Líder de Revisión.
 - f) Elegir al equipo de Probadores.
- 2) El Gerente de Control de Calidad y el Líder de Revisión, deben:
 - a) Por cada nueva característica o función, investigar la aplicación en la práctica administrativa o contable, esto es: Validar los alcances desde un punto de

vista de usuario: ¿Por qué se requiere?, ¿Dónde se usa?, ¿Cómo se hace generalmente?.

- b) Es necesario que se conozca plenamente la aplicación y las nuevas funciones o características del sistema a Probar, -lo cual depende de los conocimientos y experiencia del Gerente y Líder de Revisión-, sino es el caso, se recomienda hacer visitas a usuarios para impregnarse del uso práctico de las nuevas funcionalidades.
- c) Para elegir los usuarios a entrevistar, se recomienda: Crear una Campaña del módulo de Ventas (Aplicación que permite explorar la base de datos de clientes y usuarios de la empresa), en la que se tengan usuarios que ya tienen el sistema, eligiendo una empresa pequeña, mediana o grande –de acuerdo al número de empleados-, considerando de 1 a 10 empleados como pequeña, de 11 a 50 mediana y a partir de 51 empleados se considera como grande. Es imprescindible realizar estas visitas antes del inicio de las pruebas, la objetividad de los Probadores al momento de clasificar las fallas y defectos depende de ello.

Hay que recordar que la forma en la que los Probadores deben evaluar el sistema es de acuerdo a la visión de usuario, por ello es imprescindible conocer cómo se realiza en la práctica el proceso que el sistema automatiza; sino se hace, se corre el peligro de que cuando llegue el sistema con la implementación respectiva no se podrá evaluar correctamente, dado que no se tiene un punto de partida válido.

3.4 Identificación de los tipos y actividades de prueba

De acuerdo a los tipos de pruebas indicados en el Capítulo 1, las pruebas a realizar en el sistema son:

3.4.1 Prueba unitaria

En Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., el equipo de Control de Calidad no tiene acceso al código del sistema, por lo que realiza pruebas de caja negra, es entonces el equipo de Desarrollo quien se debe encargar de realizar los dos primeros pasos de prueba unitaria: revisión de código y de sintaxis; los esfuerzos de Control de Calidad se dirigen a la inspección del sistema para demostrar que cada componente de código regresa la salida esperada ante la entrada indicada.

En Control de Calidad las pruebas unitarias, se deben hacer siguiendo casos de prueba que permitan corroborar:

- 1) Que en TODOS los campos de captura del sistema se hagan las validaciones respectivas sobre el tipo de información que van a almacenar y para el que fueron diseñados:
 - a) Si el campo es Numérico, se debe revisar:
 - La cantidad de caracteres que se permiten capturar y validar que sean los suficientes para el uso establecido.
 - ¿Cómo responde indicando un número frontera?; entendiéndose por número frontera, el número más grande o el más pequeño que pueda ser indicado en dicho campo.
 - Acepta cantidades negativas, ¿Debe hacerlo?
 - Si se indican montos con decimales, indicar el máximo número de decimales posible y el mínimo, de la misma manera, variar la cantidad de enteros que se indiquen, el objetivo además de encontrar o corroborar el máximo número de enteros o decimales, también es verificar si la cantidad de decimales está relacionada a la cantidad de enteros.
 - ¿Qué pasa si se captura un dato alfanumérico? Letras o símbolos.

- b) Si el campo es Alfanumérico, se debe revisar:
- La cantidad de caracteres que se permiten capturar y validar que sean los suficientes para el uso establecido.
 - Cómo responde indicando una cadena frontera; con la longitud más grande y la más pequeña.
 - Acepta cantidades numéricas, ¿Debe hacerlo?
 - ¿Qué pasa si se capturan símbolos?
- c) Si el campo es del tipo Fecha, se debe revisar:
- La cantidad de caracteres que se permiten capturar y validar que sean los suficientes para el uso establecido.
 - ¿El formato, está relacionado con el formato estándar de Windows®?
 - ¿Cómo responde indicando una cadena que no corresponda a la estructura estándar?.
 - Acepta cantidades numéricas, ¿Debe hacerlo?
 - ¿Qué pasa si se capturan símbolos?
- 2) Que a todas las opciones del sistema se pueda acceder o se ejecuten desde los accesos disponibles:
- a) Tecla de acceso rápido, si no la tiene cuestionarse al respecto: ¿La debe tener?
 - b) Opción en los menues, si no existe cuestionarse al respecto:¿Debe existir?
 - c) Botón de la barra de herramientas o desde la barra de consultas. ¿Si no está, debería estar?
 - d) Desde los diálogos relacionados ¿Si no hay accesos rápidos, debería haber?

Las dos pruebas mencionadas, como puede observarse se realiza sobre componentes, es decir, su ejecución permite identificar la correcta operación de un componente en particular, sin estar interactuando con otro componente. Y aunque parecería una labor diminuta y sencilla, es necesario considerar que estas pruebas de componentes deben realizarse en todos los campos de captura y que los sistemas administrativos presentan este tipo de campos en:

- El alta de registros en catálogos, como productos, facturas, clientes, pólizas, trabajadores, departamentos, compras, movimientos de cuentas por cobrar y cuentas por pagar, cuentas contables, etc. Es decir, los catálogos principales sobre los cuales se basa toda la operación de los sistemas administrativos.
- En las ventanas o diálogos de emisión de reportes y diversos documentos como recibos de nómina, facturas, pólizas, etc.
- En los diálogos de selección de información de consultas y estadísticas.
- En los diversos diálogos donde se indica la información necesaria para realizar procesos del sistema como, creación del siguiente periodo, importación de movimientos bancarios, etc.

3.4.2 Prueba de integración

Una vez que ya se realizaron las pruebas: unitarias y las de función, -ésta última será explicada en uno de los siguientes apartados-, se realizan las pruebas de integración. En la teoría disponible existen diferentes tácticas o estrategias para ejecutar las pruebas de integración o integradoras; de integración descendente, ascendente, intercalada, etc. En Control de Calidad se recomienda realizar estas pruebas siguiendo una integración ascendente, dado que se adapta perfectamente a la manera en que forman la base de datos y se realizan los procesos.

Para las pruebas de integración, se debe asignar a los probadores actividades y casos de prueba relacionados a un proceso del usuario, por ejemplo; cuando el usuario accede al sistema para hacer una factura, realiza el proceso:

- 1) Captura el documento con los datos del cliente, y los productos a vender.
- 2) Indica la forma de pago.
- 3) Realiza la impresión del documento.

El probador entonces debe aplicar un caso de prueba que incluya:

- 1) El acceso a la opción de captura de facturas.
- 2) Selección del cliente a facturar y validación de los campos que el sistema debe “traer” sin necesidad de que sean capturados: domicilio, RFC, CURP, etc.
- 3) Selección del o los productos a facturar y validación de los campos que el sistema debe “traer” como existencias, descripción, precio público, mínimo, etc.
- 4) Asimismo, se debe validar el cálculo de los impuestos de documento, la aplicación de los descuentos, el total del documento.
- 5) La presentación e integridad de la ventana de emisión de documentos.
- 6) La correcta impresión del documento.
- 7) La generación de la cuenta por cobrar.
- 8) El “refrescado” o actualización de la ventana de captura de facturas.

Como puede observarse se están integrando un conjunto de componentes y funciones para formar una entidad integrada de prueba, los cuales por si solos ya fueron probados de manera independiente, y juntos constituyen un proceso administrativo del usuario.

3.4.3 Prueba del sistema

Como se describió en el Capítulo 1, la prueba de función verifica que el sistema integrado realiza las funciones especificadas en los requerimientos. Por ejemplo, una prueba de función del sistema de facturación, verificaría; que se pueda hacer una factura, que se

afecte al inventario por la salida de la materia prima, que se genere la cuenta por cobrar, etc. De modo, que la prueba de función está basada en los requerimientos funcionales del sistema.

Dado que es más fácil encontrar la causa de un problema en un conjunto pequeño de componentes que en uno grande, es necesario seleccionar cuidadosamente las funciones del sistema a probar, por lo que:

La prueba de función debe realizarse en una situación controlada para identificar la causa de la anomalía en caso de que la haya.

Las funciones a probar deben coincidir con las funciones del documento de requerimientos, sin embargo, si el equipo de Desarrollo en Sistemas Administrativos, S.A. de C.V. no entrega el documento de requerimientos; las funciones a probar deben ser definidas por el Líder de revisión y revisadas por el Gerente del Departamento.

Los casos de prueba relacionados a las pruebas de función se deben definir con base a la relación de las causas con los efectos, considerando como causas las entradas a la función y las salidas como efectos; por ejemplo, en el diálogo de filtrar de una consulta, las pruebas a realizar serán:

- Filtrar por cada campo disponible “A”, “B”, “C” o “D” y validar la selección que el sistema muestra como resultado.
- Filtrar por una combinación de dos campos: “A” y “B” por ejemplo, y verificar el resultado de la selección.
- Combinar ahora tres campos “A”, “B” y “C”.
- Continuar sucesivamente, filtrando por combinaciones de un número mayor de campos, hasta llegar a agotar todas las posibilidades disponibles.
- Se observa entonces que las opciones a probar, dependen de la cantidad de campos disponibles en el diálogo de Filtrar de la consulta

en cuestión. Para este tipo de pruebas se sugiere elaborar una tabla como la siguiente:

Campo	A	B	C	D
A	Ok	Falla. Error No.	Ok	Ok
B	Falla. Error No.	Falla. Error No.	Ok	Ok
C	Ok	Falla. Error No.	Ok	Ok
D	Ok	Falla. Error No.	Ok	Ok

Tabla No. 3.1. Matriz de combinación de campos.

Las combinaciones posibles son innumerables y en algunos casos es imposible hacer todas las pruebas correspondientes, por lo que se tiene la siguiente recomendación: Si al filtrar por un campo, el resultado de la selección es errónea, es muy probable que al combinar ese campo con otro, el resultado de la selección sea incorrecto, en el caso de encontrar una falla como lo muestra el filtro por el campo B, se recomienda probar en combinación con otro campo, en caso de que se presente una falla, ya no hacer las pruebas acumulativas. Y realizar la prueba nuevamente hasta que el equipo de Desarrollo haya hecho la corrección sobre el campo.

3.4.4 Prueba de rendimiento

En las pruebas de rendimiento se verifica que los requerimientos no funcionales del sistema sean cubiertos, con respecto a este tipo de pruebas se deben crear casos de prueba como los siguientes:

Pruebas de estrés:

En los sistemas administrativos se dan de alta usuarios, números de serie y empresas, por lo que con respecto a este tipo de pruebas se debe:

- 1) Realizar la instalación de cada versión del sistema y validar que tanto el acceso de usuarios, como el de las empresas se controle correctamente y que el sistema con

una cantidad mayor reaccione, no aceptando al usuario o empresa que excede el tope.

Por ejemplo: Instalar una versión de un usuario cuatro empresas (modalidad comercial que corresponde al paquete básico de venta del sistema); intentar que un segundo usuario acceda al sistema simultáneamente ¿Qué pasa?, ¿Envía algún mensaje?.

Con respecto a las empresas, ¿El Departamento de Claves nos podría dar la clave correspondiente a una quinta empresa?, ¿El sistema lo permitiría?.

- 2) En una segunda instancia, probar: ¿Qué pasa si el usuario “enlaza una licencia de usuarios adicionales” o enlaza otro número de serie, dado que se redefine el número de usuarios y empresas, el sistema permite el acceso y alta correctamente?
- 3) Dado que el fin de las pruebas de estrés es verificar ¿Qué sucede con el sistema cuándo se exceden sus límites?. Los casos de prueba que se pueden aplicar relacionados a este tipo de pruebas son innumerables, por ejemplo:
 - Al dar de alta registros en los catálogos que están limitados en su número, ¿Qué pasa cuando se excede ese límite?.
 - Dado que se establece un límite de partidas a capturar en facturas ¿Qué pasa cuando se excede ese número?
 - ¿Qué pasa si se solicita un reporte de auxiliares de 200 cuentas, en cuánto tiempo el sistema responde, cómo es la presentación de la información, cómo es el despliegue a lo largo de las páginas?, etc.
 - Si estamos en el sistema de punto de venta, una prueba de estrés por ejemplo es, ¿Cómo se comporta el sistema cuando el número máximo de usuarios se encuentra operando en el sistema simultáneamente, realizando la operación básica como captura de notas de venta?. Esta prueba hay que realizarla de manera análoga en todos los sistemas y en las capturas básicas de información.

Pruebas de volumen

Para realizar este tipo de pruebas cuyo objetivo es asegurar que el sistema reacciona apropiadamente cuando las bases de datos alcanzan su tamaño máximo, una vez que ya se corroboró que el sistema funciona correctamente con una base de datos de tamaño pequeño - en la que se pueden controlar los resultados-, se deben aplicar pruebas con bases de datos de tamaño considerable, estas bases de datos se deben obtener de usuarios y distribuidores, las cuales tienen además otro valor: contienen características particulares de usuarios reales. Las pruebas a ejecutar son:

- 1) Utilizar una tabla de gran tamaño y las demás de tamaño controlado, para obtener el tiempo de respuesta del sistema, por ejemplo, con una tabla de movimientos al inventario de más de 10, 000 registros, una tabla de facturas, clientes, inventarios, cuentas por cobrar y acumulados de facturas de pocos registros; grabar una factura, tomar el tiempo de almacenamiento, así como el tiempo que se tarda el sistema en regresar el control al usuario, ahora hacerlo con una tabla de movimientos al inventario de 100,000 registros, y luego con uno de 500, 000 registros.
- 2) Una vez corroborados los datos anteriores, ahora hacer que también la tabla de facturas tenga 10,000 registros, 100,000 y 500,000 registros.

Consulta:		Movimientos al inventario								
Tabla con registros:		250000								
Campo	Selección	Tiempo	Impresión	Tiempo	Exp. Paradox	Tiempo	Exp. Internet	Tiempo	
Rango de productos	OK	3 seg.								
Almacén										
Línea										
Documento										
Cliente / Proveedor										
Fechas										
Tipo de movimiento										

Tabla No. 3.2. Registro de pruebas de volumen.

- 3) Después elevar el número de registros de otra tabla; hasta hacer una prueba final con todas las tablas involucradas en cada proceso y teniendo todas ellas un gran número de registros, para ello primero hay que identificar las tablas que se afectan en cada proceso y tener bases de datos con una cierta cantidad de números de registros previamente identificadas, para ir creciendo los números de registros de cada tabla.
- 4) Son pruebas de volumen también cuando se manda a imprimir un gran tamaño de reportes del usuario, excediendo lo que se llamaría una impresión normal de reportes, por ejemplo, mandar a imprimir más de 100 facturas o el estado de cuenta de más de 50 clientes, en este caso, se debe validar que:
 - La información impresa en cada campo sea la correcta.
 - No haya mezcla de información entre los documentos.
 - El tiempo en el que se realice la impresión sea un periodo razonable y apegado a las necesidades del usuario, es decir no es la misma exigencia de rapidez la que se tiene para la impresión de facturas, -donde generalmente hay un cliente esperando-, que para la impresión de reportes de seguimiento, como el Resumen de facturas.
 - El tiempo en el que el sistema regrese el control al usuario, debe ser el mínimo posible. De manera que aún cuando la impresión se esté realizando el usuario pueda seguir trabajando.
- 5) Cuando la base de datos alcanza un número considerable de registros, por ejemplo más de 100,000 registros en Movimientos al inventario, realizar filtros por los diversos campos y la consulta filtrada, exportarla a los diferentes formatos e imprimir la selección, validando no sólo la integridad del resultado de la exportación sino el tiempo en que se realiza la selección y en segundo lugar el tiempo en que se tarda en realizar la impresión, o la exportación. NOTA: Este tiempo debe ser mínimo, dado que el procesamiento de datos, debe ser realizado por el sistema una sola vez, y éste corresponde al momento en que se hace la

selección de datos. Para esta prueba también se recomienda anotar los resultados en una matriz como la que aparece en la Tabla No. 3.2.

Pruebas de configuración

Con las pruebas de configuración se pretende evaluar todas las posibles configuraciones del sistema para asegurar que cada una satisface los requerimientos. Dado que las aplicaciones que “Sistemas Administrativos, S.A. de C.V.” desarrolla son sistemas de aplicación general, están provistos de una gran cantidad de Parámetros de configuración cuya finalidad es permitir que los usuarios satisfagan sus funcionalidades de uso. Cada uno de estos parámetros provee un funcionamiento especial en los sistemas, de modo que las pruebas de configuración son una parte fundamental, además que requieren grandes periodos de tiempo para su ejecución.

Con motivo de pruebas de configuración se deben realizar los siguientes pasos:

- 1) Hacer un listado de todos los campos o valores que modifican la manera de operar del sistema, considerando no sólo los que se encuentren en la sección de Configuración o Parámetros sino también todos los que generen ese cambio, aunque no se encuentren ubicados en la mencionada sección.
- 2) Verificar los valores que puede tomar cada uno de los parámetros y anotarlos en el listado.
- 3) Verificar la afectación de dicho campo, es decir conocer el fin y uso de cada parámetro detectando claramente donde se nota su afectación.
- 4) Diseñar casos de prueba que permitan corroborar la correcta operación del sistema con cada uno de los valores que pueden tomar los parámetros.
- 5) Indicar en el listado el resultado de cada caso de prueba.

Un ejemplo del listado generado para la prueba de los parámetros que afectan el manejo del inventario en el Sistema Administrativo, puede observarse en la Tabla No. 3.3, ubicada en el Anexo I del presente trabajo.

Pruebas de compatibilidad

Dado que con estas pruebas se debe determinar si las funciones del sistema relacionadas a la interfase con otros sistemas se realizan de acuerdo a los requerimientos, el Departamento de Control de Calidad debe realizar varias actividades en este tipo de pruebas, debido a que los sistemas de la empresa en cuestión, ofrecen a los usuarios una solución integral prometiendo a los usuarios que la información de un sistema podrá ser procesada por el otro, sin necesidad de duplicar capturas de información.

Para este tipo de pruebas se debe:

- 1) Identificar los sistemas con los que el sistema administrativo debe tener interfase.
- 2) Identificar de cada sistema, la versión con la que sí va a tener interfase (por ejemplo, la versión 2.5 del Sistema de Control de Cuentas Bancarias sólo tiene interfase con la versión 3.0 del Sistema Administrativo, a pesar de que de éste último existen varias versiones).
- 3) Identificar si esos sistemas ya están liberados o en proceso de liberación.
- 4) Verificar si esos sistemas ya tenían interfase con una versión anterior del sistema que se está probando y si es así, validar si el sistema que tenía interfase ha cambiado su estructura de base de datos con respecto a la versión con la que debe hacer interfase.
- 5) Diseñar casos de prueba de las funciones que involucran el flujo de datos entre ambos sistemas.
- 6) Si el sistema en cuestión tiene un sistema antecedente, el nuevo sistema debe permitir el uso de la información capturada en el sistema anterior, lo cual puede lograrse de dos maneras:
 - a) Manteniendo igual la estructura de las bases de datos.
 - b) El nuevo sistema realice la traducción de datos del sistema anterior, para que la información sea reutilizada.

- 7) Para corroborar que la información es correcta en la versión actual, se recomienda:
 - a) Imprimir un listado de los reportes más importantes en la versión anterior.
 - b) Después de traducir, emitir los mismos listados en la nueva versión y corroborar que la información es exacta.
 - c) Correr procesos de recuperación y regeneración después de la traducción, eso asegura la integridad de los archivos de datos.
 - d) Hacer operaciones con registros que fueron capturados en la versión anterior y verificar que las operaciones registradas en esta versión realicen las afectaciones correctas, por ejemplo, cancelar una factura o una póliza en el sistema anterior, enlazar a una factura un pedido creado con la versión anterior, etc.
 - e) Ejecutar procesos que incluyan datos capturados con la versión anterior y datos capturados con la nueva, por ejemplo: emisión de reportes, traspaso de saldos y acumulados, etc.

Pruebas de regresión

En este tipo de pruebas se pretende asegurar que el sistema que se está probando al menos es tan bueno como el que se tenía. Esto es aplicable cuando el sistema en cuestión sustituye a una versión previa.

En Control de Calidad estas pruebas son de suma importancia pues en la mayoría de los casos efectivamente el sistema que se está probando va a sustituir una versión anterior del mismo sistema, la cual está siendo operada por los usuarios y es casi seguro que dichos usuarios ya se hayan acostumbrado a su manejo. Por lo que es indispensable, asegurarle al usuario que con el nuevo sistema –por el que generalmente realiza un pago-, va a tener un sistema que haga lo que la versión anterior hacía y más.

En este caso, más que casos de prueba específicos, es necesario que el Probador forme su criterio de evaluación del nuevo sistema, considerando que por lo menos tiene que hacer lo

mismo que la versión anterior, esto le permite tener más argumentos para realizar una clasificación correcta de fallas y defectos.

- 1) Cuando se realiza la revisión inicial de la nueva aplicación, es necesario verificar que a nivel general, el sistema tiene todas las funcionalidades que la versión anterior.
- 2) Cuando se revisa el detalle de cada función, se debe corroborar que éstas operan de manera similar a como lo hacían en la versión anterior, en caso de que haya variaciones en la forma de operar, se debe verificar que éstas se deban a las mejoras solicitadas y deben ser validadas con la operación en el proceso administrativo de las empresas. Es decir, el objetivo es lograr verificar que el cambio en la realización de las funciones facilita la operación del usuario en el proceso administrativo de la empresa.
- 3) Cuando se clasifiquen errores, se debe considerar el estado en la versión anterior, por ejemplo, si la nueva versión del sistema realiza una función de manera incorrecta, pero se corrobora que ese error estaba en la versión anterior y que no se tiene reporte alguno de solicitud de corrección, quiere decir que:
 - Los usuarios no reportan ese tipo de errores porque la afectación en su operación no es grave.
 - Los usuarios no usan esa función o proceso, por lo que probablemente no hayan notado la afectación.
 - Los usuarios ya se acostumbraron a esa forma de operar y la aceptaron.

En cualquiera que sea el caso, el peso asignado al error no puede ser alto, pues el usuario ha operado por cierto tiempo con esa funcionalidad y cualquiera que sea el cambio deberá ser valorado con el proceso administrativo, como se indica en el inciso 2.

Pruebas de seguridad

Para probar las características del sistema que tienen que ver con la disponibilidad, integridad y confidencialidad de datos y servicios, se recomienda realizar los siguientes procesos:

- 1) El archivo empresa, el cual es el archivo donde se almacena la razón social de la empresa –mecanismo de seguridad de los sistemas- no debe poder ser modificado por sistemas externos.
- 2) El sistema debe imprimir “Empresa Inválida” como razón social, en todos los reportes mientras el usuario no haya personalizado o registrado su sistema.
- 3) Se deben investigar, determinar y conocer los procesos del sistema que no deben operar mientras no se haya personalizado la razón social del sistema.
- 4) Se deben diseñar casos de prueba que permitan verificar que el sistema no realiza los procesos antes mencionados mientras no se haya personalizado.
- 5) Durante las pruebas de cada función del sistema, se debe corroborar que los procesos del sistema no afecten de manera incorrecta la base de datos, por ejemplo, si se está probando la interfase entre el sistema administrativo y el sistema bancario, al probar los casos en los que el sistema bancario graba registros en los archivos del sistema administrativo, se debe corroborar que estos registros se graben correctamente, de manera que al correr la verificación de registros y recuperación de archivos en el sistema administrativo no se detecten daños.
- 6) La línea de sistemas en cuestión, ofrece un esquema de Control de usuarios el cual permite restringir el acceso a las diferentes opciones del sistema. Por lo que, es necesario definir pruebas de función que tengan como finalidad verificar la correcta validación de acceso a las opciones, esto es, definir casos de prueba como los siguientes:
 - a) En Perfiles del usuario, dar de alta un usuario y activarle ciertas opciones o funciones del sistema de manera muy controlada, acceder al

sistema con la clave de dicho usuario y verificar que sólo se permite acceder a las opciones a las que se le dió derechos.

- b) En Perfiles del usuario, dar de alta usuarios que tengan casi todas las opciones activas y algunas muy específicas o de alto riesgo se le inactiven, -como cancelación de facturas, eliminación de abonos, etc.-, posteriormente se deberá acceder al sistema con la clave de dicho usuario y verificar que el usuario no pueda realizar las funciones que se inactivaron.
- c) Realizar los pasos anteriores para las opciones de mayor afectación administrativa, por ejemplo, en el Sistema Administrativo, las operaciones de: cancelación y alta de movimientos, los accesos a consultas como saldos y estados de cuenta, así como la autorización de créditos, son de suma importancia, pues un mal uso implica fuga de información y movimientos fraudulentos. Otra opción que forzosamente debe validarse minuciosamente, son las correspondientes a la configuración del sistema y mantenimiento de archivos.

Pruebas de temporización (timing)

Dado que estas pruebas pretenden validar el tiempo en que el sistema le responde al usuario, este tipo de pruebas se realizan de manera conjunta con las pruebas de volumen, pues se verifica la capacidad de respuesta del sistema cuando éste está sumamente activo.

Para este tipo de pruebas se deben generar casos de prueba como:

- 1) ¿Cuánto tiempo tarda el sistema en presentar una consulta?
- 2) ¿En cuánto tiempo el sistema graba una factura de una partida y en cuánto una factura con 10 partidas?
- 3) ¿En cuánto tiempo se va a generar el reporte de auxiliares cuando tengo un catálogo de 50 cuentas y cuánto si tengo 2500 cuentas?

- 4) Los datos del tiempo en que se realiza cada función del sistema, se deben tomar con una base de datos estándar o pequeña y con una base de datos grande, por eso las pruebas de timing se deben realizar de manera conjunta con las de volumen, para no duplicar esfuerzos.

Pruebas de recuperación y de mantenimiento

En estas pruebas se pretende conocer cómo reacciona el sistema ante la presencia de defectos, la pérdida de datos, energía, dispositivos y servicios. Las pruebas de Mantenimiento permiten validar la existencia de herramientas y procedimientos de diagnóstico para ayudar a encontrar la fuente de los problemas.

Todos los sistemas que se producen en Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., incluyen una opción llamada Recuperación, la cual justamente tiene como finalidad reparar las fallas en las bases de datos del usuario, las cuales pueden ser provocadas por falta de energía eléctrica, cortes en el acceso a las bases de datos como caídas en la red y manipulación de los datos del sistema desde otras aplicaciones.

Por lo que las pruebas de Recuperación y Mantenimiento, deben consistir en:

- 1) Dañar los archivos de datos.
 - Provocando faltas de energía eléctrica durante la grabación de datos.
 - Cortes de acceso a bases de datos (caídas de la red).
 - Intentar grabar en dispositivos de almacenamiento sin capacidad disponible.
 - Acceder a las bases de datos desde otras aplicaciones y cambiar la información.
- 2) Acceder a las opciones que utilicen los archivos dañados y verificar ¿Cómo reacciona el sistema?.
 - ¿Envía algún mensaje de error?

- ¿Presenta la consulta o realiza el proceso en cuestión?
 - ¿Permite continuar el uso con el sistema?
 - ¿Los procesos relacionados se ejecutan?
- 3) Ejecutar las rutinas de Recuperación y verificación de archivos y validar:
- ¿Se reporta el daño?
 - ¿Se corrige, es decir, el sistema realiza el proceso de recuperación?
 - ¿Proporciona información para que el usuario haga las correcciones?
- 4) Validar que efectivamente se corrigieron los archivos o que la información generada por el sistema es correcta.
- Acceder a las consultas que utilizan los archivos dañados.
 - En caso de que el sistema haya proporcionado información para que el usuario realice las correcciones, es necesario seguir los procesos indicados por el sistema y validar que éstos estén completos y sean los correctos.
- 5) Se debe verificar que en todos los sistemas existan procesos de Compactación de archivos, dado que los archivos de datos van creciendo en número de registros y por el tipo de información que almacenan los sistemas, es muy común que el usuario decida no tener accesibles los datos de años anteriores, además de que los procesos de bajas o eliminación de registros, generan registros vacíos, es por ello, que deben existir procesos de compactación, a fin de reducir el tamaño de los archivos y eliminar los registros vacíos, sobre todo si se ha detectado que el tamaño de las bases de datos define el tiempo de presentación de consultas y realización de procesos.
- 6) En las pruebas de Compactación debe verificarse que:
- Los archivos de datos después de la compactación queden íntegros.
 - Que la base de datos quede congruente, es decir, si se eliminan registros correspondientes a una factura, que la cuenta por cobrar también se elimine,

lo mismo que el movimiento de inventario correspondiente. El proceso de compactación debe advertir al usuario respecto a los riesgos de su ejecución.

- Además el proceso de compactación del sistema, debe proporcionar al usuario mecanismos o criterios para elegir los movimientos a eliminar, por ejemplo, por fecha, por cliente, por tipo de registro, etc.

Pruebas de la documentación

En este tipo de pruebas, se debe validar que exista el manual y/o el ayuda en línea, así como el documento “leeme” -donde generalmente se describen consideraciones de último minuto en el uso del sistema, que no fueron incluidas en el manual del usuario -, ya que éstas son las fuentes utilizadas por los usuarios para informarse acerca de la forma de operación del sistema. A pesar de que está demostrado que el usuario no lee, cuando tiene una duda, es más fácil remitirlo al documento en el cual está definido el proceso en cuestión, que indicarle la información telefónicamente o desgastarlo haciendo que espere la información por otro medio.

Es necesario validar que la información que está contenida en los documentos sea consistente, exacta y fácil de leer. Para hacer la revisión de los documentos es necesario considerar:

- 1) Que la información se presente en el lugar correcto, es decir, si estamos en la opción de alta de facturas, al activar el ayuda debe aparecer la documentación correspondiente a dicho tema.
- 2) Que la información sea cierta, apegada 100% a la funcionalidad del sistema.
- 3) Que la explicación o descripción sea clara, de manera que desde un Capturista - persona que generalmente es la que tiene más contacto con el sistema-, hasta el Ingeniero de Sistemas o Contador la comprendan.
- 4) Que si hay consideraciones importantes con respecto al funcionamiento, proceso o base de datos, se expliquen. Es decir, el contenido no se debe limitar a describir los

procesos u operaciones a un nivel básico, debe ayudar a resolver los problemas que se le puedan presentar a los usuarios en el uso del sistema.

Pruebas de factores humanos (facilidad de uso).

Este tipo de pruebas se encargan de validar los requerimientos relacionados con la interfase con el usuario, como la presentación de pantallas, mensajes de error, reportes, etc.

Pruebas de aceptación y de instalación

En el caso de las aplicaciones de Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., las pruebas de aceptación se realizan a través de las pruebas beta, esto es, cuando el sistema probado se encuentra en un nivel de programación del 80% o cuando puede realizarse al menos el ciclo básico de operación del sistema se debe convocar al Programa de Pruebas Beta.

En este programa participan los Distribuidores Integrales de los sistemas de la línea en cuestión, así como los usuarios interesados. En el Programa de Pruebas Beta:

- 1) El Departamento de Control de Calidad debe convocar vía e-mail a los Distribuidores a participar en el Programa de Pruebas Beta.
- 2) El Departamento de Control de Calidad debe designar a un Probador como Coordinador del Programa de Pruebas Beta, quien tendrá contacto con los Probadores por todos los medios y proporcionará las actualizaciones de las versiones.
- 3) En la página de la empresa www.sistemasadministrativos.com.mx se deberá colocar la prueba beta con el respectivo reglamento de uso, en el cual es de suma importancia indicarle al participante que la versión se debe utilizar sobre un respaldo de su base de datos.
- 4) Posteriormente, se debe establecer contacto con los Probadores Beta, de manera semanal, para conocer las observaciones que tienen al respecto del programa.

Las pruebas beta son importantes porque permiten comprobar el comportamiento del sistema en diferentes ambientes o plataformas, lo cual es una escala de la situación que se presentará cuando el sistema sea liberado, es decir, cada Probador tiene una PC con características, sistema operativo, impresoras y demás dispositivos diferentes entre sí, de esta manera se logra tener ambientes reales de pruebas que permiten asegurar que el sistema podrá ser instalado y utilizado en los equipos de los clientes.

Aquí es importante comentar que dado que los sistemas en cuestión corren sobre el sistema operativo Windows®, es necesario que al elegir a los Probadores internos, -los miembros del Departamento de Control de Calidad- y su equipo, se debe tratar que haya diversidad de sistemas operativos en los que trabajen los Probadores, ejemplo, si para probar un sistema se tiene un equipo de cuatro Probadores, se recomienda que cada Probador tenga un sistema operativo diferente:

De esta manera, los defectos o anomalías relacionados con el ambiente o sistema operativo -generalmente relacionados con driver's de dispositivos, manejo de archivos y recursos-, se podrán identificar en una etapa temprana de la Prueba.

Después de revisar las pruebas que deben realizarse, es notorio que el conjunto de pruebas son innumerables y en algunos casos es imposible ejecutar todas, sin embargo, su ejecución, asegura que se cubran los diferentes aspectos del sistema. Ahora hay que cuestionarse el momento de aplicar cada una de las pruebas, lo cual se verá en el siguiente apartado.

Probador	Sistema operativo
Probador 1	Microsoft Windows XP® Profesional
Probador 2	Microsoft Windows 2000® Server
Probador 3	Microsoft Windows NT® Server
Probador 4	Microsoft Windows 98®

Tabla No.3. 4. Selección de sistemas operativos para cada Probador

3.5 Elaboración del plan o proyecto de prueba

Un plan de prueba ayuda a diseñar y organizar las pruebas con el fin de asegurar que se pruebe en forma apropiada y directa. El plan considera “los objetivos de la prueba e incorpora todo cronograma establecido por la estrategia de prueba o los plazos del proyecto. El ciclo de vida del desarrollo requiere varios niveles de prueba, comenzando con la prueba unitaria y de integración y avanzando para demostrar la funcionalidad completa del sistema. El plan de prueba describe la forma en que se demostrará a los clientes que el software trabaja correctamente (es decir, que el software está libre de defectos y realiza las funciones según lo especificado en los requerimientos).”³¹

El plan es una guía en la etapa de prueba, incluye no solamente la prueba unitaria y de integración sino también la prueba del sistema. En el plan se indica:

- ¿Quién hace la prueba?
- ¿Por qué se realiza la prueba?
- ¿Cómo se dirigen las pruebas?
- ¿Para cuándo están programadas?

Para desarrollar el plan de prueba se deben conocer los requerimientos del sistema, las especificaciones funcionales y la jerarquía modular del sistema y del código. Por cada elemento del sistema se define el objetivo, la estrategia de prueba y el conjunto de casos de prueba, por lo que el plan o proyecto de prueba se debe desarrollar a medida que se desarrolla el sistema.

Los planes de prueba que el Departamento de Control de Calidad debe realizar, se desarrollan en la aplicación Microsoft Project®, la cual provee diversas herramientas para el control de las tareas, en cada fila del documento se escribe una tarea, a la cual se le asigna:

31 Pfleeger, Shari Lawrence, Ingeniería de software, teoría y práctica. p.424.

- Número.
- Descripción.
- Duración.
- Fecha de inicio
- Fecha de término.
- Tarea antecedente.
- Recurso o Probador (es) encargado (s).

La aplicación provee diversas herramientas como encadenar las tareas, de manera que las tareas de prueba relacionadas a una misma actividad pueden ser agrupadas facilitando así el cálculo de tiempo por prueba o tema y en cualquier momento un estimado del:

- Tiempo de prueba del sistema.
- Tiempo invertido en las pruebas a un día o fecha en específico.
- El tiempo de realización de las pruebas pendientes.

Para desarrollar un Plan de prueba que incluya todas las funciones, es necesario conocer el sistema, por lo que antes de comenzar con el desarrollo, se debe dedicar tiempo a la inspección y conocimiento del mismo. Aquellos aspectos que no se conozcan o descubran en la etapa inicial de prueba, podrán ser agregados al Plan de prueba en el momento que se considere necesario.

3.5.1 ¿Cómo diseñar el Plan de prueba?

Para que el plan de pruebas o proyecto de revisión indique de manera aproximada la duración del periodo de prueba, es necesario que incluya todas las actividades relacionadas con la prueba del sistema, por lo que la definición del plan de prueba debe desarrollarse desde el primer día que se tiene el sistema, siguiendo las instrucciones que se indican a continuación:

- 1) Tomar el proyecto base generado por el Coordinador de Proyectos del Área de Sistemas. En caso de que no haya sido entregado debe solicitarse vía e-mail.
- 2) Dar de alta en la lista de recursos, los Probadores que participarán en el proyecto.
- 3) Capturar los datos de la información del proyecto: nombre, fecha de inicio, breve descripción. La fecha de inicio debe corresponder al día a partir del cual se comenzará la prueba del sistema y el conteo del tiempo de revisión.
- 4) Se deben definir las etapas de revisión, las cuales dependen del tipo de liberación de que se trate; generalmente el proyecto o plan puede dividirse en cuatro grandes etapas:
 - Etapa I. Revisión de nuevas implementaciones.
 - Etapa II. Revisión individual de funciones y opciones.
 - Etapa III. Prueba integradora de red y volumen.
 - Etapa IV. Revisión de documentación.
- 5) Después se deben determinar las funciones del sistema, las cuales se deben definir de manera que puedan ser asignadas de manera completa a un Probador, de esta manera se aprovecha el conocimiento del Probador en el tema y se evita asignar tiempo de aprendizaje para cada Probador. Por ejemplo, si se está hablando del Sistema Administrativo se pueden determinar las siguientes funciones:
 - Facturas.
 - Inventarios.
 - Clientes y cuentas por cobrar.
 - Interfase con el sistema de contabilidad, etc.

Ahora bien, el módulo de Facturas incluye diversas ventanas de captura de datos, consultas y procesos, y hay que definir las diferentes tareas relacionadas con la prueba.

Si se trata de una nueva versión del sistema, es necesario y conveniente que las funciones relacionadas con las nuevas implementaciones se programen al inicio del proyecto de revisión, ¿Por qué? Porque si estamos en un sistema que parte de una versión anterior de él mismo, es muy probable que la funcionalidad que se tomó de la versión anterior tenga pocos problemas dado que el código correspondiente ya ha sido probado, en cambio para las nuevas funciones, es la primera vez que van a ser probadas. El hecho de que el equipo de prueba pueda proveer información al respecto del estado del sistema y sus funcionalidades de mayor riesgo, contribuye a proporcionar certidumbre al respecto de la fecha de liberación del sistema.

Además de las nuevas funcionalidades previamente descritas, el sistema tiene las funcionalidades que ya se tenían en la versión anterior. Las cuales también deben listarse en el Plan de prueba. Cada vez que se vayan conociendo opciones y procesos que no están en el Plan, se deberán ir agregando.

Para cada función o proceso se definen las sub-funciones a probar y dentro de cada función las unidades de código. La prueba siempre se inicia desde lo más básico a lo más general. Esto es fundamental, pues el Probador se va familiarizando con el sistema y el proceso, además al conocer los defectos o fallas de las unidades de código puede interpretar o entender las fallas de las funciones y de los procesos.

- 6) Para cada tarea de prueba, se asigna el tiempo en que se realiza la prueba en términos de días, considerando ocho horas de trabajo diario y atendiendo la escala establecida en la Tabla No. 3.5. Microsoft Project® calcula automáticamente la fecha de inicio y término de cada tarea, por lo que no hay que escribirla, de hecho, se recomienda no hacerlo porque si el usuario las escribe, cuando se haga una redefinición de fecha de inicio o tiempos, las fechas no se actualizarán automáticamente.
- 7) A cada tarea se debe asignar un Probador, se recomienda que la asignación sea por función y no por tarea.

- 8) Una vez que se ha descrito cada sub-función se deben listar o describir las pruebas a realizar para cada una de ellas, esto es, las diferentes pruebas, como puede observarse en el Plan del proyecto No. 1 que se incluye en el Anexo II del presente trabajo.

Minutos	Tiempo a capturar en Microsoft Project
5	0.01
10	0.02
15	0.03
20	0.04
25	0.05
30	0.06
45	0.09
60	0.13
120	0.25
150	0.31
180	0.38
240	0.50
300	0.63
360	0.75
420	0.88
480	1.00

Tabla No. 3.5. Tiempos por asignar a cada tarea.

- 9) Listadas todas las tareas se procede a “encadenarlas” y agruparlas debidamente, de esta manera se puede conocer el tiempo invertido en la revisión de cada función y para el Probador la visualización de las tareas es muy ágil y agradable.
- 10) Las pruebas de documentación también deben ser listadas en el proyecto de revisión.

El hecho de que se divida el sistema en funciones y etapas, no significa que hasta que se termine la primer función y todas las opciones del sistema o tareas asociadas a esta función se podrá continuar con la función dos, y así sucesivamente. La división en etapas y funciones es una guía para el personal de Control de Calidad.

Al asignar desde un principio las actividades a realizar por cada Probador proporcionará elementos de medición de avance de prueba y de funcionalidad de sistema.

Hasta aquí se ha descrito cómo formar el plan de prueba, la asignación de los Probadores a cada tarea, debe depender de la capacidad e iniciativa de cada Probador, a los Probadores más experimentados hay que asignarles las tareas o funciones que mayor afectación o importancia tienen en el sistema, cuanto a afectaciones. Por ejemplo, en el Sistema Administrativo, el alta de Facturas es una función que además de ser muy utilizada por los usuarios, genera una gran cantidad de afectaciones en todos los archivos de datos del sistema, en cambio el proceso de Ajuste cambiario es menos utilizado por los usuarios y sólo genera afectaciones en las consultas y tablas de cuentas por cobrar.

La constitución de los casos de prueba que aplique cada Probador, depende de su personalidad, conocimientos, estilo, etc., sin embargo, hay criterios que permiten asegurar la cobertura total de la función y proceso a probar.

3.6 Planificación de la prueba

3.6.1 Consideraciones en la definición de casos de prueba

Una vez que a cada Probador se le entrega o asignan las actividades a realizar, éste debe diseñar los casos de prueba, considerando:

- 1) Delimitar la prueba (¿Qué parte del sistema se espera cubrir?).
- 2) Información referente a la prueba. Se debe establecer los datos que se ven afectados o constituidos por el objeto de prueba.
- 3) Información que influya. Se debe identificar aquella información de otras partes del sistema (por ejemplo, parámetros) que condicionen el resultado.

(92) Pruebas a un sistema administrativo para lograr un producto de calidad

- 4) Desarrollo de la tabla de control (matriz de prueba). Se debe identificar las combinaciones y/o casos que se pueden presentar en el proceso que se esté revisando.
- 5) Procesos de prueba que se derivan de la tabla de control. Una vez desarrollada la tabla de control, se deberán establecer los casos de prueba que se llevarán a cabo, definiendo claramente el proceso a desarrollar.
- 6) Ejecución de la prueba.
- 7) Documentación de resultados. Esta documentación se realizará en la sección respectiva de la tabla de control y de ser necesario, en la lista de errores del sistema.

En base a la experiencia y con la finalidad de proporcionar al Probador una visión general al respecto de la Prueba, se recomienda que el Probador ubique dentro del sistema la función a revisar, para ello es necesario que complete los siguientes datos:

(No. Control) Tópico General
Ubicación de la función / Forma de acceso / Ejecución / Registro
Definición ¿Qué hace, qué controla, en qué consiste? Funciones en revisión: -Alta / Registro -Cambio -Reportes -Afectaciones -...
Módulos involucrados Investigar los módulos que involucran la función a probar
Parámetros de los módulos involucrados Listar los parámetros que afectan a los módulos involucrados

<p>Procesos Especiales y Utilerías (Listar los Procesos Especiales y Utilerías relacionados a la función a probar)</p> <p>Listar los Procesos Especiales del módulo involucrado.</p> <p>Listar las Utilerías del módulo involucrado.</p>
<p>Manejo de las consultas.</p> <p>-Listar las opciones de manejo de consultas que presente el proceso o catálogo en revisión y corroborar que tengan tiempo asignado de revisión. De lo contrario, avisar para hacer los ajustes de tiempo necesarios.</p> <p>-Las operaciones como Buscar, Filtrar, Restaurar, Impresión, Exportación, Copiado Especial, Personalización de consultas, se deben detallar en el plan de prueba.</p>
<p>Reportes de la consulta. Los reportes relacionados con consultas, deben estar detallados en el plan de prueba.</p> <p>-Listar los reportes que se encuentren relacionados con el proceso o catálogo en revisión, y corroborar que tengan tiempo asignado de revisión. De lo contrario, avisar para hacer los ajustes de tiempo necesarios.</p>

Una vez que se ha ubicado la función a probar, el Probador inicia la prueba, para lo cual se recomienda considerar los siguientes datos:

No. Tópico General – Función / Consulta / Proceso / Cálculo / Reporte / Otro
Ubicación / Forma de acceso / Ejecución / Registro
Definición. ¿Qué hace, qué controla, en qué consiste?
<p>Datos que Directamente participan en el proceso / cálculo / reporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se trata de un catálogo, datos que se capturan. • Si se trata de una consulta, datos que se presentan. • Si se trata de un proceso: <ul style="list-style-type: none"> - datos que se proporcionan para la ejecución del mismo - datos que resultan del proceso

- Si se trata de un cálculo:
 - datos que se proporcionan vía ventana de diálogo o parámetros.
 - datos que se toman de la base de datos capturada.
- Si se trata de un reporte:
 - datos de la ventana de emisión.
 - datos que contiene el reporte.
- Otros...
- Listar DETALLADAMENTE TODOS aquellos elementos de selección o definición que se encuentren involucrados en la ventana de diálogo respectiva. Por ejemplo, para la emisión de etiquetas de códigos de barra, listar todos los códigos disponibles, los elementos que pueden conformar la etiqueta, si se imprime contorno o no, etc.
- Listar DETALLADAMENTE TODOS aquellos elementos que se presenten como resultado del proceso. Siguiendo con el ejemplo del punto anterior, el número de etiquetas que se imprimen “al paso”, diversos tamaños de etiquetas, etc.

Nota 1: En todos los casos, NO sólo numerar los datos que se pueden definir a través de la captura en un campo, sino indicar explícitamente todas las posibles opciones que se presenten en listas desplegables y casillas de selección. Cuando se traten de casillas, indicar si se puede elegir más de una característica a la vez o no, para saber si se deben hacer pruebas con las posibles combinaciones.

Nota 2 : Pueden existir campos en los que no se visualicen los posibles valores que puedan tomar, como pueden ser ESTATUS de documentos. En este caso, investigar dichos valores, e incluirlos de manera explícita.

Nota 3: No está por demás aclarar que se debe entender el origen y naturaleza de cada campo, no debe quedar duda alguna en ello.

Parámetros que definen DIRECTAMENTE su comportamiento

De la lista de parámetros del módulo, hacer una relación de los parámetros que definen directamente el comportamiento de lo revisado.

Parámetros que definen INDIRECTAMENTE su comportamiento

De la lista de parámetros del módulo, hacer una relación de los parámetros que definen indirectamente el comportamiento de lo revisado. Para identificarlos, tener presente todos los datos involucrados en el proceso, ya sean como entradas o como salidas, y verificar si alguno de ellos se ve afectado por algún parámetro, por ejemplo, claves secuenciales, o número de decimales, redondeo... parámetros que NO tienen una injerencia DIRECTA en el resultado, sino que son generales.

Procesos Especiales de la Ventana Principal que afectan al tópico revisado

- De la lista de Procesos de la Ventana Principal, determinar cuáles afectan al tópico revisado.
- Una vez identificados los procesos, describir la característica o dato de afectación: Por ejemplo, actualización de existencias, de movimientos, borrado de movimientos de acuerdo a una fecha o estatus, etc.

Procesos Especiales del Módulo que afectan al tópico revisado

- De la lista de Procesos del módulo, determinar cuáles afectan al tópico revisado.
- Una vez identificados los procesos, describir la característica o dato de afectación: Por ejemplo, actualización de existencias, de movimientos, borrado de movimientos de acuerdo a una fecha o estatus, etc.

Utilerías del Módulo que afectan al tópico revisado

- De la lista de Utilerías del Módulo, determinar cuáles afectan al tópico revisado.
- Describir la característica o dato de afectación.

Archivos que se afectan con el proceso revisado.

Se debe tener claramente indentificados los archivos de datos que se ven afectados por el proceso, por ejemplo, si se está revisando el alta de finiquitos en el sistema de nómina, los archivos afectados son: Catálogo de trabajadores, Movimientos a la nómina y el Histórico de salarios.

Se recomienda que este análisis sea por escrito al inicio de la prueba, pues ayuda a asimilar el conocimiento de lo probado y dar certeza de los casos de prueba definidos.

3.7 Prueba automatizada del sistema

El Departamento de Control de Calidad, debe utilizar el sistema Rational Test®, - aplicación diseñada para almacenar las instrucciones ejecutadas por el usuario y reproducirlas nuevamente en las mismas circunstancias-, para realizar las pruebas de Captura y repetición. Esto implica que para grabar un Test o script de prueba es necesario tener circunstancias controladas, de manera que éstas se puedan volver a reproducir.

Para los Probadores se debe documentar:

1. ¿Qué es lo que hace el script?
2. ¿Qué se requiere para ejecutarlo?, es decir, ¿Qué aplicaciones se deben tener abiertas?
3. ¿En qué ruta va estar instalado el sistema?
4. ¿El sub-directorio de la base de datos ya estará creado?
5. ¿Qué tablas deben estar creadas y cuáles no?
6. ¿Con qué clave de usuario se va a acceder al sistema?
7. ¿Qué tipo de parámetros deben estar definidos?

Además se debe dejar debidamente documentado:

1. ¿Qué tipo de registros agrega o elimina en las tablas del sistema?
2. ¿Qué ventanas graba?
3. ¿Cómo termina?, etc.

La grabación y ejecución de los scripts de prueba ha demostrado ser un proceso que no se realiza de manera muy automática, esto es debido, a que almacena coordenadas en la ventana, nombres de ventanas, tipos de ventanas, generalmente un script después de ser grabado difícilmente puede ser ejecutado por completo, de hecho, algunos de los Probadores consideran que “tardan más tiempo modificando el script para que pueda ser ejecutado que si

ellos manualmente realizan las pruebas”, sin embargo, aquí se debe recordar que si se logra generar un script la primera vez, servirá para más de una vez. Además existen ciertos errores, como caídas que se presentan en el sistema y cuando el Probador intenta reproducirlas se puede dar cuenta que no es posible. Si se tiene un script sobre las pruebas realizadas, al ejecutarlo se podrá reproducir la falla o defecto.

Dado que efectivamente dejar un script listo para ser corrido requiere programación, el equipo de Control de Calidad debe realizar todas las capturas relacionadas con la constitución de la base de datos del usuario, utilizando el Rational Test®, de esta manera, se podrán realizar las pruebas de componente de los campos, así como las de captura en cada una de las versiones del sistema, sin que se tenga que hacer la labor de captura de manera repetida.

Iniciada la revisión por parte de Control de Calidad, el equipo de Desarrollo entrega cada semana una versión. La ejecución de los scripts permite a los Probadores corroborar si se ha cambiado alguna ventana o campo en los procesos de captura en alguna de las versiones. Además de tener una base de datos “nueva” y bien formada para iniciar el proceso de prueba asociado a cada Probador, lográndose así un uso eficiente de los recursos del Departamento.

3.8 Informe de errores

En el transcurso de las pruebas se van encontrando fallas y defectos, estos tienen que ser reportados al equipo de Desarrollo para que se hagan las correcciones correspondientes. El informe de errores debe proporcionar toda la información que se requiere para reproducir y localizar el problema. Esto quiere decir, que la forma en que se describan las fallas y defectos debe ser exacta para guiar eficientemente la corrección del problema, y completa para que quien lea la anomalía la comprenda.

3.8.1 ¿Cómo formar una lista de errores para el área de sistemas?

Primero se debe identificar el momento en el que se encuentra el sistema, esto es, se va a liberar una nueva versión del sistema porque:

- 1) Hubo un cambio fiscal y el poner en el mercado la nueva versión con la nueva funcionalidad es preponderante.
- 2) El mercado tiene tiempo esperando la nueva versión (como el caso del Sistema de Punto de Venta 1.0)
- 3) Se está preparando un re-instalable con la corrección de los errores detectados.
- 4) Se han hecho nuevas implementaciones en el sistema y se va a iniciar la revisión de la misma.

El hecho de establecer el momento en el que se encuentra el sistema, permite tener una idea clara de las necesidades que debe satisfacer el sistema, para que pueda ser liberado. Este aspecto es una de las finalidades de Control de calidad, validar que el sistema cumpla las expectativas del cliente y funcione correctamente. Por ejemplo, si se tiene que liberar una versión de Nómina por un cambio fiscal, un error relacionado a mejorar el enlace electrónico de Nómina con Bancomer®, es definitivamente un error, pero puede ser considerado una limitante en el diseño de esta versión.

El reporte de errores se realizará mediante un archivo en Excel. El formato propuesto es el siguiente:

- 1) Número.
- 2) Ubicación.
- 3) Función.
- 4) Descripción: Se buscará que la redacción de la falla o defecto sea clara y concisa. Cuando se anexe alguna tabla con los resultados de la prueba o alguna base de

datos, aquí se indicará el número de tabla que se proporciona, así como la ubicación de la base de datos.

- 5) **Peso:** El peso permitirá indicar a los Programadores que tan importante es la afectación del error en el desempeño del sistema y por lo tanto que tan pronta debe realizarse la corrección. El peso debe indicar la afectación que tiene para el usuario el error.

La clasificación de los errores debe estar en relación al impacto que tenga para el usuario el funcionamiento del sistema, el impacto pueda estar en función de:

- ¿La anomalía provoca una afectación o alteración de información?
- ¿El proceso u operación en la que se presenta la información es básico en el trabajo del usuario con el sistema?
- ¿La anomalía impide al usuario continuar en el proceso y /o procedimiento?

Dependiendo si la respuesta es Si o No a cada una de las preguntas anteriores, se tendrá que buscar el peso correspondiente al error en la Tabla No. 3.6:

Peso	Hay afectación o alteración de información	Es frecuente su uso en procesos básicos	Impide la continuidad en el proceso y / o procedimiento
1	NO	NO	NO
2	SI	NO	NO
2	NO	NO	SI
3	NO	SI	NO
4	SI	SI	NO
4	SI	NO	SI
4	NO	SI	SI
5	SI	SI	SI

Tabla No.3.6. Clasificación de fallas y defectos.

- 6) **Probó:** Persona de control de calidad que efectúa el reporte.
- 7) **Fecha de reporte.**

- 8) Observaciones: Algún comentario extra que se considere necesario, puede ser resultado de una negociación con el equipo de Sistemas.
- 9) Número de función. Este número corresponde al número que aparece asociado a la tarea en el Proyecto de revisión.
- 10) Tipo de error: Se contemplan en este momento cuatro tipos: Diseño, Ambiente, Funcionamiento y Presentación.
- 11) Status: Puede ser Corregido, Cancelado, Siguiete Versión, No procede.
- 12) Última Revisión: ésta corresponde a la fecha del ejecutable con el que se hizo la última revisión.
- 13) Fecha y Hora del ejecutable en que se encontró el error.

El archivo se ubicará en el directorio correspondiente al reporte de errores, el cual, será acordado de manera conjunta con el equipo de Desarrollo.

La finalidad de introducir más elementos en el reporte de errores (como: etapa, tipo o la ubicación del error de manera desglosada) obedece al análisis que se realiza tanto de la estabilidad del sistema como de las pruebas efectuadas.

Al constituir la lista de errores del sistema que se está probando, es necesario retomar la lista de errores que quedaron pendientes de corregir de la versión anterior, -en caso de que se esté probando una nueva versión de un sistema que ya había sido liberado-, de esta manera, se hace uso de las experiencias pasadas.

Los errores y sugerencias que se encuentran en la lista de la versión anterior, deben ser depuradas con la nueva versión. Esto se hace con dos objetivos:

- 1) Obtener la primer lista que será entregada al equipo con errores o defectos “vivos”.
- 2) Valorar el sistema, esto es, en las listas de errores hay una relación de fallas y defectos de todo el sistema, incluyendo las diferentes funciones y opciones, por lo que la depuración de dichas fallas y defectos, proporciona una visión general del

sistema. Por el momento en que se realiza, es muy oportuna, pues los Probadores y Líder de Revisión comienzan a familiarizarse con las opciones del sistema.

Al depurar los errores y sugerencias que vienen de la versión anterior hay que ser muy crítico, por ejemplo:

- ¿Ese reporte de error realmente debe ser corregido?
- ¿El peso que se le asignó realmente representa la afectación que para el usuario representa?
- ¿La opción a la que se hace referencia todavía existe o ya no procede?

Este es el mejor momento para hacer este análisis, pues el Probador tiene ideas muy claras todavía, dado que por un lado, no está comprometido con algunos de esos reportes y como generalmente viene de una liberación, donde ha tenido que enfrentar una jerarquización muy tajante y “dura”, aplicará dicho criterio y visión a los errores y sugerencias pendientes de corrección.

Durante la depuración de las fallas y defectos de la versión anterior se van encontrando fallas y defectos de esta nueva versión que se deben ir registrando en el informe de errores.

Ahora bien, para obtener el informe de errores que será entregado al equipo de Desarrollo a partir de la lista de errores, se deben seguir los siguientes pasos:

- 1) La lista de errores, donde los Probadores describen las fallas y defectos detectadas durante las pruebas, deberá estar colocada en la red o en una ruta donde todos los Probadores la puedan acceder. Por ejemplo, Tprogramaactivo.xls.
- 2) Cada Probador debe tener una copia de dicha lista en su PC, ahí escribirá los errores detectados durante el día. Por ejemplo, Saraprogramaactivo.xls.
- 3) Al final de la jornada de trabajo o en una hora definida por el Líder de Revisión, el Probador deberá copiar los errores de su lista personal a la lista de la red.

- 4) Una vez que ya se han copiado todos los errores a la lista ubicada en la red (Tprogramaactivo.xls), el Líder de revisión deberá revisar cada uno de ellos y en caso de que lo considere necesario, debe consultar con el Probador los errores cuya descripción ameriten una mayor explicación. Sobre los errores de la lista:
 - Los errores que procedan, es decir, que sean reproducibles y deban ser corregidos en la nueva versión, se les asignará el número correspondiente y se les verificará el Peso.
 - También se deben eliminar aquellos que ya hayan sido reportados en otro registro, es decir los repetidos.
 - Se deben eliminar aquellos que no sean errores del sistema, sino falta de conocimiento del Probador que lo describió. Cuando haya este tipo de errores o fallas, se le debe notificar al Probador porque se eliminó su error del reporte de errores.
 - También se debe numerar y asignar el estatus de Pendiente = P, a aquellos errores que no se esté seguro de su presentación, o que en la descripción le falte información para que pueda ser entendido o reproducido por el equipo de Desarrollo.
- 5) Una vez que ya se han validado todos los errores, se filtra la lista por los errores con estatus de No corregidos y nuevos. Posteriormente por peso (empezando de mayor a menor), los errores resultado del filtro deben ser copiados a otro archivo llamado (por ejemplo, Programaactivo.xls), de manera que se constituya una lista de errores jerarquizada por pesos, con errores cien por ciento reproducibles y que hayan sido aprobados por el Líder de revisión.
- 6) Después de formar la lista final de errores, se deben registrar los datos de la Hoja Periodicidad de versiones.xls. En ella, se anotan las estadísticas de cada versión.
- 7) La lista final de errores (Programaactivo.xls) deberá ser copiada a una ruta donde el Líder de Proyecto del sistema en cuestión tenga acceso y cuando el informe esté listo, deberá notificar por e-mail al Líder de Proyecto, con copia para el Director de

sistemas, el Coordinador de proyectos, el Director General (Jefe inmediato del Departamento de Control de Calidad) y al grupo de Control de Calidad. En el cuerpo del e-mail, se deben indicar las estadísticas de los errores entregados, esto es:

- Total de errores entregados.
- Cantidad de errores de peso 5.
- Cantidad de errores de peso 4.
- Cantidad de errores de peso 3.
- Cantidad de errores de peso 2.
- Cantidad de errores de peso 1.

Así como la cantidad de errores Corregidos, en caso de que se trate de una entrega después de una Depuración.

El compromiso es que las listas de errores entregadas al área de Desarrollo sean de 100 errores. Cuando se inicia la revisión de un sistema puede que sea una cantidad menor, lo mismo sucede cuando se acerca la Liberación.

3.9 Depuración de errores

Cuando el Líder de Proyecto entregue una nueva versión del sistema, el equipo de Probadores deberá depurar los errores reportados, proceso que consiste en verificar si en la nueva versión, los errores previamente reportados se reproducen o fueron corregidos. Para ello:

- 1) El Líder de Revisión imprime la lista de errores y sugerencias filtrando por persona y ordenando por pesos.
- 2) Al entregar las listas a cada Probador se asigna una fecha de entrega.

- 3) La depuración la realiza el Asesor o Probador que escribió o detectó el error.
- 4) La actualización de los estatus de las listas de errores la debe realizar de manera conjunta el Líder de Revisión con el Probador, de esta manera se puede realizar un consenso en aquellos puntos donde hay subjetividad y se requiere de un segundo punto de vista. Asimismo, al leerse la descripción por una segunda persona se contribuye a eliminar la ambigüedad en la misma.
- 5) Una vez actualizados los estatus de los errores, el Líder de Revisión debe filtrar los errores por peso y leer todos y cada uno de ellos, esto permite al Líder verificar por segunda ocasión el peso asignado a los errores, y hacer una congruencia de criterios, dado que cuando se leen todos los errores es muy difícil conservar la congruencia en la clasificación de los errores.
- 6) El equipo de Control de calidad tiene tres días para entregar la lista de errores actualizada al equipo de Sistemas.
- 7) El ciclo de depuración de errores se repite hasta que el número de errores vigentes es menor a 20.

Se propone una reunión por lo menos una vez a la semana con el Líder de proyecto (y en su caso con los programadores) para revisar la lista de errores reportados y definir inmediatamente los errores que no proceden, reproducir errores, aclarar dudas, etc.

3.10 ¿Cuándo liberar el sistema?

A partir del momento en que los errores de Peso mayor a tres, son menos de 20, es recomendable que ya no se depuren los errores de peso menor a tres, y que los Probadores se dediquen a ejecutar las pruebas integradoras definidas y depurar los errores vivos de acuerdo a las entregas.

Al mismo tiempo, el Líder de Revisión o el Gerente de Control de Calidad debe ir formando el instalable “master” a partir del cual se generarán las copias del programa en cuestión. Para ello:

- 1) Debe crear en la PC (donde se encuentra el “quemador” de CD’s), una carpeta cuyo nombre esté formado por el Nombre del sistema y la versión.
- 2) En dicha carpeta se debe copiar todo el contenido del último instalable que se entregó a Producción. Con lo cual se asegura que en ese CD se incluirán las últimas versiones.
- 3) Los archivos que se ubican directamente en el directorio raíz deberán ser sustituidos por los que el Coordinador del Proyecto proporcione.
- 4) La carpeta llamada Instala ubicada dentro de la carpeta que lleva por nombre el del sistema que se va a liberar, debe ser sustituida por el instalable del sistema.
- 5) Se deben aprovechar los momentos de cambios de instalables para actualizar en los CD’s los “autodemos” de los sistemas de la línea, por lo que se debe corroborar que los que ya se tienen sean los más actuales y en caso de que no sea así, actualizarlos.
- 6) Se debe probar la funcionalidad del instalable, corroborando que:
 - Se puedan instalar las versiones demostrativas de todos los sistemas de la línea.
 - Se ejecuten los “autodemos” de los sistemas.
 - Aparezcan las características actualizadas de todos los sistemas.
 - Funcionen las ligas a las páginas Web.
 - Del sistema a liberar se presente la posibilidad de instalación completa, parcial, en estación de trabajo, etc.
- 7) Se debe generar el CD indicando:
 - El nombre comercial del sistema.

- El nombre de la empresa.
 - La fecha del sistema.
 - Generar una sola pista de datos.
 - Cerrar sesión y disco.
- 8) El CD deberá ser probado corroborando la versión de los instalables que se generan y la funcionalidad total del instalable.
 - 9) Una vez asegurada la correcta operación del instalador se corrobora la versión del instalable del sistema a liberar y se procede a generar el master.
 - 10) El CD es entregado a la Gerencia de Operaciones junto con las especificaciones de su contenido, para la generación del master.
 - 11) Se envía un e-mail dirigido a los Directores de la empresa, con copia para las Gerencias de todas las áreas y al equipo de Desarrollo, indicando la liberación, las características del sistema, las características y contenido del CD, así como el resto de información que se considere necesaria. En caso de que sea un re-instalable, se debe anexar la lista de errores corregidos con respecto a la versión anterior.
 - 12) El equipo de Control de Calidad debe depurar con la versión liberada, la lista de errores que no fueron corregidos y entregar la lista resultado al equipo de Desarrollo.

3.11 Mantenimiento del sistema

Cuando el Departamento de Soporte Técnico, el de Control de Calidad o a través de cualquier medio, se identifica en un sistema ya liberado, un error de peso 5 o de alta prioridad de corrección, se debe:

- 1) Identificar la causa y circunstancias de presentación del error, así como las consecuencias del mismo.

- 2) Verificar si existe una solución alterna dentro del sistema.
- 3) Analizar el error (se recomienda que al final del análisis, la persona con mayor conocimiento en el sistema lo comente con el resto del equipo de Control de Calidad, lo cual enriquecerá las posibles alternativas de corrección y proporcionará una vista más clara de la situación en el momento):
 - ¿Es oportuno notificar a Soporte Técnico del error, por la gravedad y frecuencia de presentación del error? Para decidir esto, se debe considerar que se puede crear pánico y más presión de manera innecesaria.
 - Por las consecuencias del error, ¿Es necesaria su corrección inmediata? o por las circunstancias del sistema, -como el hecho de tener un re-instalable en puerta-; ¿La corrección se puede programar para incluirse en dicho re-instalable?.
 - ¿Se debe solicitar la corrección del error al Departamento de Sistemas independientemente del proceso en el que se encuentre dicho Departamento?.
- 4) Una vez que se tengan completamente valorados los puntos anteriores, se deben tomar las decisiones con respecto a los puntos del inciso 3, las cuales pueden ser:
 - Notificar al equipo de Desarrollo. En este caso, el error se agrega en la lista de errores y se envía el e-mail correspondiente. De acuerdo a la complejidad del error, en algunos casos es recomendable explicarle al Líder el error y sus circunstancias de presentación. Por ningún motivo, se debe olvidar el hecho de escribir el error en la lista de errores correspondientes al sistema.
 - Notificar la existencia del error al Departamento de Soporte Técnico, este aviso debe ir con copia para todas las personas involucradas y en caso de que exista una corrección, se debe indicar en qué consiste. En la notificación también se indica una fecha tentativa de corrección, en caso de

que la haya. Se debe ser muy realista en cuanto a la fecha de corrección indicada en el e-mail.

- 5) Sin embargo, si con respecto al Sistema en cuestión, hay una estrategia de corrección plenamente definida y la solicitud de la corrección o el tiempo en el que se dé ésta, es contraria a dicha estrategia, es necesario:
 - Pedir el voto de calidad acerca de la gravedad del error y su rápida corrección, esto generalmente puede ser con: el Director general, Director de Sistemas, o el mismo Jefe inmediato de Control de Calidad, esto es, porque no se puede pedir al equipo de Sistemas una corrección que los distraiga de sus actividades preponderantes en el momento, sin autorización de algunos de sus superiores, además de que bajo presión es muy probable que el Probador o Analista cometa el error de sub-estimar o sobre-estimar la gravedad del error.
 - Si se obtiene el Voto de calidad acerca de la corrección del error, se realizan los pasos indicados en el inciso 4, en caso contrario el error se sube a la lista de errores pendientes de corregir del sistema y se notifica al área de Sistemas, dándose por hecho que el proceso de corrección no es considerado de alta prioridad.
- 6) Una vez que se tenga la corrección, el Probador responsable del sistema debe:
 - Validar la corrección del error.
 - Consultar con el Líder de revisión hasta donde puede llegar el impacto del cambio y probar las opciones y funciones que el Líder indique.
 - Probar que en los procesos asociados no se haya “metido ruido”, esto es verificar que no se hayan introducido nuevos errores. Por ejemplo, si el error que se está corrigiendo se encuentra en el filtro del reporte de Pagos a facturas y se presenta cuando se selecciona un concepto y se tienen facturas a plazos, se debe probar:

- a) Si las facturas no son a plazos, con y sin filtro por tipo de movimiento.
 - b) Si las facturas son a plazos, con y sin filtro por tipo de movimiento.
 - c) Cuando las facturas se pagaron en varios meses y se filtran por meses diferentes.
 - d) Verificar el funcionamiento del reporte con cancelaciones y devoluciones de facturas de una sola parcialidad y a plazos.
 - e) Validar el reporte de Comisiones sobre pagos a facturas.
- 7) Verificar que la versión de los dll's sea la inmediata siguiente a la de la versión que se tiene en el Servidor de ftp.
- 8) Sino es así, solicitarle al equipo de Desarrollo los dll's con la versión correcta.
- 9) Cuando ya se esté seguro de la corrección del error, se notifica a Soporte Técnico de la corrección, si la solución está centralizada en algunos dll's es viable entregarlos a Soporte, en caso contrario, es necesario entregar un re-instalable que actualice los archivos del sistema.
- 10) Si la corrección del error implica o requiere documentar algún proceso del sistema, existen dos opciones: se solicita a Sistemas la documentación en el documento Léeme o Ayuda según sea el caso, o bien, si se requiere tener un mayor impacto en el usuario, -o es de suma importancia el proceso que el usuario deberá realizar-, se puede formar un documento en el cual se indiquen los cambios a ejecutar. Dicho documento deberá ser entregado al usuario, de manera conjunta con el re-instalable o instalable.
- 11) Se suben los dll's al Servidor de ftp para que sean actualizados por el usuario vía ftp mediante dicho servicio.
- 12) En caso de que el error amerite un cambio de instalable o de re-instalable, se harán las pruebas correspondientes verificando que el archivo con extensión *.ver sea el

correcto, en caso de que no lo sea, se debe pedir a Sistemas la generación del archivo correcto.

13) El proceso termina cuando:

- Se cambia el CD a Producción -si es el caso-.
- Se sube al Servidor de ftp la nueva versión, para que se actualice por el usuario por este medio.
- Se notifica a Soporte técnico la corrección del error.

Este es el procedimiento que los Probadores deberán realizar en la etapa de prueba de los sistemas administrativos. Realizando todos y cada uno de los pasos mencionados, se asegura el acceso a todas las opciones del sistema, la ejecución de todas las funciones y la validación de afectaciones que se deben generar, asegurando así, que el Probador detectará la mayor cantidad de fallas y defectos antes de liberar el sistema.

CAPÍTULO 4

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN LA PRUEBA DE UN SISTEMA CONTABLE

En el Capítulo anterior se explicaron las actividades que se deben realizar en la etapa de prueba del Desarrollo de sistemas administrativos. Como una manera de ilustrar la forma en la que algunos de los diferentes procedimientos planteados se deben ejecutar en la prueba de un sistema que se libera por cambio de versión, en el presente Capítulo se plantea la aplicación del modelo establecido, en la prueba del Sistema Contable de Sistemas Administrativos, S.A. de C.V.

Dado el modelo planteado, para realizar la prueba del Sistema Contable, los pasos a seguir son:

- 1) Análisis de requerimientos del sistema a probar.
- 2) Identificación de los tipos y actividades de prueba.
- 3) Elaboración del plan o proyecto de prueba.
- 4) Planificación de las pruebas (Definición de casos de prueba).
- 5) Ejecución de pruebas del sistema.
- 6) Prueba automatizada del sistema.
- 7) Informe de errores.

4.1 Análisis de requerimientos del sistema contable

La notificación de la entrega para realizar la prueba en el Sistema Contable, se realizó el día 20 de julio del 2002:

- 1) El Gerente investiga y obtiene:
 - a) Determinar el tipo de liberación: Nueva versión. La fecha tentativa en la que se requiere o necesita liberar el sistema: La liberación no obedece a necesidades externas, el cambio de versión se debe a la necesidad de la empresa por actualizar a los usuarios proporcionando un sistema con nuevas funcionalidades y obtener los beneficios económicos que ello implica, de modo que la fecha de liberación debe ser lo más pronto posible, aunque no hay una fecha específica, pues no hay un evento magno de presentación que limite la etapa de prueba.
 - b) Fecha de entrega a Control de Calidad: 26 de julio del 2002.
 - c) Lista de alcances. Esta lista se solicitó al Líder de Proyecto, quien proporcionó una lista escueta de alcances, los cuales fueron interpretados y descritos a mayor detalle por el Departamento de Control de Calidad, en la Tabla No. 4.1.
 - d) Elegir el Líder de revisión. Debido a que existen otros sistemas en revisión simultáneamente, los Probadores con mayor experiencia están ocupados y la persona que en versiones anteriores trabajó como Líder de revisión del sistema en cuestión ya no trabaja en el Departamento de Control de Calidad, es necesario elegir un nuevo Líder para la revisión del sistema y la persona asignada es Alma Ibáñez, pues es el Probador con mayor experiencia que no está asignado a la prueba de funciones de alta prioridad de los otros sistemas que se están probando simultáneamente en el Departamento.

e) Elegir al equipo de Probadores. En la etapa inicial de revisión sólo estará el Líder de Revisión, dado que los alcances de la versión son cortos. Posteriormente, se integrará otro Probador, el cual es una persona de recién ingreso con conocimientos contables. En el equipo de Probadores deberá haber un tercer Probador, el cual participará en la revisión de aspectos específicos del sistema, pero debido a la falta de disponibilidad de Probadores en la etapa inicial, sus actividades de prueba serán programadas en una etapa intermedia, después de que los equipos de Prueba liberen alguno de los sistemas que se están revisando.

2) El Gerente de Control de Calidad y el Líder de revisión deben:

a) Por cada nueva característica o función, investigar la aplicación en la práctica administrativa o contable, esto es: Validar los alcances desde un punto de vista de usuario:

- ¿Por qué se requiere?
- ¿Dónde se usa?
- ¿Cómo se hace generalmente?

Los comentarios relacionados con este análisis se anexan en la Tabla No. 4.1., en la columna Comentarios.

b) Realizar visitas a usuarios para impregnarse del uso práctico de los sistemas y específicamente de las nuevas funcionalidades. Dado que los cambios del sistema no aportan nuevas funcionalidades de operación del sistema, las actividades orientadas a obtener el punto de vista del usuario pueden resolverse:

- Con llamadas telefónicas a usuarios ubicados en Perú, los cuales solicitaron algunas de las características implementadas en esta versión del sistema, como: el histórico de tipos de cambio y el manejo del tema de multimoneda.

(114) Pruebas a un sistema administrativo para lograr un producto de calidad

- Entrevistando a Contadores y consultando en la documentación escrita, el cálculo del Ajuste anual por inflación y saldo promedio diario.

Característica	Comentario
1. Cálculo del Ajuste Anual por inflación. Se cuenta con un asistente que lleva al usuario de la mano para calcular el ajuste anual por inflación, de acuerdo a la LISR publicada el 1 de enero del 2002.	Es un cambio fiscal para efectos de Declaraciones fiscales, se requiere investigar cómo hacen los contadores este proceso, para ello se usa el botelín IDC y estudio de campo con al menos dos Contadores.
2. Saldo Promedio Diario Mensual para las cuentas. Desde la consulta de cuentas se tendrá una opción de saldo promedio diario donde el usuario podrá ver el SPDM desglosado en moneda contable y sin departamentos.	Este cálculo ya se tenía en las versiones anteriores y se realizaba con una fórmula de copiado especial @sdiario, que se utiliza para fines de declaración en lo que antes se llamaba Componente inflacionario. Dado que este concepto ya no se maneja desde el 2002, pierde un poco de importancia pero puede ser revisado contra los valores que generaba la fórmula @sdiario. Se calcula como lo hacen los bancos: Suma de los saldos de la cuenta al final de cada día entre el número de días del mes.
3. Reporte de saldo promedio diario a detalle. En este reporte aparecerá el saldo promedio diario de las cuentas, el cálculo se realiza a partir de los movimientos registrados y saldos registrados en el sistema.	Para revisar este reporte hay que validar que el cálculo es correcto como en la consulta.
4. Pólizas modelo e Integración de pólizas vía e-mail. El módulo de pólizas modelo, permite visualizar el detalle de la póliza con el simple hecho de ubicarse sobre el nombre de alguna de ellas, como una presentación preliminar. Desde esta opción se pueden leer pólizas enviadas vía e-mail para integrarlas a la contabilidad.	Esta función tiene como finalidad agilizar en envío de información entre sucursales, definitivamente no se puede investigar con usuarios, porque no existe actualmente una operación semejante. Se puede validar con los usuarios sus necesidades de intercambio de información únicamente. Es una funcionalidad completamente nueva que hay que revisarla en una etapa temprana.
5. Copiar y pegar pólizas. En esta versión se pueden copiar y pegar pólizas entre distintos periodos, lo cual permite agilizar la captura de pólizas.	La finalidad de esta función es facilitar la operación del usuario en la captura de pólizas, dado que esta opción se agregó por solicitud de usuarios y a partir de la identificación de oportunidad de mejora, resultado de un análisis de la competencia, hay que validar que realmente facilite la captura y dado que se encuentra en el proceso de alta de registros es vital corroborar el proceso de afectación.

Característica	Comentario
<p>6. Agilizar la visualización en los detalles de las pólizas. Botón siguiente en detalle de pólizas. Estando en el detalle de cualquier póliza se puede consultar el detalle de todas las pólizas del periodo, desde la primera hasta la última sin tener que cerrar el detalle e irnos a la consulta.</p>	<p>Esta funcionalidad también es una oportunidad de mejora identificada a partir de un análisis de la competencia. Hay que garantizar que el movimiento en las pólizas no genere una afectación en los datos grabados.</p>
<p>7. Agilizar la grabación de pólizas. Se permite definir una cuenta de cuadro, al digitar F5 el sistema "cuadra" la póliza automáticamente utilizando dicha cuenta, las pólizas guardadas utilizando la cuenta de "cuadro" se identifican fácilmente pues en la consulta aparecen en color rojo.</p>	<p>Esta es una mejora en la operación del sistema para hacerla más ágil, si se requiere evaluar el uso de este tipo de cuentas con los usuarios para comprender su importancia.</p>
<p>8. Incrementar el número de departamentos de 99 a 999. En el sistema se pueden dar de alta hasta 999 departamentos.</p>	<p>La importancia de este cambio es que todos los campos donde se capturaban, filtraban o elegían departamentos están adaptados para aceptar hasta 99, ahora hay que validar que en todos los campos de captura se acepten hasta tres dígitos. Asimismo, hay que validar que la lectura de documentos modelo lea correctamente el departamento, cuando éste sea mayor a 99.</p>
<p>9. Catálogo de conceptos para captura de pólizas. Agilizar la captura de pólizas mediante un catálogo de conceptos, el operador del sistema sólo requerirá digitar el número de concepto y el sistema automáticamente registrará en el campo de Concepto de póliza la descripción asociada al número de concepto.</p>	<p>Sólo hay que revisar el alta del catálogo y su uso en pólizas, no se requiere validación de uso con usuarios.</p>
<p>10. Incluir un campo informativo en las pólizas que indique si esta contabilizada o no. En caso de NO trabajar con Contabilización en línea, el sistema permite identificar mediante un dato en la consulta de pólizas, si la póliza está contabilizada o no.</p>	<p>La importancia es a nivel archivos, validar Contabilización y filtro de la consulta de pólizas. No requiere validación de usuarios.</p>
<p>11. Implementar un F2 para el campo Departamento en la captura de pólizas. Con F2 se verán los Departamentos asociados a la cuenta y con Shift+F2 se consultarán TODOS los departamentos registrados, de esta manera se minimiza la posibilidad de errores de captura.</p>	<p>La revisión está básicamente en la captura de pólizas, no se requiere validación con usuarios.</p>
<p>12. Botón de editar formato El diálogo de impresión del detalle de póliza y de emisión de pólizas ya cuentan con el botón Editar formato.</p>	<p>Hay que validar la aparición del botón y su funcionalidad. No se requiere validación con usuarios.</p>
<p>13. Nuevo formato de pólizas. Se Incluye un formato que imprime los números de cuenta en el formato: Mayor-Subcuenta-auxiliar (Emipzmsa.fto).</p>	<p>No se requiere validación con usuarios.</p>

(116) Pruebas a un sistema administrativo para lograr un producto de calidad

Característica	Comentario
14. Reporte de Desglose ajuste anual. Una vez hecho el cálculo de ajuste anual, se podrá emitir este reporte que presenta un desglose por mes de los saldos de las cuentas. Su ubicación actual es en el filtro del reporte del catálogo de cuentas, en el campo Tipo de reporte.	Se debe validar el cálculo a nivel contable y fiscal.
15. Asistente para personalización de Empresas. Para facilitar la configuración e instalación del sistema y a fin de hacerla más amigable, se ha incluido en el Sistema un Asistente, el cual guía al usuario en la configuración e instalación de las empresas y sus bases de datos, así como en la Traducción. Mediante el "wizard" se siguen los pasos: Alta de la Empresa, Parámetros generales, Instalación de la Base de Datos o traducción, Perfiles del usuario, definición de aplicaciones asociadas, etc .	A partir de la experiencia del asistente con el sistema administrativo liberado anteriormente, hay que hacer una revisión exhaustiva pues la alteración incorrecta del archivo empresa fue muy frecuente y con graves consecuencias. No se requiere validación con usuarios.
16. Generación de consultas, estadísticas y reportes por correo electrónico. En los diálogos de exportación de todas las consultas y estadísticas se agregó la opción e-mail, que al seleccionarla, el sistema genera un archivo temporal con el resultado de la exportación, abre la aplicación de Correo electrónico que se tenga en la PC asignada como default y crea un nuevo e-mail al que le anexa el archivo temporal, los datos de destinatario y el tema "subject" establecidos. De manera análoga funciona la opción E-mail que se agregó a los diálogos de Opciones de impresión, de todos los reportes.	No se requiere validación con usuarios. Validar funcionalidad.
17. Comando Correo. Al Editor de formatos, se agregó el comando CORREO que al igual que Impresor y Pantalla indican la salida de información. Al indicar este comando, el sistema genera un archivo temporal con el resultado de la exportación, abre la aplicación de Correo electrónico que se tenga en la PC asignada como default y crea un nuevo e-mail al que le anexa el archivo temporal.	No se requiere validación con usuarios.
18. Proporcionar para los controles numéricos una calculadora. En los campos numéricos, permitir el uso de una calculadora inteligente, que en base a las operaciones realizadas alimente el campo numérico	Se requiere validación con usuarios para corroborar qué valores hay que copiar de la calculadora a los campos de captura.

Característica	Comentario
<p>19. Actualización automática de INPC vía ftp de Sistemas Administrativos, S.A. de C.V. En el catálogo de tablas del INPC, se agregó el Botón FTP, el cual realiza una conexión al sitio FTP (ftp.sistemasadministrativos.com.mx), para obtener y/o actualizar automáticamente el archivo que contiene el INPC de cada mes.</p>	<p>No se requiere validación con usuarios.</p>
<p>20. Consulta de histórico de tipos de cambio. Se implementó la consulta de Histórico de tipos de cambio, en la cual se almacena día con día los distintos tipos de cambio que se registran para monedas extranjeras. Este histórico también es de gran utilidad en la captura de pólizas, de tal forma que es posible consultar y seleccionar el tipo de cambio con el que se registrarán las partidas de una póliza.</p>	<p>Validar uso con los usuarios de Perú que lo han solicitado.</p>
<p>21. Controles con apariencia 3D Para mejorar la imagen del sistema se cambian los controles de edición a controles con apariencia de 3 dimensiones.</p>	<p>No se requiere validación con usuarios.</p>
<p>22. Cambiar la imagen del calendario EL calendario tiene una nueva imagen.</p>	<p>No se requiere validación con usuarios.</p>
<p>23. Cambiar la imagen de la barra de botones, para que los botones sean transparentes Para seguir con la nueva imagen del sistema, las barras de botones tendrán una nueva presentación, los botones serán transparentes y no tendrán recuadros.</p>	<p>No se requiere validación con usuarios.</p>
<p>24. Adaptado a la nueva política de licenciamiento. La modalidad que se comercializará es la de 1 usuario 4 empresas, como paquete básico, y las licencias de usuarios adicionales (2, 5 y 10 usuarios).</p>	<p>La importancia de este tema son todas las validaciones que hay que realizar, coordinándose con el Departamento de Claves.</p>
<p>25. Enlace de Números de serie. Al enlazar números de serie a un sistema instalado, el sistema solicita una Clave de enlace que otorgará en Departamento de Atención a clientes.</p>	<p>No se requiere validación con usuarios.</p>
<p>26. Actualización en Línea. Ahora mediante una conexión a Internet, el sistema tendrá la posibilidad de actualizarse a sí mismo, a través del ftp de Sistemas Administrativos en pocos minutos</p>	<p>No se requiere validación con usuarios.</p>

Característica	Comentario
27. Sistema en renta. El sistema está capacitado para la renta del mismo, esto es; incluye todos los controles necesarios para conectarse al Servidor correspondiente, verificar en dicho Servidor el pago del periodo de renta del usuario, obtener los datos indispensables para la operación del sistema, etc.	Hay que ser muy receptivos de la respuesta de los usuarios de sistemas en renta que ya estén en el mercado, para validar si se tienen que hacer cambios al modelo o no.

Tabla No. 4.1. Nuevas características de la versión a probar.

4.2 Identificación de los tipos y actividades de prueba

Al conocer el Líder de revisión y el Gerente el sistema a probar, verifican que los tipos de prueba que dan lugar y que deben ejecutarse son:

- 1) Prueba unitaria.
- 2) Prueba de integración.
- 3) Prueba de función.
- 4) Prueba de rendimiento.
 - Pruebas de estrés.
 - Pruebas de volumen.
 - Pruebas de configuración.
 - Pruebas de compatibilidad.
 - Pruebas de regresión.
 - Pruebas de seguridad.
 - Pruebas de temporización.
 - Pruebas de medio ambiente.
 - Pruebas de calidad.

- Pruebas de recuperación.
 - Pruebas de mantenimiento.
 - Pruebas de la documentación.
 - Pruebas de factores humanos.
- 5) Prueba de aceptación.
- Prueba de referencia.
 - Prueba piloto.
 - Prueba en paralelo.
- 6) Prueba de instalación.

Este tipo de pruebas deberán ser ejecutadas en las tareas definidas en el Plan de prueba.

4.3 Elaboración del plan o proyecto de prueba

Una vez definidos todos los tipos de prueba, hay que indicar en qué momento se deben realizar, esto es, se debe diseñar el Plan de pruebas. El Gerente de Control de Calidad y el Líder de revisión, ubican en la prueba del sistema contable, las siguientes etapas:

- 1) Formación de la primer lista o informe de errores.
- 2) Elaboración del Project de revisión.
- 3) Etapa I . Revisión de nuevas implementaciones.
- 4) Etapa II. Revisión individual de funciones y opciones.
- 5) Etapa III. Prueba integradora de red y volumen.
- 6) Etapa IV. Revisión de la documentación del sistema: Manual y Ayuda.

Siguiendo el procedimiento establecido en el Capítulo anterior, el Gerente de Control de Calidad y el Líder de revisión, realizan los siguientes pasos:

- 1) Tomar el proyecto base generado por el Coordinador de proyectos del área de Sistemas (Sistcontable40.mpp).
- 2) Dar de alta en la lista de recursos, los probadores que participarán en el proyecto: Estos son: Alma Ibañez, Alma Segura y Gabriela Díaz.
- 3) Capturar los datos de la información del proyecto:
 - a) Nombre: Pruebas CdC COI
 - b) Fecha de inicio:05/08/02.
 - c) Breve descripción: Prueba del Sistema Contable en su cuarta versión, la actualización es con costo, incluye nueva política de licenciamiento.
- 4) Como ya se mencionó, el Plan se divide en:
 - a) Formación de primer lista o informe de errores.
 - b) Elaboración del Project de revisión.
 - c) Etapa I . Revisión de nuevas implementaciones.
 - d) Etapa II. Revisión individual de funciones y opciones.
 - e) Etapa III. Prueba integradora de red y volumen.
 - f) Etapa IV. Revisión de la documentación del sistema: Manual y Ayuda.
- 5) Determinación de las funciones del sistema:

Para la Etapa I . Revisión de nuevas implementaciones, se definen las siguientes funciones:

 - a) Verificar parámetros que afectan al sistema.
 - b) Asistente (Wizard).
 - c) Saldo promedio diario.

- d) Pólizas y Pólizas Modelo.
- e) Ajuste anual por inflación.

Para la Etapa II. Revisión individual de funciones y opciones:

- a) Departamentos.
- b) Tabla de I.N.P.C.
- c) Catálogo de Monedas.
- d) Activos.
- e) Depreciación.
- f) Revaluación.
- g) Catálogo y Rangos de Cuentas.
- h) Balanza de comprobación.
- i) Auxiliares.
- j) Reportes y hojas fiscales.
- k) Hojas de cálculo.
- l) Editor de formatos.
- m) Configuración.
- n) Gráficas.
- o) Procesos.
- p) Utilerías.
- q) Perfiles del usuario.
- r) Personalizar consultas.

- 6) Definición de sub-funciones iniciando desde lo más básico a lo más general. Por ejemplo, se tiene que para la función llamada Asistente, las sub-funciones a revisar son:
- a) Análisis de ventanas.
 - b) Movimiento entre ventanas.
 - c) Traducción de parámetros.
 - d) Traducción de datos de la empresa.
 - e) Crear una nueva empresa.
 - f) Traducción de datos.
 - g) Traducción de perfiles.

Para cada sub-función, existen diferentes actividades relacionadas con la prueba a ejecutar, las cuales se detallan en el proyecto Sistcontable40.mpp, ubicado en el Anexo III del presente trabajo. En el mismo proyecto se puede observar que ya se realizó:

- La asignación del tiempo de cada tarea.
 - La asignación del Probador.
 - La “encadenación” de las tareas.
- 7) En cuanto a proporcionar en el proyecto información orientada a ayudar en la definición de casos de prueba, se puede observar que en la tarea Traducción de datos se indican tareas como:
- a) Imprimir en versión anterior los reportes principales.
 - b) Validación de datos solicitados en el proceso.
 - c) Imprimir reportes de base traducida y comparar.
 - d) Formación de catálogos.

- e) Todas las consultas (catálogo de pólizas, conceptos, etc.).
- f) Verificar información de nuevos campos en todos los archivos.
- g) Archivos default que el sistema debe crear.
- h) Verificación de status de pólizas y secuenciales de pólizas.

Los puntos previos orientan al Probador al respecto de las pruebas a realizar y del tipo de procesos que hay que vigilar e inspeccionar.

4.4 Planificación de las pruebas (Definición de Casos de prueba)

De acuerdo a las sugerencias planteadas en el Capítulo 3, en esta parte del proceso de prueba, los Probadores antes de ejecutar los casos de prueba deben planear los mismos, para lo cual se requiere conocer el objeto probado, las entradas que se pueden capturar y las salidas esperadas, logrando así, eficiencia en los casos de prueba ejecutados.

Para ello los Probadores deben constituir por cada función las tablas de Ubicación de la función a probar y Ejecución de la prueba; dado que en la práctica estos reportes se “llenen” a mano por cada Probador, sólo se incluye a manera de ejemplo las tablas que corresponden a probar la función Asistente de configuración de empresas ubicado en el Proyecto de revisión en la Etapa I. Revisión de nuevas implementaciones. La Ubicación de la función a probar queda como sigue:

11. Asistente de configuración de empresas

Ubicación de la función / Forma de acceso / Ejecución / Registro

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Debe aparecer automáticamente desde que se accede al sistema para crear una empresa. • Desde la opción de Configuración, para las empresas siguientes (de la 2 a la 4). |
|--|

Definición

Esta opción debe permitirle al usuario configurar fácilmente una empresa:

- Crear los archivos de datos. Si es un usuario de una versión anterior, para lograrlo necesita traducir los datos que el usuario utilizó en la versión anterior y dejarlos utilizables en esta versión.
- El asistente también debe traducir los perfiles del usuario definidos en la versión anterior, los cuales son los derechos asignados a los usuarios, si el usuario no viene de la versión anterior debe poder definirlos.
- También se debe poder definir los parámetros necesarios para que el usuario empiece a trabajar, incluyendo el nombre de la empresa y su clave de alta.

Funciones en revisión:

- Alta de empresas: la primera y las siguientes.
- Traducción de configuración de la primer empresa y las siguientes.
- Traducción de datos de la primer empresa y las siguientes.
- Creación de los archivos de datos.
- Definición y traducción de perfiles del usuario de la primer empresa y las siguientes.

Módulos involucrados

- Configuración del sistema.
- Datos de la empresa / Alta de empresas.
- Perfiles del usuario.
- Traducción de datos.
- Traducción de perfiles.

Parámetros de los módulos involucrados

Configuración y parámetros definidos en la versión anterior.

Procesos Especiales y Utilerías

- Creación de archivos.
- Traducción de archivos.
- Traducción de perfiles.

Manejo de las consultas.

El asistente no incluye consultas. Hay que hacer consultas de la información antes y después de traducir, ésto se describirá en el Folio correspondiente a la Traducción de datos.

Reportes de la consulta.

El asistente no incluye consultas. Hay que emitir reporte de la información antes y después de traducir, ésto se describirá en el Folio correspondiente a la Traducción de datos.

Una vez que se ha ubicado la función a probar, el Probador inicia la prueba, para lo cual se consideraron los siguientes datos, los cuales también son descritos en la tabla Ejecución de la prueba:

11. Asistente de configuración de empresas / Traducción de archivos

Forma de acceso:

- Desde el Asistente de creación de empresas.
- Utilerías / Traducción de archivos.

Definición.

Convierte los archivos de datos de las versiones anteriores a la estructura que esta nueva versión acepta y crea todos los archivos de datos necesarios para que el usuario comience a trabajar con el sistema y su base de datos.

Datos que Directamente participan en el proceso / cálculo / reporte

1. Datos que deben proporcionarse:
 - Base de datos de la versión anterior.
 - Considerar que las bases anteriores tienen:
 - a) El catálogo de cuentas con todas sus especificaciones como saldos y departamentos.
 - b) Pólizas con diferentes status: auditadas y no auditadas.
 - c) Activos fijos con diferentes características: fechas de adquisición, montos, depreciación acumulada, etc.
2. Datos que resultan del proceso:
 - Base de datos de la nueva versión.
 - Tal y como se veía y estaba la información en la versión anterior debe estar en esta nueva versión.
3. En la ventana de captura del proceso de traducción se debe indicar: Los meses o periodos de trabajo a traducir, aquí es importante verificar la forma en la que puede indicarse más de un mes, es decir, que el usuario fácilmente pueda traducir todo un ejercicio fiscal, de enero a diciembre.
 - El directorio origen.
 - El directorio destino.

Parámetros que definen DIRECTAMENTE su comportamiento

En este caso, hay que corroborar que los datos definidos en la versión anterior se “copien” a la nueva versión. Por lo que la base de datos a traducir debe tener registros de diferentes tipos:

- Cuentas con otra moneda.
- Cuentas departamentales.
- Cuentas con y sin saldos.
- Cuentas con números diferentes, por ejemplo, con la estructura de 4-3-3, 1-2-3, 4-3-3-2-2-2-2-1-1. Para utilizar los 20 dígitos.
- Pólizas auditadas y no auditadas.
- Pólizas con movimientos departamentales y no departamentales.

Procesos Especiales

Después de traducir los archivos, se debe hacer la recuperación y regeneración de archivos y el sistema no debe notificar error alguno. Es decir, para validar que la traducción de datos es correcta, se debe corroborar que los datos traducidos son íntegros, mediante la recuperación de archivos y acceso a las tablas, con alguna utilidad como el DBD (Database Desktop) para validar el contenido de los campos. Esto último, se debe aplicar por ejemplo, con los campos que guardan las banderas de auditoría de pólizas o los campos nuevos que deben quedar vacíos o con valores por omisión.

Utilerías del Módulo que afectan al tópico revisado

- De la lista de Utilerías del Módulo, determinar cuáles afectan al tópico revisado.
- Listar la característica o dato de afectación.
 - a) Las bases de datos origen pueden haberse generado por diferentes configuraciones, por lo que se utilizará para probar: a) Una base pequeña bien conocida con la que se revise la correcta traducción de montos. b) Una base grande para asegurar que con bases de datos grandes, el sistema traduce toda la base y tomar el tiempo.

Archivos que se afectan:

Todos los archivos de datos.

4.5 Prueba automatizada del sistema

Las capturas con fines a alimentar las bases de datos del Sistema Contable son:

1. Alta de cuentas en el catálogo.
2. Alta de activos.
3. Alta de Departamentos.
4. Alta de pólizas.
5. Alta de tipos de activos.

Los scripts de prueba que se generaron son:

1. Alta de Departamentos, hasta 1000 departamentos para validar la funcionalidad No. 8 indicada en la Tabla No. 4.1.
2. Alta de 20 cuentas en el catálogo, manejando una longitud del número de cuentas con la estructura: 4-3-3-2-2-2-1-1 y a cada cuenta se le asignan diferentes Departamentos.
3. Alta de 10 pólizas utilizando las cuentas agregadas con el script anterior y afectando a los Departamentos correspondientes.
4. Alta de 4 tipos de activos, con diferentes tasas de depreciación y los cuales utilizan las cuentas contables agregadas en el script No. 2.
5. Alta de 15 activos, con diferentes fechas de adquisición, tipos de activos y monto original.

La prueba automatizada genera una base de datos que podrá ser utilizada por todos los Probadores en cualquier tipo de prueba.

4.6 Informe de errores

El origen de la liberación corresponde a que se hicieron nuevas implementaciones y mejoras en el sistema y se va a iniciar la revisión de las mismas. En cuanto a la formación de la primer lista de errores del sistema de contabilidad se tiene:

- La versión anterior corresponde a la versión 3.5. La lista de errores correspondiente a dicho sistema, que se tenía al inicio de la prueba de esta nueva versión, está formada por 203 errores y sugerencias.
- Esta lista es depurada con la nueva versión que ha sido entregada y se obtiene la lista inicial, la cual está formada por 242 errores, con los siguientes status:

A (Cancelados por actualización en el sistema)	= 2
C (Corregidos)	= 64
P (Pendientes de verificar)	= 14
N (No corregidos)	= 153
NP (No procede)	= 9
Nuevos errores	= 16

- Los errores de la versión anterior, son respetados en su numeración. A las fallas y defectos encontrados en esta nueva versión se les asigna una numeración diferente, en este caso, el folio o secuencial iniciará con una letra: A.

De esta manera, se constituye la lista de errores y sugerencias que será entregada posteriormente al equipo de Desarrollo: Tsistcontable.xls.

En la Lista 1 ubicada en el Anexo IV del presente trabajo, se incluyen algunas de las fallas, defectos y sugerencias, encontrados en la prueba del sistema. En ella se puede observar que para cada error se ha definido el peso, atendiendo la clasificación indicada en el Capítulo No. 3.

En la Lista 2 ubicada en el Anexo V del presente trabajo, se observa el número de errores que se hizo llegar en cada entrega al equipo de Sistemas. Esta es la lista total, por lo que puede verse como quedaron los status después de la liberación.

El día 24 de abril del 2003 se tenían en la lista 395 errores y sugerencias, y sólo uno de ellos clasificado con el peso 4, además se tenía la solicitud de la Dirección de liberar en esa semana, por lo que se procedió a solicitar la corrección de dicha falla y se terminó la ejecución de las pruebas integradoras que ya se habían definido.

El día 25 de abril del 2003, fue entregado al Departamento de Producción el instalable del sistema.

De esta manera, se concluye la presentación del caso práctico, el lector puede observar que en la prueba de esta nueva versión del Sistema Contable, la cual no tenía una cantidad considerable de cambios que constituyeran una ventaja significativa en términos de funcionalidad para los usuarios, -generalmente Auxiliares Contables y Contadores-, el equipo de Control de Calidad invirtió aproximadamente 9 meses, durante los cuales se reportaron al equipo de Desarrollo 1495 fallas y defectos, de los cuales 242 venían de la versión anterior, es decir se detectaron en este periodo 1253 errores; los cuales fueron identificados en 40 instalables (Ver Anexo No.V).

Ahora bien, es importante aclarar que el tiempo establecido en el Proyecto de revisión, es el tiempo en que se realiza una cobertura total del sistema, considerando todos los tipos y etapas de prueba, constituyendo así la guía de revisión y un medio de planeación de tiempos. Sin embargo, el tiempo durante el cual tengan que realizarse las pruebas del sistema dependen del estado del sistema, la eficiencia en la corrección e identificación de errores.

En este caso, el proyecto de revisión indicaba 90 días o 3 meses como periodo de tiempo para realizar una cobertura total, sin embargo la prueba duró 9 meses, entre otros aspectos por:

El sistema tenía únicamente un 60% de programación de las nuevas funciones cuando fue entregado a Control de Calidad, y las nuevas funciones ya implementadas no operaban al

100%. Por lo que las pruebas se tuvieron que realizar una y otra vez, sobre los 40 instalables entregados.

Se agregó un nuevo archivo a la base de datos (Histórico de tipos de cambio) en formato Paradox®, el mantener este archivo en una estructura diferente a la de los demás archivos (los cuales se encuentran en una base de datos propietaria de la empresa), generó varios errores de estabilidad en el sistema, que implicaron una gran cantidad de errores reportados y el tiempo de corrección relacionado.

Cuando se hicieron las pruebas de estrés correspondientes a las de trabajo en red, el sistema presentó varias fallas, sin embargo, después de haber sido ejecutadas y reportadas las anomalías correspondientes, el equipo de Sistemas indicó la Configuración necesaria en el BDE, para el correcto desempeño del sistema, lo cual implicó una gran inversión de tiempo innecesaria en la realización de dichas pruebas.

En la Lista No. 2 que se encuentra en el Anexo No. V, también se puede visualizar que la entrega de instalables de manera semanal y la prueba exhaustiva comenzó a partir de enero del 2003, pues antes de esa fecha, el sistema no permitía realizar la prueba de algunas funciones y mucho menos las pruebas integradoras.

Sería prácticamente imposible indicar todos los aspectos que intervinieron para retrasar la liberación del sistema, sin embargo se puede concluir que gran parte del retraso se debió a la inmadurez del producto cuando fue entregado a Control de Calidad y la inestabilidad provocada por el manejo de archivos en formato Paradox®.

El uso del modelo del proceso de prueba permitió a los Probadores tener una visión general de su objeto de prueba y una guía durante la revisión, de modo que a pesar de que el Gerente de Control de Calidad -por las liberaciones simultáneas de otros sistemas y servicios-, no pudo asistir y guiar la prueba de este sistema y que el Líder de revisión no tenía experiencia alguna coordinando la revisión de un sistema, se detectaron una cantidad considerable de errores, impidiendo que estos llegaran al usuario.

Sólo para concluir indicaré que tres meses después de la liberación del sistema, se habían detectado dos errores por usuarios con un peso mayor a 3 y otros cuatro de menor afectación, mostrando así que sólo el 0.55% de fallas no fueron detectadas en la etapa de prueba realizada antes de la Liberación del sistema. Este porcentaje indica, por una lado, la eficiencia del modelo utilizado y por el otro, permite identificar las oportunidades de mejora a partir del análisis de la información que de la prueba de desprendió.

CONCLUSIONES

Con base a la experiencia adquirida en la prueba de sistemas, se puede asegurar que un aspecto importante para lograr una prueba exitosa, consiste en tener un gran conocimiento acerca de las aplicaciones a inspeccionar, así como del proceso administrativo que ésta automatiza, si el equipo de prueba conoce profundamente el funcionamiento del sistema y las necesidades operativas del usuario correspondientes, se puede asegurar que se estén validando los requerimientos del usuario, pues se conoce la forma en que se deben relacionar los procesos, funciones y bases de datos del sistema. Un Probador que no conoce el objeto de la prueba no puede asegurar la ejecución de todos los casos de prueba posibles y por lo tanto tampoco puede asegurar la calidad de la opción, función u objeto probado. Por otro lado, si se conocen las necesidades reales de los usuarios, la clasificación de las fallas y defectos detectados podrá ser objetiva y válida.

Los Probadores no deben menospreciar la opción a probar, por simple que parezca ser, es necesario remitirse a la guía de revisión. A lo largo de la liberaciones se ha demostrado que en la unidad de código, donde aparentemente no había errores, o la probabilidad de presentación de errores por las variables que intervienen era mínima, se presentan errores. Y siempre, desgraciadamente, esos errores se pudieron haber detectado de haberse seguido al pie de la letra la guía de revisión.

Una recomendación al Líder de revisión consiste en que cuando algún Probador haya realizado varias corridas de las mismas funciones, es recomendable que esa función u objeto de prueba sea probada por otro, ¿Por qué?, porque es posible que el Probador ya no vea o note errores pues los ha visto tantas veces que se propicia una especie de ceguera, la cual todos hemos padecido cuando leemos varias veces el mismo documento. Este problema se trata de

evitar con las pruebas integradoras, pero dependiendo de las corridas que hayan realizado los Probadores es recomendable “romper” la rutina de la prueba.

Es muy común que en los “cierres”, los Programadores y Líderes de programación ejerzan mucha presión sobre los Probadores y sobre el Líder de revisión, para negociar una mayor cantidad de errores y evitar así su corrección. No se debe ceder ante tal presión, la respuesta debe estar basada en objetividad y profundidad del análisis por parte del equipo de prueba. La labor es reunir la mayor cantidad de argumentos para “defender” los errores y lograr así que sean corregidos, siempre debe recordarse al equipo de Desarrollo que no se les está calificando a ellos, sino al sistema que va a ser liberado y que más que un beneficio personal, al entregar al usuario un sistema depurado, lo que la empresa gana son usuarios satisfechos. Por supuesto, si el equipo de prueba no está seguro de cierta clasificación o peso, lo mejor será dejar el error con status de “Pendiente” y analizarlo al interior del Departamento, antes de desgastarse en una innecesaria discusión con el equipo de Desarrollo.

También es muy importante mencionar que dado que son más de una, las personas que se dedican a la prueba del sistema y que aunque se encuentran probando aspectos diferentes, es probable que detecten errores que estén relacionados con funciones del sistema asignadas a otro Probador, es necesario comunicarlos, a fin de ser más eficiente, pues en muchas ocasiones un Probador dedica mucho tiempo “encerrando” un error, cuando otro Probador ya lo ha detectado y analizado, o por lo menos tiene información que ayudará a identificarlo de manera más rápida. Se debe tratar de ser muy eficiente como equipo de trabajo y tener una muy buena comunicación.

Se pueden indicar un sinnúmero de recomendaciones, pero considero que a lo largo de estos años una premisa que siempre me ha guiado es “siempre dudar”, es decir, cuando se analiza un proceso no hay que creer que se tiene toda la información, siempre hay que tratar de ver más allá. En el peor de los casos se obtiene un análisis completo y en el mejor, se descubre de manera concreta y veraz el origen de la anomalía, lo cual facilita el reporte del informe, su reproducción, la corrección de la misma y depuración.

Se dice que “Cuando un grupo pone por escrito una descripción de su proceso de desarrollo, da forma a una comprensión común de las actividades, recursos y restricciones comprometidos en el desarrollo del software. La creación de un modelo de proceso ayuda al equipo de desarrollo a encontrar las inconsistencias, las redundancias y las omisiones en el proceso y en las partes que lo constituyen. A medida que estos problemas se descubren y corrigen, el proceso se vuelve más efectivo”.

Considero que el presente trabajo puede ser la primer versión del manual de procedimientos del Departamento de Control de Calidad, con posibilidad de cambio para adaptarse a las necesidades de los sistemas a probar y de las circunstancias que prevalezcan en la empresa.

Por último me gustaría recalcar que dada la “ingrata” labor que resulta ser la que desempeña Control de Calidad en ciertas situaciones, mi recomendación para los Probadores en esos momentos es recordar una de las Leyes de Murphy: “Si algo puede fallar, fallará”³².

³² El libro de las leyes de Murphy. p. 17.

ANEXO I. PRUEBA DE CONFIGURACIÓN.

En esta tabla se muestra un ejemplo de Prueba de configuración, en el que se detalla cada uno de los parámetros que le definen la forma de operar al sistema, en la segunda columna se indican los valores que pueden tomar esos parámetros y en las dos columnas siguientes se indica que debe ocurrir en el sistema cuando el parámetro toma uno u otro valor.

Parámetros de inventarios	Valores que puede tomar el parámetro	Afectación	
Inventarios			
Integrado a facturas	Si o No	Si. Cada vez que se haga un documento de facturas se afectarán la existencias del producto y se generará el movimiento al inventario. Si se hace un pedido, las afectaciones son afectación a los Pendientes por surtir y en dado caso los Apartados.	No. Cuando se elabora un documento de ventas no hay afectación alguna en las tablas de Inventarios
Integrado a compras	Si o No	Si. Cada vez que se haga un documento de compras se afectarán la existencias del producto y se generará el movimiento al inventario. Si se hace una orden, las afectaciones son afectación a los Pendientes por recibir.	No. Cuando se elabora un documento de ventas no hay afectación alguna en las tablas de Inventarios
Cambio a existencias	Si o No	Si. El sistema dejará acceder al campo de Existencias en el detalle del producto en la consulta de inventarios o en la de Multialmacén, si es que se maneja.	No. No se podrán acceder a los campos de existencias del detalle del producto, tanto de Inventarios y servicios como de Multialmacén, si es que se manejan.
Dígito verificador	Si o No	Si. Al dar de alta una clave de producto, el sistema agregará un carácter más calculado de acuerdo a cierto algoritmo.	No. La clave del producto será igual a la capturada por el usuario.
Multialmacén	Si o No	Si. El sistema creará una consulta más. Al dar de alta el producto, deberá permitir agregar el producto en el almacén. Y tanto en las capturas de documentos, de movimientos, en los filtros de consultas y facturas se debe poder filtrar por dicho campo.	No. Todas las opciones relacionadas con la consulta de multialmacenes y la asignación de los mismos no se deben activar. Estamos hablando de opciones de los menús de los diferentes módulos. Así como de los campos de los diálogos y ventanas del sistema.
Número de series repetidos	Si o No	Si. Al momento de capturar un número de serie en la ventana de números de serie, el sistema va a permitir capturar claves de números de serie, a pesar de que ya estén registrados en la base de datos.	No. El sistema no va a permitir registrar números de serie cuyas claves ya estén registradas. En su caso enviará un mensaje notificando la situación.
No. conceptos para movimientos en traspaso			
Entrada	El definido por el sistema 7 o cualquiera del 1 al 50	Cuando se genere un movimiento al inventario de tipo traspaso, los movimientos correspondientes a la entrada de mercancía al inventario deben quedar registrados por el conceptos indicados en este campo. Además estos conceptos deben aparecer en la ventana de alta de movimientos.	

Tabla No. 3.3 Prueba de Configuración.

Parámetros de inventarios	de Valores que puede tomar el parámetro	Afectación	
Salida CANTIDADES	El definido por el sistema 58 o cualquiera del 51 al 100	Cuando se genere un movimiento al inventario de tipo traspaso, los movimientos correspondientes a la salida de mercancía al inventario deben quedar registrados por el conceptos indicados en este campo. Además estos conceptos deben aparecer en la ventana de alta de movimientos.	
Decimales	De 0 a 5	En todos los campos donde se capturan cantidades en términos de existencias: Captura de compras, facturas, movs al inventario, detalle del productos, el sistema debe permitir el número de decimales aquí indicado.	
Movimientos al inventario			
Formato para movs. al inventario	Por omisión: minv.fto	Cuando se agregué un movimiento y el usuario acceda a la opción de imprimir, el sistema debe sugerir este formato.	
Ver en alta			
Números de serie	Si o No	Si. En la captura de movimientos aparecerán unos íconos en la parte izquierda de la ventana de captura, los cuales se activarán cuando el productos indicado en la partida, tenga definido el manejo de números de series.	No. No aparecerán los íconos en la captura.
Lotes y pedimentos	Si o No	Si. En la captura de movimientos aparecerán unos íconos en la parte izquierda de la ventana de captura, los cuales se activarán cuando el productos indicado en la partida, tenga definido el manejo de lotes y pedimentos.	No. No aparecerán los íconos en la captura.
Campos libres			
Campo 1	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos.	
Campo 2	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos.	
Campo 3	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos.	
Campo 4	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos.	

Tabla No. 3.3 Prueba de Configuración.

Parámetros de inventarios	Valores que puede tomar el parámetro	Afectación	
Campo 5	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos.	
Campo 6	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos.	
Impuestos			
Leyendas			
Impuesto 1	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos, documentos de compras, de ventas y reportes donde se permita filtrar por impuestos.	
Impuesto 2	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos, documentos de compras, de ventas y reportes donde se permita filtrar por impuestos.	
Impuesto 3	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos, documentos de compras, de ventas y reportes donde se permita filtrar por impuestos.	
Impuesto 4	Cualquier leyenda	La leyenda indicada en el campo debe aparecer en la ventana de captura y consulta de productos, documentos de compras, de ventas y reportes donde se permita filtrar por impuestos.	
Porcentaje			
Impuesto 1	De 0 a 100%	La tasa indicada corresponde a la que el sistema sugerirá al momento de definir los esquemas de Impuestos.	
Impuesto 2	De 0 a 100%	La tasa indicada corresponde a la que el sistema sugerirá al momento de definir los esquemas de Impuestos.	
Impuesto 3	De 0 a 100%	La tasa indicada corresponde a la que el sistema sugerirá al momento de definir los esquemas de Impuestos.	
Impuesto 4	De 0 a 100%	La tasa indicada corresponde a la que el sistema sugerirá al momento de definir los esquemas de Impuestos.	

Tabla No. 3.3 Prueba de Configuración.

ANEXO II. DESGLOSE DE TAREAS EN EL PLAN DE PRUEBA

En el Proyecto No. 1 se ilustra el desglose de tareas que corresponden a una función en específico. Se puede observar como se van integrando de manera ascendente las funciones del sistema. Por ejemplo, en la tarea 505, se indica que el propósito de la revisión es el módulo de Inventarios y servicios, el cual se asigna a un Probador, luego se indican procesos como: Inventarios (tarea 506) y Multialmacén (tarea 581), posteriormente, para cada uno de los procesos se definen las funciones relacionadas, como la personalización de consultas y estadísticas, edición, etc.; en el caso de la función edición, se detallan las sub-funciones a validar y dentro de ellas las diferentes opciones que se deben incluir en la prueba. Esta es la manera en la que se constituye el Plan de prueba.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Prex	Nombres de los recursos
0	Control de calidad - SA Windows 3.0	170.05 días	vi 15/02/02	mi 18/09/02	vi 17/05/02		
1	Pruebas de control de calidad	170.05 días	vi 15/02/02	mi 18/09/02	vi 17/05/02		
2	Formación de primer lista de errores	2 días	vi 15/02/02	lu 18/02/02	NA		Gabriela Diaz Montes de Oc
5	Project de revisión	4 días	vi 15/02/02	mi 20/02/02	vi 17/05/02		
9	Etapa I . Revisión de nuevas implementaciones	165.86 días	vi 15/02/02	ju 12/09/02	NA		
504	Etapa II. Revisión individual de funciones y opciones	96.91 días	mi 22/05/02	mi 18/09/02	NA		
505	II.1. Inventarios y servicios (con base Paradox)	22.31 días	mi 22/05/02	ma 18/06/02	NA		Esperanza Sánchez Huerta
506	Inventarios	1.6 días	mi 22/05/02	ju 23/05/02	NA		
507	Personalización de consultas (campos nuevos, esquemas y demás)	0.2 días	mi 22/05/02	mi 22/05/02	NA		
508	Personalización de estadísticas	0.2 días	mi 22/05/02	mi 22/05/02	NA	507	
509	Edición	1.2 días	mi 22/05/02	ju 23/05/02	NA	508	
510	Agregar	0.8 días	mi 22/05/02	ju 23/05/02	NA		
511	Armar kit	0.3 días	mi 22/05/02	mi 22/05/02	NA		
512	Unidad de entrada diferente a la de salida	0.3 días	mi 22/05/02	mi 22/05/02	NA	511	
513	Distribuir existencias	0.2 días	ju 23/05/02	ju 23/05/02	NA	512	
514	Modificar	0.2 días	ju 23/05/02	ju 23/05/02	NA	510	
515	Eliminar	0.2 días	ju 23/05/02	ju 23/05/02	NA	514	
516	Filtrar	0.5 días	ju 23/05/02	ju 23/05/02	NA	509	
517	Buscar	0.2 días	ju 23/05/02	vi 24/05/02	NA	516	
518	Buscar por Clave y Descripción en F2	0.2 días	vi 24/05/02	vi 24/05/02	NA	517	
519	Consultas (correspondencia de datos)	0.8 días	vi 24/05/02	lu 27/05/02	NA	518	
520	Kárdex	0.2 días	vi 24/05/02	vi 24/05/02	NA		
521	Números de serie	0.2 días	vi 24/05/02	vi 24/05/02	NA	520	
522	Catálogo de pedimentos y lotes	0.2 días	vi 24/05/02	vi 24/05/02	NA	521	
523	Armado de kits	0.2 días	vi 24/05/02	lu 27/05/02	NA	522	
524	Procesos	1.5 días	lu 27/05/02	ma 28/05/02	NA	519	
525	Cambio de precios	0.3 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA		
526	Por monto	0.1 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA		
527	Por porcentaje	0.1 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA	526	

Proyecto No.1. Desglose de tareas en el Plan de prueba

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Prec	Nombres de los recursos
528	A partir del costo	0.1 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA	527	
529	Actualización de existencias	0.2 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA	525	
530	Por producto	0.1 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA		
531	Por grupo de productos	0.1 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA	530	
532	Inventario físico	1 día	lu 27/05/02	ma 28/05/02	NA	529	
533	Congela existencias	0.2 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA		
534	Captura existencias	0.2 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA	533	
535	Captura existencias por archivo	0.2 días	lu 27/05/02	lu 27/05/02	NA	534	
536	Movimientos al inventario	0.2 días	lu 27/05/02	ma 28/05/02	NA	535	
537	Reporte	0.2 días	ma 28/05/02	ma 28/05/02	NA	536	
538	Reportes	2.25 días	ma 28/05/02	ju 30/05/02	NA	524	
539	Productos	0.25 días	ma 28/05/02	ma 28/05/02	NA		
540	Lista de precios	0.25 días	ma 28/05/02	ma 28/05/02	NA	539	
541	Existencias y costos	0.25 días	ma 28/05/02	ma 28/05/02	NA	540	
542	Stock mínimo	0.25 días	ma 28/05/02	mi 29/05/02	NA	541	
543	Stock máximo	0.25 días	mi 29/05/02	mi 29/05/02	NA	542	
544	Productos pendientes	0.25 días	mi 29/05/02	mi 29/05/02	NA	543	
545	Requisiciones	0.25 días	mi 29/05/02	mi 29/05/02	NA	544	
546	Inventario físico	0.25 días	mi 29/05/02	ju 30/05/02	NA	545	
547	Ventas anuales	0.25 días	ju 30/05/02	ju 30/05/02	NA	546	
548	Copiado especial	0.3 días	ju 30/05/02	ju 30/05/02	NA	538	
549	Exportación de archivos	0.3 días	ju 30/05/02	ju 30/05/02	NA	548	
550	Kits	2.46 días	ju 30/05/02	lu 03/06/02	NA	549	
551	Armado (definición)	0.3 días	ju 30/05/02	vi 31/05/02	NA		
552	Agregar	0.2 días	ju 30/05/02	ju 30/05/02	NA		
553	Cambios	0.1 días	ju 30/05/02	vi 31/05/02	NA	552	
554	Reportes	1.76 días	vi 31/05/02	lu 03/06/02	NA	551	
555	Desglose de kits	0.86 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA		
556	Productos	0.23 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA		

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Prej	Nombres de los recursos
557	Lista de precios	0.13 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	556	
558	Existencias y costos	0.1 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	557	
559	Stock mínimo	0.1 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	558	
560	Stock máximo	0.1 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	559	
561	Productos pendientes	0.05 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	560	
562	Requisiciones	0.05 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	561	
563	Inventario fisico	0.05 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	562	
564	Ventas anuales	0.05 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	563	
565	Multialmacén (Desglose de kits)	0.2 días	vi 31/05/02	lu 03/06/02	NA	555	
566	Distribución de existencias	0.05 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA		
567	Stock mínimo	0.05 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	566	
568	Productos por recibir	0.05 días	vi 31/05/02	vi 31/05/02	NA	567	
569	Inventario fisico	0.05 días	vi 31/05/02	lu 03/06/02	NA	568	
570	Movimientos al inventario (Desglose de kits)	0.7 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	565	
571	Movimientos	0.2 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA		
572	Kárdex	0.2 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	571	
573	Rotación	0.05 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	572	
574	Punto de reorden	0.05 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	573	
575	Ventas y utilidad	0.05 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	574	
576	Ventas por cliente	0.05 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	575	
577	Ventas por vendedor	0.05 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	576	
578	Compras por proveedor	0.05 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	577	
579	Kits	0.2 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	554	
580	Editor de formatos(campos)	0.2 días	lu 03/06/02	lu 03/06/02	NA	579	
581	Multialmacén	1.55 días	lu 03/06/02	mi 05/06/02	NA	550	
582	Personalización de consultas	0.2 días	lu 03/06/02	ma 04/06/02	NA		
583	Personalización de estadísticas	0.2 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA	582	
584	Edición	0.3 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA	583	
585	Agregar	0.1 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA		

Proyecto No.1. Desglose de tareas en el Plan de prueba

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Prej	Nombres de los recursos
586	Modificar	0.1 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA	585	
587	Eliminar	0.1 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA	586	
588	Filtrar	0.2 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA	584	
589	Buscar	0.05 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA	588	
590	Reportes	0.4 días	ma 04/06/02	mi 05/06/02	NA	589	
591	Distribución de existencias	0.1 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA		
592	Stock mínimo	0.1 días	ma 04/06/02	ma 04/06/02	NA	591	
593	Productos por recibir	0.1 días	ma 04/06/02	mi 05/06/02	NA	592	
594	Inventario físico	0.1 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA	593	
595	Copiado especial	0.1 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA	590	
596	Exportación de archivos	0.1 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA	595	
597	Movimientos al inventario	8 días	mi 05/06/02	vi 14/06/02	NA	581	
598	Personalización de consultas	0.2 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA		
599	Personalización de estadísticas	0.2 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA	598	
600	Edición	4 días	mi 05/06/02	ma 11/06/02	NA	599	
601	Agregar	3.6 días	mi 05/06/02	lu 10/06/02	NA		
602	Kit	0.2 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA		
603	Costo	0.2 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA		
604	Con pedimentos	0.1 días	mi 05/06/02	mi 05/06/02	NA	602	
605	Captura por archivo	0.3 días	mi 05/06/02	ju 06/06/02	NA	604	
606	Costos	3 días	ju 06/06/02	lu 10/06/02	NA	605	
607	Entradas	1.5 días	ju 06/06/02	vi 07/06/02	NA		
608	Compras	0.3 días	ju 06/06/02	ju 06/06/02	NA		
609	Cancelación de facturas	0.3 días	ju 06/06/02	ju 06/06/02	NA	608	
610	Devolución de facturas	0.3 días	ju 06/06/02	ju 06/06/02	NA	609	
611	Cancelación de dev. de compras	0.3 días	ju 06/06/02	vi 07/06/02	NA	610	
612	Otras entradas	0.3 días	vi 07/06/02	vi 07/06/02	NA	611	
613	Salidas	1.5 días	vi 07/06/02	lu 10/06/02	NA	607	
614	Ventas	0.3 días	vi 07/06/02	vi 07/06/02	NA		

Proyecto No.1. Desglose de tareas en el Plan de prueba

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Prej	Nombres de los recursos
615	Devolución de compras*	0.3 días	vi 07/06/02	lu 10/06/02	NA	614	
616	Cancelación de compras*	0.3 días	lu 10/06/02	lu 10/06/02	NA	615	
617	Cancelación de dev. de ventas	0.3 días	lu 10/06/02	lu 10/06/02	NA	616	
618	Otras salidas	0.3 días	lu 10/06/02	lu 10/06/02	NA	617	
619	Modificar	0.3 días	lu 10/06/02	ma 11/06/02	NA	601	
620	Eliminar	0.1 días	ma 11/06/02	ma 11/06/02	NA	619	
621	Filtrar	0.2 días	ma 11/06/02	ma 11/06/02	NA	600	
622	Buscar	0.1 días	ma 11/06/02	ma 11/06/02	NA	621	
623	Consultas	0.6 días	ma 11/06/02	ma 11/06/02	NA	622	
624	Verificar la existencia del producto después de cada mov (nuevo campo)	0.2 días	ma 11/06/02	ma 11/06/02	NA		
625	Pedimentos y lotes	0.2 días	ma 11/06/02	ma 11/06/02	NA	624	
626	Números de serie (status)	0.2 días	ma 11/06/02	ma 11/06/02	NA	625	
627	Reportes	2.2 días	ma 11/06/02	ju 13/06/02	NA	623	
628	Movimientos	0.5 días	ma 11/06/02	mi 12/06/02	NA		
629	Kárdex (costos y existencias después de cada movimiento)	0.5 días	mi 12/06/02	mi 12/06/02	NA	628	
630	Rotación	0.2 días	mi 12/06/02	ju 13/06/02	NA	629	
631	Punto de reorden	0.2 días	ju 13/06/02	ju 13/06/02	NA	630	
632	Ventas y utilidad	0.2 días	ju 13/06/02	ju 13/06/02	NA	631	
633	Ventas por cliente	0.2 días	ju 13/06/02	ju 13/06/02	NA	632	
634	Ventas por vendedor	0.2 días	ju 13/06/02	ju 13/06/02	NA	633	
635	Compras por proveedor	0.2 días	ju 13/06/02	ju 13/06/02	NA	634	
636	Copiado especial	0.3 días	ju 13/06/02	vi 14/06/02	NA	627	
637	Exportación de archivos	0.2 días	vi 14/06/02	vi 14/06/02	NA	636	
638	Conceptos de movs. al Inv.	0.36 días	vi 14/06/02	vi 14/06/02	NA	597	
643	Catálogo de líneas de productos	0.19 días	vi 14/06/02	vi 14/06/02	NA	638	
650	Kárdex	1.4 días	vi 14/06/02	ma 18/06/02	NA	643	
660	Números de serie	0.7 días	ma 18/06/02	ma 18/06/02	NA	650	
668	II.2. Compras	20.07 días	lu 03/06/02	mi 26/06/02	NA		Gabriela Díaz Montes de Oc
839	II.3. Clientes y cuentas por cobrar (con base Paradox)	9.59 días	ma 18/06/02	vi 28/06/02	NA		Julio

Proyecto No.1. Desglose de tareas en el Plan de prueba

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Prex	Nombres de los recursos
956	II.4. Facturas	51.2 días	mi 17/07/02	mi 18/09/02	NA		Alma Delia
1298	Políticas de oferta	3.51 días	lu 05/08/02	ju 08/08/02	NA		Arturo Hidalgo Pérez
1312	II.5. Estadísticas	5.86 días	ma 30/07/02	ma 06/08/02	NA		Daniel Nares Magaña
1334	II.6. Proveedores y cuentas por pagar (con base Paradox)	10.59 días	ma 06/08/02	lu 19/08/02	NA		Jesús Saucedo Roldán
1454	II.7. Multimoneda (con la base de datos en Oracle)	7.21 días	mi 14/08/02	ju 22/08/02	NA		Daniel Nares Magaña
1592	II.8. Interfase COI	7.74 días	ju 15/08/02	vi 23/08/02	NA		Arturo Hidalgo Pérez
1646	II.10. Ventana principal	8.65 días	mi 14/08/02	vi 23/08/02	NA		Julio
1696	Etapa III. Con otras bases de datos	13 días	ju 29/08/02	vi 13/09/02	NA		
2049	Etapa IV. Prueba integradora de red y volumen	2.69 días	ju 12/09/02	ma 17/09/02	NA		Daniel Nares Magaña
2073	Varios	6 días	vi 15/02/02	vi 22/02/02	NA		

ANEXO III. PLAN DE PRUEBA DE UN SISTEMA CONTABLE

Este es el Proyecto de revisión de la etapa de prueba del Sistema Contable, algunas de las tareas están compactadas o agrupadas por cuestiones de espacio, sin embargo, en el Proyecto se puede observar que las nuevas funcionalidades fueron colocadas al inicio del proyecto, y que se realizó un desglose detallado de cada una de las funciones y tareas a ejecutar en la etapa de prueba de este sistema. También se puede observar la asignación de los Probadores a las tareas y la asignación de tiempo a cada una de ellas.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Precedes	Nombres de los recursos
0	Control de calidad - SC Windows 4.0	88.29 días	lu 05/08/02	vi 22/11/02	vi 28/09/01		
1	Pruebas de control de calidad	61.41 días	lu 05/08/02	vi 18/10/02	vi 28/09/01		
2	Formación de primer lista de errores	15 días	lu 05/08/02	ju 22/08/02	vi 28/09/01		
3	Depuración de lista de errores de la versión anterior	8 días	lu 05/08/02	mi 14/08/02	NA		
4	Generación de lista	3 días	mi 14/08/02	vi 16/08/02	NA 3		
5	Depuración de lista	4 días	vi 16/08/02	ju 22/08/02	NA 4		
6	Project de revisión	6 días	ju 22/08/02	ju 29/08/02	NA 2		
7	Valoración de alcances	2 días	ju 22/08/02	vi 23/08/02	NA		
8	Elaboración	2 días	lu 26/08/02	ma 27/08/02	NA 7		
9	Revisión	2 días	ma 27/08/02	ju 29/08/02	NA 8		
10	Etapa I . Revisión de nuevas implementaciones	23.62 días	vi 30/08/02	lu 30/09/02	NA 6		
11	Verificar parámetros que afectan al sistema	0.25 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		Alma Ibañez Vázquez
12	Definir parámetros y verificar su afectación	0.25 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		
13	Asistente	3.54 días	vi 30/08/02	mi 04/09/02	NA 11		Alma Ibañez Vázquez
14	Análisis de ventanas	0.09 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		
15	Datos solicitados	0.03 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		
16	Presentación	0.03 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 15		
17	Definición de campos (nombre)	0.03 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 16		
18	Movimiento entre ventanas	0.09 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 14		
19	Permanencia de datos	0.06 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		
20	Proceso	0.03 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 19		
21	Traducción de parámetros	0.18 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 18		
22	Lectura de parámetros anteriores	0.06 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		
23	Formación y grabado del nuevo archivo	0.06 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 22		
24	Validación de campos	0.06 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 23		
25	Traducción de datos de la empresa	0.12 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 21		
26	Verificación de información presentada	0.06 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		
27	Archivo grabado	0.06 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 26		
28	Crear una nueva empresa	0.06 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA 25		

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Predeces	Nombres de los recursos
29	Liga a la página de ASPEL para alta de claves	0.03 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA		
30	Grabado de datos	0.03 días	vi 30/08/02	vi 30/08/02	NA	29	
31	Traducción de datos	2.5 días	vi 30/08/02	mi 04/09/02	NA	28	
32	Imprimir en versión anterior reportes principales	0.5 días	vi 30/08/02	lu 02/09/02	NA		
33	Validación de datos solicitados en el proceso	0.25 días	lu 02/09/02	lu 02/09/02	NA	32	
34	Imprimir reportes de base traducida y comparar	0.5 días	lu 02/09/02	lu 02/09/02	NA	33	
35	Formación de catálogos	0.25 días	lu 02/09/02	ma 03/09/02	NA	34	
36	Todas las consultas (catálogo de pólizas, conceptos, etc)	0.25 días	ma 03/09/02	ma 03/09/02	NA	35	
37	Verificar información de nuevos campos en todos los archivos	0.25 días	ma 03/09/02	ma 03/09/02	NA	36	
38	Archivos default que el sistema debe crear	0.25 días	ma 03/09/02	ma 03/09/02	NA	37	
39	Verificación de status de pólizas y secuenciales de pólizas.	0.25 días	ma 03/09/02	mi 04/09/02	NA	38	
40	Traducción de perfiles	0.5 días	mi 04/09/02	mi 04/09/02	NA	31	
41	Traslado de Perfiles anteriores	0.25 días	mi 04/09/02	mi 04/09/02	NA		
42	Validación de los accesos definidos por cada perfil	0.25 días	mi 04/09/02	mi 04/09/02	NA	41	
43	Saldo promedio diario	0.95 días	mi 04/09/02	ju 05/09/02	NA	13	Alma Ibañez Vázquez
44	Verificar cálculo en	0.57 días	mi 04/09/02	mi 04/09/02	NA		
45	Cuentas normales	0.19 días	mi 04/09/02	mi 04/09/02	NA		
46	Cuentas departamentales	0.19 días	mi 04/09/02	mi 04/09/02	NA	45	
47	Cuentas en otra moneda	0.19 días	mi 04/09/02	mi 04/09/02	NA	46	
48	Verificar desde la consulta	0.19 días	mi 04/09/02	ju 05/09/02	NA	44	
49	Para más de un mes	0.13 días	mi 04/09/02	ju 05/09/02	NA		
50	Datos en el encabezado	0.06 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	49	
51	Reporte	0.19 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	48	
52	Filtro	0.13 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA		
53	Datos del reporte	0.06 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	52	
54	Pólizas y Pólizas Modelo	16.74 días	ju 05/09/02	ju 26/09/02	NA		
55	Catálogo de conceptos	0.19 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02	NA		Gabriela Díaz Montes de
56	Agregar (validar longitud de campo)	0.13 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02	NA		
57	Modificar	0.03 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02	NA	56	

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Predeces	Nombres de los recursos
58	Imprimir	0.03 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 57	
59	Pólizas	1.86 días	mi 25/09/02	ju 26/09/02		NA 55	Gabriela Diaz Montes de
60	Agregar	0.63 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA	
61	Validar nueva barra de herramientas	0.09 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA	
62	Presentación	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA	
63	Ejecución de la opción	0.03 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 62	
64	Validar lectura de los conceptos	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 61	
65	Con cuentas departamentales	0.09 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 64	
66	Elegir del catálogo de departamentos	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA	
67	Captura manual	0.03 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 66	
68	Con cuenta de cuadre	0.18 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 65	
69	Usar F5	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA	
70	Verificar afectación al grabar póliza	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 69	
71	Visualización en la consulta (rojo)	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 70	
72	Sin cuenta de cuadre	0.18 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 68	
73	Usar F5	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA	
74	Verificar afectación al grabar póliza	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 73	
75	Visualización en la consulta	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 74	
76	Auditar póliza	0.03 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA 72	
77	Modificar o consultar	0.19 días	mi 25/09/02	ju 26/09/02		NA 60	
78	No permitir cambios a pólizas auditadas	0.06 días	mi 25/09/02	mi 25/09/02		NA	
79	Consulta de pólizas anteriores y posteriores (botones de la t	0.13 días	mi 25/09/02	ju 26/09/02		NA 78	
80	Integridad de datos	0.13 días	mi 25/09/02	ju 26/09/02		NA	
81	Consulta	0.76 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02		NA 77	
82	Copiado y pegado de pólizas	0.39 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02		NA	
83	En el mismo periodo y diferente periodo	0.13 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02		NA	
84	Integridad de datos	0.13 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02		NA 83	
85	Más de una póliza	0.13 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02		NA 84	
86	Filtrar / Restaurar (aparencia, funcionamiento)	0.21 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02		NA 82	

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Predeces	Nombres de los recursos
87	Por todos los campos	0.06 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA		
88	Combinaciones	0.06 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	87	
89	Después de cada filtro	0.09 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	88	
90	Exportar	0.03 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA		
91	Copiado especial	0.03 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	90	
92	Imprimir	0.03 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	91	
93	Buscar (apariciencia, funcionamiento)	0.03 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	86	
94	Integración másiva	0.13 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	93	
95	Imprimir	0.28 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	81	
96	Botón editar formato	0.03 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA		
97	Nuevo formato que imprime Mayor, Subcuenta y auxiliar	0.13 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	96	
98	Caída en formas preimpresas	0.06 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	97	
99	Número de copias	0.06 días	ju 26/09/02	ju 26/09/02	NA	98	
100	Pólizas modelo	0.9 días	ju 05/09/02	vi 06/09/02	NA	43	Alma Ibañez Vázquez
101	Apariencia	0.15 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA		
102	Botones	0.03 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA		
103	Campos	0.06 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	102	
104	Ventanas	0.06 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	103	
105	Manejo de campos	0.06 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	101	
106	Lectura de pólizas	0.28 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	105	
107	Con diferente extensión	0.06 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA		
108	Diferentes directorios	0.03 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	107	
109	Validar integridad de datos (cuadro en la rita hay varias pólizas)	0.13 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	108	
110	Grabado de las pólizas	0.06 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA	109	
111	Correo electrónico	0.41 días	ju 05/09/02	vi 06/09/02	NA	106	
112	Ventana de configuración	0.03 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA		
113	Envío y recepción de pólizas via e-mail	0.38 días	ju 05/09/02	vi 06/09/02	NA	112	
114	Integridad de datos	0.25 días	ju 05/09/02	ju 05/09/02	NA		
115	Contabilización	0.13 días	ju 05/09/02	vi 06/09/02	NA	114	

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Predeces	Nombres de los recursos
116	Ajuste anual por inflación	2.14 días	ju 26/09/02	lu 30/09/02	NA	59	Gabriela Díaz Montes de
125	Etapa II. Revisión individual de funciones y opciones	16.08 días	lu 30/09/02	vi 18/10/02	NA	10	
126	Departamentos	0.3 días	lu 30/09/02	ma 01/10/02	NA		Alma Delia Segura Solor
136	VIII. Tabla de I.N.P.C.	0.15 días	ma 01/10/02	ma 01/10/02	NA	126	Alma Delia Segura Solor
141	IV. Catálogo de Monedas	0.18 días	ma 01/10/02	ma 01/10/02	NA	136	Alma Delia Segura Solor
148	VII. Activos	1.93 días	ma 01/10/02	ju 03/10/02	NA	141	Alma Delia Segura Solor
169	IX. Depreciación	4.46 días	ju 03/10/02	ma 08/10/02	NA	148	Alma Delia Segura Solor
215	XII. Revaluación	0.72 días	ma 08/10/02	mi 09/10/02	lu 02/09/02	169	Alma Delia Segura Solor
227	V. Catálogo y Rangos de Cuentas	1.06 días	lu 30/09/02	ma 01/10/02	NA	100	Alma Ibañez Vázquez
262	Balanza de comprobación	2.46 días	lu 30/09/02	mi 02/10/02	NA		Gabriela Díaz Montes de
263	Preparar base de datos	0.5 días	lu 30/09/02	ma 01/10/02	NA		
264	Definir estrategia de prueba	0.25 días	lu 30/09/02	ma 01/10/02	NA		
265	Dar de alta movimientos con departamentos y multimonedas	0.25 días	ma 01/10/02	ma 01/10/02	NA	264	
266	Consulta	1.58 días	ma 01/10/02	mi 02/10/02	NA	263	
280	Reportes	0.38 días	mi 02/10/02	mi 02/10/02	NA	266	
284	XI. Auxiliares	3.45 días	lu 30/09/02	ju 03/10/02	NA		Alma Ibañez Vázquez
301	Reportes y hojas fiscales	8.75 días	lu 30/09/02	ju 10/10/02	NA		Alma Ibañez Vázquez
325	Hojas de cálculo	7.25 días	lu 30/09/02	mi 09/10/02	NA		Alma Delia Segura Solor
333	Editor de formatos	1.75 días	ma 01/10/02	mi 02/10/02	NA		Gabriela Díaz Montes de
339	Configuración	5.83 días	ju 10/10/02	ju 17/10/02	NA	301	Alma Ibañez Vázquez
388	Gráficas	1.72 días	mi 02/10/02	vi 04/10/02	NA	333	Gabriela Díaz Montes de
419	Procesos	4.79 días	vi 04/10/02	ju 10/10/02	NA	388	Gabriela Díaz Montes de
446	Utilerías	6.38 días	mi 09/10/02	mi 16/10/02	NA	325	Alma Delia Segura Solor
460	Perfiles del usuario	1.83 días	ju 10/10/02	vi 11/10/02	NA	419	Gabriela Díaz Montes de
469	Personalizar consultas	1.5 días	ju 17/10/02	vi 18/10/02	NA	339	Alma Ibañez Vázquez
474	Etapa II A. Tiempo de depuraciones y atención a Sistemas para aclarar errores	20 días	mi 16/10/02	vi 08/11/02	NA		
475	Depuraciones (10 semanas * 1.5 días)	15 días	mi 16/10/02	lu 04/11/02	NA		
476	Formación de lista (10 semanas * .25 días)	2.5 días	lu 04/11/02	mi 06/11/02	NA	475	
477	Atención a Sistemas y sus solicitudes (10 semanas * .25 días)	2.5 días	mi 06/11/02	vi 08/11/02	NA	476	

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Fin1	Predeces	Nombres de los recursos
478	Etapa IV. Prueba integradora de red y volumen	3 días	vi 08/11/02	mi 13/11/02	NA	474	
479	Manual y Ayuda	10 días	vi 08/11/02	vi 22/11/02	NA	474	

ANEXO IV. INFORME DE ERRORES

Para ilustrar la manera en que se realiza el informe de errores, se presenta un segmento de la lista tsistcontable.xls, filtrada por errores Corregidos antes de la liberación.

Núm.	Ubicación	Función	Descripción	Observaciones	Peso	Probó	Fecha	Etap	Tipo	St.	Ultima rev.	Fecha	Hora
0	Nombre de opción	Función donde se encuentra el error	Descripción del error	Formato Complemento	3	Resp.	03/09/1996	I	0	C	03/09/1996	03/09/1996	10:22
A784	Versión 99	Instalación y creación de la base de datos	Se accede al sistema y se presenta el msg: "La base de datos está incompleta ¿Desea instalarla?", al seleccionar la opción Si se presenta la ventana de Control de archivos, Si el catálogo se crea con la realizando una instalación automática, notar que a partir de columna "Cuenta" vacía y desde la empresa tos en adelante, el catálogo de cuentas se control de archivos se selecciona presenta con la columna "Cuenta" vacía o el catálogo está la opción "Crea", el catálogo se genera vacío.		4	Alejandra	27/02/2003		F	C	27/02/2003	25/02/2003	18:07
A785	Versión en renta - Pólizas, Monedas, Tipos de activos, Activos, Cuentas, Procesos /	Revaluación Calculadora	Cuando se despliegan los campos F2 con ayuda de calculadora, el sistema no está mostrando la nueva calculadora que muestra en el resto de las versiones.		3	Delia	26/02/2003		P	C	27/02/2003	25/02/2003	18:07
A786	Versión en renta - Archivos / Cuentas Alta de activos multimonedada y alta de Activos	Alta de activos multimonedada y alta de cuentas en moneda extranjera	El sistema no despliega la calculadora multimonedada cuando se dan de alta activos o cuentas en una moneda diferente a la moneda contable.		3	Delia	26/02/2003		F	C	27/02/2003	25/02/2003	18:07
A789	Procesos / Póliza de ajusto cambiano	Tipo de cambio	El sistema no considera el tipo de cambio presentado en el catálogo de monedas para realizar los ajustes, cuando no se tiene capturado el tipo de cambio del último día del mes de marzo, se emite la póliza en emisión de la póliza o algún anterior, sino que toma el primero que se encuentre capturado después de la fecha de emisión.	Por ejemplo: Se tiene capturado tipos de cambio para el 1 y el 15 de Marzo, se emite la póliza el febrero. El sistema toma el tipo de cambio del 1 cuando debería tomar el del 15.	3	Delia	27/02/2003		F	C	03/03/2003	25/02/2003	18:07
A790	Archivos / Catálogo de cuentas	/ de Agregar - Saldos Depto / altas	Notar que al desplegar la calculadora de los campos Saldo inicial moneda contable y moneda extranjera, después de teclear la información y dar doble enter, el monto no queda registrado en el campo. Es necesario capturar el monto en el campo para que quede registrado.		3	Alejandra	27/02/2003		F	C	27/02/2003	25/02/2003	18:07
A791	Archivos / Catálogo de cuentas	/ de Agregar - Saldos Depto / altas	Notar que al teclear un saldo en el campo Moneda contable, al momento de trasladarlos, esta misma cantidad aparece en el campo Moneda extranjera ¿Cuál es la finalidad de este funcionamiento?		3	Alejandra	27/02/2003		F	C	27/02/2003	25/02/2003	18:07
A794	Archivos / Pólizas	/ de Agregar / Modificar-Calculadora multimonedada	Al desplegar la calculadora multimonedada de los campos Debe y Haber, notar que se captura el monto; sin embargo este no queda registrado en el campo. Es necesario capturarlo directamente.		3	Alejandra	28/02/2003		F	C	03/03/2003	27/02/2003	18:55
A796	Utilerias / Importación de archivos	/ de Importación del catálogo de activos	Cuando se exporta el catálogo de activos y posteriormente se vuelve a importar, notar que: 1) al querer acceder al detalle de los activos el sistema envía el mensaje "Error/EzeroDivide" y no permite ver el detalle, 2) si se hace la creación del siguiente periodo en diciembre o el mes de ajuste, en el catálogo de activos ya no hay ninguno, es decir los elimina.		3	Delia de ST	28/02/2003		F	C	17/03/2003	27/02/2003	18:55
A797	Archivos / Activos / Cuentas	Alta de activos multimonedada	Cuando se da de alta un activo multimonedada notar que al desplazarse a la carpeta moneda extranjera para modificar el tipo de cambio, éste no se actualiza en la calculadora multimonedada.		3	Delia	28/02/2003		F	C	06/03/2003	27/02/2003	18:55
A798	Archivos / Cuentas / departamentales	/ de Saldos Alta de cuentas-Campo contable.	Moneda En este campo no se presenta la calculadora multimonedada, aún cuando ya se definió la moneda que manejará la cuenta.		3	Alma	27/02/2003		D	C	03/03/2003	25/02/2003	18:07
A799	Versión 99. Archivos / Catálogo de cuentas	/ de Agregar - Saldos Depto / altas	Si se define primero el saldo del departamento, y posteriormente en la carpeta multimonedada se selecciona el tipo de moneda, notar que en los campos Saldo inicial y final de la carpeta Multimonedada se presenta el monto que se captura en el campo Moneda contable en el alta del saldo del departamento.	El funcionamiento en la versión normal no es así. En la versión normal al momento de seleccionar la moneda, convierte el monto que se capturó en el campo Moneda contable en el alta de saldos del depto. ¿Cuál es la finalidad de que el funcionamiento sea diferente en las versiones?	3	Alejandra	27/02/2003		F	C	03/03/2003	25/02/2003	18:07
A800	Reportes / Balanza de comprobación	/ de Impresión del reporte	Al imprimir el reporte de Balanza de comprobación, filtrado por todos los departamentos, se sobrescribe la información de las columnas número de cuenta y departamento, cabe mencionar que aunque se manejen solo tres niveles de cuentas (los default), el error se presenta.		3	Alma	03/03/2003		P	C	06/03/2003	27/02/2003	18:55
A806	Traducción de archivos	de Asistente, Menú / Traducción en línea	utilerias y o en su ruta cuatro o más números seguidos (por ejemplo V270203), el sistema no hace la traducción completa.	Faltan el catálogo de pólizas, el de cuentas y el de cuentas departamentales. Además en versiones anteriores a esta el error no se reproducía.	3	Delia	04/03/2003		F	C	06/03/2003	27/02/2003	18:55
A807	Reportes / Balanza de comprobación	/ de de Filtrar el reporte por rango de cuentas y departamento.	El reporte de Balanza de comprobación se presenta en ceros, cuando lo emites filtrado por un rango de cuentas y algún o todos los departamentos.		3	Alma	03/03/2003		F	C	06/03/2003	27/02/2003	18:55
A808	Reportes / general	/ Diano Número de departamento	Si el número de departamento registrado en un movimiento, es mayor a dos dígitos, en el reporte de diario general aparece como **, en lugar del número correspondiente.		3	Alma	04/03/2003		F	C	06/03/2003	27/02/2003	18:55

Núm.	Ubicación	Función	Descripción	Observaciones	Peso	Probó	Fecha	Etapa	Tipo	St.	Ultima rev.	Fecha	Hora
0	Nombre de opción	Función donde se encuentra el error	Descripción del error	Complemento	3	Resp.	03/09/1996	I	0	C	03/09/1996	03/09/1996	10:22
A809	Archivos / Monedas	Histórico de tipos de cambio	Cuando se captura un tipo de cambio y se intenta guardar usando la tecla enter, notar que el sistema no lo hace		3	Delia	05/03/2003		F	C	06/03/2003	03/03/2003	19:13
A810	Archivos / Activos	Edición / Agregar, Modificar	Cuando se da de alta un activo en moneda contable, la calculadora multimonedada no tiene activo el botón estilo, por lo que el usuario no puede desplegar la calculadora multimonedada.		3	Delia	05/03/2003		F	C	06/03/2003	03/03/2003	19:13
A813	Archivos / Cuentas y Pólizas	Alta de cuentas y pólizas-Cambio de estilo en la calculadora.	La calculadora multimonedada no funciona cuando, se está dando de alta una cuenta en moneda contable, se solicita la calculadora desde cualquier campo y se cambia el estilo de ésta a calculadora multimonedada, porque no regresa el valor registrado		3	Alma	04/03/2003		F	C	06/03/2003	03/03/2003	19:12
A814	Archivos / Cuentas / Catálogo de monedas	Alta de cuentas y monedas- Calculadora multimonedada	Si al cambiar el estilo de la calculadora normal a multimonedada solicita el histórico de tipos de cambio, se presenta el msg "invalid argument to date encode" y no se puede consultar nada, además de que se cierra la calculadora.		3	Alma	04/03/2003		F	C	06/03/2003	03/03/2003	19:12
A815	Cuentas, Pólizas y Activos / Calculadora multimonedada	Captura de saldo en moneda contable	Al capturar una cantidad en un campo, ésta se registra en moneda contable, si despliegas la calculadora multimonedada ésta se debe abrir en modo de captura "Pesos", ya que si se cambia el T.C. que sugiere la calculadora, el monto capturado es el que se altera y no el monto en moneda extranjera. Para que el cambio se haga correctamente primero se debe manejar dólares \$500, cuando se solicita la calculadora cambiar el modo de captura a el modo de captura es en dólares y se muestra Dólares pesos y enseguida modificar el Americanos 48.78049, un T.C. 10.25 y Pesos 500, al T.C., así el saldo que se modificarlo el T.C. por 10.85, el saldo en moneda contable modificará es el de la moneda cambia a \$29,2683, cuando lo que debería cambiar es la extranjera y no el de la moneda contable.		3	Alma	05/03/2002		D	C	06/03/2003	03/03/2003	19:12
A816	Archivos / Activos	Alta de activos multimonedada	Cuando se da de alta un activo multimonedada el sistema sugiere en la calculadora el tipo de cambio del primer día del mes, pero al desplazarte a la carpeta moneda extranjera notar que el tipo de cambio sugenido es el último capturado.		3	Delia	05/03/2003		F	C	06/03/2003	03/03/2003	19:13
A817	Versión en renta / Utilerías / Creación del siguiente periodo	Creación del siguiente periodo	El sistema no permite la creación del siguiente periodo cuando haces la reinstalación del respaldo en una carpeta vacía y posteriormente ejecutas el proceso de creación del siguiente periodo.	Al abrir cualquier catálogo se soluciona el problema.	3	Delia	06/03/2003		F	C	17/03/2003	03/03/2003	19:13
A823	Utilerías / Importación de archivos	Importación del catálogo de activos	Cambia: Cuando se exporta el catálogo de activos y se trata de volver a importar, el sistema envía un EAccess Violation y no realiza el proceso, si vuelves a oprimir la tecla importar es necesario cerrar el sistema usando las teclas CTRL + ALT + SUPR. Al entrar al sistema, el catálogo de activos no se modificó.		3	Delia	07/03/2003		F	C	17/03/2003	06/03/2003	17:54
A828	Archivos / Monedas	Histórico de tipos de cambio	Cuando abres el histórico y con el ratón seleccionas un día, notar que el foco del cursor no se cambia, de tal manera que si después te quieres seguir desplazando con el teclado, es necesario mover el foco con el mismo teclado hasta que quede en el calendario, aún cuando tu ya te habías posicionado con el ratón.		3	Delia	07/03/2003		F	C	17/03/2003	06/03/2003	17:54
A832	Archivos / Pólizas / Alta de pólizas	Calculadora normal-Número de decimales que maneja	La calculadora debe funcionar con los mismos decimales con los que trabaja COI, ya que no es práctico que en el sistema se manejen 5 decimales y en la calculadora sólo 2, generalmente los contadores manejan de 4 a 5 decimales, por lo que la calculadora en algunos procesos como: alta de pólizas y depreciaciones, resultaría poco práctica, lo cual no es la intención de ésta.		3	Alma	10/03/2003		D	C	17/03/2003	06/03/2003	17:54
A834	Archivos / Activos	Alta de activos	En la carpeta Moneda extranjera, campo tipo de cambio actual, no se está actualizando el tipo de cambio de acuerdo con las políticas establecidas para el tipo de cambio, aún cuando el activo este definido como multimonedada	Una consecuencia de esto es que la póliza de alta de activos tiene como tipo de cambio 1.	3	Delia	13/03/2003		F	C	17/03/2003	12/03/2003	15:42
A835	Alta de pólizas/ columna Tipo de cambio y Todo el sistema-Campos con ayuda de calculadora	Consulta de Histórico de tipos de cambio	Cambia: Sólo falta el inciso b). Cuando se despliega el histórico de tipos de cambio, notar que: a) si no se ha este valor aparece en la primera moneda en el catálogo de monedas, el sistema pone en el campo TC el "1" y no la leyenda "No capturado"	b) Aunque el usuario no seleccione este tipo de cambio, este valor aparece en la columna Tipo de cambio, del alta de pólizas.	3	Delia	13/03/2003		F	C	27/03/2003	12/03/2003	15:42
A836	Todo el sistema	Campos con ayuda de calculadora	Si después de cerrar la empresa y volver a acceder al sistema, despliegas la calculadora de cualquier campo el sistema envía el mensaje "Win32 Error Code 1400; Este mensaje se envía cada vez que se abre la calculadora"		3	Delia	13/03/2003		F	C	17/03/2003	12/03/2003	15:42
A837	Todo el sistema	Calculadora	Una vez que se registre alguna cantidad en la calculadora desde cualquier parte del sistema, al volverla abrir se observa que no se refresca, porque sigue presentando la cantidad capturada.		3	Alma	13/03/2003		F	C	19/03/2003	12/03/2003	15:39
A838	Todo el sistema	Calculadora	Cambia: Ahora no se tiene ninguna tecla de acceso rápido en la calculadora para el botón Tipo de cambio.		3	Alma	13/03/2003		F	C	27/03/2003	12/03/2003	15:39

Núm.	Ubicación	Función	Descripción	Observaciones	Peso	Probó	Fecha	Etap	Tipo	St.	Ultima rev.	Fecha	Hora
0	Nombre de opción	Función donde se encuentra el error	Descripción del error	Complemento	3	Resp	03/09/1996	I	0	C	03/09/1996	03/09/1996	10:22
A839	Archivos / Catálogo de cuentas / Carpeta Generales-Campo saldo inicial	Uso de la calculadora	La calculadora no regresa el valor registrado, cuando se utiliza desde el campo saldo inicial de la carpeta generales. ¿Cuál será el número de decimales que se presentarán en los campos donde se presentan saldos en moneda extranjera? porque en los campos saldo inicial y final de la carpeta multimonedada se presentan cinco decimales, pero en el campo moneda extranjera del botón saldos por departamento, sólo se muestran dos		3	Alma	13/03/2003		F	C	19/03/2003	12/03/2003	15:39
A840	Archivos / Catálogo de departamento de cuentas	Número de decimales en Carpeta / Multimonedada-campo saldo inicial y final, Botón Saldos por departamento campo Moneda Extranjera	En este caso el usuario debe hacer uso de un desbloqueo del de Activar licencia abierta, ya que en caso de que se haga número de serie para corregir el problema con lo cual se van desbloqueados permitidos al año y desea conectarse para pagarla" la siguiente vez en caso de otros problemas no que se accede al sistema. Esto sucede porque al cerrar la tendrán oportunidad de segunda ventana, como no se completo el proceso se daña solucionarios. Se corrige con el el archivo empresa aunque en la primera ventana se haya ASP22COI.DLL con versión terminado el proceso de validación correctamente.	4.0.2.0	2	Alma	13/03/2003		D	C	25/03/2003	12/03/2003	15:39
A842	Versión en renta	Activar licencia	Sugerencia Que el sistema sólo permita tener una ventana hacer uso de un desbloqueo del de Activar licencia abierta, ya que en caso de que se haga número de serie para corregir el problema con lo cual se van desbloqueados permitidos al año y desea conectarse para pagarla" la siguiente vez en caso de otros problemas no que se accede al sistema. Esto sucede porque al cerrar la tendrán oportunidad de segunda ventana, como no se completo el proceso se daña solucionarios. Se corrige con el el archivo empresa aunque en la primera ventana se haya ASP22COI.DLL con versión terminado el proceso de validación correctamente.	4.0.2.0	3	Delia	14/03/2003		F	C		12/03/2003	15:42
A845	Archivos / Pólizas	Alta de pólizas-Tipo de cambio sugerido	Una vez que se definió la fecha de la póliza, en sistema sugiere el TC correctamente, pero si se modifica la fecha, este cambio no se refresca en el TC, por lo que se debe abrir el histórico y elegirlo nuevamente. En versiones anteriores este cambio si se hacia automáticamente, por lo que se le está quitando funcionalidad al sistema		3	Alma	17/03/2003		D	C	19/03/2003	17/03/2003	19:22
A846	Todo el sistema / consulta de histórico de tipos de cambio	Navegación en la consulta utilizando el teclado	No es posible ubicarte en el calendario de la consulta utilizando la tecla del tabulador, para después moverte con las teclas de navegación. En versiones anteriores si era posible hacer esto, pero ahora necesitas posicionarte en el calendario haciendo uso del ratón y después con el teclado		3	Alma	17/03/2003		F	C	19/03/2003	17/03/2003	19:22
A847	Archivos / Cuentas	Alta de cuentas / Definición de saldos por departamento-Saldos en moneda extranjera	Estado en el alta de cuentas 1)definir la cuenta como departamental y una moneda extranjera, 2)en el alta de saldos departamentales, capturar un monto en Moneda contable, p.e \$500, 3) regresar a la carpeta Generales y barrer los campos hasta Saldo inicial, 4) pasamos a la carpeta Multimonedada y observar que en los campos Saldo inicial y final se muestran las cantidades \$0.0000 y hNo, \$500 00000 respectivamente. Esto sucede aún cuando ya se tiene el TC para el primer día del mes, aunque no se graban estos saldos, si desconcierta		3	Alma	17/03/2003		F	C	19/03/2003	17/03/2003	19:22
A849	Versión en renta - Archivos / Activar licencia	Razón social de la empresa	Cuando la razón social de la empresa se compone de los 60 caracteres que se permite capturar en este campo, la está perdiendo el último caracter segunda vez que accedes al sistema, envía el mensaje "Su y por lo tanto al volver a leer el licencia está vencida, desea conectarse para pagarla?" Y no archivo empresa, éste aparece como dañado.		4	Delia	18/03/2003		F	C	19/03/2003	17/03/2003	19:22
A850	Utilerías / Importación de archivos	Importación del catálogo de activos	Cuando se exporta el catálogo de activos en formato ASCII, y posteriormente se importa, en el primer registro en la clave y descripción no aparece ningún dato, y en el monto original aparece 0.00, además de que no hace la importación de todos los registros porque, por ejemplo de 19 importa sólo 10		3	Delia	18/03/2003		F	C	19/03/2003	17/03/2003	19:22
A851	Utilerías / Exportación	Exportación	Cuando se trata de exportar cualquier catálogo, el sistema envía un EAccess Violation y no realiza el proceso, al aceptar el mensaje y cancelar el proceso el sistema se bloquea y es necesario terminarlo usando CTRL + ALT + SUPR.		3	Delia	18/03/2003		F	C	19/03/2003	17/03/2003	19:22
A852	Archivos / Monedas	Ventana de captura de tipos de cambio	Esta ventana no tiene el nombre en la barra superior, además de que sólo está un punto capturado en la misma		2	Delia	19/03/2003		P	C	25/03/2003	17/03/2003	19:22
A854	Utilerías / Importación de archivos	Importación ASCII	Cuando se importa el catálogo de activos o el de cuentas y pólizas, el sistema muestra el diálogo para importar. Esto puede ser confuso para el también pólizas y cuentas. También si sólo se desea usuario sobre todo si no se fija importar el catálogo de cuentas se muestra además el en el título de la ventana para diálogo para importar activos.	abnr archivo que se despliega	3	Delia	20/03/2003		F	C	25/03/2003	19/03/2003	04:00
A858	Versión en renta - Acceso al sistema	Selección del directorio y periodo de trabajo	Al seleccionar el directorio de trabajo así como el periodo deseado, al oprimir el botón Aceptar el sistema no permite el ingreso ya que, la ventana no se cierra, ni hace nada		4	Delia	20/03/2003		F	C	25/03/2003	19/03/2003	04:00
A860	Todo el sistema	Calculadora e histórico de tipos de cambio	Hay inestabilidad en este proceso porque en windows 98, después de utilizar la calculadora y/o el histórico de tipos de cambio, al cerrar el sistema, éste se cae en el módulo VCL50.BPL		3	Alma	17/03/2003		F	C	03/04/2003	19/03/2003	19:22

ANEXO V. RELACIÓN DE FALLAS Y DEFECTOS REPORTADOS EN CADA VERSIÓN

En esta lista se presenta el histórico de errores reportados al equipo de Desarrollo en cada entrega de Informe de errores, el número de errores “vivos” en cada entrega, las fechas de entrega de versión por parte del equipo de Desarrollo y de entrega de Informe de errores y muchos datos más. La información presentada en esta lista, permite a la Dirección General tomar medidas correctivas y realizar una correcta toma de decisiones.

No.	Fecha ejecutable	Fecha de entrega	Forma: Discos, Red, etc.	Observaciones	A. Cancelamiento de oper en sist	C. Errores y Sugerencias corregidas	E. Cancel error CoC	R. Cancel Repetido	P. Pendiente Verifica CoC	I. Siguiente reinstalati e.	V. Sugerencia a siguiente versión	N. Errores no corregidos (sin sug)	W. No corregido Acordado con sist	NP. No Procede	S. Sug esta versión no corregidas	ERRORES NUEVOS (Sin Status) (sin sug)	Sugerenci as nuevas para esta versión (Sin Status)	GRAN TOTAL	Total de errores y sugerencias susceptibles de reportar (suma cols. gris)	Errores Reportados a sistemas (Primeros 100 + sug esta versión)	A)	Errores Report ados Peso 5	Errores Report ados Peso 4	Errores Report ados Peso 3	Errores Report ados Peso 2	Errores Report ados Peso 1
1	26/07/2002	26/07/2002	Red	Primera versión de Cox 4.0 que sistemas nos entrega											0	36		36	36	36	08/08/2002	1	8	16	11	0
2	13/08/2002	13/08/2002	Red	La versión nos fue enviada hasta el 15/08/02, mismo día que se mepeso a depurar. En esta lista se incluyeron los errores de la versión 3.5	2	64	0	0	14	0	0	153	0	9	0	16		258	169	100	15/08/2002	2	9	26	63	0
3	20/08/2002	20/08/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	2	90	0	2	11	0	2	140	0	13	0	5	0	265	145	87	26/08/2002	2	6	31	48	0
4	27/08/2002	27/08/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	3	115	2	2	9	0	2	119	0	11	0	27	0	290	146	100	02/09/2002	2	13	48	37	0
5	03/09/2002	03/09/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	7	152	2	2	9	0	11	124	0	16	0	39	0	362	163	82	06/09/2002	1	5	44	32	0
6	10/09/2002	10/09/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	7	196	4	2	10	0	11	128	0	16	0	56	0	430	184	100	13/09/2002	1	6	52	41	0
7	17/09/2002	17/09/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	7	206	5	4	12	0	11	156	0	19	0	35	0	455	191	100	19/09/2002	1	6	50	43	0
8	01/10/2002	01/10/2002	CD	En esta versión se depura y actualiza	7	240	5	4	13	0	11	204	0	19	0	36	0	539	240	100	04/10/2002	1	12	60	27	0
9	08/10/2002	08/10/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	7	278	5	4	12	0	11	183	0	19	0	37	0	556	220	100	10/10/2002	1	6	46	51	0
10	22/10/2002	22/10/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	8	319	5	4	12	0	11	181	0	19	0	36	0	597	219	100	29/10/2002	1	6	34	59	0
11	26/11/2002	26/11/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	8	337	5	4	6	0	12	172	1	20	0	42	0	607	214	100	29/11/2002	1	7	33	59	0
12	03/12/2002	03/12/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	8	359	5	4	6	0	13	165	1	21	0	64	0	646	229	100	05/12/2002	0	5	36	59	0
13	10/12/2002	10/12/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	8	378	6	5	7	0	13	181	1	23	0	53	0	675	234	100	13/12/2002	0	4	30	66	0
14	16/12/2003	16/12/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	8	410	6	5	7	0	15	179	1	24	0	48	0	703	227	100	19/12/2002	0	7	29	64	0

Lista 2. Relación de fallas y defectos reportados en cada versión.

No.	Fecha ejecutable	Fecha de entrega	Forma: Discos, Red, etc.	Observaciones	A. Cancel cambio de oper en el sist.	C. Errores y Sugerencias corregidas	E. Cancel error de CdC	R. Cancel Repetido	P. Pendiente Verifica CdC	I. Siguiente reinstalable	V. Sugerencia siguiente versión	N. Errores no corregidos (sin sug)	W. No corregido. Acordado con sist.	NP. No Procede	S. Sug esta versión no corregidas	ERRORES NUEVOS (Sin Status) (sin sug)	Sugerencias nuevas para esta versión (Sin Status)	GRAN TOTAL	Total de errores y sugerencias susceptibles de reportar (suma cols. gris)	Errores Reportados a sistemas (Primeros 100 + sug. esta versión)	AI	Errores Reportados Peso 5	Errores Reportados Peso 4	Errores Reportados Peso 3	Errores Reportados Peso 2	Errores Reportados Peso 1
15	23/12/2002	23/12/2002	Red	En esta versión se depura y actualiza	9	437	6	5	7	0	15	186	1	24	0	44	0	734	230	100	30/12/2002	0	3	20	77	0
16	03/01/2003	03/01/2003	Red	En esta versión se depura y actualiza	9	453	6	5	7	0	16	181	1	25	0	55	0	758	236	100	08/01/2003	0	6	14	80	0
17	10/01/2003	10/01/2003	Red	En esta versión se depura y actualiza. Quedó corregido el cálculo de la revaluación de las cuentas en dólares, para el proceso de ajuste anual. A partir de esta lista sólo se depuraron errores de peso 3 en adelante	9	460	6	5	7	0	16	186	1	25	0	67	0	782	253	100	15/01/2003	1	2	24	73	0
18	17/01/2003	17/01/2003	Red	En esta versión se depura y actualiza. Nos enviaron después el dll C140UTLW para corregir error de creación de siguientes periodos. Olvidé generar la estadística correspondiente																100	22/01/2003	0	4	36	60	0
19	24/01/2003	24/01/2003	Red	En esta versión se depuran errores de peso 3 en adelante y se actualizan. Olvide generar la estadística																100	29/01/2003	0	1	23	76	0
20	31/01/2003	31/01/2003	Red	En esta versión se depura y actualiza. Se hicieron nuevas modificaciones al histórico y copiado y pegado de pólizas	9	498	8	6	10	0	17	191	1	29	0	132	0	901	323	100	06/02/2003	0	2	23	75	0
21	07/02/2003	07/02/2003	Red	En esta versión se depura y actualiza. También se implementó la edición de pólizas en el copiado y pegado	9	513	8	6	10	0	19	192	1	29	0	140	0	927	332	100	11/02/2003	0	3	27	70	0
22	12/02/2003	12/02/2003	Red	Olvide generar la estadística														0	0							
23	19/02/2003	19/02/2003	Red	En esta versión se depuraron errores de peso mayor a 2	10	546	8	7	11	0	19	268	1	32	0	54	0	956	322	100	21/02/2003	0	2	14	84	0
24	25/03/2003	25/02/2003	Red	En esta versión se termina la implementación de la calculadora multimonedada en todo el sistema	11	556	8	7	11	0	21	273	1	32	0	64	0	984	337	100	27/02/2003	1	2	23	74	0
25	27/02/2003	27/02/2003	Red	En esta versión se depura y actualiza	11	572	8	7	12	0	22	275	1	32	0	56	0	996	331	100	03/03/2002	0	0	17	83	0
26	03/03/2003	03/03/2003	Red	En esta versión se depura y actualiza. Olvide generar estadística														0	0							
27	06/03/2003	06/03/2003	Red	En esta versión se elimina la calculadora multimonedada y se implementa la misma calculadora que se presenta en Caja-Win. Olvide generar estadística														0	0							
28	12/03/2003	12/03/2003	Red	En esta versión se termina la implementación de la nueva calculadora	15	595	8	7	11	1	25	271	1	32	0	76	0	1042	347	100	14/03/2003	0	0	15	85	0
29	17/03/2003	17/03/2003	Red	Se vuelven hacer cambios en las políticas de tipos de cambio sugeridos por el sistema	16	602	8	7	11	1	25	270	1	32	0	76	0	1049	346	100	19/03/2003	0	1	12	87	0
30	19/03/2003	19/03/2003	Red	Olvide generar la estadística														0	0							

Lista 2. Relación de fallas y defectos reportados en cada versión.

No.	Fecha ejecutable	de Fecha entrega	de Red, etc.	Forma Discos, Red, etc.	Observaciones	A Cancel cambio de oper en el sist	C Errores y Sugerencias corregidas	E Cancel error de CoC	R Cancel Repetido	P Pendiente Verifica CoC	I. Siguiente reinstalabl e	V Sugerencia a siguiente versión	N Errores no corregidos (sin sug)	W No corregido con sist	NP No Procede	S Sug esta versión no corregidas	Sug para esta versión (Sin Status)	ERRORES NUEVOS (Sin Status) (sin sug)	Sugerenci as nuevas para esta versión (Sin Status)	GRAN TOTAL	Total de errores y sugerencias susceptibles de reportar (suma cols. gris)	Errores Reportados a sistemas (Primeros 100 + sug esta versión)	AI	Errores Report ados Peso 5	Errores Report ados Peso 4	Errores Report ados Peso 3	Errores Report ados Peso 2	Errores Report ados Peso 1
31	25/03/2003	25/03/2003	Red		En esta versión se depura y actualiza.	17	627	8	9	11	0	33	291	1	32	0	54	0	1083	345	100	27/03/2003	0	1	14	85	0	
32	27/03/2003	27/03/2003	Red		En esta versión se depura y actualiza.	17	632	8	9	11	0	35	298	1	32	0	54	0	1097	352	100	28/03/2003	0	0	20	80	0	
33	03/04/2003	03/04/2003	Red		Nos enviamos una versión antes con fecha 01/04/03, pero no se depuró por errores en la versión, por lo tanto se depura con el instalable del 03/04/03	17	654	8	9	11	0	35	295	1	34	0	73	0	1137	368	100	04/04/2003	0	0	16	84	0	
34	07/04/2003	07/04/2003	Red		Olvidé generar la estadística														0	0								
35	09/04/2003	09/04/2003	Red		Olvidé generar la estadística														0	0								
36	11/04/2003	11/04/2003	Red		ejecutable sigue siendo la del 09/04/03, pero fue enviada el día 11	18	675	8	9	9	2	40	293	1	34	0	89	0	1178	382	4	15/04/2003	0	1	3	0	0	
37	15/04/2003	15/04/2003	Red		Se depura la versión, la fecha del ejecutable sigue siendo la del 09/04/03, pero fue enviada el día 15														0	0								
38	16/04/2003	16/04/2003	Red		Se depura la versión, la fecha del ejecutable sigue siendo la del 09/04/03, pero fue enviada el día 16	18	683	8	12	6	5	40	294	1	35	0	96	0	1198	390	100	21/04/2003	0	0	3	97	0	
39	22/04/2003	22/04/2003	Red		Se depura la versión, la fecha del ejecutable sigue siendo la del 09/04/03, pero fue enviada el día 22	18	686	8	12	3	8	41	294	2	35	0	99	0	1206	393	100	22/04/2003	0	0	4	96	0	
40	24/04/2003	24/04/2003	Red		Se depura la versión, ESTA ES LA VERSIÓN LIBERADA	18	963	8	12	3	21	41	291	2	35	0	104	0	1495	395	1	24/03/2004	0	1	0	0	0	

Lista 2. Relación de fallas y defectos reportados en cada versión.

GLOSARIO

Actualización en línea del sistema. Herramienta que incluyen las aplicaciones de cómputo de Sistemas Administrativos, S.A. de C.V., cuya finalidad es actualizar vía internet los archivos del sistema para que el usuario siempre tenga la versión más actualizada.

Calidad. Calidad es cumplir con los requerimientos, entendiendo por éstos, las características solicitadas por el cliente. En el caso del software, los usuarios juzgan al software como de buena calidad si hace lo que ellos desean, en una forma que sea fácil de aprender y fácil de utilizar. Sin embargo, a veces calidad y funcionalidad están entrelazadas; si algo es difícil de aprender o de usar, pero su funcionalidad vale la pena, entonces todavía se considera que el producto tiene alta calidad.

Calidad Total. Cumplir sistemáticamente con los requerimientos de todos los componentes. En el caso de una organización, son las personas, los procesos, las técnicas, los valores, la cultura y las actitudes.

Círculo de la calidad. También llamado círculo de Deming y círculo de Shewhart, consiste en la repetición de los pasos: Planear, Ejecutar, Observar y Medir.

Control de calidad. Consiste en el desarrollo, diseño, producción, comercialización y prestación del servicio de productos y servicios con una eficacia del coste y una utilidad óptimas, y que los clientes comprarán con satisfacción. La finalidad del Control de calidad es garantizar la calidad por medio de su control.

Cómite de calidad. Personas que deciden y apoyan los proyectos y las acciones de mejora de productos, servicios y/o procesos.

Competencia: Aquella organización que presta los mismos servicios o servicios sustitutos de los nuestros (que hace los mismos productos o productos sustitutos de los nuestros).

Defecto. Un defecto se produce cuando una persona tiene una equivocación o error al realizar alguna actividad durante el proceso de desarrollo de software.

Error. Equivocación al realizar alguna actividad concerniente al software.

Factura. Documento que incluye los datos requeridos por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para constituir un comprobante fiscal, donde se describen los bienes y servicios enajenados, los precios e impuestos relacionados, entre muchas cosas más. Es el principal documento comprobatorio en las operaciones comerciales, por los controles que sobre él existen, tanto en las empresas como por las autoridades correspondientes.

Falla. Una falla es un desvío respecto del comportamiento requerido del sistema. Puede descubrirse antes o después de la entrega del sistema, durante la prueba o durante la operación y el mantenimiento. Dado que los documentos de requerimientos pueden contener defectos, una falla indica que el sistema no está funcionando como se requiere, aún cuando puede estar funcionando como se ha especificado.

Liberación. Se llama liberación al momento en que el producto es entregado para su comercialización.

Manual. Conjunto organizado de documentos.

Mejora continua. Proceso administrativo que permite la creación organizada y sistemática de un cambio constante y beneficioso.

Mantenimiento. Se considera como mantenimiento cualquier trabajo hecho para cambiar un sistema después de ponerlo en operación, el estado en operación se considera cuando los usuarios lo están utilizando en un ambiente de producción real.

Modalidades de venta: Forma de comercialización de los sistemas, el paquete básico permite el uso del sistema administrativo para un usuario y cuatro empresas o razones sociales.

Modelo: Representación de un proceso utilizando un conjunto apropiado de actividades, recursos, productos y herramientas.

Movimientos afiliatorios. Notificación al IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) de las modificaciones de salario, bajas y reingresos de trabajadores a una empresa. En el 2003, el Instituto implementó el IDSE (IMSS desde su empresa), programa que permite hacer llegar al Instituto dichas notificaciones vía Internet, cumpliendo con algunas disposiciones.

Plan de acción. Actividades programadas para resolver un problema y/o innovar un servicio, producto, sistema y/o proceso.

Procedimiento. Serie sistematizada de acciones dirigidas a lograr un requerimiento.

Proceso. Conjunto de procedimientos.

Producto. Es el resultado de un proceso.

Producto de calidad. El resultado de un proceso que cumple los requerimientos.

Proyecto o plan de prueba. Es una guía completa de las actividades que se realizan en la etapa de prueba del desarrollo de software, explica quién hace la actividad o tarea, por qué la realiza, cómo se dirigen las pruebas y para cuándo están programadas. El plan debe incluir todas las etapas del ciclo de prueba y todo cronograma establecido por la estrategia de revisión o los plazos del proyecto

Pruebas del sistema. Etapa del desarrollo de software cuya finalidad es, detectar la mayor cantidad de fallas y defectos del sistema antes de que éste sea entregado al usuario, y de esa manera se evite que los usuarios padezcan alguna consecuencia por el funcionamiento incorrecto del sistema.

Requerimiento. Un requerimiento es una característica del sistema o una descripción de algo, que el sistema es capaz de hacer con el objeto de satisfacer el propósito de la aplicación

Sistema. Conjunto organizado e interactuante de personas, recursos y técnicas administrativas para logra una misión y/o unos requerimientos.

Sistema administrativo. Sistema de cómputo, cuyo objeto de automatización se ubica en las actividades que una empresa realiza para administrar eficientemente su negocio, tales como el registro de las ventas de la empresa, el control del inventario, de los ingresos y egresos, de los costos de compra, de las cuentas por cobrar y por pagar, etc.

Sistema contable. Sistema de cómputo que permite procesar y mantener actualizada la información contable y fiscal de la empresa.

Técnica. Conjunto de métodos, de sistemas y de procesos, tendientes al cumplimiento sistemático de los requerimientos y a la reducción sistemática de los errores.

Toma de decisiones. Selección de una alternativa de solución, en base al análisis sistemático de los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beizer, Boris, Black-Box Testing. **Techniques for Functional Testing of Software and Systems.**- USA: John Wiley & Sons, 1995, 294 pp.

Beelon Alvaréz, Luis Alberto. **Calidad total: Qué la promueve, qué la inhibe.**- México: Panorama Editorial, 2001, 96 pp.

Colunga Dávila, Carlos, **La calidad en el servicio.** -México: Panorama Editorial, 2001,120pp.

Pfleeger, Shari Lawrence, **Ingeniería de software, teoría y práctica.**-Buenos Aires:Pearson Education, 2002, 792 pp.

Pfleeger, Shari Lawrence, Hatton, Les y Howell, Charles C., **Solid software.**-Estados Unidos: Prentice hall PTR, 2002, 313 pp.

McConnell, Steve, **Desarrollo y gestión de proyectos informáticos.**-España: McGraw-Hill/Interamericana de España, 1998, 691 pp.

McConnell, Steve, **Software project Survival guide.**-USA: Microsoft Press, 1998, 288 pp.