

UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

**LICENCIATURA EN
INGENIERIA INDUSTRIAL ADMINISTRADOR**

PROYECTO DE TITULACIÓN



TEMA:

**“¿Cómo Integra la Calidad gedas north america a sus Soluciones de
Negocios a la Medida?”**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIATURA EN INGENIERIA
INDUSTRIAL ADMINISTRADOR**

PRESENTA:

Hugo Acatécatl Torres

PUEBLA, PUE; DICIEMBRE DEL 2000



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, 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 de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Puebla, Pue., Diciembre 7 del 2000

Ing. Percy Gino Sánchez Lamella, M.A.
Coordinador de Titulación,
Escuela de Ingeniería Industrial UPAEP.

Estimado Ing. Sánchez

Por este medio le informo mi aceptación al proyecto de Titulación que presenta el alumno **Hugo Acatécatl Torres**, de acuerdo a las directrices del curso especial de titulación realizado el año pasado en la escuela de Ingeniería Industrial.

Este Proyecto, denominado “**¿Cómo integra la Calidad gedas north america a sus soluciones de negocios a la medida?**”, ha sido asesorado y revisado por un servidor, y considero cumple los puntos para servir como base para la presentación del Examen Profesional.

Agradeciendo su atención, me remito a sus órdenes para fungir como Sinodal en la fecha que de común acuerdo dispongan.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Homero H. Contreras', with a stylized flourish at the end.

Ing. Homero H. Contreras

c.c.p. Hugo Acatécatl Torres

AGRADECIMIENTOS

A través de estas palabras quiero en primer lugar agradecerle a Jesucristo por darme la salud y el bienestar que gozo, así como de permitirme seguir viviendo para titularme. Agradezco a Fulgencio y Jovita mis padres que gracias al amor, comprensión y a su apoyo incondicional en todos los ámbitos de mi vida he logrado terminar una carrera profesional, que me ayudará en el desarrollo personal para continuar con este bienestar; y al mismo tiempo agradezco al apoyo y cariño de mis hermanos Jesús y David durante mi vida estudiantil.

Dentro de mis amigos quiero agradecer al Lic. Francisco Álvarez Arango por haber confiado en mí y apoyarme incondicionalmente para poder realizar mis estudios en esta Institución, también deseo agradecer a mi amigo Homero Contreras que me apoyo y alentó para alcanzar mi titulación; y a todos mis amigos que compartieron mi vida universitaria Marco Astorga, Martín Álvarez, Alejandra Lamas, Marc Cisa, Carlo Limón, Jorge García, Eduardo Alarcón, Patricia Farfán y Bernardo Arrubarena.

Por último, pero no menos importante agradezco a esta institución y a todos los catedráticos que compartieron sus conocimientos y contribuyeron a terminar mi carrera de Ingeniero Industrial.

Gracias a todos.

RESUMEN

Este trabajo de titulación está orientado a analizar cómo una empresa de servicios (gedas north america) integra la calidad a su proceso de desarrollo de soluciones a la medida.

Este proceso de desarrollo de soluciones a la medida consiste de seis fases: Pre-análisis, Oferta/Contrato, Diseño, Construcción, Transferencia a productivo y Garantía. En estas fases el Departamento de Aseguramiento de la Calidad participa con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Para cumplir con este objetivo, se vale de verificaciones y validaciones que gestiona el Ejecutivo de Calidad (QE) que es el responsable de aplicar correctamente los procedimientos y formatos establecidos en el Sistema de Calidad de gedas na, planear las pruebas, aplicar las pruebas al producto terminado, así como de registrar y monitorear las fallas encontradas y es el único con autoridad para aceptar o rechazar el producto desarrollado.

ABSTRACT

This paper is intended to present now a service provider company (gedas north america) insiders Quality into the process of developing business solutions.

This process embraces six step: Pre-analysis, Analysis, Design, Development, Transfer to productive and Warranty. Quality Assurance Dept work in there step to assure that all client's requirements are achieved. Quality Assurance uses verification and validation processes coordinated by quality executive, who is responsible of the correct use of procedures and documents stated in the Quality System; planning and developing test; and taking registry and monitoring all bugs found in the solution. Quality Executive is the only people with enough authority to accept or reject the final business solutions.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	i
CAPITULO I GENERALIDADES.....	1
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. CONCEPTOS GENERALES.....	6
1.3.1. Definiciones de Calidad.....	6
1.3.2. Calidad en los Servicios (momentos de verdad)	8
1.3.3. Relación entre Calidad, Productividad y Costos.....	9
1.3.4. ¿Qué es el control Total de la Calidad Orientada a la Satisfacción del Cliente?	10
1.3.5. Filosofías de Calidad.....	11
1.3.5.1. Calidad según CROSBY.....	11
1.3.5.2. Calidad según JURAN.....	12
1.3.5.3. Calidad según DEMING.....	13
1.3.5.4. Calidad según GASTELUM.....	14
1.3.5.5. ¿Qué es TQO?	15
1.3.6. Temas Relacionados con la Calidad.....	16
1.3.6.1. Productividad.....	16
1.3.6.2. Reingeniería de Servicios.....	18
1.3.6.3. Kaizen.....	19
1.3.6.4. Ciclo de Deming.....	23
1.3.6.5. Benchmarking.....	24

CAPITULO II	UNA EMPRESA DE SERVICIOS.....	26
2.1.	HISTORIA DE GEDAS NORTH AMERICA.....	26
2.2.	FILOSOFÍA DE GEDAS.....	27
2.2.1.	Visión Global de gedas 2002.....	28
2.2.2.	Misión Global.....	29
2.2.3.	Valores Globales.....	29
	Empleados.....	29
	Compañía.....	30
	Clientes.....	30
	Accionista.....	30
2.3.	MERCADOS.....	31
2.4.	LOCALIZACIÓN.....	31
2.5.	PRINCIPALES SOLUCIONES O SERVICIOS QUE OFRECE GEDAS NORTH AMERICA.....	32

CAPITULO III	¿CÓMO APLICA LA CALIDAD GEDAS NORTH AMERICA?.....	33
3.1.	FILOSOFÍA DE CALIDAD.....	33
3.2.	DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE SOLUCIONES A LA MEDIDA.....	34
3.3.	¿CÓMO INTEGRA GEDAS NORTH AMERICA LA CALIDAD EN EL ÁREA DE SOLUCIONES A LA MEDIDA?.....	36
3.3.1.	Pre-análisis.....	37
3.3.2.	Oferta/Contrato.....	38
3.3.2.1.	Puntos de control relevantes para la calidad en cada oferta/contrato.....	38
3.3.2.2.	Entregables de la Oferta/contrato.....	40
3.3.3.	Análisis.....	41

3.3.3.1. Análisis de la Solución a la Medida.....	42
3.3.3.1.1. Análisis de Soluciones OMT.....	44
3.3.3.1.2. Análisis de Soluciones Procedural.....	47
3.3.3.2. Entregables del Análisis.....	49
3.3.3.3. Participación de Aseguramiento de la Calidad en el Análisis.....	50
3.3.3.3.1. Verificación del Análisis.....	50
3.3.3.3.2. Validación del Análisis.....	52
3.3.4. Diseño.....	58
3.3.4.1. Diseño de una Solución a la Medida.....	58
3.3.4.1.1. Diseño OMT.....	60
3.3.4.1.2. Diseño Procedural.....	64
3.3.4.2. Participación de aseguramiento de la Calidad en el Diseño.....	66
3.3.4.2.1. Planeación y Especificación de las Pruebas.....	68
3.3.4.2.2. Verificación del Diseño.....	73
3.3.4.2.3. Validación del Diseño.....	75
3.3.5. Construcción.....	78
3.3.5.1. Participación de Aseguramiento de la Calidad.....	79
3.3.5.1.1. Objetivo de las Pruebas.....	79
3.3.5.1.2. Principios de las Pruebas.....	80
3.3.5.1.3. Proceso de Pruebas.....	81
3.3.5.1.4. Técnicas de Prueba.....	82
3.3.5.1.5. Clasificación de Pruebas.....	84
3.3.5.1.6. Verificación y Validación de la Construcción.....	90
3.3.6. Transferencia a Productivo.....	95
3.3.6.1. Participación de Aseguramiento de la Calidad.....	97
3.3.7. Garantía.....	98
3.3.7.1. Participación de Aseguramiento de la Calidad.....	99
Lecciones Aprendidas.....	99
Encuestas de Satisfacción al cliente.....	100

CAPÍTULO IV: PROPUESTAS AL PROCESO DEL DESARROLLO DE	
SOLUCIONES A LA MEDIDA DE GEDAS NORTH	
AMERICA.....	103
4.1. ANTECEDENTES.....	103
4.2. FASES DE PRE-ANÁLISIS Y OFERTA/CONTRATO.....	105
4.3. FASE DE ANÁLISISI.....	107
4.4. FASE DE GARANTÍA.....	110
COMENTARIOS FINALES.....	114
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre Calidad, Productividad y Costos.....	9
Figura 2. Ciclo de Deming.....	23
Figura 3. Proceso Benchmarking.....	25
Figura 4. Desarrollo de Soluciones.....	36
Figura 5. Proceso de Soluciones a la Medida.....	37
Figura 6. Diagrama de Flujo del Análisis.....	43
Figura 7. Visión general del proceso de análisis OMT.....	46
Figura 8. Visión general del proceso de análisis Procedural.....	48
Figura 9. Diagrama de Flujo del Diseño.....	60
Figura 10. Planeación de Prueba.....	70
Figura 11. Diseño de Pruebas.....	72
Figura 12. Planeación de Pruebas en Test Director.....	72
Figura 13. Casos de Prueba.....	73
Figura 14. Secuencia de Pruebas.....	74
Figura 15. Proceso de Pruebas.....	84
Figura 16. Prueba de Caja Negra.....	85
Figura 17. Prueba de Caja Blanca.....	85
Figura 18. Tipos de Pruebas.....	86
Figura 19. Administración de Requerimiento.....	106

INTRODUCCIÓN

El concepto de calidad ha sido utilizado a lo largo de la historia, en la música, la pintura, la literatura, etc., y últimamente, cada vez más, en los productos que son resultado de la actividad manufacturera y de los servicios, esto debido a todos los cambios en el medio ambiente que obligan a las empresas a modificar sus procesos de producción y la organización de las mismas.

En el entorno industrial y principalmente en empresas de manufactura o procesos continuos, es donde se empezaron a manejar los conceptos y filosofías de la calidad. Se ha hablado mucho de, ¿cómo se implanta la calidad? ¿Qué es el control y aseguramiento de la calidad? ¿Por qué es necesario que se mida y evalúe la satisfacción al cliente, así como la calidad de sus productos? Es más, se habla de normas de calidad específicas a ciertos ramos de la industria, por ejemplo la automotriz, que cuenta con las normas QS9000 y VDA 6.1.

Cuando uno escucha la palabra calidad piensa en atributos o propiedades de un objeto que nos permiten emitir un juicio de valor acerca de él; pensamos en: nula, poca, buena o excelente calidad. Así, el significado de calidad equivale a excelencia o perfección.

Sin embargo, en la práctica sólo pueden existir operaciones, productos o servicios con calidad o sin calidad; no se pueden considerar puntos intermedios;

es como decir, que es medio bueno o medio malo, sólo puede funcionar si es bueno o no.

De manera muy general podemos decir que calidad es la ausencia de deficiencias o algo excepcionalmente bueno en su tipo, pero si partimos del tronco conceptual de la administración, la calidad, en su sentido más amplio, nos habla de una filosofía, un sistema y un proceso administrativo con características propias que vale la pena analizar.

No podemos hablar de un solo modelo de calidad, son varios, pero todos utilizan los mismos principios de la administración clásica. Si los modificamos en el momento de aplicarlos de acuerdo a las características de la empresa, estos nos proporcionan mayores beneficios: tal es el caso de las funciones de la supervisión, la evaluación de méritos y los aumentos salariales personalizados; también hay que reformar algunos aspectos organizacionales como la pirámide del poder y al mismo tiempo poner mayor énfasis en temas poco atendidos por otros modelos administrativos, como es la satisfacción de los clientes y el desarrollo de los proveedores.

Según el Instituto de Planeamiento Estratégico de los Estados Unidos: "Tanto en crecimiento en ventas, como en retorno de inversión, los negocios con una mejor oferta de producto/servicio superan en eficacia a aquellos con inferior calidad ". Y señala con mucha precisión que los mayores beneficios de estos negocios con calidad en el servicio son:

- Mayor lealtad de los clientes,

- Vulnerabilidad reducida a la guerra de precios,
- Precios relativos más altos sin que ello afecte la participación del mercado,
- Costos de mercado inferiores,
- Crecimiento en la participación de mercado.

Por otro lado, los costos de un servicio pobre son:

- Pérdida de participación de mercado,
- Alta deserción de personal,
- Costo de errores en el servicio,
- Costos de mercado más altos y precios más bajos.

Es por eso que los negocios que se encaminan hacia una estrategia que favorece más la inversión en maquinaria y capital financiero que la inversión en educación y capacitación de su propia gente se convertirán en compañías poco saludables y mostrarán una miopía creciente para ver la oportunidad de aumentar su liderazgo sobre la competencia con un sostenido crecimiento en ventas con retorno de inversión.

Richard Fredericks, analista de tendencias organizacionales, describe nuestra época como la "*Era Darwiniana*", en la que sólo las instituciones mejor dotadas sobrevivirán. La principal reflexión que genera esta metáfora es: ¿Cuál es el camino que hay que recorrer hacia la calidad del servicio? El camino que hay que recorrer está lleno de obstáculos, pero los beneficios de un buen servicio son realmente profundos y se multiplican mientras continúa, pues la calidad no es un

"programa"; la labor para conseguirla nunca se termina y se vuelve vital que los empresarios motiven a todos los colaboradores para que busquen mejorar en el servicio al cliente y el "empowerment " de sí mismos en su vida diaria. Nuestra gente debe emprender un marketing personal. Una emocionante y rentable jornada de auto desarrollo, que desemboque en un mejor servicio al cliente, en unas relevantes habilidades personales y en un valor agregado para las empresas donde laboran para que conlleve a una elevación de seguridad en sí mismos.

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar cómo una empresa dedicada a la venta de soluciones de negocios (gedas north america) aplica e integra filosofías y herramientas de calidad, administración de personal y tecnología, con el fin de proporcionar a sus clientes el mayor beneficio en tiempo, costo y eficiencia.

Al mismo tiempo utilizar los resultados de esa integración para evaluar el impacto y percepción de nuestros clientes con respecto al servicio otorgado, buscando indicadores que ayuden al Sistema de Calidad a proporcionar una mejora continua a los momentos de verdad con los clientes, teniendo en mente obtener conclusiones antes de finalizar el año 2000.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Antes de la Segunda Guerra Mundial la responsabilidad de la calidad recaía en un departamento y cuando había problemas de calidad los reclamos eran para éste. La función del departamento de calidad era no dejar pasar los productos defectuosos en el mercado, es decir, este departamento vigilaba la calidad a través de la inspección al 100% de los productos. Sin embargo, al final de la línea de producción hay realmente poco que hacer por la calidad. La presencia o ausencia de la calidad, ya está dada. Esta manera de afrontar el problema de la calidad es anticuada, poco eficiente y cara, ya que la calidad del producto o servicio no se mejora, algunos productos defectuosos estarán llegando al mercado y se mantienen los niveles tradicionales de desperdicios de recursos.

Recordemos que los mecanismos de fomento industrial seguidos por el Estado Mexicano a partir de la década de los 40's fueron los siguientes:

- Éste vendió a muy bajos precios las mercancías y los servicios que generó.
- Mantuvo bajos los niveles impositivos.
- Ejerció un control político sindical,
- Obstaculizó las alzas salariales,
- Canalizó los créditos internos a través del control de la asignación de recursos de la banca privada y los créditos externos a través de la Nacional Financiera.
- Otorgó extensiones fiscales sobre la renta, las importaciones, los ingresos y las exportaciones.

- El sistema de impuestos aduanales se orientó a la protección industrial y se crearon las licencias para la importación, entre otras cosas.

Con tal política de industrialización, donde el Estado jugaba un papel protector, impulsor y dinámico, la industria floreció acostumbrada a: mercados seguros, no tener competidores agresivos y a estar siempre abrigada bajo el mando seguro del Estado.

Durante muchos años la política industrial fomentó la existencia de empresas ineficientes y poco competitivas. Pero los recientes cambios estructurales de la economía internacional, que obviamente repercuten en la economía mexicana, han forzado a las organizaciones a ser eficientes y competitivas.

La globalización de la economía, la abrupta apertura de nuestro mercado, el Tratado de Libre Comercio (TLC), el General Agreement on Tariff and Trade (GATT), etc. dan cuenta de un proceso que ha puesto en crisis a las empresas mexicanas. Muchas de éstas han cerrado sus puertas al no poder competir, otras más se han visto obligadas a buscar modelos que las ayuden a ser más competitivas y productivas para no perder sus mercados nacionales y poder ganar otros en el extranjero. Dentro de este grupo que busca nuevos modelos administrativos hay algunas que han optado por el control total de calidad. Cabe preguntar: ¿La calidad es una respuesta a las necesidades de la empresa mexicana?

Francisco González Prado, Director General del Instituto Mexicano de Control de Calidad (IMECA), expresó que *“las empresas mexicanas no podrán competir en los mercados internacionales si no mejoran en áreas como: **calidad, productividad y distribución.**”* Además el acceso de los productos y servicios mexicanos a los mercados mundiales sólo estará disponible para aquellas empresas que certifiquen la calidad debido a que los últimos años la certificación de la calidad se ha convertido en la carta de presentación de las empresas para ingresar a nuevos mercados. Como dato de conocimiento general podemos decir que en todo México no existen más de 200 empresas certificadas internacionalmente “El Financiero, 16 de Mayo de 1994. Pág. 28.”

En el entorno industrial y principalmente en empresas de manufactura o procesos continuos, es donde se empezaron a manejar los conceptos y filosofías de la calidad. Como se menciona anteriormente mucho se habla de la calidad, generalmente ésta se entiende como “Calidad en los productos, algo material que se puede comprobar a la vista”. Sin embargo, también existe la Calidad llevada a los Servicios. Como el Servicio es intangible (se produce y se consume más o menos en forma simultánea), la reputación de una empresa es crucial, ya que gran parte de la imagen de la Calidad del Servicio se transmite de palabra.

Sin embargo, poco se ha hablado de cómo las empresas de servicios entienden, manejan e integran la calidad en sus negocios y en sus operaciones, no sé pueden considerar los mismos indicadores o criterios ya que sus **momentos de verdad** son más directos con el cliente.

Hoy más que nunca, nada tiene tanta importancia como preguntarse ¿cómo dejar al cliente muy satisfecho? Las instituciones competitivas son muy parecidas

en los servicios que ofrecen. Por ejemplo, los Bancos. Todos ellos ofrecen: cuentas corrientes, tarjetas de crédito, préstamos hipotecarios, préstamos para automóviles, agencias bancarias y cajeros automáticos que ofrecen ventajas similares de ubicación. Parecen iguales; pero en lo que difieren es en el servicio. Bancos competidores pueden ofrecer las mismas prestaciones, pero no ofrecen el mismo Servicio. Nadie sabe esto mejor que el cliente. Es la Calidad de Servicio la gran diferencia que **atrae y mantiene la atención de los clientes**, los gana; en cambio una ausencia completa o parcial de la Calidad en el Servicio, los pierde. Y si ésta se deteriora, también lo harán las ganancias, pues la relación entre calidad y rendimiento financiero es ineludible.

El nuevo concepto de calidad, que es el que se encuentra presente en nuestro país, tiene que ver con **los requisitos de los consumidores**, dado que un producto o servicio sólo tiene calidad en la medida que satisface las expectativas del cliente. Además, es una filosofía que debe convertirse en la forma de vida de todos los integrantes de la organización.

La mejoría en el servicio al cliente, en el sentido más amplio posible, es algo que toda persona debe procurar activamente, con un vigor renovado en la lucha continua por conseguir virtudes humanas, que son la base fundamental en el servicio y en la vida personal, puesto que, en buena cuenta, la calidad de servicio es CALIDAD HUMANA.

Por lo anteriormente mencionado, el tema de investigación consiste en analizar como una empresa de servicios, dedicada a la venta de “Soluciones de Negocios” (gedas north america), aplica e integra la calidad a sus operaciones y

productos; y llegar al bottom line de como el cliente percibe la calidad del servicio proporcionado, para este análisis solo se va a considerar uno de los productos ofrecidos por la empresa, siendo este “Las Soluciones a la Medida”.

1.3. CONCEPTOS GENERALES

1.3.1 Definiciones de Calidad

Calidad: es la total satisfacción del consumidor (Feigenbaum, 1983).

Es decir, si el producto cumple con las expectativas del consumidor, entonces es de calidad. Cumplir con las expectativas del consumidor significa que el producto sea durable, confiable, seguro, de buen precio, que no contamine, fácil de utilizar y de mantener, etc.

Un producto es de *Calidad si todas sus características y propiedades caen dentro de las especificaciones* (Crosby, 1984).

Por ejemplo, si el grosor de una pieza metálica toma un valor dentro del rango especificado entonces la pieza tiene calidad con respecto al grosor. Un aspecto crítico en esta definición es el intervalo de especificación, el cual debe determinarse en base a lo que el consumidor o usuario necesita. Generalmente el punto medio de este intervalo es el valor objetivo o nominal, que se supone es el valor ideal de la característica de calidad.

Calidad es que el producto cumpla los tres puntos siguientes:

- a) ***Aptitud para el uso***. Esto significa que el producto sirva efectivamente para lo que fue creado. Esto implica que sea *confiable, mantenible, durable, estético*, etc.
- b) ***Precio***. Que el producto tenga un precio adecuado. De poco sirve un producto de alta calidad si su precio es prohibitivo para la mayoría de los posibles compradores.
- c) ***Plazo de entrega***. Se refiere a que el producto debe llegar al consumidor en el momento en que éste lo necesita. Las necesidades del consumidor cambian con el tiempo.

Una definición debida a TAGUCHI (1986) es: ***“Calidad es la pérdida que el producto causa a la sociedad desde el momento en que es enviado”***.

Por supuesto que el producto es de calidad si la pérdida que provoca a la sociedad es mínima. La ventaja de esta definición es que permite medir la calidad en unidades de dinero.

1.3.2. Calidad en los Servicios (momentos de verdad)

El consultor sueco Richard Normann creó la expresión *"momento de verdad"*. El concepto proviene de la jerga taurina, en donde el torero puede haber tenido una gran preparación, pero "su momento de verdad" lo tiene cuando el toro sale al ruedo.

En las compañías de servicio cuando aparece el cliente es "el momento de la verdad". Ese es el momento en que el cliente tiene la primera (y valedera) oportunidad para formarse una percepción de la bondad de la misma. En todo momento de verdad, el cliente valorará su percepción comparando sus expectativas.

Dicen los que saben que la primera ley de los servicios es: La satisfacción es la diferencia entre la percepción y las expectativas previas.

Si tenemos una empresa de Consultoría y a nuestro cliente le vamos explicando paso a paso los trabajos que realizamos, el cliente percibirá mayor nivel de servicios que si esperamos haberlo terminado para comunicarle el resultado final.

Es por eso que los "primeros momentos de verdad" son tan importantes, porque son las primeras percepciones reales que experimenta el cliente y puede modificar fácilmente las estimaciones que traía en base a comentarios de terceros o prejuicios propios, y porque en caso de que sean negativas va a costar mucho (o resultar imposible) después poder recuperarse.

1.3.3. Relación entre Calidad, Productividad Y Costos

Como se menciona anteriormente los tres aspectos fundamentales para una plena satisfacción del cliente son:

- Aptitud para el uso
- Precio
- Plazo de entrega

Por mucho tiempo se pensó que estos tres elementos eran antagónicos, en el sentido de que la mejora de uno ellos implica necesariamente el detrimento de los otros dos. Esta creencia es falsa. La mejora de la calidad implica competir en precio y productividad.

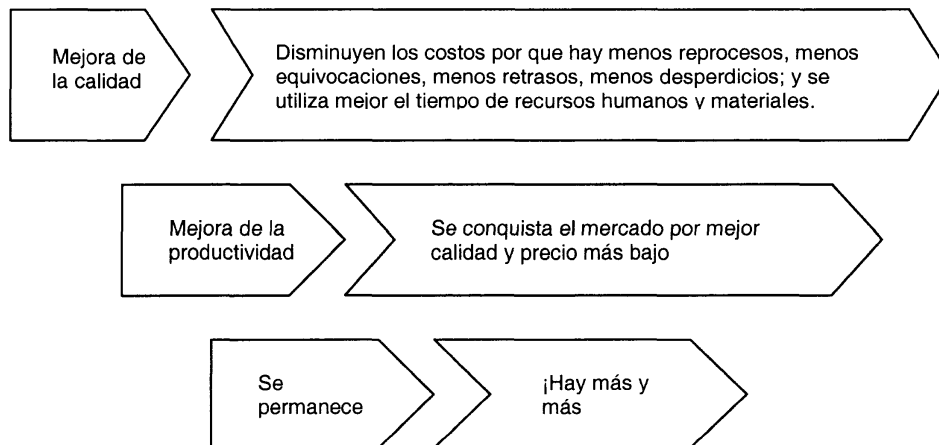


Figura 1. Relación entre Calidad, Productividad y Costos

1.3.4. ¿Qué es el Control Total de la Calidad orientada a la satisfacción del Cliente?

Las mejoras importantes en los niveles de satisfacción al cliente –y el mantenimiento de estos niveles apropiados- son los objetivos principales del Control Total de la Calidad. Los beneficios orientados a la satisfacción del cliente que pueden ser esperados a partir de un programa de control total de calidad son:

- Mejorar la Calidad del producto
- Mejora en el diseño del producto
- Mejora en el flujo del producto
- Mejora en la moral de los empleados y la conciencia de calidad
- Mejora en el servicio al producto
- Mejora en la aceptación del mercado
- Reducción en costos operativos
- Reducción de pérdidas operativas
- Reducción de costos de servicios en el campo
- Reducción de peligro en factibilidad

1.3.5 Filosofías de Calidad

1.3.5.1. Calidad según CROSBY

Su filosofía de calidad se orienta a “conformidad con los requerimientos del cliente”, y consideraba que todo artículo que fielmente reproducía las características y especificaciones para las que se creaba era de calidad. Con este enfoque, trataba de dar a la calidad un enfoque tangible.

Crosby popularizó el enfoque de “cero defectos”, el cual sería la meta de la calidad, y se alcanzaría a través de prevenir en vez de buscar inspecciones finales de productos.

- Compromiso de la Dirección
- Equipos de la mejora de la Calidad
- Medición de la Calidad
- Evaluación de costos de calidad
- Concientización de la calidad
- Acciones correctivas
- Comité para el programa de cero defectos
- Entrenamiento a supervisores
- Día “Cero defectos”
- Establecimiento de metas
- Establecimiento de las causas de error
- Reconocimiento

- Consejos de Calidad
- Repetir el ciclo

1.3.5.2. Calidad según JURAN

Juran define calidad como “adecuación al uso”, considerando que los usuarios de un producto o servicio deberían ser capaces de contar y confiar en él para aquello que necesitan o quieren. “Adecuación al uso” tiene cinco parámetros: calidad de diseño, calidad de conformancia, disponibilidad, seguridad y campo de uso.

Para lograr la adecuación al uso, Juran desarrolló un enfoque de calidad que se mediría durante toda la vida del producto, desde el diseño hasta las ventas, desarrollo de proceso, control de manufactura, inspección y prueba, distribución, clientes, etc.

Uno de los principales puntos de Juran fue considerar un costo de calidad, asociados únicamente con productos defectuosos (costos de manufactura, encontrar, reparar o evitar defectos). El costo de calidad no sólo proveía a la administración con un enfoque económico a la calidad, sino también establecía la meta de los programas de calidad: mantener la mejora en la calidad hasta que no haya un retorno económico positivo, es decir, el punto mínimo del COQ ocurre en el punto en el cual los gastos adicionales en prevención de defectos no se justifican porque producen ahorros mínimos en los costos de fallas.

- Detectar áreas de oportunidad
- Establecer metas de mejora
- Planear el logro de las metas
- Brindar capacitación
- Emplear proyectos
- Registrar cualquier avance
- Brindar reconocimientos
- Comunicar resultados
- Evaluar
- Mantener el mejoramiento en procesos y sistemas

1.3.5.3. Calidad según DEMING

Ampliamente conocido por la revolución de la calidad en Japón, pues en este país se iniciaron los trabajos, bajo su tutela, del control estadístico del proceso y las técnicas de solución de problemas. En sus palabras: “Todo mundo haciendo su mejor esfuerzo no es suficiente. Se necesita que la gente sepa qué hacer. También se necesitan cambios drásticos. La responsabilidad del cambio es de la administración. El primer paso es saber cómo cambiar”.

La base de Deming se orienta a mejorar continuamente productos y servicios, así como innovar constantemente y comprometerse a la calidad. Es importante buscar el trabajo en equipo y eliminar la búsqueda de culpables.

Deming marcó dos medios para mejorar los procesos:
cambiar las causas comunes que son sistemáticas (malos diseños, materias primas no aptas, máquinas en malas condiciones) y remover las causas especiales que producen variaciones dentro de los sistemas productivos (falta de atención de obreros, lotes erróneos de materias primas).

- Constancia del propósito para el mejoramiento de la calidad
- Adoptar la nueva filosofía
- Eliminar la dependencia de la inspección masiva
- Relación con proveedores únicos basada en la lealtad y la confianza
- Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio
- Métodos modernos de capacitación
- Métodos modernos de supervisión
- Erradicar el miedo
- Romper barreras entre departamentos
- Eliminar slogans y exortaciones
- Eliminar estándares y cuotas
- Promover en el trabajador su orgullo por el trabajo bien hecho
- Un vigoroso programa de educación y entrenamiento
- Involucrar a todos

1.3.5.4. Calidad según GASTELUM

- La calidad no se controla se produce proactivamente.
- La calidad está basada en prevención y no en la detección de defectos.

- La calidad se basa en el mejoramiento constante de los procesos. La mejoría depende de la medición y retroalimentación permanente.
- La calidad se asegura desde su origen, en la compra de los insumos, en la ejecución exacta del trabajo desde su principio.
- La calidad está orientada al consumidor o usuario, sus opiniones, necesidades y expectativas deben investigarse e integrarse al diseño del producto o servicios.
- La calidad es responsabilidad de todos, pero la mayor parte de las causas de no-calidad se originan en el diseño de los sistemas que competen a puestos gerenciales.
- La calidad está orientada a prioridades.
- La calidad depende de la capacidad de innovación y participación de los empleados en los procesos laborales. El diseño, aplicación y control del mejoramiento se genera desde la base, los operarios.
- La calidad depende de hacer bien las cosas debidas desde la primera vez. Esto exige que el estándar sea cero defectos y la medida de la calidad sea el costo del incumplimiento.
- La calidad empieza, evoluciona y se consolida con la educación.

1.3.5.5. ¿Qué es TQO?

Hoy las organizaciones se encuentran en un punto de inflexión crítico, atrapados entre su reconocimiento del potencial de transformación de la Gestión de la Calidad y la difícil elección de los caminos para desarrollar este potencial.

Para todos aquellos que están tratando de descubrir cuales caminos generan el mayor valor agregado...

Para todos aquellos buscando perspectivas sobre por que algunas iniciativas tienen éxito mientras otras fracasan...

Para todos aquellos buscando la integración de la Calidad dentro de la estrategia organizacional...el programa "**Transformaciones hacia Organizaciones de Calidad**" o **TQO** (*Transformations to Quality Organizations*), esta desarrollando una base de investigación que expande los límites de nuestro conocimiento sobre que hace falta para una empresa ser una organización de clase mundial (*world class*).

1.3.6. Temas Relacionados con la Calidad

1.3.6.1. Productividad

Entiendo por productividad, la producción de más unidades con menos costo, o también, la producción de más con menos. Se puede afirmar que es la producción de más unidades en el mismo tiempo. Ejemplo, un barbero le corta el pelo a cuatro personas en una hora. Esta actividad la realiza a pura tijera y peine. En este caso, la productividad de él, son cuatro personas por hora. Ocurre que él, decide aumentar su productividad y considera, que para hacerlo tiene que mejorar su equipo de trabajo. Así, compra cortadoras eléctricas. Al poner en práctica las nuevas herramientas, pasa a producir seis cortes por hora. En este caso, su

productividad mejoró en dos personas en el mismo tiempo; o sea, que aumentó en 50%.

Obtener más productividad, no es cuestión de meras declaraciones o decretos gubernamentales o empresariales en forma impositiva. Hay algo más profundo, hay que revisar el funcionamiento de las empresas y cada vez hacerse la pregunta ¿Por qué tengo este nivel de producción y no otro? ¿Qué capacidad de producción tiene mi empresa? ¿Cuáles son las grandes razones que me impiden ser eficiente? ¿Tengo el equipo adecuado? ¿Tengo entrenada la gente? ¿Tengo un buen paquete de estímulos?, ¿La gente, se siente bien en mi empresa?, ¿En realidad, cómo debe sentirse un trabajador para rendir bien? ¿Es suficiente que se den las órdenes para que se cumplan? ¿Explico en forma adecuada al personal las órdenes que imparto? ¿Ellos conocen las metas de mi empresa?, ¿Comparto las alegrías y las penas con ellos, o sólo las penas?

Es cómodo y fácil hablar de productividad como si ésta anduviera en la bolsa de un campesino o trabajador de alguna empresa. Es común mencionar "Vamos a aumentar el salario o sueldo si nos dan más productividad". Este planteamiento, descubre la intención de obligar a la gente a trabajar más, pero no inteligentemente, si no a que permanezca más tiempo en la fábrica. En vez de modernizar los equipos y los sistemas de trabajo, quieren hacer del hombre, una máquina que supere los adelantos científicos.

Está comprobado que se puede aumentar la productividad con la misma gente que ahora se considera mala, si se sabe administrar o dirigir. En algunos casos es de cambiar equipo, en otros es de cambio de sistema. A veces puede ser de tratar

a las personas como personas, otras, es de entrenamiento y en otras, es de cambiar gerentes o quizás, cambiarles la mentalidad.

Es el poner énfasis en el control positivo de la Calidad en vez de esperar a descubrir fallas y reprocesar; contribuir con los diseños y estrategias con en fin de evitar retrabajos.

1.3.6.2. Reingeniería de Servicios

La idea de la reingeniería es simple: se analiza una empresa desde el principio, se "repiensan" los procesos, intentando no someterse al yugo de los vicios adquiridos. Para algunos, la reingeniería de procesos era la panacea para las empresas en los 90; para otros, la reingeniería es un simple eufemismo de "despidos masivos". El impacto de la reingeniería, en el sentido de "elevado número de despidos" es negativo porque "al despedir a alguien, la empresa pierde sus conocimientos, su memoria, su experiencia, sus contactos, tu tacto", en definitiva, pierde toda la red de información informal que las maquinas no pueden sustituir.

Es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

El pensar en una nueva estructura organizacional nos hace ver una nueva serie de perspectivas para la empresa y sus empleados.

Los directivos de las empresas del futuro deberán apoyar a que el personal de los diferentes niveles tomen decisiones y por lo tanto estén debidamente facultados para ello.

La reingeniería no solo es automatizar procesos existentes, sino presentar nuevos procesos que rompan con los actuales, logrando mejorar la forma de hacer las cosas. En la reingeniería se han tomado como referencia los siguientes aspectos:

- Varios oficios se combinan en uno.
- Los trabajadores toman decisiones.
- Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural.
- Los procesos tienen múltiples versiones.
- El trabajo se realiza en el sitio razonable.
- Se reducen las verificaciones y los controles.

1.3.6.3. Kaizen

El objetivo de la actitud "Kaizen", según Masaaki Imai, autor del libro "Kaizen, la llave del éxito japonés", es la mejoría constante. En el contexto organizacional significa que todos, altos directivos, jefes y supervisores y empleados están

comprometidos en un proceso de mejora constante. Este deseo por mejorar ha sido tan firmemente inculcado en las mentes de los gerentes y trabajadores japoneses que ha pasado a formar parte de sus hábitos inconscientes.

En principio, señala Masaaki Imai, hay que entender qué cosa es el cambio. Existen dos tipos de cambio; el rápido y el gradual. El rápido se logra con la innovación. El cambio Kaizen significa sumergirse en un proceso constante de cambio para mejorar. Podríamos decir que se trata de continuar evolucionando hacia formas más efectivas de proceder. Los retos que se enfrentan son:

- Una mayor complejidad de las tareas,
- Una mayor descentralización de la toma de decisiones,
- Un mejor sistema de información en la estructura organizativa y
- Una modernización de los sistemas y equipos de trabajo.

Así, por ejemplo, bajo el concepto Kaizen se agrupan técnicas como:

- Orientación a las necesidades del cliente,
- control total de calidad (TQC),
- robótica,
- círculos de control de calidad,
- sistema de sugerencias,
- automatización,
- kanban (ficha de control),
- código de barras,
- justo - a - tiempo (concepto JIT),
- cero defectos,
- actividades de grupos pequeños (enriquecimiento del trabajo),
- relaciones gerencia-trabajador cooperativas,

- disciplina en el área de trabajo, • incremento de la productividad.
- mantenimiento de productividad total,

Responsabilidades en el Proceso "KAIZEN"

ALTA DIRECCIÓN

- Implantar el concepto evolutivo "Kaizen" como estrategia corporativa.
- Dirigir y apoyar al proyecto asignando recursos.
- Establecer políticas y objetivos Kaizen entre diferentes ámbitos organizacionales.
- Difusión y auditoría de ventajas del método Kaizen.
- Construcción de estructuras, sistemas, métodos y procedimientos afines al concepto "Kaizen".

GERENCIA

- Implementar las políticas y administrar el concepto evolutivo Kaizen, de acuerdo a lo indicado por la alta gerencia.
- Emplear el Kaizen en las funciones propias.
- Establecer mantener y mejorar los estándares.
- Concientizar al personal a través de programas intensivos de adiestramiento.
- Ayudar a los empleados a desarrollar habilidades y herramientas para la solución de problemas.

SUPERVISORES

- Emplear el concepto en sus actividades funcionales.
- Formular planes y orientar a los trabajadores en el concepto Kaizen.
- Mejorar la comunicación con los empleados y levantar la moral.
- Apoyar las actividades de grupos pequeños (como círculos de calidad) y el sistema de sugerencias individuales.
- Introducir disciplina en el área de trabajo.
- Proponer sugerencias de mejoramiento.

TRABAJADORES

- Participar en el mejoramiento a través del sistema de sugerencias y por medio de la participación en grupos.
- Ser disciplinado en el área de trabajo.
- Enfrascarse en un programa de autodesarrollo continuo para convertirse en mejores solucionados de problemas.
- Mejorar las habilidades y el desempeño personal por medio de una educación multidisciplinaria.

1.3.6.4. Ciclo de Deming

El proceso de la mejora continua nunca acaba porque las necesidades de los clientes cambian y porque siempre existe una variabilidad que espera ser reducida. El proceso de mejora continua se representa en el “Ciclo de Deming”.

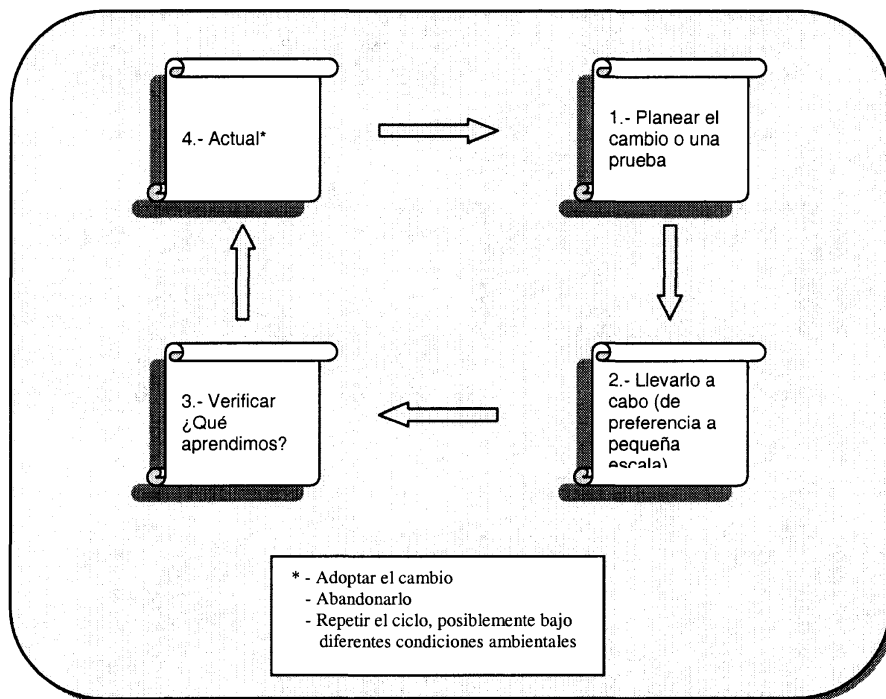


Figura 2. Ciclo de Deming

1.3.6.5. Benchmarking

El benchmarking es una técnica que ha descollado en los últimos años al incluirse en el premio de calidad Malcolm Baldrige (MBNQA). Su objetivo primordial es procesar las mejoras a la calidad, por lo tanto, es natural que los ingenieros industriales utilicen esta herramienta para mejorar procesos, y hay evidencias de que la están empleando. Muchas empresas agresivas están empleando el benchmarking para fijar su postura contra sus competidores y aprender de otros para mejorar ellos mismos.

La definición de benchmarking ha cambiado desde su empleo original en las encuestas. Los usos actuales de benchmarking se refieren más a un estándar contra el cual otros pueden medirse. En 1979, XEROX redefinió benchmarking como "el proceso continuo de medir nuestros productos, servicios y prácticas de negocios contra nuestros más fieros competidores o contra aquellas compañías reconocidas como líderes mundiales". Robert Camp lo define como "la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que nos lleve a un performance superior".

Otras compañías han ofrecido algunas definiciones un poco diferentes; por ejemplo, Ford lo define como "un enfoque estructurado para aprender de otros y aplicar el conocimiento". 3M lo define como "una herramienta usada para buscar mejoras que permitan a la compañía mejorar sus procesos de negocios como una empresa de clase mundial". AT&T lo define como "el proceso continuo de medir nuestras operaciones de negocio actuales y compararlas con aquellas empresas reconocidas como de clase mundial".

Como se menciona anteriormente, el benchmarking es un proceso continuo que sigue el ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar).

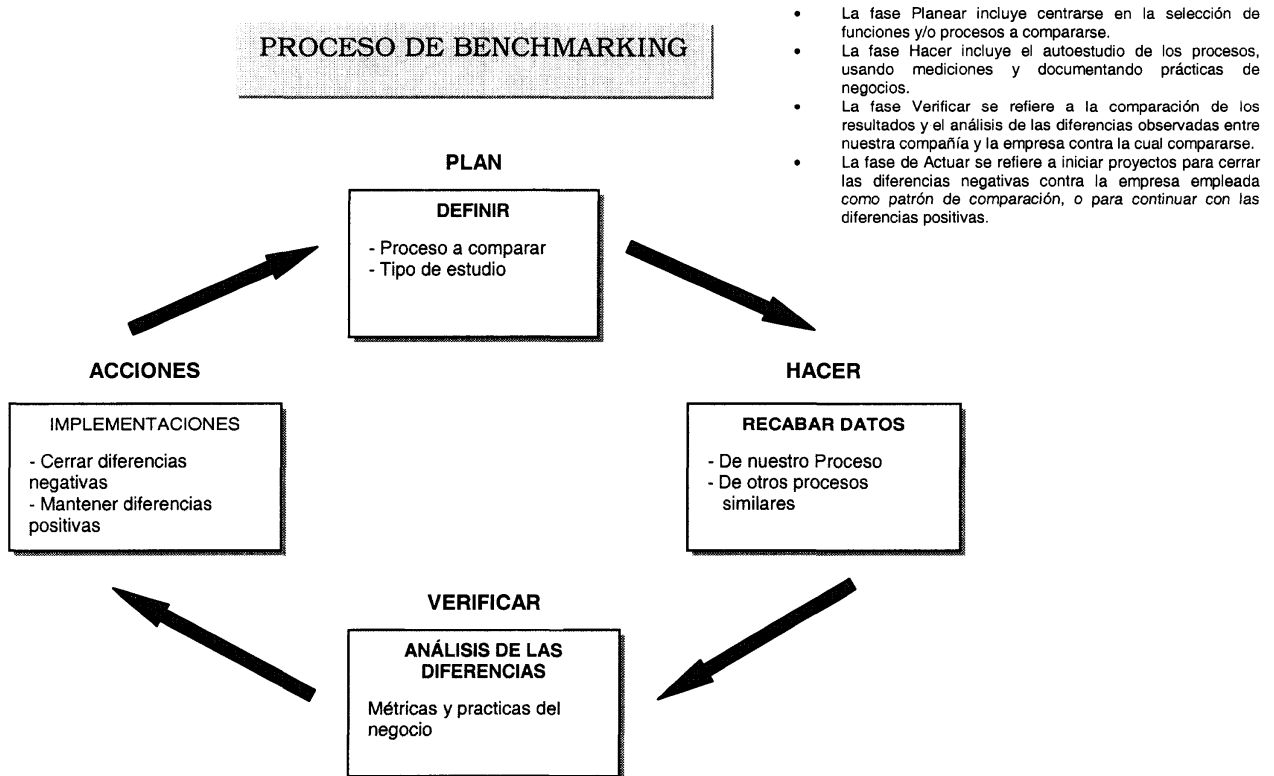


Figura 3. Proceso Benchmarking

CAPITULO II UNA EMPRESA DE SERVICIOS

2.1. HISTORIA DE GEDAS NORTH AMERICA

A fines de 1983 se fundó la empresa "VW-Gesellschaft für technische Datenverarbeitungssysteme mbH": **gedas**, cuyas siglas en alemán significan "Compañía para Sistemas de Procesamiento de Datos Técnicos". Actualmente **gedas**, cuya casa matriz está ubicada en Berlín; tiene más de dos mil empleados en los cinco continentes de los cuales más del 80 por ciento cuentan con un grado universitario o de postgrado.

En abril de 1995, el área de Organización y Procesamiento de Datos de Volkswagen de México se convirtió en **Volkswagen-GEDAS North America**, como resultado de un proceso de outsourcing, siendo los accionistas de esta sociedad gedas mbH y Volkswagen México. Los directores de esta nueva firma de consultoría en sistemas de información eran Hans-Jürgen Bartels y Stefan Wiesner.

El 15 de diciembre de ese mismo año, las oficinas de **Volkswagen-GEDAS North America** se instalaron en el Parque Industrial FINSA de la ciudad de Puebla, Puebla, en México. A partir de Enero 1998, la compañía en el ámbito mundial cambio su Imagen Corporativa, el nuevo nombre en México es ahora **gedas north america**. Las razones del cambio son lograr una mayor presencia en

el ramo de Tecnología de Información y distinguirse de las demás sucursales del Grupo Volkswagen.

El proceso no ha sido sencillo, pero la fuerza y las ganas de crecimiento de la empresa se han reflejado en todos los sentidos: en 1995 comenzó su labor con alrededor de 170 empleados e ingresos de 20 millones de dólares; a la fecha, la firma tiene una plantilla laboral de más de 850 empleados e ingresos anuales superiores a los 62 millones de dólares.

2.2. FILOSOFÍA DE GEDAS

La filosofía de **gedas north america** es lograr el éxito de sus clientes, y para lograrlo apoya sus procesos de cambio, genera una cultura de servicio y concentra sus esfuerzos en lograr **alta calidad** y valor agregado.

Estos conceptos constituyen nuestra Misión, Visión y Valores. Misión, Visión y Valores son definiciones básicas que identifican a una organización.

La Misión describe el propósito, la razón de ser; la Visión es una idea clara y compartida sobre lo que la organización desea ser en el futuro y los Valores son los principios que definen su forma de ser y de actuar.

La idea de construir un **gedas** global ha llevado a tomar algunas decisiones fundamentales, como es el hecho de contar con una estructura organizacional similar en todas las localidades del mundo, la adopción del idioma inglés como el medio de comunicación de manera global; y lo más trascendente de todo, la definición y acuerdo de una única filosofía de lo que quiere ser la cual se refleja en la Visión, Misión y Valores compartidos por toda la corporación.

gedas north america se ha comprometido a ofrecer al cliente una solución completa e integral. El trabajo no constará simplemente del análisis y la elaboración de una recomendación, sino que comprende el acuerdo de metas, análisis, planeación, desarrollo, implantación, capacitación, servicio y asesoría.

La Calidad de trabajo, disminución clara de errores y retrabajos, reducción de reclamaciones de los clientes, flexibilidad, bajos costos de operación, acceso a tecnología de vanguardia y organización de los clientes, son algunas de las ventajas que se perciben a partir de instalar los servicios. Además se fortalecen las actividades de grupos pequeños aumentando la productividad.

2.2.1 Visión Global gedas 2002

El éxito de los clientes establece los fundamentos para el éxito corporativo.

La visión 2002 contempla valores e ideas fundamentales para definir los lineamientos estratégicos de la compañía.

2.2.2. Misión Global

- Queremos convertirnos en un integrador global de Sistemas
- Somos capaces de diseñar, implementar y operar soluciones de negocios con alta calidad, que usan información y tecnología de comunicación.
- Actuamos globalmente buscando una posición importante en el mercado.
- Trabajamos para clientes de los segmentos de:
 - ⇒ Industria
 - ⇒ Comercio
 - ⇒ Sector Público
 - ⇒ Finanzas
 - ⇒ Tráfico
- Somos los integradores estratégicos de sistemas del Grupo de Volkswagen.
- Trabajamos en un ambiente multinacional que respeta culturas locales.

2.2.3. Valores Globales

Empleados

- Todos en gendas somos importantes.
- Preguntamos, ayudamos y tratamos de entender a los demás.
- Nos dirigimos directamente a la gente involucrada.
- Trabajamos juntos, nos ayudamos, y no culpamos a otros.
- Aprendemos de los demás.
- Aprendemos de los errores, y no cometemos el mismo error dos veces.

- Actuamos según metas bien definidas e individualizadas.
- Enfrentamos y forzamos cambios tomando responsabilidades y liderazgo.
- Somos responsables.
- El trabajo excelente se recompensa adecuadamente.

Compañía

- Confiamos en gedas como gedas confía en nosotros.
- Al desarrollar a gedas, nos desarrollando nosotros,
- Creemos en el éxito de gedas y contribuimos personalmente a este éxito.
- Entendemos que el éxito es nuestro motor.
- Todo el personal que labora en las instalaciones constituye gedas.

Clientes

- Nos enfocamos en clientes con un alto potencial dentro de su mercado.
- Consideramos las normas tecnológicas más altas para nuestros clientes.
- Conocemos a nuestros clientes y sus procesos.
- Entregamos alta calidad y valor agregado a nuestros clientes.

Accionista

- La relación con nuestro socio Volkswagen es muy importante para nosotros.
- Somos una compañía muy rentable.
- Somos una buena inversión.
- Desarrollamos nuestra compañía según las necesidades del mercado y apoyamos la estrategia de negocios global de nuestro cliente principal, el grupo Volkswagen.

2.3. MERCADOS

Los servicios de **gedas north america** se dirigen a todos los sectores de la economía: financiero, comercio, administración, manufactura y gobierno; con una cartera de clientes que va desde entidades industriales, proveedores de auto partes hasta bancos, sector farmacéutico, cadenas de autoservicio y compañías de telecomunicaciones.

2.4. LOCALIZACIÓN

gedas tiene su sede en Berlín, Alemania. Además tiene presencia en España, China, Brasil, Francia, Estados Unidos, Inglaterra, República Checa y Suiza.

gedas north america se instaló en México para ofrecer sus servicios al mercado norteamericano, desde sus oficinas que se localizan en la Autopista México-Puebla Km 117 Parque Industrial FINSA naves 1A 1B y 1C Puebla Pue. CP72710, teléfono (0122) 234000.

2.5. PRINCIPALES SOLUCIONES O SERVICIOS QUE OFRECE **gedas north america**

Como "Integrador de Soluciones", **gedas north america** apoya al sector empresarial en la mejora de su infraestructura, con el claro conocimiento de que en estos días la permanencia en los mercados depende en mayor medida del empleo eficiente de sistemas de información calificados.

En el desarrollo de cualquier producto o servicio, desde el concepto inicial hasta el producto final, muchos datos e información tienen que procesarse. Es tarea de **gedas north america** eliminar redundancia e inconsistencia en el procesamiento de datos y reducir el riesgo de errores para con ello hacer el trabajo más fácil, profesional y más seguro; todo esto lo podemos lograr con los servicios que ofrecemos.

En **gedas north america** tienen soluciones integrales, tales como:

- Migración
- Implantación de software estándar (SAP)
- Reingeniería de procesos de negocios
- Outsourcing
- Ingeniería asistida por computadora (CAD/ CAM)
- Ingeniería en software
- Calidad ISO 9000
- Centro de capacitación informática

- Automatización de oficinas y correo electrónico
- Intranet/Extranet/Multimedia
- Operación de Centro de Cómputo
- Change Management - Administración del cambio planeado

El Departamento de Aseguramiento de la Calidad participa en todos los servicios que se mencionaron anteriormente, para ello el Departamento esta dividido en las siguientes áreas:

- Aseguramiento de la Calidad de Soluciones a la Medida (Calidad en SW).
- Aseguramiento de la Calidad de Soluciones Estándar.
- Equipo de Calidad (Q-Team) Sistema de Calidad.
- Especialistas en pruebas (Tester).
- Aseguramiento de la Calidad en Área Técnica y Seguridad.

Cada una de estas áreas participan durante la vida de un proyecto o solución de negocios, dependiendo de la naturaleza del proyecto.

CAPITULO III ¿Cómo aplica la Calidad gedas north america?

3.1. FILOSOFÍA DE CALIDAD

*“El Departamento de Calidad tiene como propósito principal asegurar la calidad de los productos y servicios que **gedas na** ofrece a sus clientes, a través de proveer, promover y facilitar el uso de metodologías, herramientas y técnicas que soporten el Sistema de Calidad de **gedas na** y el desarrollo de la Cultura de Calidad en la organización”.*

Para apoyar la Filosofía de Calidad, es necesario, establecer y mantener en **gedas north america** un Sistema de Calidad documentado y apoyado en una estructura organizacional, para garantizar que nuestros productos y servicios cumplan con los requerimientos especificados por nuestros clientes, todo esto cumpliendo con los elementos de la normativa ISO 9001 y la Política de Calidad.

Las responsabilidades para mantener la Filosofía de Calidad incluyen la verificación, realización de pruebas y validación en la etapa correspondiente del ciclo de vida de un proyecto, el monitoreo de la calidad de los sistemas en productivo y la definición de los esquemas de seguridad, que garanticen la integridad, confiabilidad y consistencia de la información de los clientes.

El Departamento de Aseguramiento de la Calidad es responsable de la ejecución de proyectos relacionados con las funciones descritas anteriormente. La organización de Calidad comprende las siguientes áreas:

- Aseguramiento de la Calidad de Soluciones a la Medida (Calidad en SW).
- Aseguramiento de la Calidad de Soluciones Estándar.
- Equipo de Calidad (Q-Team) Sistema de Calidad.
- Especialistas en pruebas (Tester).
- Aseguramiento de la Calidad en Área Técnica y Seguridad.

De las áreas de calidad dentro de *gedas* que se mencionaron anteriormente, el análisis de este proyecto de titulación estará enfocado a Calidad en Sw que es la encargada de las Soluciones a la Medida dentro de esta empresa.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE SOLUCIONES A LA MEDIDA

En esta sección se proporcionarán los lineamientos generales de cómo **gedas north america** una empresa de servicios aplica la calidad a sus productos durante el ciclo de vida de ellos. Como se mencionó en un principio este análisis está orientado a las Soluciones a la Medida que proporciona la empresa antes mencionada.

Los departamentos que participan en una solución de negocios dentro de gedas north america son los siguientes:

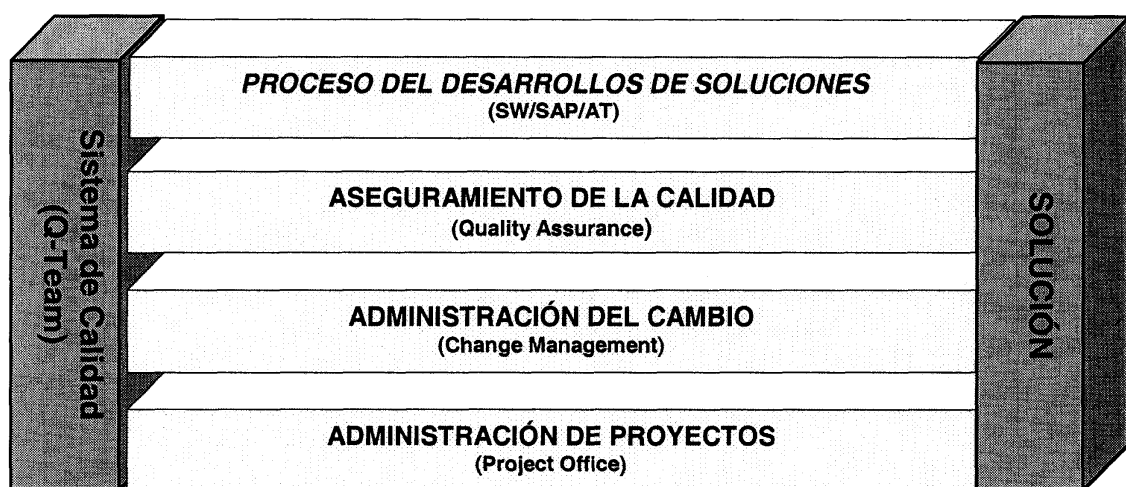


Figura 4. Desarrollo de Soluciones

Como se puede ver en la figura anterior, todos los servicios que proporciona gedas están sustentados sobre un Sistema de Calidad, porque en éste se encuentran descritos los procedimientos de cómo y cuándo debe participar cada departamento en un proyecto; la participación en conjunto de cada uno de estos departamentos construyen una solución, aunque cabe aclarar que el porcentaje de participación depende del tipo de servicio contratado.

En gedas se tienen diferentes servicios que se han mencionado en capítulos anteriores, sin embargo, en éste análisis solo se tratarán las "Soluciones a la Medida".

Dentro de este tipo de servicios, el departamento de Aseguramiento de la Calidad participa en todo el ciclo de vida del proyecto. Las fases que constituyen la vida de un proyecto son las siguientes:

- Pre-análisis
- Oferta/Contrato
- Análisis
- Diseño
- Construcción
- Transferencia a productivo
- Garantía

3.3 ¿CÓMO INTEGRA gegas north america LA CALIDAD EN EL ÁREA DE SOLUCIONES A LA MEDIDA?

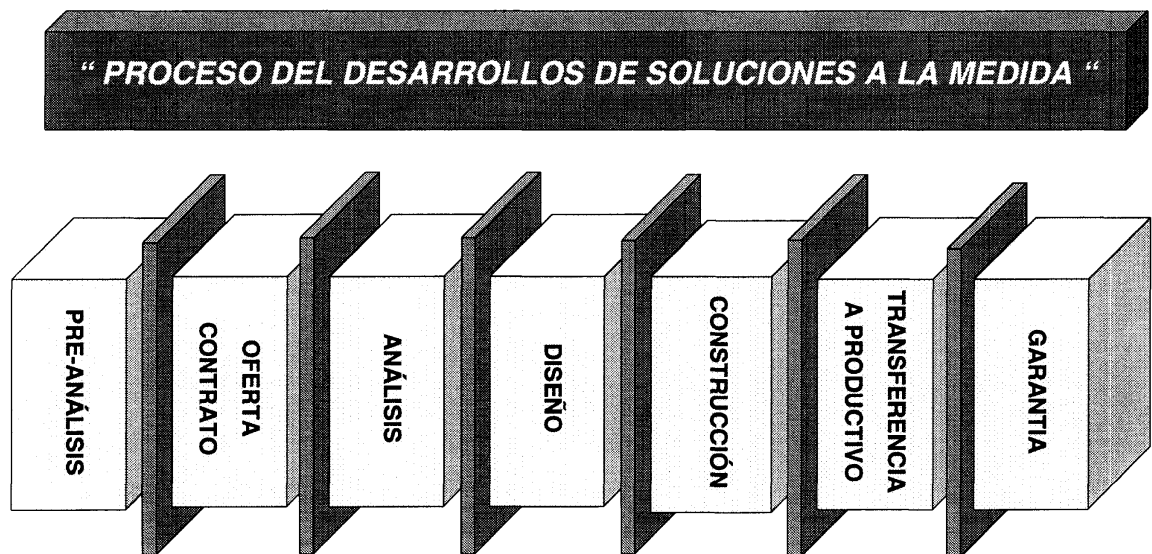
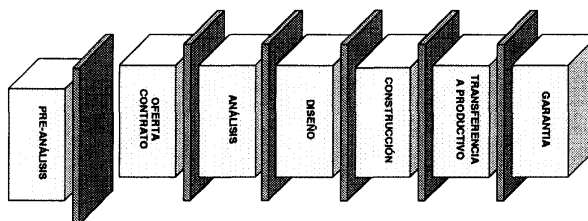


Figura 5. Proceso de Soluciones a la Medida.

A continuación se describe en que consiste cada una de las fases y de que manera el departamento de Aseguramiento de la Calidad interviene.



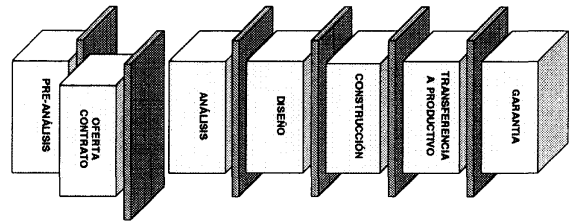
3.3.1. PRE-ANÁLISIS

Durante esta fase, un grupo de consultores o arquitectos realizan un levantamiento de requerimientos de manera general con la finalidad de obtener un bosquejo del proceso de negocio y presentar una oferta competitiva al cliente potencial, esta oferta es evaluada por cada uno de los departamentos que participarán en el desarrollo de la solución los cuales entregan un presupuesto de horas-hombre para su intervención.

La participación de Aseguramiento de la Calidad en esta fase es casi nula, porque sólo se está dimensionando el proyecto, por lo que la única intervención es verificar que la propuesta contemple todos los departamentos necesarios para el proyecto y si las horas presupuestadas son coherentes.

También da apoyo a los departamentos involucrados con lineamientos dentro del Sistema de Calidad y los formatos necesarios para esta fase.

3.3.2. OFERTA / CONTRATO



Se pasa a esta fase ya que se aceptó una Oferta de Servicio por parte del cliente, y como consecuencia se procede a formalizar el compromiso adquirido entre el Cliente y el Proveedor. Para esta fase por lo menos debe generarse una carta compromiso en lo que se firma el contrato. Esta Carta sólo sirve de manera temporal ya que no debe pasar mucho tiempo para firmar el Contrato del Servicio.

Esta fase del ciclo de vida de una solución a la medida consiste en presentar todos los documentos legales, planes y equipo de trabajo para la solución que se va a implantar; el responsable es el Ejecutivo de Cuenta o Vendedor.

3.3.2.1. Puntos de control relevantes para la calidad en cada Oferta/Contrato

Los siguientes puntos reflejan y **justifican** la participación del Departamento de Aseguramiento de la Calidad.

- La terminología empleada sea aclarada y entendida por ambos socios.

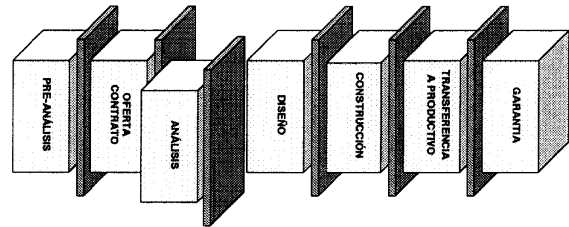
- Exista un Contrato del Servicio firmado por el Cliente y Proveedor; en caso de no tenerlo se puede aceptar una Carta Compromiso, pero de manera temporal.
- Verificar que el objetivo del Contrato y los Requerimientos (de alto y medio nivel) estén documentados sin ambigüedad y sean medibles.
- Revisar que existe un documento que identifique los posibles riesgos y que las exigencias ambiguas sean aclaradas.
- Aclarar al Cliente como es el manejo de las modificaciones a los requerimientos iniciales (definidos en el contrato) durante el desarrollo del proyecto.
- El manejo de defectos, que se descubren después de la entrega (garantía). En esta fase es muy importante determinar si el incidente o defecto es una corrección o modificación.
- Verificar que estén definidos en el contrato los siguientes puntos:
 - ✓ Las tareas y funciones del cliente durante la fase de oferta y desarrollo del servicio.
 - ✓ Los recursos humanos y materiales, así como, productos de software puestos por el cliente.
 - ✓ Los estándares y las normas a considerar(en el caso de que lo solicite el cliente).
 - ✓ Verificar que están definidos los criterios de entrega. Es muy importante que en el caso de cambios de fecha se identifique quién ocasiono el mismo, ya que éste será el responsable de cubrir el costo que se genere.

3.3.2.2. Entregables de la Oferta / Contrato

Dentro de la fase Oferta-Contrato se consideran los siguientes entregables como mínimo indispensable para poder planear recursos humanos y materiales para el proyecto. En este punto el departamento de Aseguramiento de la Calidad es responsable de verificar que los entregables estén completos y sean claros, porque son las condiciones básicas para empezar a desarrollar la Solución a la Medida.

- Presentar un presupuesto de recursos humanos (menpower) que se ocuparán para el desarrollo de la solución.
- El documento que se genera en la fase de pre-análisis será anexado en la fase de Oferta/Contrato como evidencia del alcance del proyecto.
- Exista un Contrato firmado por el cliente y el proveedor(gedas) .
- Se debe generar un gantt de las tareas a realizar con el fin de alcanzar el objetivo del proyecto.
- Verificar la evidencia de que hubo una presentación de las personas que participarán en el desarrollo de la solución.
- Se deben establecer los medios de comunicación que se ocuparán entre gedas y cliente, así como la que debe existir internamente para la notificación de cambios o acuerdos durante el desarrollo de la solución.
- Determinar los posibles riesgos que pueden afectar el desarrollo de la Solución a la Medida.

En el caso de que falte alguno de los puntos mencionados anteriormente, se redactará un documento donde se especifique ¿cuando y que acción debe tomarse, para cumplirlo? de esta manera queda evidencia de la inconformidad y de la acción a tomar. Con lo anterior, se cumple con el Sistema de Calidad y al mismo tiempo con el punto 4.14 Acciones Correctivas y Preventivas de la Norma ISO 9001.



3.3.3. ANÁLISIS

La finalidad de esta fase es clarificar “los requerimientos del cliente”, para lograr esto, se describe el proceso actual del cliente, se identifica el alcance del problema y su dependencia con otros proyectos, se definen los requisitos de la información y su flujo actual, así como las funciones y responsabilidades relacionadas. Como resultado de lo anterior se obtiene un nuevo flujo de operaciones y datos que van a ayudar a la optimización del proceso del cliente.

3.3.3.1 Análisis de una Solución a la Medida

El análisis se ejemplifica mediante el siguiente diagrama de flujo.

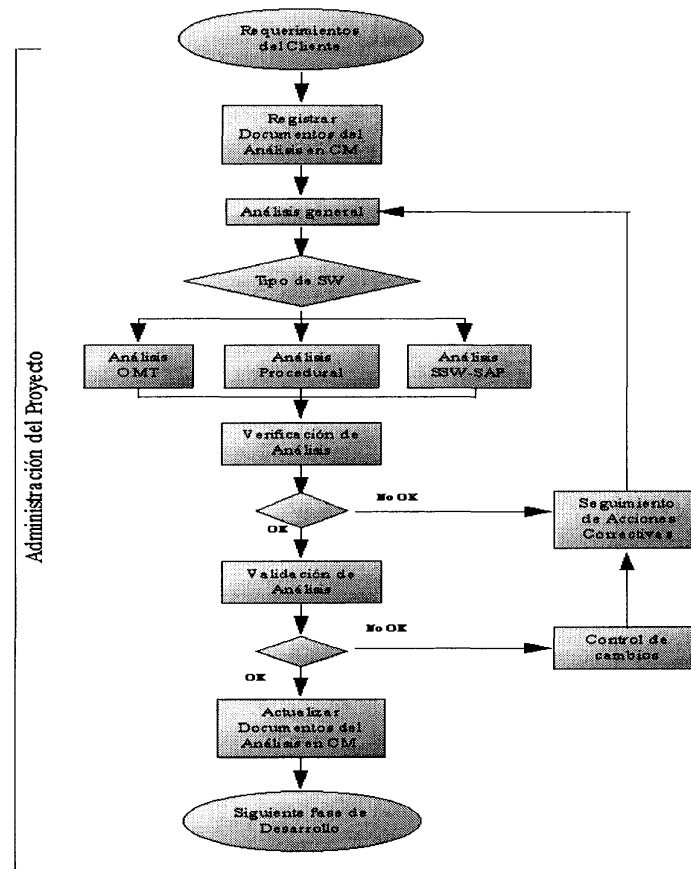


Figura 6. Diagrama de Flujo del Análisis

Para la realizar un Análisis de una solución a la medida el líder de proyecto y arquitecto deben considerar los siguientes puntos; cabe aclarar que en este análisis no se encontrará información sobre el análisis estándar (SSW-SAP), porque esta orientado a soluciones a la medida:

- **Requerimientos de Usuario:** estos son levantados del usuario final, quién explica detalladamente sus operaciones diarias; estos requerimientos no deben confundirse con los de la alta gerencia y mandos intermedios.
- Definir el o los **objetivos del proyecto**, en base a los requerimientos de alto, medio nivel.
- **Relación con procesos actuales:** Obtener la descripción del proceso actual ilustrándolo con un diagrama funcional que muestre a los involucrados o afectados. Identificar dependencias con otros proyectos, así como la relación con algunos proyectos que actualmente se estén desarrollando y necesiten compartir información.
- **Requisitos de la información:** Determinar cuál es la información y sus requisitos de jerarquía, seguridad, confidencialidad, periodicidad, objetividad, volumen y valor estimado para el proyecto.
- **Flujo Actual de la información:** Tener una descripción del flujo actual de la información documentándolo con texto y gráficamente; es decir, determinar fuentes y procedimientos de preparación: quién, cuándo y cómo la origina. Si es automática identificar equipos o herramientas utilizados.

También incluye examinar cada uno de los procesos y cálculos a que se somete la información después de originada, a quiénes, cuándo y cómo se destina, qué datos de otras aplicaciones son afectados por la información de este sistema.

Responsabilidades y Funciones; determinar responsables del manejo de la información delimitando su área de responsabilidad con relación a la función, tarea o actividad que realizan, identificando el valor que dicha información tiene para las diferentes áreas que la utilizan.

En este punto se puede identificar un probable cambio de funciones al implantarse el nuevo sistema y se debe establecer cómo deben llevarse a cabo en el nuevo entorno.

- **Volumen de Información:** Establecer mediante estimaciones el volumen de información que el sistema debe manejar actualmente y a futuro, así como la periodicidad de cada estimación. Para este propósito deben considerarse casos críticos y de excepción como cierres, inventarios, huelgas, etc.

3.3.3.1.1 Análisis de Soluciones OMT

El objetivo del análisis es describir y modelar los elementos que satisfagan los requerimientos del Cliente sobre los cuales interactuará la solución a la medida, para que estos sirvan de base a las etapas de diseño y construcción.

El análisis no siempre se debe efectuar en una secuencia rígida ya que este no es un proceso mecánico; es mejor modular la solución e irla realizando de una forma interactiva entre el cliente, el consultor y el arquitecto.

Los análisis que tienen éxito son aquellos que indican lo que hay que hacer, sin tomar decisiones de la forma en el como hay que hacerlo.

A nivel general, el análisis de soluciones OMT tiene el siguiente proceso:

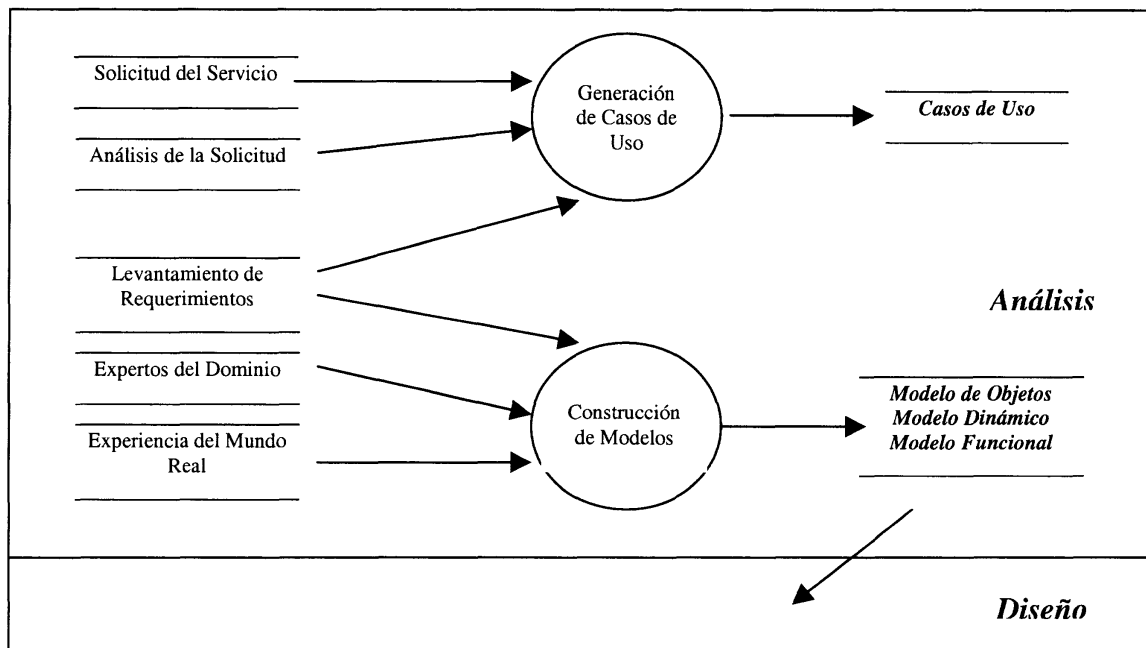


Figura 7. Visión general del proceso de análisis OMT.

El proceso de Análisis descrito en la figura anterior nos muestra que existen dos sub-procesos dentro de éste, siendo la generación de casos de uso la más importante, ya que es la base sobre la cual se desarrolla el segundo sub-proceso, la construcción de los modelos. Entre más acertados sean los casos de uso se corren menos riesgos de retrabajos posteriores que pueden causar un retardo y hasta un aumento en el costo del producto.

Generación de casos de uso.

El primer paso para desarrollar cualquier solución a la medida consiste en establecer los requerimientos del cliente o futuro cliente del sistema para que

estos a su vez sean detallados, clarificados y precisados por el analista, principalmente para evitar posibles ambigüedades e incongruencias que pudieran incurrir en cambios posteriores que pueden causar trabajos adicionales en las etapas de diseño y mucho más en la construcción.

En esta primera etapa debe tenerse siempre presente que el analista debe abocarse a QUE hay que hacer y no al COMO hay que hacerlo. Los pasos a seguir para la generación de los casos de uso, son:

- Identificación de casos de uso.
- Detallar cada caso de uso.
- Verificación de casos de uso.
- Validación de casos de uso.

Construir Modelos.

La construcción de modelos se refiere a los tres aspectos principales de los objetos:

- Estructura estática (modelo de objetos),
- Secuenciado de interacciones (modelo dinámico)
- Transformación de datos (modelo funcional).

Los tres modelos no son igualmente importantes en todos los problemas, casi todos tienen modelos de objetos útiles que se derivan de entidades del mundo real. Los concernientes a interacciones y a temporalización, tales como pueden

ser las interfaces de cliente y el control de proceso tienen modelos dinámicos importantes, los que contienen cálculos significativos, tales como los compiladores y los cálculos de ingeniería, tienen modelos funcionales importantes. Los tres modelos aportan operaciones que se resumen en el modelo de objetos.

3.3.3.1.2. Análisis de Soluciones Procedural

A continuación se describe en forma general, el proceso de Análisis Procedural de soluciones a la medida:

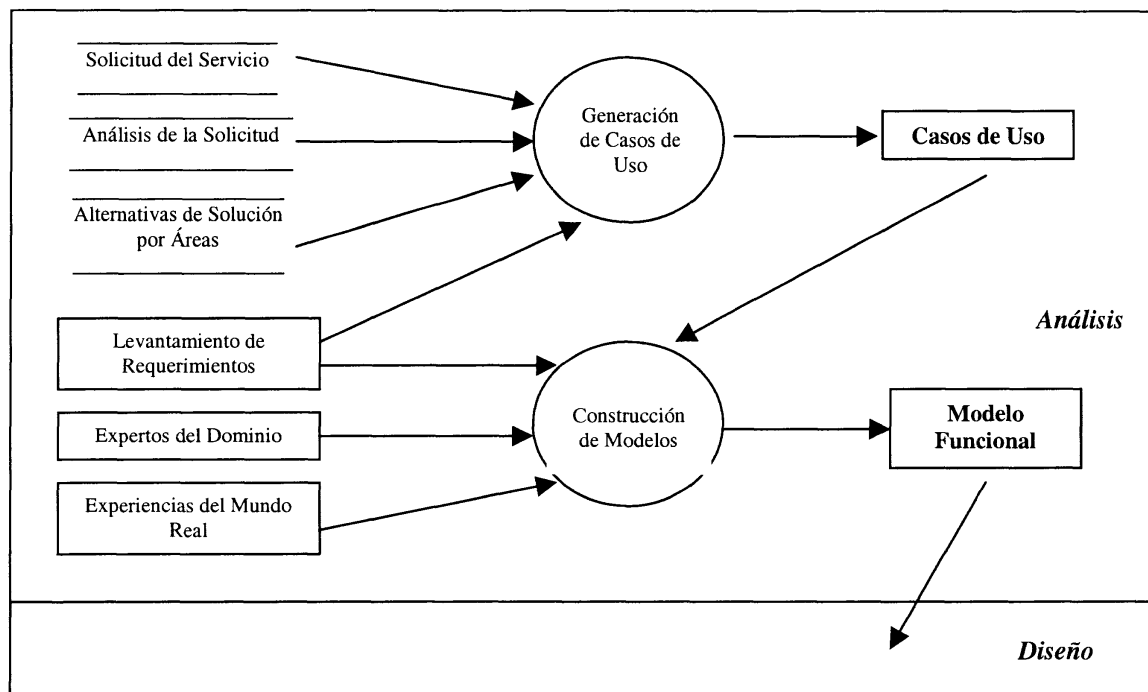


Figura 8. Visión general del proceso de análisis Procedural.

Generación de casos de uso.

Para empezar a desarrollar los casos de uso es importante contar con requerimientos claros, verificados y validados por el cliente, en esta fase debe tenerse siempre presente que el analista debe abocarse a QUE ay que hacer y no al COMO hay que hacerlo, para evitar trabajos adicionales en las fases de diseño y mucho más en la construcción. Los pasos a seguir para la generación de los casos de uso, son:

- Identificación de casos de uso.
- Detallar cada caso de uso.
- Verificación de casos de uso.
- Validación de casos de uso.

Construir Modelo Funcional.

El modelo funcional muestra las formas en que se calculan los valores, sin tener en cuenta las secuencias, decisiones o estructuras de los objetos. El modelo funcional muestra que valores dependen de que otros valores y las funciones que los relacionan. Para construir un modelo funcional hay que dar los pasos siguientes:

- Identificar los valores de entrada y de salida
- Construir DFD's que muestren las dependencias funcionales
- Describir las funciones

- Identificar las restricciones
- especificar los criterios de optimización

3.3.3.2. Entregables del Análisis

Como parte de la documentación que se genera del Análisis, se presentan los siguientes puntos:

- Representaciones gráficas del proceso de negocios donde presente las interacciones con otros procesos, y del flujo de la información.
- Casos de Uso: estos documentos contienen la información sobre QUE hace el proceso de negocios.
- Documentación que sirva como evidencia de la administración y control del proyecto, como ejemplo podemos mencionar el Gantt.
- Documentación para el Aseguramientos de la Calidad, entre ellos podemos mencionar los siguientes:
 - Verificación del Análisis
 - Documento donde se registren todas las fallas o errores encontrados en la verificación del análisis
 - Documento para dar seguimiento de acciones correctivas de los errores o fallas encontrados.
 - Documento para la Aceptación del Análisis.

3.3.3.3. Participación de Aseguramiento de la Calidad en el Análisis

A continuación se presentan y se **justifican** las actividades del Departamento de Aseguramiento de la Calidad en un análisis de soluciones a la medida. Cabe aclarar que en esta actividad el **Ejecutivo de Calidad (QE)** funge como un inspector por parte del cliente ya que es el encargado de velar por el cumplimiento de los requerimientos del cliente.

3.3.3.3.1. Verificación del Análisis

Las actividades de inspección y prueba son llevadas a cabo para verificar que se cumplan los requisitos especificados de los productos y servicios que ofrece gedas. Por lo tanto, el resultado del análisis debe ser verificado por el **Ejecutivo de Calidad (QE)** y asistido por el Líder de proyecto.

La verificación del análisis es a través de una inspección de documentos que contienen procesos, procedimientos, gráficas, etc; del proceso de negocio del cliente, los cuales nos van a servir de cimientos para el diseño de la solución. El empleo de la verificación es importante para detectar de manera oportuna errores que provocarían retrabajos y como consecuencia un incremento en los costos; así como una negativa apreciación por parte del cliente.

Para llevar a cabo una verificación del Análisis deben cumplirse con los siguientes puntos autorizados por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad:

- **Planeación de la inspección:** consiste en desarrollar un Checklist donde se contemplen puntos clave que ayuden a optimizar la verificación del análisis. Por ejemplo:

- ✓ ¿Se definió el objetivo del proyecto?
- ✓ ¿Se estipuló el alcance del proyecto?
- ✓ ¿Se definieron las necesidades de Equipo, software, personal u otros?
- ✓ ¿Se definió la seguridad y confidencialidad del proyecto?
- ✓ ¿Se Determinó la periodicidad, volumen y valor estimado del proyecto?
- ✓ ¿Los procesos de negocio se identifican con los objetivos que se tienen que alcanzar para cumplir con los requerimientos de los clientes de cada departamento?
- ✓ ¿Se realizaron representaciones gráficas de los procesos para tener una visión global de funciones de negocios?
- ✓ ¿El mapeo de los procesos muestra las relaciones entre departamentos, así como las funciones que se realizan y las entradas y salidas entre los mismos?
- ✓ ¿Los flujos de trabajo se ven reflejados en la organización del cliente?
- ✓ ¿La secuencia de procesos y funciones del negocio es clara?
- ✓ ¿Se optimizó la eficiencia del flujo de información entre departamentos?
- ✓ ¿Se describe el tiempo requerido para finalizar el proceso?
- ✓ ¿Se describen los sistemas que se utilizan durante el proceso?

- ✓ ¿Se identificaron las áreas de oportunidad o mejora dentro del proceso?
 - ✓ ¿Se definieron las medidas de desempeño que permitan mostrar la eficiencia del proceso?
 - ✓ ¿El documento del Análisis (Casos de Uso) es claro y comprensible a todos los niveles?
 - ✓ ¿El análisis cumple con los requerimientos del cliente(requerimientos de la alta gerencia, mandos intermedios y lo operacionales)?
- **Realizar la inspección:** Se aplican los criterios mencionados en el punto anterior a los documentos resultantes del Análisis (a todos los casos de uso y representaciones gráficas).
 - **Registrar los resultados de la inspección:** Si el Análisis cumple los criterios planeados para la inspección, se procede a llenar un documento donde se formalice la Inspección del Análisis y se firma de conformidad. En caso contrario, se genera un documento con las inconformidades o errores encontrados y el arquitecto o consultor debe registrar las acciones correctivas y las fechas para el cierre de estas desviaciones a los requerimientos del cliente, de esta manera el **Ejecutivo de Calidad (QE)** contará con evidencia y le dará seguimiento a estos errores encontrados.

3.3.3.3.2. Validación del Análisis

Se llevará a cabo la validación del Análisis siempre y cuando el **Ejecutivo de Calidad (QE)** haya revisado y aprobado la verificación que se describió anteriormente, esto con el objetivo de no presentar errores al cliente.

La Validación se utiliza para asegurar que los resultados del desarrollo de una solución a la medida cumpla con los requerimientos del cliente. Como es una parte importante del proceso de desarrollo de un proyecto, se deben considerar los siguientes pasos:

- **Presentación de los resultados del Análisis:** Se dan a conocer los resultados del Análisis al Cliente, estos pueden ser usuarios finales o responsables del proceso de negocio. Esta presentación puede ser de dos formas.
 - Realizar una presentación del resultado del Análisis (casos de uso y representaciones gráficas) en una junta en la que están presentes por parte del proveedor el líder del proyecto, arquitecto o consultor, ejecutivo de calidad (QE) y por parte del cliente los especialistas en los sistemas involucrados (usuarios finales y responsables del proceso de negocios) y el líder del proyecto asignado.
 - Entregar los casos de uso y representaciones gráficas al usuario final o responsable del proceso de negocios, para que concienzudamente los revisen y posteriormente se reúnan proveedor y cliente para exponer las inconformidades, dudas o aclaraciones.
- **Registrar los resultados de la validación:** En el caso de que no haya inconformidades, se debe generar una minuta de junta donde se registren todos los entregables del Análisis y los puntos que se trataron en esa junta y para formalizar la validación debe firmarse por los participantes. En el caso de que existan inconformidades se genera un documento donde se registra el

problema y la acción o acciones que la corregirán, así como una fecha de entrega por parte del arquitecto o consultor.

- Cambios en el Análisis: En el caso de que el cliente en la validación modifique un requerimiento, se le informará por escrito antes de aplicar este cambio, si tiene algún impacto en tiempo y costo.

El departamento de **Aseguramiento de la Calidad** juega un papel primordial ya que como he mencionado anteriormente los **momentos de verdad** son importantes para una buena impresión hacia el cliente. El Análisis es uno de esos momentos de verdad que tiene gedas con el cliente, ya que en él se refleja el interés por nuestro cliente al presentar un trabajo claro, coherente y sobre todo buscando una mejora de su proceso de negocios.

Por lo anterior, el departamento de Aseguramiento de la Calidad en gedas define las actividades de verificación y validación del análisis: se inicia por un filtro interno para asegurarnos que se hace lo correcto para alcanzar el objetivo que se definió al principio del proyecto. Se podría pensar que esta actividad debe estar implícita en las tareas del arquitecto y en cierta forma así es, pero esta persona en ocasiones está tan inmersa en el proceso que pierde de momento algunos puntos importantes que pueden impactar en el diseño y la construcción, entre esos puntos están los siguientes:

- *La redacción de los casos de uso no es clara:* el arquitecto, como conoce muy bien el proceso suele omitir información que para él es redundante, en ocasiones por falta de tiempo describe muy general las operaciones del proceso lo cual da como resultado un documento pobre que no aporta nada a la solución contratada por el cliente.

- *El objetivo del Caso de Uso no es consistente:* por lo regular los arquitectos registran un objetivo del caso de uso, pero las actividades descritas en el desarrollo de este documento nos lleva a otro resultado.
- *Las representaciones graficas incompletas:* otro de los puntos críticos son los diagramas o modelos que son vitales para la construcción de una solución a la medida, en ocasiones el arquitecto piensa que no son tan importantes ya que toda la información aparece en el caso de uso, pero no hay que olvidar que una imagen dice más que mil palabras; por lo que hay que revisar que todos los casos de uso se encuentren representados en los diagramas o modelos. Además, estas representaciones gráficas nos muestran todas las áreas, departamentos, sistemas, etc; con las que va a interactuar la nueva solución a la medida.

Con respecto a la validación, que es el otro punto definido por el departamento de Aseguramiento de la Calidad, en éste se trabaja conjuntamente con el líder del proyecto ya que ambos somos los representantes de gedas y como tales también se debe cuidar el no incurrir en gastos no contratados.

Otra de las actividades que el departamento de Aseguramiento de la Calidad aporta para garantizar un trabajo profesional, es el empleo de un controlador de versiones, esto con el objetivo de contar con la ultima versión de los documentos , es decir, en el caso de que ocurra un desastre como pérdida de documentos, la entrada de un virus en el servidor o cualquier otro problema que provoque el extravío de la documentación generada para el análisis de la solución a la medida,

se pueda recuperar sin tener una pérdida de tiempo al rehacerlos por no contar con esta herramienta.

También es responsabilidad de Aseguramiento de la Calidad velar por la generación de una carpeta que contenga la documentación validada por el cliente, ésta es de gran utilidad porque se pueden consultar en cualquier momento los requerimientos del cliente sin necesidad de tenerla de forma electrónica a través de la herramienta que controla las versiones, pero sobre todo porque es la única evidencia con la que se cuenta de que el cliente ha validado la fase de Análisis.

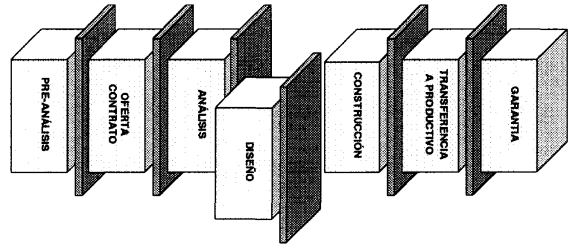
La generación de un plan de entregables por cada fase es otra de las aportaciones que el departamento de Aseguramiento de la Calidad otorga a los proyectos para propiciar la planeación y organización de estos, es decir, al generar este plan se está garantizando que el trabajo no es al azar, sino que todas las actividades o tareas van orientadas a un fin. El Ejecutivo de Calidad (QE) es el único que puede autorizar o aprobar el plan de entregables a usar en el desarrollo de la solución a la medida.

Por último, pero no el menos importante es la implantación, seguimiento y modificación del sistema de calidad basada en la Norma ISO9000 (Sistema de Calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio), cabe recordar que Gedas es una empresa certificada en la Norma ISO9001. El departamento de Aseguramiento de la Calidad, como se menciona en capítulos anteriores cuenta con un grupo (Q-Team) encargado de este punto, sin embargo, en los proyectos, el **Ejecutivo de Calidad**

(QE) con soporte del Q-Team es el responsable de monitorear el buen uso o aplicación del Sistema de Calidad, verificar que se genere adecuadamente la evidencia y que esa evidencia sea de utilidad para el desarrollo de la solución a la medida.

Los puntos que se cumplen de la Norma ISO9001 con el desarrollo del Análisis son los siguientes:

- 4.4. Control del Diseño
 - 4.4.2. Planeación del diseño y desarrollo
 - 4.4.3. Interrelaciones organizacionales y técnicas
 - 4.4.7. Verificación del diseño
- 4.8. Identificación y rastreabilidad del producto
- 4.10. Inspección y prueba
 - 4.10.1. Generalidades
 - 4.10.4. Inspección y pruebas finales
 - 4.10.5. Registros de inspección y prueba
- 4.14. Acción correctiva y preventiva
 - 4.14.1. Generalidades
 - 4.14.2 Acción correctiva
- 4.16. Control de registros de calidad



3.3.4. DISEÑO

Esta fase es generalmente donde se responde la pregunta ¿Cómo van a implantar la solución de negocio analizada en la fase anterior? El resultado final, (a través de la metodología que corresponda), es la especificación detallada, incluyendo características, volúmenes y alcances pertinentes al tipo de solución. Esta especificación, aprobada por supuesto por el cliente, deberá ser suficiente para la construcción de la solución.

3.3.4.1 Diseño de una Solución a la Medida

El diagrama anterior representa el proceso general de diseño de negocios, sin embargo, hay que considerar que se cuenta con tres tipos:

- Diseño OMT(Object Modeling Technic, Metodología orientada a Objetos)
- Diseño Procedural
- Diseño SSW-SAP

Los métodos de diseño ocupados para las soluciones a la medida son el OMT y Procedural, ya que el último es para herramientas estándar(paquetería por módulos, entre ellos SAP).

El diseño se ejemplifica mediante el siguiente diagrama.

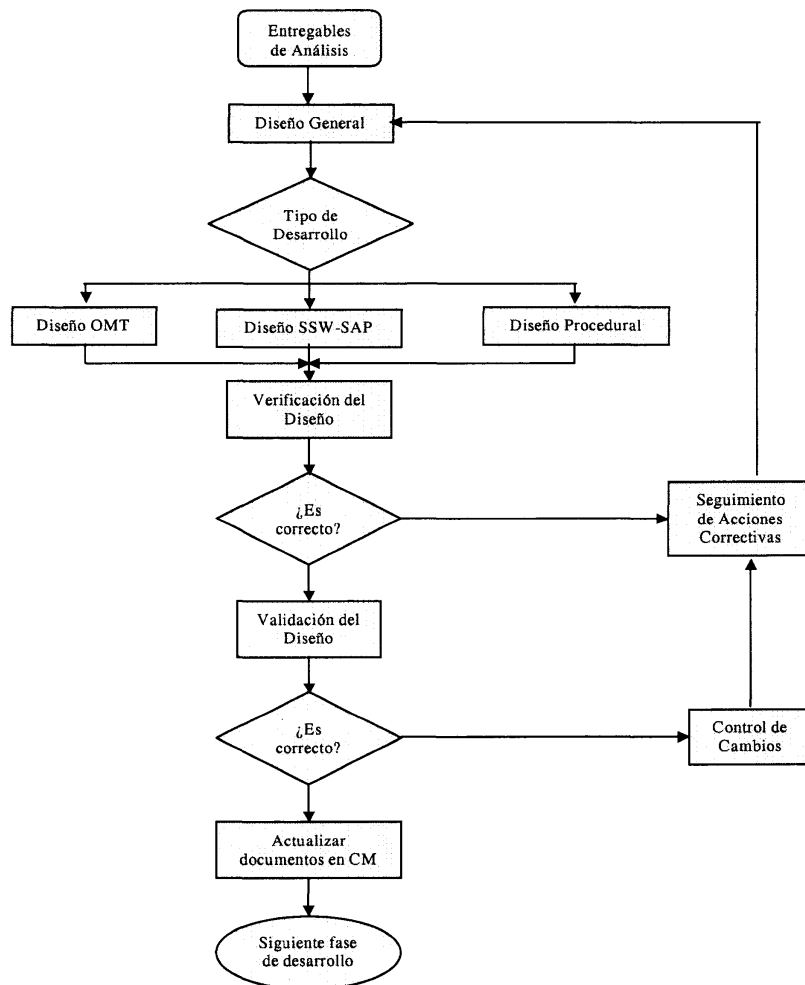


Figura 9. Diagrama de Flujo del Diseño

Como entradas al Diseño o requisitos necesarios para empezar el Diseño, se consideran los siguientes puntos:

- *Descripción del sistema.* Es el documento donde se detalla la funcionalidad del sistema, interfaces con otras aplicaciones, recepción de información, descripción de reportes que se generarán,

así como información adicional relevante que ayude a una mayor comprensión para el desarrollo. (*Documento generado durante la etapa de Pre-Análisis*).

- *Casos de Uso*. Descripción del comportamiento de los escenarios del sistema. Estos escenarios son el resultado de eventos enviados al sistema por algunos usuarios, otros sistemas o actores externos. Los casos de uso deberán ser lo más descriptivos y detallados posible y complementados por medio de su diagrama correspondiente. (*Documento generado durante la etapa de Análisis*).
- *Representaciones gráficas*.
- Todas las formas de *Documentación Técnica* correspondientes a las etapas anteriores.
- Lista con los nombres de los *usuarios piloto*.

3.3.4.1.1 Diseño OMT

Las actividades que se realizan para esta fase del proyecto, en una metodología OMT son las siguientes:

- **Diseño de la arquitectura del sistema:** Dependiendo de la disponibilidad de las bibliotecas, el tipo de la aplicación, la configuración del software y las herramientas que se emplearán para el desarrollo, el sistema será subdividido en subsistemas (capas y particiones) como sea necesario. Esta arquitectura quedará representada en un diagrama generado bajo CASE.

- **Organización de los subsistemas e identificación de interfases:** Para esta función se utilizará el CCD (Class Communication Diagram) representando todos los sistemas, subsistemas y sus interfases en términos de mensajes, así como el CCD de cada subsistema en donde se muestran las clases mas importantes y la comunicación entre éstas. Para la representación de las interfases entre subsistemas y con otros sistemas, se usará el símbolo de clases externas.
- **Análisis de tareas (Entrevistas):** Investigar los medios y tipo de actividades que el usuario realiza para llevar a cabo sus tareas actualmente. Estos datos serán tomados en cuenta durante el diseño de la interfaz.
- **Análisis de usuarios (Entrevistas):** Obtener información de los conocimientos y habilidades personales de los diferentes usuarios potenciales del sistema.(Conocimiento/dominio PC). Esta información es de utilidad para la generación de la ayuda en línea de la aplicación.
- **Determinar tipo de interfaz y documentarla:** En base a los análisis anteriores determinar el tipo de interfaz y características que debe tener la misma para cubrir las necesidades de los usuarios.
- **Desarrollo de interfaz:** En base al tipo de interfaz recomendada, diseñar las pantallas correspondientes a la aplicación, tomando en cuenta los estándares del cliente o del proveedor para el diseño de interfaces.
- **Primera prueba de la interfaz con usuario (Prueba Usability):** Realizar la prueba al diseño de interfaz con los usuarios pilotos definidos para el proyecto.

- **Realización de cambios a interfaz:** En el caso de que haya cambios como resultado de la prueba anterior, se deben documentar por las siguientes razones:
 - Para informar por escrito el costo de tales cambios.
 - Para dar seguimiento a los cambios por parte del departamento de calidad.
- **Programa para elaborar flujo de pantallas:** Elaborar el programa que muestre una simulación de navegación en las pantallas de la aplicación.
- **Probar flujo de pantalla (segunda prueba de Usability) con el usuario:** Hacer una segunda prueba para que el usuario verifique si los elementos de la interfaz cumplen con sus necesidades y que la secuencia de pantallas definida sea correcta. Si los pasos anteriores a esta actividad se han realizado de la manera correcta, los cambios resultantes deberán ser los mínimos.
- **Ajuste de prototipo final con el usuario:** Los cambios resultantes de la segunda prueba, se confirman de manera breve con el usuario para verificar su correcta funcionalidad.
- **Elaborar documentos de funcionalidad de pantallas:** Cuando se tiene el Vo. Bo. del cliente, y en base a documentos del análisis (de los diferentes grupos de SW), se describe la funcionalidad de cada una de las pantallas que integran la interfaz.
- **Complementación del CAD(Class Association Diagram):** Inicialmente se cuenta con un CAD generado en la etapa de análisis, en el cuál se detalla la comunicación entre clases de manera general. El grupo de BD se encarga

de complementar el modelaje con atributos, tipo y longitud de los atributos para cada clase (o tabla a nivel base de datos). Además se afina el flujo de información entre clases o tipo de relaciones, se modelan los detalles del sistema e identifican índices para cada tabla, generando con esto un CAD de la etapa de diseño.

Una vez que el CAD de diseño es validado con el equipo de trabajo, el grupo de BD procede a generar los SQL scripts de la base de datos, se optimizan rutas de acceso, se generan las tablas de la base de datos y realizan pruebas de integridad, consistencia y volumen, además de otorgar privilegios de acceso a las tablas a los usuarios requeridos por el Líder del Proyecto o por el grupo de Lenguajes. También se generan datos de prueba y efectúan la carga de datos a las tablas.

Entregables del Diseño a través de la metodología de OMT

A continuación se presentarán los entregables por área participante en los proyectos de soluciones a la medida.

- **Diagramas de Diseño:** CAD(Class Association Diagram) que muestra cómo se descompone el sistema en subsistemas y CCD(Class Communication Diagram) a nivel proyecto
- **Documentos:** Que contenga los argumentos por los cuales se decide que un sistema (o subsistema) tenga una arquitectura en particular, así como también la constancia de que se verificó que de acuerdo a la arquitectura elegida, existe(n) la(s) herramienta(s) que facilite(n) su desarrollo.

- **Entrega de archivos fuente, archivo de recursos y documentos de funcionalidad al grupo de lenguajes:** Protocolo para entregar al grupo de C++ los archivos fuente de las interfaces (.VR) que contiene los diálogos, botones y en general los objetos de la interfaz gráfica, el archivo en donde se refleje la implantación del flujo de pantallas, ya sea vía métodos o comandos y los documentos en donde se describe el detalle de la funcionalidad de la interfaz.
- **Entrega de documento de funcionalidad al grupo de Base de datos y diseño de pantallas:** Protocolo para dar a el grupo de base de datos, el documento que detalla la funcionalidad de la interfaz, así como el diseño verificado y aceptado por el usuario.
- **Documentación en CASE:** Diagrama que refleje la secuencia definida de las pantallas de la interfaz.
- **Los archivos header y de implantación escritos en C++:** Los archivos header contienen la definición de las clases con todas las operaciones relevantes identificadas tras la ejecución de las tareas propias del Diseño de Objetos.
- Los archivos de Implantación contienen la estructura de las métodos de cada clase y posiblemente parte del código real para implementarlas.
- **Reportes CASE:** Adicionalmente pueden extraerse de la herramienta CASE, por cada clase, la lista de métodos que contiene, y una relación de qué otras clases le envían mensajes. Esto último como ayuda a la implantación. (Estos reportes pueden ser diseñados a medida para cumplir con la estrategia de documentación o con el sistema de calidad).

- **SQL scripts.** Archivo que contiene el código de SQL para la generación de tablas, índices, y todos los objetos generados por el grupo de BD.
- **Documentación de la BD.** Toda documentación adicional que pueda servir de consulta o referencia al grupo de Lenguajes acerca de la creación de objetos en la base de datos.
- **Estimación de espacio para la Base de Datos.** El grupo de BD realiza una estimación de espacio para la base de datos, tomando en cuenta el tamaño de registro para cada tabla del sistema, calculando el espacio requerido para datos e índices, dimensión inicial de la base de datos y crecimiento.
- El grupo de BD debe entregar el documento de **requisición de User-ID's para acceder a la BD del sistema** al Líder de Proyecto, quien a su vez deberá solicitarlos al Área Técnica. En este documento debe determinarse, el número de User-id's, especificar si se requiere de un user name genérico para el sistema o ambos, así como la descripción de privilegios para cada uno de estos.

3.3.4.1.2 Diseño Procedural

A continuación se describen las actividades para un diseño a través de la metodología procedural de una solución a la medida:

- **Diseño de Entradas y salidas.** El arquitecto define los formatos de entrada de datos al sistema así como las ventanas, pantallas, reportes, documentos y/o archivos usados como entrada/salida de datos de la solución. Los datos de

salida deben ser aprobados con la firma de los usuarios responsables. En este punto se utilizan los Estándares que se verificaron y validaron con el cliente.

- **Diseño de la estructura de Bases de Datos y archivos.** Se diseñan los formatos de las Bases de Datos (tablas, registros, vistas) y de los archivos de la solución (diseños de registros) con base en el Diccionario de Datos. El participante del grupo de base de datos asesora en la realización del diseño de datos, el cual transforma el modelo de información en estructuras de datos.
- **Diseño de la Interfaz gráfica de usuario.** Se realiza el diseño de la interfaz gráfica con el usuario o cliente (GUI) que puede estar representada por ventanas, pantallas, reportes, documentos o archivos. El participante del grupo de diseño gráfico asesora en la realización de este diseño. En este punto entran los Estándares de Interfase de Usuario final que se definieron en el análisis.
- **Diseño de interface no gráficas.** Se determinan cada una de las interfaces o conexiones con las que va a interactuar la nueva solución ya sea con otros sistemas, áreas o algún otro proyecto que aún no este liberado.
- **Diseño del Flujo de Procesos.** Se concibe el flujo de cada uno de los procesos en lote para resolver las funciones de la solución mostrando cómo intervienen en ellos las Bases de Datos y/o archivos. Debe incluir también los procesos secundarios de respaldo, recuperación y conservación de datos, sean automáticos o no.
- **Diseño módulos y programas.** Se define cada módulo como una agrupación lógica de pasos, de proceso necesaria para llevar a cabo cada una de las funciones de la solución. Así mismo se definen las unidades de programación necesarias para llevar a cabo las tareas o actividades encomendadas al sistema.

- **Distribución de datos sobre la red.** El personal de las áreas de Proceso de Negocios y Área Técnica elaboran una estimación de los volúmenes y frecuencia con que los datos circularán sobre la red con el propósito de cuantificar las necesidades reales al respecto; también decidirán las necesidades de HW, así como la construcción, reutilización, compra o contratación de desarrollo externo de software.
- **Especificación de Seguridad.** Definir detalladamente cuál es la estructura y perfiles de seguridad para actualizar, modificar y eliminar registros que se generen a través de la nueva solución.

Entregables del Diseño Procedural

A continuación se describe de manera general la documentación final del Diseño Procedural:

- **Diagrama del Flujo de Procesos:** esta representación gráfica debe contener las interacciones con los demás sistemas, así como presentar de manera clara el flujo de la información a través de las diferentes áreas, departamentos o sistemas de la organización del cliente.
- **Casos de Uso:** esta documentación describe a detalle las operaciones que se llevan a cabo en el proceso que se describe en el diagrama anterior, deben presentar cálculos, eventualidades del proceso, estándares y volúmenes.
- **Verificación y Validación del Diseño:** esta es la revisión y aprobación de los entregables de diseño por parte de Aseguramiento de la Calidad.

3.3.4.2. Participación de Aseguramiento de la Calidad en el Diseño

La fase de Diseño es otro de los momentos de verdad con los que cuenta el proceso de desarrollo de Soluciones a la Medida en gidas. Como se mencionó en el análisis es muy importante causar una buena impresión de nuestros servicios, así como de los entregables que se generan como resultado de las actividades del diseño de la solución a la medida.

Lo que busca el departamento de Aseguramiento de la Calidad en el Diseño de una solución a la medida es detectar problemas, fallas (si es que existieran) y canalizarlas para que los arquitectos propongan soluciones. El objetivo de buscar fallas en el diseño, es evitar retrabajos y consumo de tiempo innecesario, lo cual se convierte en un aumento en los costos; pero sobre todo evitar que nuestro momento de verdad en esta fase se vea desmeritado por una gran cantidad de errores. Para encontrar fallas o problemas en el diseño, el departamento de Aseguramiento de la Calidad realiza revisiones a la documentación generada en esta fase.

La importancia de encontrar fallas en esta fase es porque aquí es donde se especifican todas las condiciones técnicas para empezar a construir la solución a la medida, es decir, en esta fase se convierte el proceso de negocios en lineamientos técnicos que serán de utilidad para que los expertos en programación construyan la solución a la medida que será de utilidad para agilizar el proceso de negocios del cliente.

Por lo anterior, el departamento de Aseguramiento de la Calidad de gedas decidió definir las siguientes actividades para garantizar la calidad de los servicios proporcionados, así como reducir la posibilidad de que pasen errores a la construcción de la solución a la medida:

- Planeación y Especificación de las Pruebas
- Verificación del Diseño
- Validación del Diseño

3.3.4.2.1. Planeación y Especificación de las Pruebas

A continuación se ilustra en qué parte del proceso de desarrollo de soluciones a la medida intervine la planeación y definición de las pruebas.

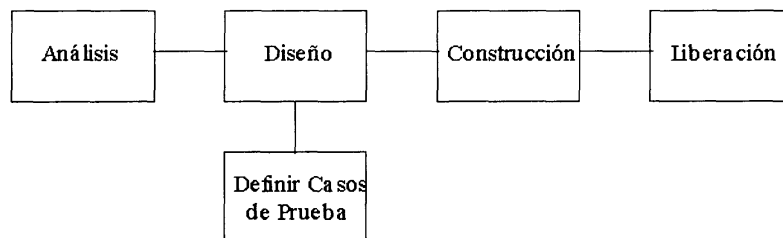


Figura 10. Planeación de Prueba

Antes de iniciar la prueba hay que planearla. Un Plan de Pruebas define los objetos a probar, los casos y condiciones de prueba, los datos de Prueba, el ambiente de pruebas, las responsabilidades, la calendarización de las

pruebas, el procedimiento de las pruebas (manuales ó automáticas), así como los recursos necesarios para la realización de las mismas.

Los Casos de Prueba comprenden la descripción de los objetivos de la prueba, criterios para el éxito, situación inicial, resultados esperados, medio ambiente de prueba, datos de prueba que contengan los casos de prueba que se tienen que investigar según diferentes métodos (por ejemplo, prueba de la caja negra, que cubre la validez de funciones, interfases, inputs, outputs, errores de inicialización o terminación, etc., o de la caja blanca para asegurar el funcionamiento interno del código comprobándolo según las especificaciones), así como los resultados de la prueba.

El Plan de Pruebas se puede documentar de dos maneras:

- TestDirector: que es una Herramienta que ayuda a la planeación y ejecución de las pruebas; así como dar seguimiento a las fallas que surjan.
- En el caso de no contar con la herramienta TestDirector, se utilizará un procesador de texto u hoja de cálculo.

El Plan de Prueba y los Casos de Prueba representan el cuándo y para qué de la prueba respectivamente. Los resultados de la prueba y el seguimiento de las fallas detectadas, son registrados en documentos que sirvan como evidencia. En el caso de que las pruebas se lleven de manera automática, a través de herramientas de prueba, éstas generan sus reportes que sirven como evidencia y al mismo tiempo para dar seguimiento a las fallas encontradas.

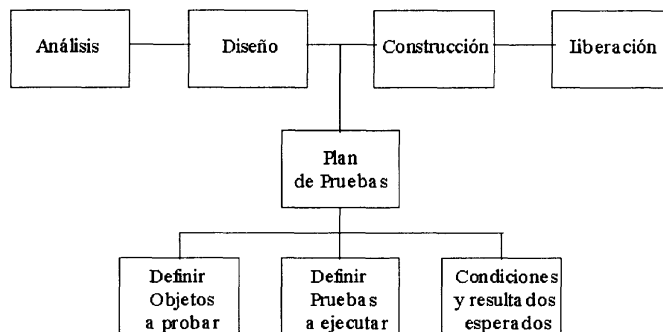


Figura 11. Diseño de Pruebas

Planeación de Pruebas: Consiste en cualquier objetivo, ente o elemento que debe ser evaluado por medio de las pruebas. Para la definición de los objetos de prueba se recomienda realizar un inventario ó lista de los objetos a probar y asignar prioridad a cada uno de estos objetos.

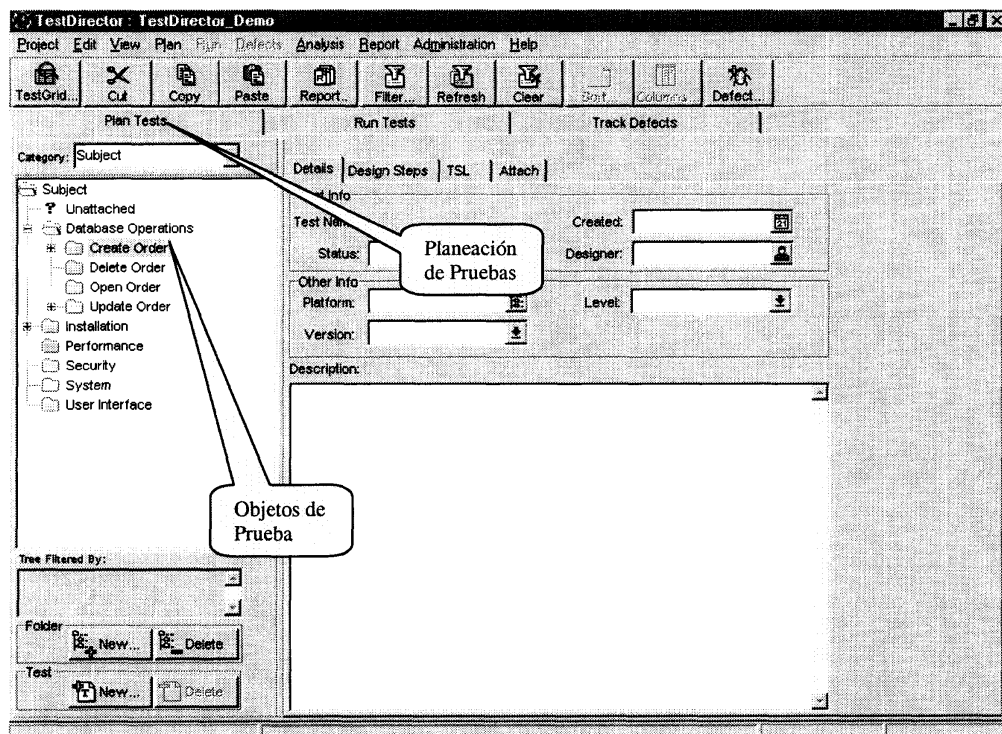


Figura 12. Planeación de Pruebas en Test Director

Definir Casos de Prueba: Un caso de prueba consiste en determinar, agrupar y documentar el conjunto de condiciones que se deben verificar de un objeto y que ayuden a encontrar la mayoría los defectos de la solución. Esas condiciones están basados en los casos de uso (del análisis) y en las especificaciones de diseño; con esto se garantiza que las pruebas están orientadas a probar el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Los elementos de un caso de prueba aparecen en la siguiente figura:

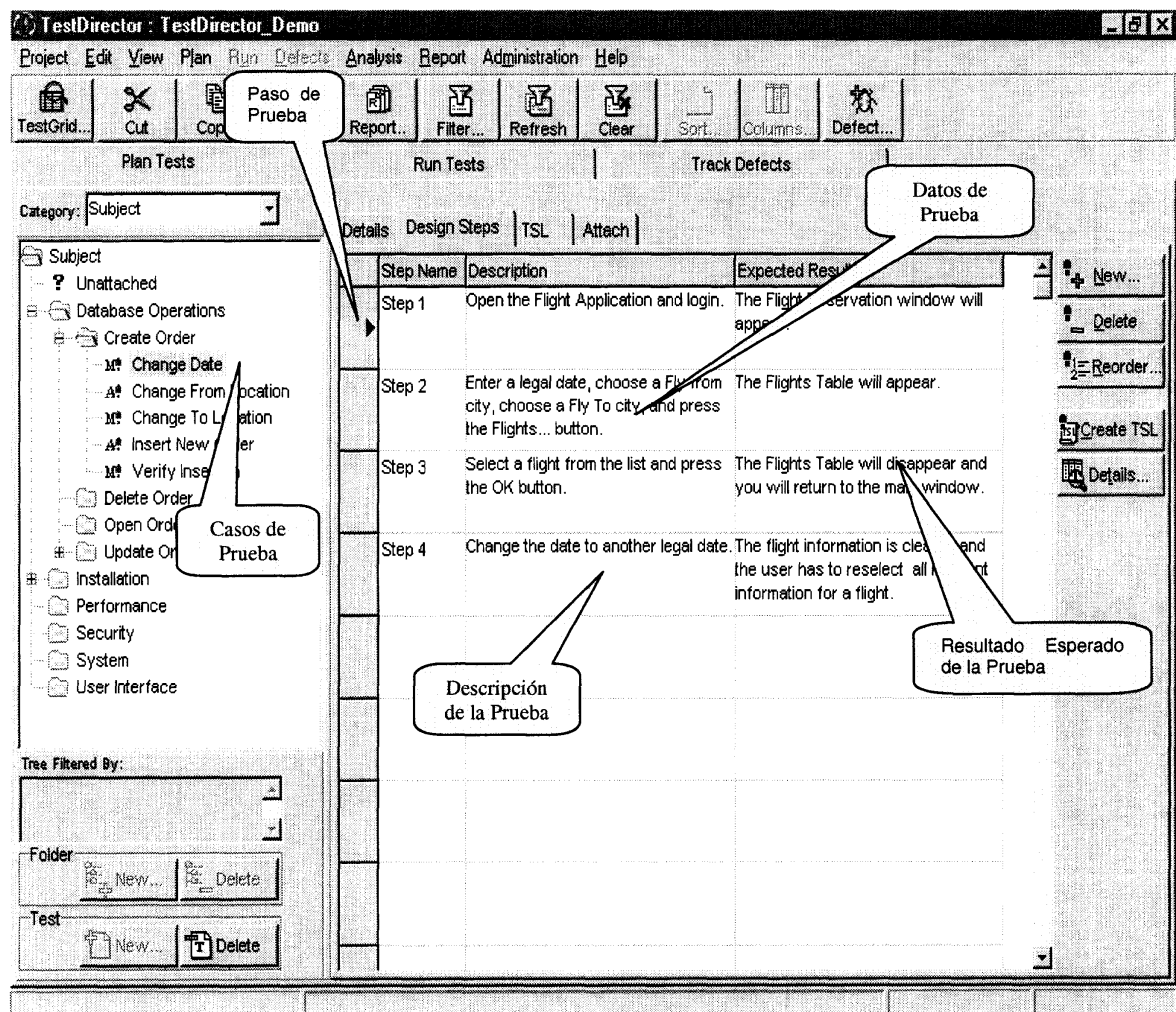


Figura 13. Casos de Prueba

Definición de Ciclos de Prueba: en este paso se planea y organiza la secuencia de los objetos de prueba, esto con el fin de dar un seguimiento fiel del proceso de negocios del cliente, lo cual garantiza que las pruebas planeadas por el **Ejecutivo de Calidad (QE)**, están apegadas a los requerimientos del cliente y al mismo tiempo con la intención de encontrar la mayoría de errores posibles al momento de aplicar las pruebas de la solución a la medida.

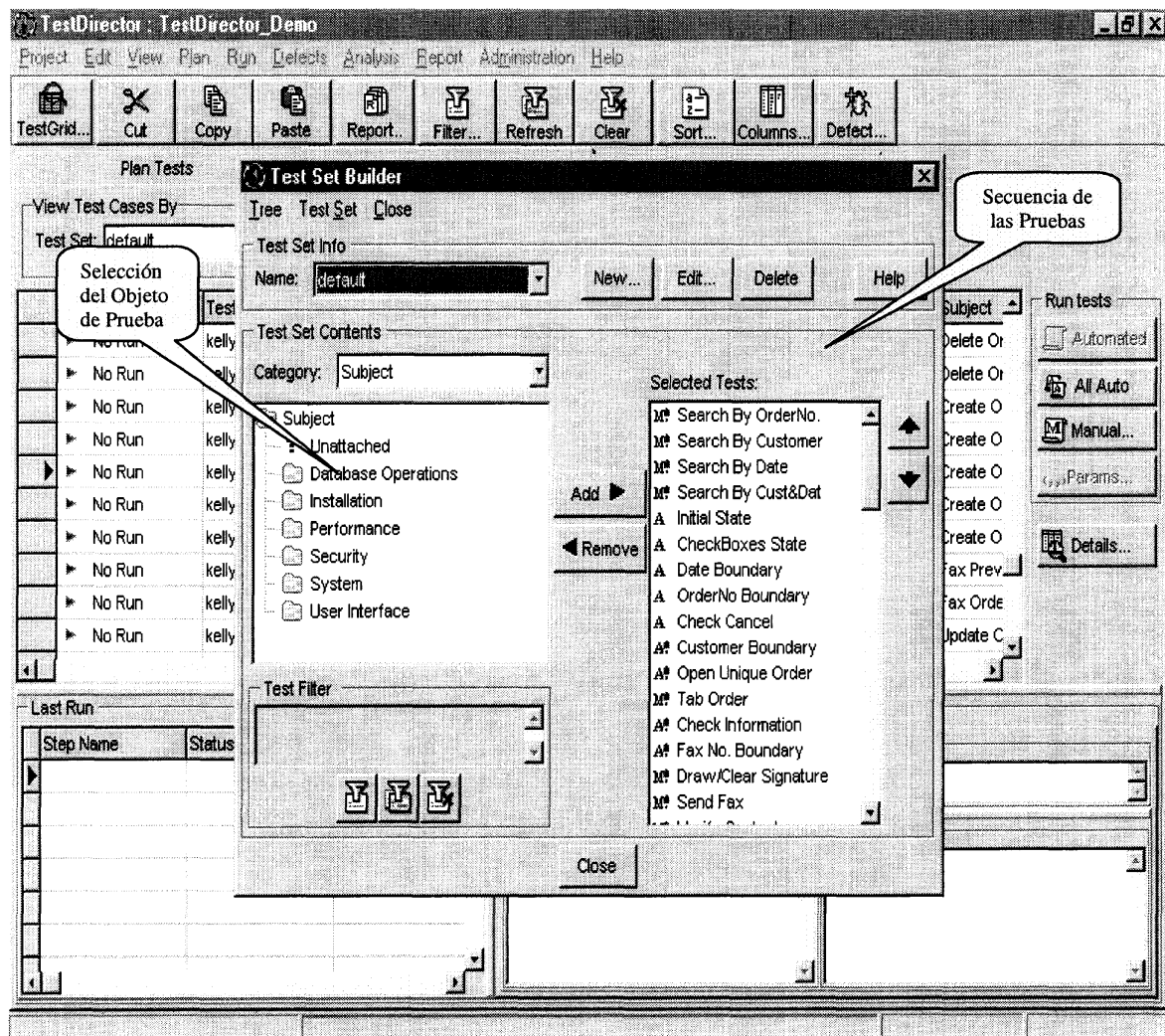


Figura 14. Secuencia de Pruebas

3.3.4.2.2. Verificación del Diseño

La verificación debe asegurar que los resultados del diseño cumplen los requisitos de entrada que provienen del Análisis; y es responsabilidad del **Ejecutivo de Calidad (QE)** con apoyo del líder del proyecto aplicar la verificación, así como también de aprobarlo o devolverlo a los arquitectos para su corrección.

La verificación se realiza al final de la fase de diseño, mediante un Checklist de Inspección con puntos específicos para asegurar que los resultados del diseño (documentos, procedimientos, funciones, especificaciones del cliente y representaciones gráficas) se han realizado conforme a los requerimientos del cliente y utilizando el Sistema de Calidad.

Los criterios que el **Ejecutivo de Calidad (QE)** ocupa para la verificación del Diseño y que registra en el checklist son los siguientes:

- Verifica que el *modelo del diseño* este completo de acuerdo al análisis de los requerimientos.
- *Objetivos consistentes*: se debe verificar que la o las especificaciones de construcción cumplan con el objetivo de caso de uso relacionado a éstas, ya que en ocasiones las especificaciones de construcción o los documentos que generan no ayudan a cumplir con el objetivo del caso de uso.
- *La redacción de las especificaciones*: a pesar de que estos documentos contiene términos técnicos, es importante que sean claros y entendibles para la construcción.

- *Consistencia entre representaciones gráficas, campos y especificaciones:* este punto consiste en verificar que las representaciones gráficas y campos definidos para la solución a la medida se encuentren mencionados en la especificación del diseño, ya que en ocasiones al redactar la especificación los nombre de los campos o tablas no son los que están definidos en el diccionario de datos lo cual al empezar con el desarrollo provoca confusiones al desarrollador.
- *Representaciones Gráficas:* Verificar que los diagramas representen todas las interacciones que existan con la nueva solución, así como revisar que estén definidas las interfaces necesarias para la solución.
- *Estándares de Interfaces:* Debe existir un documento donde se presenten los estándares a utilizar para la construcción de las interfaces, cabe aclarar que una interfaz puede ser, una pantalla, reportes, archivos de texto que se utilizan para enviar o recibir información.
- *Estándares de campos:* Este punto se refiere a la definición del formato y tipo de datos.
- *Consistencia entre diccionario de datos y diagrama de base de datos:* lo que se busca con este punto es que la información que aparece en los diagramas generados como resultado de la participación de área de base de datos, contengan los mismos nombres que se describen en el diccionario de datos; la razón de esta verificación es porque en ocasiones el arquitecto diseña la base de datos y utiliza ciertos nombre, pero al generar el documento diccionario de datos, que es la especificación de los campos, no hay consistencia.

3.3.4.2.3. Validación del Diseño

La Validación se utiliza para asegurar que los resultados desarrollados cumplan con los requerimientos del cliente. Como es una parte importante del proceso de desarrollo de un proyecto, se deben considerar los siguientes pasos:

- **Presentación de los resultados del Diseño:** Se dan a conocer los documentos finales del Diseño al Cliente, éste puede ser el responsable del proceso de negocio, siempre y cuando tenga conocimientos básicos sobre sistemas. Esta presentación puede ser de dos formas.
 - Realizar una presentación del resultado del Diseño (especificaciones de construcción, representaciones gráficas, diccionario de datos) en una junta en la que están presentes por parte del proveedor el líder del proyecto, arquitecto o consultor, ejecutivo de calidad (QE) y por parte del cliente los especialistas en los sistemas involucrados (responsables del proceso de negocios o especialistas en sistemas) y el líder del proyecto asignado.
 - Entregar las especificaciones de diseño, modelos y representaciones gráficas al responsable del proceso de negocios o especialistas de sistemas, para que concienzudamente los revisen y posteriormente se reúnan proveedor y cliente para exponer las inconformidades, dudas o aclaraciones.
- **Registrar los resultados de la validación:** En el caso de que no haya inconformidades, se debe generar una minuta de junta donde se registren

todos los entregables del Diseño y los puntos que se trataron en esa junta. Para formalizar la validación debe firmarse por los participantes. En el caso de que existan inconformidades se genera un documento donde se registra el problema y la acción o acciones que la corregirán, así como una fecha de entrega por parte del arquitecto o consultor.

- Cambios en el Diseño: En el caso de que el cliente en la validación modifique un requerimiento, se le informará por escrito antes de aplicar este cambio, si tiene algún impacto en tiempo y costo.

La revisión se considera completa una vez que se hayan realizado la Verificación y la Validación del diseño, además de la aceptación y firma de la fase de Diseño. El Departamento de Aseguramiento de la Calidad a través del Ejecutivo de Calidad (QE) participa en la verificación y validación del diseño. Como evidencia de la aceptación de la fase de diseño se deben firmar los siguientes documentos:

- Generar un protocolo donde justifique la aceptación de la fase de diseño.
- Firmar un plan de entregables, que nos sirve de evidencia de lo que recibe el cliente.

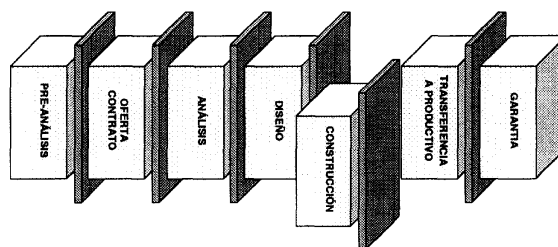
Como responsabilidad de Aseguramiento de la Calidad (QE) es verificar la actualización de la carpeta que contenga la documentación validada por el cliente, la cual es de gran utilidad para poder consultar los entregables de la fase de diseño, pero sobre todo porque es la única evidencia con la que

se cuenta de que el cliente ha validado(documentos firmados) la fase de Diseño.

Otra de las actividades que el departamento de Aseguramiento de la Calidad aporta para garantizar un trabajo profesional, es el empleo de un controlador de versiones, esto con el objetivo de contar con la ultima versión de los documentos. Por tal motivo el **Ejecutivo de Calidad (QE)** debe revisar que toda la información generada se encuentre registrada y actualizada en el controlador de versiones.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el departamento de Aseguramiento de la Calidad es el responsable de implantar, mantener y modificar el Sistema de Calidad de gedas; para cumplir con su implantación y mantenimiento en proyectos se apoya del **Ejecutivo de Calidad (QE)** para darle seguimiento, por tal motivo el QE es responsable de que se utilice adecuadamente el Sistema de Calidad y se cumplan los siguientes puntos de la Norma ISO9001:

- 4.4. Control del Diseño
 - 4.4.2. Planeación del diseño y desarrollo
 - 4.4.3. Interrelaciones organizacionales y técnicas
 - 4.4.7. Verificación del diseño
- 4.8. Identificación y rastreabilidad del producto
- 4.10. Inspección y prueba
 - 4.10.1. Generalidades
 - 4.10.3. Inspección y prueba en proceso
 - 4.10.4. Inspección y pruebas finales
 - 4.10.5. Registros de inspección y prueba
- 4.14. Acción correctiva y preventiva
 - 4.14.2 Acción correctiva
- 4.16. Control de registros de calidad



3.3.5. CONSTRUCCIÓN

Como se planteó al principio, este trabajo de titulación está orientado hacia cómo se integra la calidad en empresas de servicio, por tal motivo en esta fase de construcción de la solución a la medida no se profundizará, porque involucra demasiados términos técnicos, los cuales no son parte del objetivo de este análisis (trabajo de titulación); sin embargo nos enfocaremos a las **Prueba** del desarrollo de soluciones a la medida, porque son las actividades primordiales del departamento de Aseguramiento de la Calidad y de medidas para garantizar el cumplimiento de los requerimientos y contribuir a la satisfacción del cliente.

La fase de construcción consiste en desarrollar las unidades de software conforme a las especificaciones de diseño. Durante esta etapa dichas unidades se someten a las verificaciones, pruebas y validaciones estipuladas en la metodología y el plan de pruebas, buscando que satisfagan los requerimientos del cliente. También se genera la documentación técnica útil para el mantenimiento de la solución a la medida.

La fase de Construcción de Soluciones esta compuesta de tres enfoques:

- Software standard
- Software procedural
- Software con metodología OMT

Como se mencionó en capítulos anteriores, el punto de análisis de este trabajo esta orientado a las “Soluciones a la Medida” y los enfoque a los que se harán mención en esta fase son los últimos dos.

3.3.5.1. Participación de Aseguramiento de la Calidad

La participación del departamento de Aseguramiento de la Calidad en la fase de construcción es a través de la aplicación de las “Pruebas”. Por tal motivo a continuación se presentan conceptos, definiciones y algunos criterios sobre las pruebas que se realizan a los productos que construye gedas antes de entregarlos al cliente.

3.3.5.1.1. Objetivo de las Pruebas

El objetivo de una prueba es sacar a la luz oportunamente el máximo número de errores, para minimizar el riesgo e impacto que el producto pueda tener después de ser liberado.

A continuación se mencionan algunos objetivos secundarios que se deben considerar en las pruebas:

- Detección temprana de errores. El descubrir fallas en las fases finales del proceso de desarrollo, podría causar repercusiones en tiempo y

costo planeados para un proyecto. Por ello es factible y económico encontrar el máximo número de errores lo más temprano posible.

- Asegurar la calidad. Cuando el producto cumple con los requerimientos y expectativas del cliente y no tiene errores se asegura su calidad.
- Reducir el mantenimiento. Cuando los errores se descubren tempranamente y se evita que ocurran durante la vida útil de la aplicación, el mantenimiento sufre una reducción considerable.

3.3.5.1.2. Principios de las Pruebas

Estos principios son definidos por reglas para que las pruebas a los productos desarrollos sean consistentes.

- Las pruebas deben planearse antes de ser ejecutadas.
- Las pruebas deben empezar por los objetos de prueba más pequeños y continuar progresivamente hacia los más grandes.
- Las pruebas deben demostrar la rastreabilidad. Todos los objetos de prueba deben tener una correspondencia con los requerimientos del cliente. Cada requerimiento debe tener una serie de documentos asignados, los cuales nos permitirán seguir su historia desde su creación hasta su liberación (Casos de Uso, Relación de Casos de Uso, Diseño de Objetos, clases, tablas, GUI's)
- Las pruebas deben ser ejecutadas por un grupo independiente del desarrollo.

- Las pruebas nos permitirán demostrar el máximo número de errores existentes en el software de manera temprana.
- Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces.

Las pruebas se realizan en diferentes niveles, en diferentes momentos y con diferentes propósitos. Por eso existen diferentes fases de prueba dependiendo del objeto a probar como Pruebas de Unidad, Pruebas de Módulo, Pruebas de Integración y Pruebas de Aceptación.

3.3.5.1.3. Proceso de Pruebas

A continuación se presenta de forma general el flujo de operaciones para realizar las pruebas.

- Se proporciona como entrada al flujo de prueba, una configuración del software(planeación y ambiente de pruebas). Esta configuración incluye los nombres, rutas y versiones de los objetos a probar, documentación del software, controles de acceso, medios de almacenamiento, especificación de librerías, así como la especificación de requisitos, la especificación del diseño y el código fuente.
- Otra entrada al proceso de pruebas es la configuración de la prueba que incluye un plan, una especificación (objetivo, casos de prueba y resultados esperados), un ambiente y las herramientas de prueba a utilizar.
- Se realiza la prueba y se evalúan los resultados obtenidos comparándolos con los resultados esperados.

- Cuando se descubren datos erróneos implica que hay una falla y se procede a su corrección. Una vez corregida se re-inicia el ciclo de prueba desde la configuración de la prueba y/o desde la configuración del software.
- Si el resultado de la prueba coincide con los resultados esperados, se procede a la liberación del objeto de prueba.

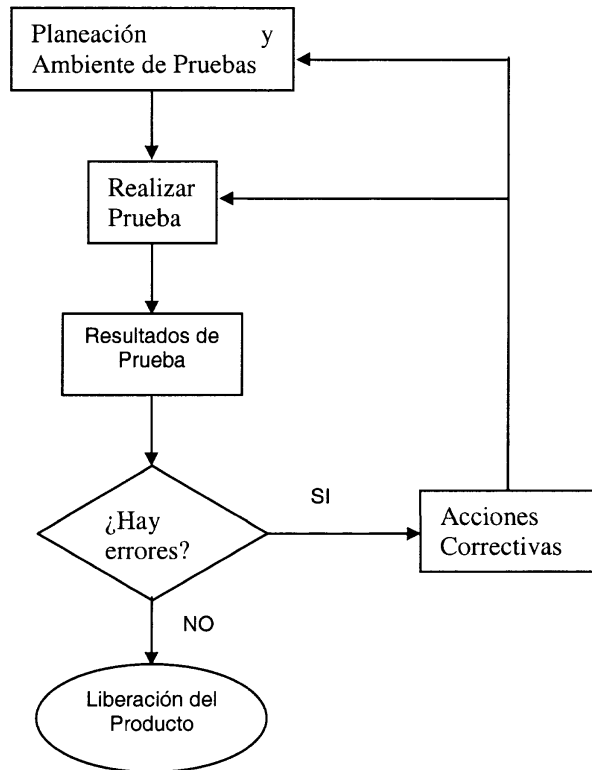


Figura 15. Proceso de Pruebas

3.3.5.1.4. Técnicas de Prueba

Las pruebas del software pueden realizarse de dos maneras:

- Pruebas de Caja Negra (alto nivel)
- Pruebas de Caja Blanca (bajo nivel)

La Prueba de Caja Negra es una técnica que se enfoca en pruebas de funcionalidad de programas, componentes ó aplicaciones. Se basa en especificaciones externas sin conocer cómo está construido el sistema. Valida que las entradas se acepten en forma adecuada y que se produzcan las salidas correctas, así como que se mantenga la integridad de la información externa.

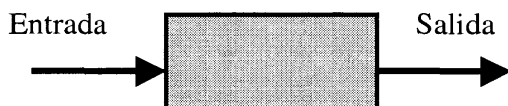


Figura 16. Prueba de Caja Negra

Con esta técnica de prueba se pretenden descubrir errores en los siguientes puntos:

- Funciones incorrectas.
- Errores en las interfaces de entrada o salida.
- Errores en el acceso a la base de datos o en la estructura de datos.

La Prueba de Caja Blanca es una técnica de prueba que se basa en el conocimiento de la estructura interna del código y las rutas ó caminos lógicos de un programa ó componente. Las pruebas de Caja Blanca consisten básicamente en probar la mayor cobertura de condiciones críticas para validar los resultados esperados.

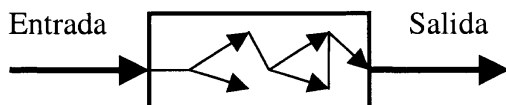


Figura 17. Prueba de Caja Blanca

Con la Prueba de la Caja Blanca se asegura que:

- Todos los caminos independientes del software son ejecutados al menos una vez.
- Todas las decisiones lógicas con los valores posibles son ejecutadas.
- Todos los ciclos son ejecutados dentro sus límites.
- Todas las estructuras internas de datos son ejecutadas a fin de asegurar su validez

3.3.5.1.5. Clasificación de Pruebas

Tipos de Pruebas

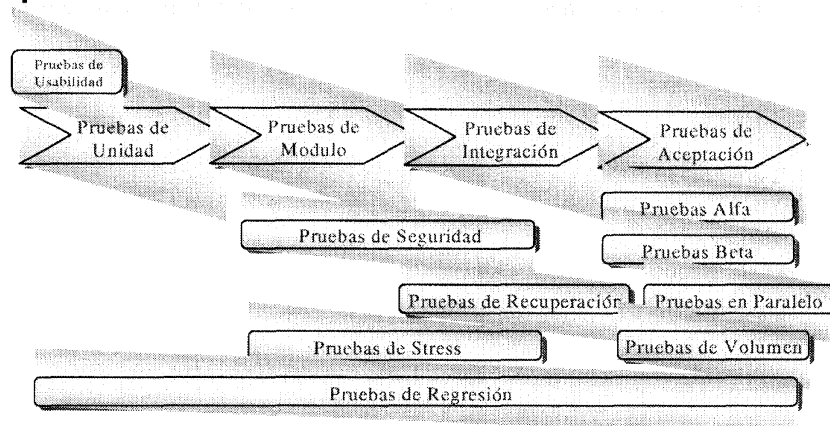


Figura 18. Tipos de Pruebas

Durante la construcción de una solución a la medida se aplican diferentes pruebas, que van ayudando a la detección oportuna de errores. Por tal razón se dividen las pruebas de la siguiente forma:

Pruebas Unitarias: tienen como propósito examinar como unidades individuales los componentes implementados. La prueba de unidad se enfoca a las más pequeñas unidades del software: el programa, la estructura de datos, la interfaz, la subrutina o la clase. Es un requisito de esta prueba que la descripción se haya realizado en la fase de diseño. Las pruebas de unidad son ejecutadas por el equipo de desarrollo.

La prueba de unidad debe ser planeada por el grupo de desarrollo, asesorado por el Ejecutivo de Calidad (QE) asignado al proyecto. El resultado de las pruebas de unidad debe ser revisado por el Área de Aseguramiento de la Calidad, líder del proyecto y el equipo de desarrollo.

Pruebas de Módulo: Esta prueba es usada para verificar la integridad del funcionamiento del módulo, independientemente de que cada pieza de software dentro del módulo haya funcionado como una unidad. Es un requisito de esta prueba que cada uno de los objetos que integran el módulo hayan sido terminados y probados unitariamente. Las pruebas de módulo requieren que el ambiente de pruebas contenga los elementos necesarios para poder iniciar este tipo de ejecución. Es responsabilidad del líder del proyecto la planeación de la prueba de módulo. Las pruebas de módulo deben ser realizadas por el equipo de desarrollo (Software.) Durante las pruebas de módulo, es responsabilidad del Área de Aseguramiento de la Calidad liberar o no las pruebas dependiendo del resultado de estas, para dar por aceptadas las pruebas debe revisar los siguientes puntos:

- Realizar una revisión del plan de pruebas de módulo.
- Revisar el proceso de configuración de versiones del software a probar.
- Recolección de resultados de la prueba en TestDirector®.

- Ejecución de ciclos de prueba en TestDirector®.
- Documentación y seguimiento a reportes de falla en TestDirector®.

Pruebas de Integración: La prueba de integración verifica que cada elemento encaje de forma adecuada y que se alcance la funcionalidad y el rendimiento del sistema total. Los sistemas con los que tiene interacción deben de estar sincronizados para recibir y enviar la información que el sistema requiere, lo cual debe ser asegurado por el grupo de Software. La ejecución de las pruebas de integración inician cuando las pruebas de módulo se han concluido satisfactoriamente. Durante la ejecución de las pruebas de sistema, Aseguramiento de la Calidad debe:

- Realizar una revisión del plan de pruebas de integración.
- Realizar las pruebas de integración.
- Recolectar los resultados de la prueba de integración en TestDirector®.
- Ejecutar los ciclos de prueba en TestDirector.
- Generar y dar seguimiento a reportes de falla en TestDirector®.

Pruebas de Aceptación: Validar que el sistema es adecuado para el usuario y que los requerimientos del cliente han sido cubiertos como fue acordado, además de evaluar cómo se integra el sistema con el proceso de negocios del cliente y que la documentación es correcta y entendible. La ejecución de las pruebas de aceptación inician cuando las pruebas de integración han sido completadas satisfactoriamente. Las Pruebas de Aceptación son realizadas por el usuario y/o cliente, el grupo de Aseguramiento de la

Calidad y dirigidas por el Líder del Proyecto. Durante la ejecución de las pruebas de aceptación, el personal de Aseguramiento de la Calidad debe:

- Realizar una revisión del plan de pruebas de aceptación.
- Asesorar al usuario durante el desarrollo de la prueba.
- Participar en la ejecución de las pruebas de aceptación.
- Registrar los resultados de la prueba en TestDirector®.

Dependiendo del tipo de aplicación de que se trate, pueden implementarse varios tipos de pruebas: pruebas de estrés, de volumen y pruebas paralelas.

Pruebas de Usabilidad

Este tipo de prueba se aplica a interfaces de Usuario para verificar que cumplan las principios básicos de la usabilidad: fácil de aprender, eficiente de usar, fácil de recordar, pocos errores, subjetivamente agradable de usar, así como los estándares relativos establecidos en la empresa.

Pruebas de Estrés.

Estas pruebas tienen como objetivo medir el soporte máximo de un sistema bajo condiciones de carga y volumen de datos críticos en un periodo de tiempo determinado; además de identificar el impacto del sistema en tiempo de

procesamiento. Se llevan a cabo una vez que se han concluido las pruebas de sistema.

Pruebas de Volumen.

El objetivo de estas pruebas es validar que la respuesta en tiempo on-line es apropiada a los requerimientos de rendimiento del sistema establecido: gráficos, búsqueda en BD, transacciones progresivas, etc. Estas pruebas son realizadas por el grupo de pruebas y el desarrollador durante las pruebas de integración y/o de sistema.

Pruebas en Paralelo.

Se basan en la operación del nuevo sistema y el anterior al mismo tiempo. También durante estas pruebas es importante definir con anticipación el criterio de terminación de la prueba que puede consistir en un periodo de prueba determinado. Cuando se realiza la prueba en paralelo es muy importante la preparación de la información necesaria para la prueba y sincronizarla con el funcionamiento del sistema anterior para que se facilite la comparación de resultados. También es importante considerar que los resultados obtenidos en este tipo de prueba pueden diferir entre ambos sistemas.

Pruebas de Seguridad.

Esta prueba busca la demostración del cumplimiento de los niveles de seguridad de una solución donde los tópicos relativos son la verificación de que la solución funcione bajo los límites de seguridad especificados tanto en forma unitaria como en forma integrada para el acceso al uso de la aplicación como en los niveles de control en el acceso a la información.

Pruebas de Recuperación y Re-inicio.

Esta prueba es usada para demostrar la exactitud en la recuperación de la información de acuerdo a los respaldos definidos según las necesidades del cliente y conforme a los requisitos de la propia solución, en los medios y momentos adecuados, así como también la función inversa, esto es, la recuperación desde el respaldo previo y el reinicio del proceso.

Pruebas Alfa y Beta.

Las pruebas Alfa y Beta son pruebas de aceptación desarrolladas por el cliente en diferentes ambientes.

Una prueba alfa es aquella que el cliente desahoga en un ambiente controlado de desarrollo bajo la mirada del encargado de la construcción quien conoce los errores y problemas de uso.

La prueba beta se lleva a cabo en vivo por los usuarios finales de la solución en uno o más lugares de clientes donde el encargado del desarrollo no se encuentra presente. Los errores y problemas son registrados e informados al equipo de desarrollo por el cliente.

•

Pruebas de Regresión.

Esta prueba se lleva a cabo normalmente para funcionalidades que actualizan la información cada vez que se ejecuta un proceso, por ejemplo; operaciones contables, cálculos acumulativos, control de presupuestos, etc, y consiste en guardar el ambiente de prueba antes de ejecutarlas. De esta manera se podrá ejecutar el proceso cuantas veces sea necesario, para verificar los resultados.

3.3.5.1.6. Verificación y Validación de la Construcción

En la fase de construcción, como se ha mencionado, se realiza el proceso de codificación del software. Se traducen los detalles del diseño a un lenguaje de programación que por último es transformado en instrucciones ejecutables por la

máquina. El grupo de construcción debe asegurarse que se está construyendo correctamente el software de acuerdo a los requerimientos del cliente mediante la ejecución de las pruebas de unidad y de Módulo.

Durante esta fase, Aseguramiento de la Calidad participa en el desarrollo de la solución a través del Ejecutivo de Calidad y el Experto en Pruebas, de la siguiente manera:

- El Ejecutivo de Calidad (QE) verifica que el ambiente y los datos de prueba son igual o lo más cercano al ambiente productivo del cliente.
- Asesora en el seguimiento del Plan de Calidad
- Supervisa que las pruebas de unidad y de módulo sean ejecutadas por el grupo de construcción de acuerdo con el Plan de Pruebas vigente.
- Ejecuta las pruebas de Integración y Aceptación.
- El Ejecutivo de Calidad (QE) es el responsable de liberar el producto desarrollado.

Si durante la ejecución de las pruebas se detectan desviaciones se procede a elaborar una Lista de Acciones y Observaciones; y generar los correspondientes Reportes de Falla en TestDirector®. Los reportes de Falla son enviados automáticamente a los responsables de llevar a cabo las correcciones. Aseguramiento de la Calidad debe hacer el seguimiento de cada falla hasta su solución.

En el caso de que se deban realizar cambios al proyecto; estos deben ser acordados por el Cliente y el Líder de Proyecto. Aseguramiento de la Calidad debe asegurar que los cambios se documenten mediante el documento de Acuerdo de Cambios.

La intención del Departamento de Aseguramiento de la Calidad por definir las actividades anteriormente mencionadas son para cumplir estrictamente los requerimientos del cliente y al mismo tiempo lograr su satisfacción total sobre el producto contratado.

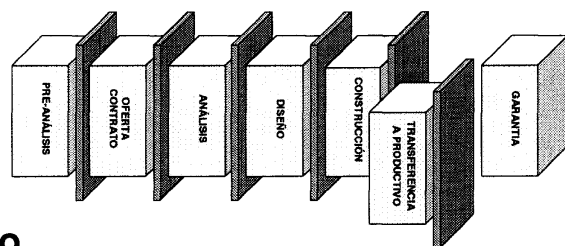
Esta fase es considerada como el último filtro interno antes de entregar el producto terminado al cliente, la importancia de las pruebas es vital, por las siguientes razones:

- Es el momento y lugar para detectar errores de funcionalidad, de diseño o hasta de análisis. Porque es aquí donde se tiene un entregable palpable.
- En esta fase se puede obtener evidencia del buen o mal cumplimiento de los requerimientos del cliente.
- Encontrar las máximas fallas probables en el producto en esta fase mejora nuestro momento de verdad al presentarle el producto terminado al cliente.
- Verificar que la funcionalidad de las pantallas y de la solución apoyan al éxito de las operaciones del cliente.
- Reducir costos en retrabajos, principalmente si el producto ya fue liberado.

Cabe recordar que gedas es una empresa certificada en ISO9001, por lo que debe cumplir con esta norma para no perder su certificación y el responsable de monitorear el buen uso del Sistema de Calidad es del Departamento de

Aseguramiento de la Calidad a través del ejecutivo de calidad (QE) asignado al proyecto. Los puntos que se cumplen de la Norma ISO9001 a través de esta fase son los siguientes:

- 4.8. Identificación y rastreabilidad del producto
- 4.9. Control del Proceso
- 4.10. Inspección y prueba
 - 4.10.1. Generalidades
 - 4.10.3. Inspección y prueba en proceso
 - 4.10.4. Inspección y pruebas finales
 - 4.10.5. Registros de inspección y prueba
- 4.12. Estado de inspección y prueba
- 4.13 Control de producto no conforme
- 4.14. Acción correctiva y preventiva
 - 4.14.2 Acción correctiva
- 4.16. Control de registros de calidad



3.3.6. Transferencia a Productivo

La etapa de Liberación debe ser definida por el Líder del Proyecto con la participación del cliente solicitante.

La Transferencia a Productivo tiene como propósito elaborar un Plan para la liberación conforme con los Planes del Proyecto y de Calidad, calendarizando cada uno de los eventos correspondientes a la liberación.

Cuando se trate del arranque de una modificación, el resolutor de mantenimiento asume las responsabilidades del Líder del Proyecto con respecto a la liberación.

Para la liberación del producto revisado se deben seguir los siguientes puntos:

- Para cada Entrega de Soluciones es obligatoria la participación del Cliente, Área Técnica, Área de Mantenimiento, Consultor o Arquitecto y el Líder del Proyecto.
- Planear aceptación: esta actividad debe basarse en la lista de entregables definida entre el líder del proyecto y el ejecutivo de calidad. En algunos casos también participa el cliente en esta lista de entregables. Otro documento que se ocupará en la planeación de aceptación es el plan de pruebas.
- Acordar Aceptación: se ocupa el plan de pruebas como criterios de aceptación, ya que este plan refleja los requerimientos del cliente.
- Realizar junta de Aceptación: Esto significa que el producto es probado concienzudamente por el cliente (usuario final, responsable del proceso) asesorado por el arquitecto y el ejecutivo de calidad, para validar la solución de negocios.
- Evaluar errores detectados: en esta fase la cantidad de fallas debe ser mínima y es responsabilidad del ejecutivo de calidad registrar en Testdirector los incidentes que surjan de esta aceptación y es responsabilidad del arquitecto

definir la fecha de entrega y las acciones a seguir para corregir las inconformidades.

- Obtener protocolo de Aceptación: en el caso de que no haya inconformidad del producto, se formalizará la aceptación del producto a través de un documento que contenga las firmas de los participantes de la revisión del producto.
- El Líder del Proyecto informa el estado de éste al Coordinador de la Solución, para que canalice al área de posventa las próximas visitas al Cliente.

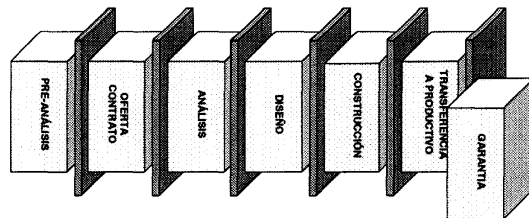
3.3.6.1. Participación de Aseguramiento de la Calidad

La participación del Departamento de Aseguramiento de la Calidad en esta fase es a través del monitoreo de las actividades del cliente y los arquitectos. El Ejecutivo de Calidad (QE) debe verificar los siguientes puntos:

- Que el producto entregado al cliente corresponde a la última versión, cabe recordar que calidad verifica el buen uso del controlador de versiones.
- El producto entregado se encuentre en la dirección o ambiente definido por el cliente, para su correcta ejecución.
- Exista un plan de liberación para la solución a la medida.
- Verificar que exista un plan de contingencia en el caso de que falle un módulo o toda la solución construida.
- Exista una lista como evidencia de que el proveedor (gedas) capacitó al personal por parte del cliente, para el uso adecuado del nuevo producto.
- Exista la documentación necesaria para operar y dar mantenimiento a la nueva solución de negocios.

- Asegurar que todas las inspecciones y pruebas especificadas se han llevado a cabo y que los resultados cumplen con los requisitos del cliente.

El Departamento de Aseguramiento de la Calidad define las actividades anteriores con el fin de estar en común acuerdo con el cliente que los requerimientos se han cumplido, que el producto o la solución a la medida contiene documentación para poder capacitar y dar mantenimiento, pero sobre todo busca que el cliente esté completamente satisfecho y que la solución contratada sea de utilidad para mejorar el proceso de negocio del cliente. Con esto Aseguramiento de la Calidad ayuda a gedas north america para que los momentos de verdad sean lo más exitosos y los clientes nos consideren “*your IT partners*”.



3.3.7. Garantía

La solución se pone en práctica, para lo cual se llevan a cabo los ajustes de arranque, se verifica la existencia de manuales de usuario y de operación así como de los registros del entrenamiento a clientes y responsables de las áreas involucradas con el uso de la solución.

En el Cierre del Proyecto, se deberá elaborar e integrar a la carpeta del Proyecto un reporte de lecciones aprendidas, junto con la aceptación formal del Producto o Solución, validando los entregables.

3.3.7.1. Participación del Departamento de Aseguramiento de la Calidad

En esta fase, es mínima la participación directa de Aseguramiento de la Calidad, pero de mucha importancia porque es Calidad quién convoca al equipo del proyecto, a retroalimentar a todas las áreas de gedas para provocar una mejora continua de los servicios que ofrece.

Aseguramiento de la Calidad define las siguientes actividades para que se dé la mejora continua de sus procesos.

Lecciones Aprendidas.

A continuación se describen las actividades que se deben realizar para aplicar las lecciones aprendidas.

- Llevar a cabo la sesión de Lecciones Aprendidas en conjunto con el equipo del proyecto.
- Documentar las Lecciones Aprendidas utilizando los formatos que se encuentran en el Sistema de Calidad.

- Enviar en formato electrónico el documento para que el Administrador de Lecciones Aprendidas las incluya en el intranet.
- Participar en eventos de difusión de Lecciones Aprendidas, donde el Líder del Proyecto compartirá estas experiencias a otros Líderes de Proyecto y miembros de equipos de proyecto de manera periódica de acuerdo a calendario de difusión.

La información que se requiere para las Lecciones Aprendidas del Proyecto son las siguientes:

- Nombre del Proyecto
- Número de contrato / Número de Proyecto
- Tipo de Solución
- Nombre de la empresa del Cliente
- Nombre del Líder de Proyecto
- Fecha de Inicio
- Fecha de Terminación
- Monto:
- Fases de Proyecto
- Fecha de documentación de las Lecciones Aprendidas.
- El estado en que este formulario se encuentra: LIBERADO (terminado) o EN PROCESO (terminado parcialmente).

Encuestas de satisfacción al Cliente

El objetivo de esta encuesta, es obtener un indicador sobre cómo percibió el cliente la implantación de la solución a la medida, y para ello se consideran los siguiente criterios:

- ¿Qué tan satisfecho se encuentra usted en general con el servicio ofrecido?
- ¿Conoce usted el objetivo y alcance del proyecto?
- ¿Cuál fue la actitud y disposición del Personal?
- ¿Se mostró interés para entender sus necesidades por parte del personal?
- ¿Se cumplieron los compromisos establecidos?
- ¿Hubo capacidad técnica del equipo del proyecto?
- ¿Hubo por parte del equipo del proyecto conocimiento adecuado del proceso de negocios de su compañía para llevar el proyecto a cabo de manera óptima?
- ¿Cómo evaluaría usted la integración de la solución dada?
- ¿Contribuyó la solución al mejoramiento de su compañía?
- ¿Cumplió la solución con las necesidades Requeridas?
- ¿Qué opina de los tiempos de respuesta de la solución?
- ¿Considera que la solución es confiable?
- ¿Tiene la solución facilidad de uso , ambiente intuitivo y agradable?
- Una vez realizada la evaluación individual de cada una de las etapas que ha vivido con la compañía, ¿cómo calificaría usted su satisfacción general con gedas north america?
- En base en la experiencia con gedas na. ¿La recomendaría a terceros como una alternativa para la integración de soluciones de tecnología de información.
- ¿Cuales considera usted las principales fortalezas de gedas?
- ¿Se percibió la participación de Aseguramiento de la Calidad?

Las actividades para realizar las encuestas de satisfacción son las siguientes:

- Convocar una reunión con el Ejecutivo de Calidad (QE) para obtener información acerca del proyecto que se pretende evaluar. Es decir, ¿de qué trata?, ¿Qué problemas han surgieron en el proyecto?, su finalidad y beneficios, etc.
- Realizar las entrevistas al cliente, ya sea el líder de proyecto, gerente o key-user y algunos usuarios finales. Dichas entrevistas son estandarizadas para tener una base predeterminada de tabulación.
- Tabular resultados.
- Presentar resultados de manera gráfica, especificando fortalezas de la compañía así como puntos críticos de mejora.
- El líder de proyecto se encarga de dar seguimiento a estas mejoras.

Capítulo IV: Propuestas al Proceso del Desarrollo de Soluciones a la Medida de gedas north america

4.1 Antecedentes

Todas las definiciones y actividades que se han expuesto de manera implícita o explícita para expresar **la total satisfacción del cliente** como condición indispensable para que un artículo o servicio sea de calidad, son de suma importancia para colocarse como líder en el mercado. De aquí que el punto de partida para un efectivo control de calidad es preguntarse:

¿quién es nuestro cliente?

¿qué es lo que el cliente espera de nosotros?

Aunque las preguntas parecen obvias, es importante mencionar que la primera debe pensarse quién es el verdadero usuario del producto; y en la segunda pregunta es satisfacer la necesidad sin generar otra como consecuencia.

Otro aspecto que se desprende de las actividades descritas en capítulos anteriores es que la calidad, definida como la total satisfacción de los consumidores, es un concepto multidimensional. La calidad tiene que ver con los siguientes aspectos, por lo menos:

- Desempeño

- Confiabilidad
- Durabilidad
- Servicio
- Aspecto estético
- Propiedades deseables
- Calidad percible
- Cumplir con estándares
- Precio
- Disponibilidad

Dado el carácter multidimensional de la calidad, ésta puede mejorarse por muchos frentes. Por ejemplo, si se realiza una mejora en el Desempeño de un servicio(consultoría) aumenta la Confiabilidad, se percibe una calidad en el Servicio, Cumple con los Estándares(lo que se espera como mínimo de un consultor) y la inversión(precio) del servicio se ve reflejada en las mejoras del proceso del cliente. En conclusión, la prosperidad de cualquiera de estos aspectos implica una mejora del Servicio.

Por lo anterior, las mejoras que se prenden en el Proceso del desarrollo de Soluciones a la Medida son pequeños cambios en las actividades desarrolladas por el equipo del proyecto (incluyendo al Ejecutivo de Calidad (QE)), ya que no es necesario hacer una reingeniería de los proceso de gedas porque no todo está erróneo. Por lo tanto las propuestas serán presentadas por fase.

4.2 Fases de Pre-Análisis y Oferta/Contrato

Como se ha explicado anteriormente uno de los objetivos de estas fases, es recolectar los requerimientos del cliente, sin embargo, aunque está definido en el Sistema de Calidad como uno de los entregables y criterios a considerar para esta fase, no se le da la importancia que debiera, porque los documentos que contienen los requerimientos del cliente no son claros y como consecuencia las ofertas de soluciones a la medida que se entregan al cliente son muy vagas y perjudiciales en costo y calidad.

Por lo anterior, se propone administrar los requerimientos del cliente en esta fase de la siguiente forma:

- Requerimientos de Alto nivel: esto significa que se deben tener reuniones con el o los gerentes para identificar, ¿qué esperan de la solución? o ¿cuáles son las operaciones que no les agrada de su actual proceso de negocios?. Estas reuniones deben llevarse a cabo durante el desarrollo del preanálisis, con el objetivo de tener un contexto general de la futura solución de negocios.
- Requerimientos de nivel medio: con este punto se pretende obtener de manera general la definición del proceso de negocios, esto será a través de entrevistar a los usuarios clave del proceso, quienes nos proporcionarán las carencias y las interacciones de información que se tiene con otros sistemas o departamentos de la compañía.

- Requerimientos de usuarios finales: se pretende llevar a cabo reuniones con el usuario que opera o realiza cálculos directos del actual proceso de negocios. Estas deben ser en su área de trabajo para identificar su desenvolvimiento natural o en salas de juntas donde explique detalladamente con ayuda de material, las actividades que realiza. Las reuniones con el usuario final se llevarán a cabo en la fase de Análisis, sin embargo, es importante mencionarlo en este momento ya que se está hablando de la administración de los requerimientos.

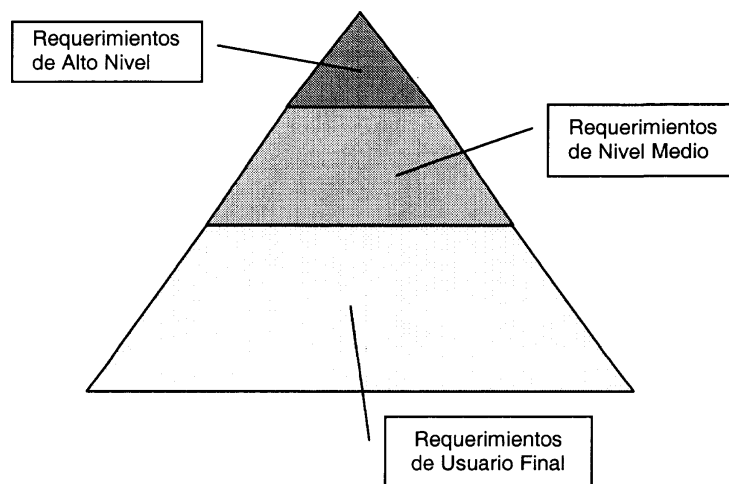


Figura 19. Administración de Requerimiento

La razón por la que deben organizarse los requerimientos del cliente de esta manera, es porque con los requerimientos de alto y medio nivel, el cliente nos expone qué espera para su satisfacción total de la solución a contratar, cabe mencionar que los requerimientos del alto nivel son estrategias gerenciales, por ejemplo, esperan que con la nueva solución se reduzca el personal en su departamento, que el consumo de papel y recursos materiales disminuyan, etc. Esto con la intención de reducir los costos de la compañía.

Al mismo tiempo, esta organización de los requerimientos nos ayuda a obtener un bosquejo más completo del proceso de negocios del cliente y presentar una oferta competitiva y más real que no afecte los costos y la calidad de la solución a desarrollar, ya que cuando se vende un proyecto y no se conoce bien este bosquejo, difícilmente se podrán planear las horas y recursos humanos necesarios para cumplir con lo pactado.

El Departamento de Aseguramiento de la Calidad debe verificar que estas acciones se den, porque en la mayoría de los proyectos la administración de los requerimientos la realizan en el análisis y recordemos que en esta fase ya se firmó un contrato que contiene la cantidad de horas y recursos para realizar la solución a la medida. Por lo tanto, se recomienda que antes de entregar una oferta de servicio al cliente debe existir un repositorio de los requerimientos claros y coherentes recolectados durante la fase de pre-análisis. En la actualidad podría decirse que se realiza esta actividad, pero no con la concientización que se debiera, ya que por lo regular esta actividad la lleva a cabo el vendedor, a quién no le preocupa obtener un bosquejo claro del proceso de negocios, sino vender.

4.3 Fase de Análisis

Una de las actividades con la que se debe iniciar el Análisis es continuar con los requerimientos del cliente. Como se mencionó anteriormente, los requerimientos de usuario final se deben recolectar en esta fase.

Aseguramiento de la Calidad debe verificar que estos requerimientos de usuario final nos lleven a cumplir los requerimientos de medio y alto nivel, de esta manera se confirma que lo esperado de la solución por parte de la alta gerencia y mandos intermedios se está cumpliendo. Y al mismo tiempo ayuda a sacar a la luz oportunamente algún requerimiento que no se haya contemplado

Una vez que se han validado los requerimientos del cliente. Las recomendaciones para la fase de análisis son las siguientes:

- En el documento del Análisis se debe registrar la conceptualización de la Solución en términos de Servicio al cliente y de acuerdo a la estrategia de Servicio de la Empresa. (este punto puede obtenerse del levantamiento de los requerimientos) Esto con el fin de obtener el objetivo general del proyecto.
- Generar un Diagrama de Proceso, donde se represente la secuencia de operaciones agrupadas en fases que instrumentan y hacen posible cumplir el propósito del Servicio de manera estructurada, repetible, cuantificable y medible. Este diagrama ayudará a visualizar mejor el nuevo proceso e identificar sus interacciones con otros procesos o departamentos, ya que actualmente las representaciones gráficas que se generan están orientadas para el diseño de la solución donde intervienen conceptos técnicos. Al mismo tiempo este diagrama también puede utilizarse para definir el plan de pruebas, es más nos ayudaría a determinar la secuencia de los módulos a ser probados.
- Definir por separado las eventualidades a nivel proceso (en el caso de que las haya), como ejemplo podemos mencionar las siguientes:
 - Cronológico (Contables, cierre diario, cambio de turno, etc)
 - Intervención: inventarios físicos, auditorías, etc.

- Internacionales: tipo de monedas, días feriados, etc.

Actualmente, cuando hay casos especiales durante el proceso, son registrados dentro del caso de uso y prácticamente se pierde esta información que es valiosa en el momento de diseñar la solución.

- Definición de Estándares y Volúmenes de Operación que dimensionen los requerimientos de recursos y variables de gestión a monitorear. Ya que actualmente no se cuenta con un documento de este tipo y esta información la manejan informalmente.
- Modificar su Checklist para la verificación del análisis, ya que actualmente es un formato en blanco donde cada quién lo llena con los criterios como mejor cree conveniente. Por lo tanto se propone que el Checklist tenga los criterios que se mencionaron en capítulos anteriores como lo mínimo indispensable que debe contener un caso de uso y dejar espacio para agregar más criterios, pero nunca quitar estos. Además se debe generar un documento donde se lleve un control de los errores más frecuentes en los casos de uso, con el fin de identificar las áreas de oportunidad y desarrollar planes de capacitación más enfocados a fortalecer nuestras carencias.
- Las encuestas de satisfacción al cliente también deben aplicarse al término de la validación del Análisis, esto con el objetivo de obtener la apreciación del cliente oportunamente. Como se mencionó en capítulos anteriores, es muy importante cuidar los momentos de verdad y en la fase de análisis se presenta uno de ellos, ya que al término de la validación del análisis el cliente ya se ha generado una percepción del equipo de trabajo en base a su desenvolvimiento y a los resultados presentados.

- Los responsables de las Encuestas de Satisfacción al Cliente deben difundir los resultados al líder del proyecto y ejecutivo de calidad (QE). El primero, porque es el que debe tomar las acciones y el segundo para verificar que se aplicaron acciones para corregir el problema. Cabe aclarar que los resultados a difundir son los generados de la encuesta aplicada al término de la validación del análisis, porque en esta fase del proyecto aún se pueden aplicar acciones correctivas.
- Los responsables de aplicar las encuestas de satisfacción al cliente deben reunirse con el equipo de trabajo para obtener sus apreciaciones sobre el cliente y el proyecto. De esta manera se tiene la opinión de ambos lados, ayudando a no inclinarse por alguna de las partes, ya que en ocasiones la actitud del cliente es caprichosa o muy cambiante.

4.4 Fase de Garantía

Otro de los puntos, donde se ha perdido el interés es en esta fase, ya que es aquí donde se ha terminado el proyecto y todos quieren descansar un poco, sin embargo, se está olvidando un punto de gran trascendencia para el funcionamiento de las gestiones y me refiero a la “Retroalimentación”. Este punto se ha convertido en un requisito más para ser llenado, pero no se le da la importancia que debería, como se mencionó anteriormente.

Durante esta fase el Departamento de Aseguramiento de la Calidad y Change Management de gedas realizan dos importantes actividades para conocer la perspectiva que tiene el cliente con respecto a la solución entregada y son:

- Lecciones Aprendidas
- Encuestas de Satisfacción al Cliente

Las Lecciones Aprendidas en teoría deben aplicarse una vez terminado el proyecto, de esta manera se garantiza tener mayor cantidad de información. Sin embargo, éstas son aplicadas mucho después de haber terminado el proyecto, en algunos casos el equipo que participó se encuentra en otro proyecto y es cuando son convocados para realizar la retroalimentación.

Por lo anterior, se proponen para las lecciones aprendidas los siguientes puntos:

- El personal encargado de hacer las lecciones aprendidas debe generar una relación de los proyectos activos para conocer las fechas planeadas de terminación. De esta manera, podrán recordar al líder del proyecto que se debe aplicar esta actividad o por lo menos tener una causa del porqué no se ha aplicado.
- El equipo completo debe participar en estas lecciones aprendidas, por lo que es necesario que se apliquen al término del proyecto. En caso de que no sea posible, se debe planear una fecha donde todos puedan asistir.

- Cuando se inicia un proyecto, se lleva a cabo una presentación al equipo de trabajo, donde se contemplan puntos como: ¿Cuál es el objetivo del proyecto? ¿Quién es el cliente? ¿quiénes van a participar?, etc. En esta presentación, debe incluirse el apartado de lecciones aprendidas, con el objetivo de analizar qué puntos ayudaron al éxito del proyecto, así como los puntos que dieron origen a áreas de oportunidad.
- Los encargados de aplicar las Lecciones Aprendidas, deben ser los responsables de monitorear el estatus de las áreas de oportunidad que surgieron y al mismo tiempo difundir este estatus a los responsables de solucionarlas. Actualmente en gedas se aplican las lecciones aprendidas, se registran los resultados obtenidos, pero solo quedan ahí, guardados en bases de dato, donde nadie las consulta.
- Llevar una estadística de la concurrencia de las áreas de oportunidad que surgen como resultado de las Lecciones Aprendidas. Esta estadística ayudará como indicador de la efectividad de las acciones tomadas para solucionar las áreas de oportunidad.

Las Encuestas de Satisfacción del Cliente es otro de los punto que se han descuidado en la fase de Garantía del proceso de desarrollo de soluciones a la medida. Actualmente los clientes de gedas no han quedado satisfechos con las soluciones de negocio entregadas, es más, se han escuchado comentarios de que no les gustaría volver a trabajar con gedas. Esto es reflejo de no tomar en serio las encuestas de satisfacción al cliente. Por lo anterior se hacen las siguientes recomendaciones:

- Convocar a una reunión con el equipo del proyecto para difundir los resultados de la encuesta de satisfacción al cliente y al mismo tiempo obtener sus comentarios al respecto.
- Difundir los resultados de las encuestas de satisfacción al cliente a niveles gerenciales. De esta manera se promoverá la planeación de acciones preventivas y la asignación de responsabilidades para darle seguimiento.
- Los responsables de las encuestas de satisfacción al cliente, deben monitorear el estatus de las acciones planeadas y mensualmente enviar reportes a la gerencia.

Comentarios Finales

- La satisfacción del cliente es la columna vertebral del servicio proporcionado.
- La base para culminar exitosamente una solución de negocio, es una buena administración de los requerimientos del cliente.
- La documentación que contiene los requerimientos del cliente debe ser sin ambigüedades y validados por el mismo.
- La Calidad no es responsabilidad de un departamento, sino de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo asignado a un proyecto.
- Es importante dar seguimiento a las lecciones aprendidas y las encuestas de satisfacción al cliente, porque de nada sirve aplicar las encuestas, hacer gráficas representativas, hacer planes de acciones correctivas si al final no se llevan a cabo y se continúa con los mismos errores.
- Las lecciones aprendidas y las encuestas de satisfacción al cliente deben ocuparse como indicadores de eficiencia para fomentar una mejora continua.
- El Ingeniero Industrial tiene ante sí un nuevo reto en la Calidad de los Servicios, área en la que puede aplicar sus conocimientos adquiridos para desarrollar estrategias y técnicas; el manejo de las herramientas de Ingeniería Industrial y el progreso de su habilidad de análisis le proporcionarán un amplio desarrollo en esta área.

GLOSARIO

CAD: Diagrama de Asociación de clases.

CCD: Diagrama de Comunicación de Clases.

Consultor: Especialista que realiza labor de ventas.

DAFO: (Debilidades - Amenazas - Fortalezas - Oportunidades): Áreas de identificación y análisis en las etapas de planificación estratégica las cuales describen el entorno que influye a la organización y su propia capacidad.

DFD: Diagrama de Flujo de Datos.

EFQM (European Foundation for Quality Management): Modelo de autoevaluación que permite analizar las personas, los procesos y los resultados de una organización.

ETD: Diagrama de Trazado de Eventos.

GCT / GTC / GC / TQM: Gestión de la Calidad Total, Gestión Total de la Calidad, Gestión de la Calidad, Total Quality Management. Nombres comúnmente utilizados para identificar la filosofía y metodología que tiene como meta principal la mejora de los procesos, productos y servicios de una organización.

ISO 9000 (Internacional Standards Organization): Conjunto de normas que certifican que una organización dispone de un sistema de calidad acorde a una serie de requerimientos y recomendaciones definidas por la misma.

MEJORA CONTINUA: Actitud y disciplina que resulta del concepto de que todo se puede mejorar y que este trabajo nunca termina.

MISIÓN: Propósito de la organización o equipo de mejora.

OMT: Técnica de Modelación de Objetos.

PEVA (PDCA): Planear - Ejecutar - Valorar - Actualizar (Plan - Do - Check - Act)
La rueda de actividades interminables que lleva hacia la mejora continua.

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: Proceso que permite a una organización definir su Misión, describir su entorno, identificar sus principales claves estratégicas y elaborar planes de actuación.

QE: Ejecutivo de Calidad

STD: Diagrama de Transición de Estados.

VISIÓN: Proyección hacia el futuro de una situación deseable.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia en Revistas y Periódicos

- El Financiero, 16 de Mayo de 1994. Pág.28

Referencia en Internet

<http://lukasnet.com/pyme/im/110698.htm>

<http://www.umh.es/calidad/es/tablacontenidos.htm>

<http://www.umh.es/calidad/es/herram.htm>

<http://www.laprensahn.com/opinarc/9907/o02002.htm>

<http://www.econolink.com.ar/managemen/historico/manag16.htm>

<http://www.starmedia.com/orbita/popup/0,6,00.html>

<http://www.profuturo.com/i2c2/CULkaizen.htm>

“Calidad en el Servicio”

“Herramientas de Calidad”

“Herramientas de Calidad”

“Productividad”

“Momentos de Verdad”

“Reingeniería de Servicios”

“Kaizen”

Referencia de Cursos

- Carpeta del Diplomado en Ingeniería de Calidad (CIMAT A.C.)

Referencia de Manuales

- Manuales y Documentos de gedas north america.