

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad de Entornos Virtuales



CLIENTSAT



“Propuesta de un software para medir el nivel de Satisfacción del Cliente.”

Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autores:

Yunior Hernández Almaguer
Ariel Canino González

Tutor:

Dra. Rosario Garza Ríos
Dra. Caridad González Sánchez
Dra. Ileana Pérez Vergara

Ciudad de La Habana, Cuba

Julio 2007

"No necesito saberlo todo. Tan sólo necesito saber dónde encontrar lo que me haga falta, cuando lo necesite".

"Albert Einstein".

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Nombre Autor

Nombre Autor

Nombre Tutor

Firma del Autor

Firma del Autor

Firma del Tutor

Autores:

Nombre: Yunior Hernández Almaguer.

Correo electrónico: yhernandeza@estudiantes.uci.cu

jerryzizou@yahoo.es

jerryzizou@gmail.com

Nombre: Ariel Canino González.

Correo electrónico: acanino@estudiantes.uci.cu

canino385@yahoo.es

canino385@gmail.com

Tutor:

Nombre: Rosario Garza Ríos.

Correo electrónico: rosariog@ind.cujae.edu.cu

garzarios@yahoo.es

Primeramente a nuestra familia, que siempre estuvo al tanto de nuestra carrera y dándonos el apoyo que necesitábamos para seguir adelante en los momentos difíciles. Gracias por su aporte y dedicación.

A nuestras amistades del barrio que tan atentos siguieron nuestros pasos.

A nuestros amigos de la Universidad que estuvieron siempre a nuestro lado ayudándonos y aportando cosas para este trabajo.

A los profesores que contribuyeron a nuestra formación durante estos cinco años, gracias por todo lo que nos enseñaron.

A nuestra tutora Rosario por su ayuda y confianza en todos estos meses de trabajo, gracias por todo.

A nuestra facultad, la mejor de la Universidad, por su apoyo.

A la Revolución y a nuestro Comandante en Jefe por habernos permitido formar parte de este hermoso y gran Proyecto,

A todos ellos, llegue nuestro más sincero agradecimiento.

Ariel y Yunior.

A mis padres por confiar en mí y apoyarme en todas mis decisiones, a mi familia que es la mejor del mundo. A mi abuelo Eulogio.

A todos mis amigos por estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

Ariel Canino González

A mi mamá que tanto ha soñado con este momento, a mis hermanos y sobrinos, a toda la restante familia que siempre estuvo al tanto de mis estudios, a mi novia la cual me transmitió todo el apoyo necesitado.

En especial a mi papá pues en donde quiera que esté que sienta este logro como suyo.

Yunior Hernández Almaguer

La satisfacción del cliente es el objetivo primario que persiguen las empresas hoy en día, pues si se ofrece una calidad del servicio o producto de forma excelente permitirá a cualquier organización mantener a los clientes actuales y atraer a otros, en otras palabras fidelizar a los clientes; por lo que resulta de gran importancia realizar mediciones periódicas de la calidad del servicio o producto, así como de la satisfacción de los clientes.

La encuesta es un instrumento que permite determinar el índice de satisfacción de los clientes de una empresa, para esto se hace necesario procesar los resultados de la misma de acuerdo a las necesidades que tenga la organización de evaluar determinado aspecto de su producción o servicio, todo lo cual requiere de un procesamiento matemático que se hace engorroso. En Cuba, no existe ningún software que resuelva este problema y brinde ayuda a los especialistas del tema, siendo el objetivo general de esta investigación Modelar y Diseñar un software que permita determinar el nivel de satisfacción de los clientes en las empresas cubanas, tomando como objeto de la investigación los procesos tradicionales para la medición de la satisfacción de los clientes.

Es por esto que en el presente trabajo se presenta la propuesta de una aplicación informática capaz de diseñar y preparar la encuesta así como procesar eficientemente los datos para determinar el índice de satisfacción que presentan los clientes, lo cual dará resultados que contribuirán al análisis por parte de los directivos de la organización para tomar dediciones sobre el perfeccionamiento empresarial.

Palabras Claves:

Encuesta, Satisfacción, Clientes, ICP.

Introducción	1
Capítulo 1: La Satisfacción del Cliente. Un reto de las empresas cubanas actualmente.....	4
1.1 Evolución de la Satisfacción del cliente. Definición y Características.	4
1.1.1 Definición y Características.....	6
1.2 Importancia de la Satisfacción de los Clientes.....	8
1.2.1 ¿Por qué evaluar la satisfacción del cliente?	10
1.3 Métodos para Medir la satisfacción de los clientes.	11
1.3.1 Determinación del Nivel de Satisfacción del Cliente.	13
1.3.2 Cálculo del nivel de satisfacción del cliente a través del ICP.....	14
1.4 Sistemas Automatizados vinculados al objeto de estudio.....	15
1.4.1 Qservice (Quality Service)	15
1.4.2 OpenMet.....	16
Capítulo 2: Tendencias y Tecnologías Actuales.....	18
2.1 Tendencias y tecnologías actuales a considerar.	18
2.1.1 Sistemas gestores de bases de datos (SGBD).....	18
2.1.2 Plataformas y lenguajes de programación	22
2.2 Fundamentación del lenguaje y gestor de base de datos utilizado.	25
2.3 Fundamentación de la metodología utilizada	28
2.3.1 El Proceso Unificado de Modelado TM (RUP)	28
2.3.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	29
Capítulo 3: Modelo del Negocio	31
3.1 Descripción del Negocio Actual.	31
3.2 Actores del Negocio.....	32
3.2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio (CUN).....	33
3.2.2 Trabajadores del Negocio.....	34
3.3 Especificación de los casos de Uso.	34
3.4 Modelo Objeto del Negocio.....	42
Capítulo 4: Levantamiento de Requisitos	43
4.1 Descripción del Sistema.....	43
4.2 Definición de requisitos.	44
4.2.1 Requerimientos Funcionales.....	44
4.2.2 Requerimientos no Funcionales (RNF).	45
4.3 Actores del Sistema.....	47
4.3.1 Diagrama de casos de uso del sistema.....	47
4.4 Descripción de los casos de uso.	48

Capítulo 5: Construcción de la Solución Propuesta	59
5.1 Diagrama de Clases de Diseño.....	59
5.1.1 CUS Autenticar.....	59
5.1.2 CUS Gestionar Cuentas.	60
5.1.3 CUS Gestionar Encuesta.....	61
5.1.4 CUS Registrar Datos Encuestas.	62
5.1.5 CUS Procesar Datos.....	63
5.2 Diagramas de Interacción: Secuencia.	63
5.2.1 CUS Autenticar.....	64
5.2.2 CUS Gestionar Cuentas.	65
5.3 Principios del Diseño.....	66
5.3.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.....	66
5.3.2 Estándares de codificación.	67
5.3.3 Tratamiento de errores.....	69
5.4 Diseño de la Base de Datos.	70
5.5 Diagrama de Despliegue.	71
5.6 Paquetes de Componentes y sus relaciones.....	71
5.6.1 Composición del paquete Gestionar Encuestas.	72
5.6.2 Diagrama de componentes paquete: Gestionar Usuarios.	72
5.6.3 Diagrama de componentes paquete: Gestionar Encuestas.....	73
5.6.3.1 Sub-paquete Diseñar Encuestas.	73
5.6.3.2 Sub-paquete Procesar Datos.....	74
Capítulo 6: Factibilidad	76
6.1 Estimación por Puntos de Casos de Uso.....	76
6.1.1 Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados.....	76
6.1.2 Ajustar los Puntos de casos de uso.	78
6.1.3 Cálculo del Esfuerzo.....	81
6.2 Beneficios Tangibles e Intangibles.	82
6.3 Análisis de Costos y Beneficios.....	83
Conclusiones	84
Recomendaciones	85
Referencias Bibliográficas.....	86
Anexos	88
Anexo 1: Diagramas de Secuencia de Diseño.	88
Glosario de Términos	91

Introducción

En la actualidad las empresas no pueden subsistir por el simple hecho de realizar un buen trabajo o un buen producto. La clave está en la búsqueda de la excelencia de la Satisfacción de los Clientes, no la satisfacción adecuada como se buscaba en décadas pasadas, sino la "óptima" es urgente porque las Empresas ya anticipan que encontrar el camino para satisfacer de forma excelente a los Clientes no es una fórmula para crecer, sino para sobrevivir.

Uno de los elementos fundamentales que debe tener en cuenta toda institución es lo relacionado con el tratamiento a sus clientes, se ha demostrado que la clave para una operación rentable de la empresa es el conocimiento de las necesidades de los clientes y el nivel de satisfacción alcanzados por ellos al consumir el producto o servicio ofrecido.

Los sistemas de gestión empresarial han sufrido innumerables transformaciones. La creciente competitividad y globalización de los mercados hace que cada vez sea más importante que la empresa preste al cliente la atención que requiere y lo convierta en el protagonista y principal elemento de referencia a la hora de orientar su rumbo y funcionamiento. Ya no es suficiente con complacerlos, sino que se deben satisfacer de manera óptima sus expectativas (lo que el cliente espera de la empresa, de los productos y/o servicios) por lo que este se convierte en el objetivo prioritario.

Un cliente satisfecho es un cliente potencial y seguirá demandando en el tiempo los productos y servicios de la empresa así como que influirá positivamente en la captación de nuevos clientes. En cambio si un cliente no se tiene contento se convertirá en un blanco perfecto para la competencia y tenderá a desaparecer.

Por tanto toda empresa debe destinar el personal o recursos necesarios para fortalecer tan importante eslabón de una cadena cada vez más frágil e imprescindible, como lo es la satisfacción del cliente. Actualmente en nuestro país no se cuenta con una herramienta eficiente para solucionar estos problemas, la forma más común que tienen estas personas de realizar su trabajo es mediante técnicas manuales de procesamiento estadísticos, dígame encuestas estáticas que brindan un ineficiente, en algunos casos, aporte de datos basado en gráficos escuetos que solo brindan el por ciento de desacuerdo con un determinado aspecto pero que en si no da la visión real del problema, así como un gasto de tiempo enorme en su procesamiento lo que al final repercute en la toma de decisiones del organismo. Por lo que se hace necesario desarrollar una aplicación informática, usando la encuesta como método de medición, que sea capaz de medir el nivel de satisfacción de los clientes para cualquier tipo de empresa facilitando

los cálculos engorrosos que actualmente existen y brindando una mejor comprensión de la situación de la misma.

Del planteamiento anterior se deriva el siguiente **problema científico** para esta investigación definiéndose: ¿Cómo medir el nivel de satisfacción del cliente en empresas cubanas?, teniendo como **objeto de estudio** los procesos tradicionales para la medición de la satisfacción de los clientes.

El **campo de acción** de este trabajo son por tanto las empresas cubanas. Y para resolver este problema se plantea como **hipótesis** que: contar con un software que permita medir el nivel de satisfacción del cliente en empresas cubanas, garantizará un mejor conocimiento de las debilidades del organismo, brindando una idea de cómo fortalecerse para lograr un servicio de calidad y mejorar los índices de rentabilidad.

Para darle respuesta al problema científico planteado se propone como **Objetivo General**: Modelar y Diseñar un software que permita determinar el nivel de satisfacción de los clientes en las empresas cubanas.

Para dar cumplimiento a este objetivo se hace necesario cumplir las siguientes tareas de investigación:

- Realizar una consulta bibliográfica sobre el tema.
- Hacer un estudio sobre los software que existen en la actualidad para la satisfacción del cliente (Funcionalidades, posibilidades de adquisición, etc.) con vistas a identificar las ventajas y desventajas que estos brindan.
- Implementar dos módulos, Gestionar Cuentas Usuarios y Gestionar Encuesta del software propuesto “**ClientSat**”.

La novedad científica de este trabajo lo constituye el desarrollo de una aplicación capaz de medir el nivel de satisfacción de los clientes en empresas cubanas arrojando una cantidad sustancial de información que ayude a la toma de decisiones de la empresa y muestre el estado actual de las mismas ya que en estos momentos el país no cuenta con una herramienta capaz de gestionar toda la información necesaria en estos procesos.

El presente trabajo consta de introducción, 6 capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, anexos y glosario de términos.

Capítulo 1. La Satisfacción del Cliente. Un reto de las empresas cubanas actualmente: se hace una descripción de los principales conceptos asociados a la satisfacción de los clientes mostrando el flujo actual de los procesos que se realizan. Además se describen los sistemas automatizados existentes vinculados al objeto de estudio con el fin de compararlos con el sistema propuesto en esta investigación y el por qué de su importancia.

Capítulo 2. Tendencias y tecnologías actuales: en este capítulo se realiza una descripción de las tendencias y tecnologías actuales posibles de usar en el desarrollo del sistema, y se fundamenta la utilización de las metodologías y tecnologías sobre las que se apoya la propuesta.

Capítulo 3. Modelo del Negocio: en este capítulo se hace una representación visual de los Casos de Usos establecidos en el negocio (CUN), permitiendo mostrar al usuario las principales características y conceptos que se manejan en el negocio del sistema en desarrollo y la interrelación entre los trabajadores y las entidades que se manipulan.

Capítulo 4. Levantamiento de Requisitos: en este capítulo se define la propuesta, teniendo en cuenta los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el sistema que se propone. Se realiza el Diagrama de Casos de Usos del Sistema (CUS) y se describen todos los Casos de Usos del mismo.

Capítulo 5. Construcción de la solución propuesta: en este capítulo se realiza el modelado y el diseño del software en cuestión. Se definen todas las Clases de Diseño y sus relaciones además de los diagramas de interacción para este flujo. Se obtiene el diagrama de clases persistentes y a su vez el Modelo de Datos. Se describe también los Diagramas de Componentes y el de Despliegue.

Capítulo 6. Factibilidad: en este capítulo se hace un estudio de la Factibilidad del Software donde se definen aspectos de su ambiente y su incidencia sobre usuarios finales, se obtienen también los resultados del esfuerzo y duración del proyecto.

Capítulo 1

Introducción

El vertiginoso desarrollo que hoy en día brinda las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), ha traído consigo una mejora en la calidad de vida del hombre. Tanto la vida social como económica se han basado en el desarrollo de la computación (Informática), para el desenvolvimiento laboral. Muchas han sido las aplicaciones que el hombre ha creado para satisfacer una necesidad en su trabajo diario. Las empresas de nuestro país, por su parte, no están exentas a dicha necesidad pues necesitan de una aplicación informática que sea capaz de eliminar los cálculos engorrosos que existen hoy en día para medir el nivel de satisfacción de los clientes.

En este capítulo se hace una descripción de los principales conceptos, asociados al objeto de estudio, necesarios para entender el problema existente, y justificar el por qué de la propuesta de solución.

1.1 Evolución de la Satisfacción del cliente. Definición y Características.

En la época previa a la revolución industrial, la persona que brindaba algún tipo de servicio tenía un contacto directo con el cliente. Los productos que él elaboraba eran entregados directamente al consumidor. El cliente de manera natural podía retroalimentar al fabricante y expresarle su sentir sobre el producto que había adquirido.

Así mismo, el fabricante, por la dinámica que generaba la interacción con el usuario de sus productos, podía fácilmente recopilar información sobre los deseos, frustraciones y preferencias de sus clientes sobre los bienes que él elaboraba. La retroalimentación entre el fabricante y el cliente era continua. Cada vez, el productor podía acercarse más a lograr una mayor satisfacción de sus clientes. De una manera sencilla, el comercio de aquellos tiempos fomentaba este acercamiento, posteriormente esta relación entre fabricante y consumidor, se fue rompiendo cada vez más. Por la masificación de la producción, aparecieron los canales de distribución. Estos sistemas se convirtieron en intermediarios entre el productor y el consumidor y por ende rompieron el acercamiento histórico que existía entre estos dos elementos, siendo luego el distribuidor el único medio del fabricante para conocer las necesidades de sus clientes.

En los años 50's y 60's, cuando la competencia industrial maduró, llegaron los problemas de inventarios altos y los cuellos de botella de algunos productos que eran eficazmente producidos pero pobremente

colocados entre los consumidores, esto causado por la variedad de productos que ahora cubrían una misma necesidad de los consumidores, el comienzo del dinamismo empresarial y las incursiones de nuevas empresas. Fue entonces cuando emergieron los métodos de ventas, aquellas estrategias para convencer a los clientes de comprar su producto. Estas estrategias fueron comúnmente reconocidas en términos generales por el enfrentamiento y análisis de las necesidades expresadas por un prospecto y/o el convencimiento de que el producto o servicio ofrecido tenía precisamente eso que buscaba, aunque en mucha de las ocasiones no fuera así.

En los años 80's, cuando los esfuerzos de ventas fueron cada vez más voraces, las empresas comprendieron que la falta de recurrencias de compras no soportaba empresas durante períodos prolongados de tiempo. Entonces llegaron desde Asia los métodos de Calidad. Dado lo anterior, se comenzó a dar un giro a la visión de vender, hacia mejores métodos para conocer a fondo a los consumidores, sus gustos, preferencias, costumbres de compra, etc., provocando como consecuencia un disparo en la utilización de la herramienta llamada Estudio de Mercado.

Ya en el nuevo milenio, y dado el alto volumen de competencia global, conocimientos y avances técnicos y comerciales en todo el mundo, la herramienta fundamental de las empresas altamente competitivas para detectar oportunidades de negocio, planear estrategias, planear operaciones, evaluar la satisfacción del cliente y sobre todo, tomar decisiones delicadas, es sin duda el Estudio de Mercado.

Sin embargo, dadas las presiones globales de competitividad y el perfeccionamiento de las prácticas de negocio, las empresas más competitivas tienen que enfrentarse a competidores también con alta capacidad de satisfacer las necesidades de los consumidores. Dado lo anterior, en los últimos años, más allá de solo alinear su oferta con las características demandadas por los consumidores y satisfacerlos ampliamente, las empresas más competitivas han tenido que crear nuevos métodos para ganar participaciones de mercado y mantenerse en el gusto de sus consumidores. Si algo es claro ahora es que las empresas más competitivas ya no buscan vender, sino captar la compra del consumidor. [1]

En la actualidad, lograr la plena **“satisfacción del cliente”** es un requisito indispensable para ganarse un lugar en la “mente” de los clientes y por ende, en el mercado. Por ello, el objetivo de mantener «satisfecho a cada cliente» se ha constituido en uno de los principales objetivos de todas las áreas funcionales (producción, finanzas, recursos humanos, etc...) de las empresas exitosas.

1.1.1 Definición y Características.

Muchos son los autores que de una forma u otra han abarcado el tema de la satisfacción del cliente. Existe una definición popular que establece que la satisfacción del cliente se define conceptualmente como: *‘el cumplimiento o realización de una necesidad, deseo o gusto’*, otra asegura que la Satisfacción del cliente es *‘la acción y efecto de satisfacer. Razón o modo con que se sosiega, responde enteramente a una queja, sentimiento o razón contraria’*.

Otra de las definiciones que podemos citar es: *opinión de un cliente como resultado de la diferencia entre su percepción del producto o servicio disfrutado y sus expectativas*, [2] sin embargo a continuación se da una definición adecuada basada en estudios sobre mercadotecnia.

Philip Kotler, define la **satisfacción del cliente** como “el nivel del estado de ánimo de una persona que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con sus expectativas”. [3].

Este concepto demuestra que la satisfacción del cliente depende no sólo de la calidad de los servicios sino también de las expectativas del cliente. El cliente está satisfecho cuando los servicios cubren o exceden sus expectativas. Si las expectativas del cliente son bajas o si el cliente tiene acceso limitado a cualquiera de los servicios, puede ser que esté satisfecho con recibir servicios relativamente deficientes.

Como se vio en la anterior definición, la **satisfacción del cliente** está conformada por tres elementos:

Las Expectativas: Las expectativas son las “esperanzas” que los clientes tienen por conseguir algo. Las expectativas de los clientes se producen por el efecto de una o más de estas cuatro situaciones:

- Promesas que hace la misma empresa acerca de los beneficios que brinda el producto o servicio.
- Experiencias de compras anteriores.
- Opiniones de amistades, familiares, conocidos y líderes de opinión (p.ej.: artistas).
- Promesas que ofrecen los competidores.

En la parte que depende de la empresa, esta debe tener cuidado de establecer el nivel correcto de expectativas. Por ejemplo, si las expectativas son demasiado bajas no se atraerán suficientes clientes; pero si son muy altas, los clientes se sentirán decepcionados luego de la compra [4].

Un detalle muy interesante sobre este punto es que la disminución en los índices de **satisfacción del cliente** no siempre significa una disminución en la calidad de los productos o servicios; en muchos casos, es el resultado de un aumento en las expectativas del cliente [4] situación que es atribuible a las actividades de mercadotecnia (en especial, de la publicidad y las ventas personales). En todo caso, es de vital importancia monitorear “regularmente” las “expectativas” de los clientes para determinar lo siguiente:

- Si están dentro de lo que la empresa puede proporcionarles.
- Si están a la par, por debajo o encima de las expectativas que genera la competencia.
- Si coinciden con lo que el cliente promedio espera para animarse a comprar.

El Rendimiento Percibido: Se refiere al desempeño (en cuanto a la entrega de valor) que el cliente considera haber obtenido luego de adquirir un producto o servicio. Dicho de otro modo, es el “*resultado*” que el cliente “*percibe*” que obtuvo en el producto o servicio que adquirió.

El rendimiento percibido tiene las siguientes características:

- Se determina desde el punto de vista del cliente, no de la empresa.
- Se basa en los resultados que el cliente obtiene con el producto o servicio.
- Esta basado en las percepciones del cliente, no necesariamente en la realidad.
- Sufre el impacto de las opiniones de otras personas que influyen en el cliente.
- Depende del estado de ánimo del cliente y de sus razonamientos.

Dada su complejidad, el “rendimiento percibido” puede ser determinado luego de una exhaustiva investigación que comienza y termina en el “cliente”.

Los Niveles de Satisfacción: Luego de realizada la compra o adquisición de un producto o servicio, los clientes experimentan uno de estos tres niveles de satisfacción:

- **Insatisfacción:** Se produce cuando el desempeño percibido del producto no alcanza las expectativas del cliente.
- **Satisfacción:** Se produce cuando el desempeño percibido del producto coincide con las expectativas del cliente.

- **Complacencia:** Se produce cuando el desempeño percibido excede a las expectativas del cliente.

El proceso a través del cual el cliente percibe la satisfacción de su necesidad se resume en el siguiente gráfico, en él se presenta al cliente por un lado, con sus necesidades y expectativas, y al proveedor por otro. En la medida en que haya alineación o sintonía entre lo que el cliente desea y lo que el proveedor hace, habrá una positiva percepción de satisfacción que hará crecer la fidelidad del cliente.

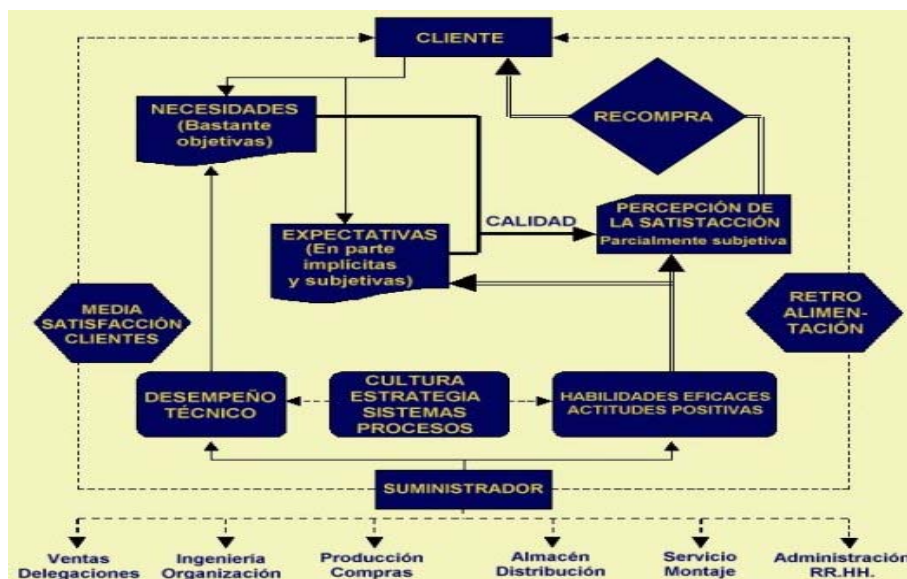


Fig 1.1 Satisfacción del cliente.

1.2 Importancia de la Satisfacción de los Clientes.

Medir la nivel de Satisfacción de los Clientes no es una tarea fácil pero si muy importante para toda empresa.

Producto de diversas investigaciones realizadas por la American Marketing Association, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Cien clientes satisfechos producen 25 nuevos clientes.

2. Por cada queja recibida, existen otros 20 clientes que opinan lo mismo pero que no se molestan en presentar la queja.
3. El coste de conseguir un nuevo cliente equivale a cinco veces el de mantener satisfecho al que ya está ganado.
4. Un cliente satisfecho comenta como promedio su buena experiencia a otras tres personas, en tanto uno insatisfecho lo hace con nueve.

En materia de servicios, una persona satisfecha transmite su entusiasmo a otras tres, por término medio. Una persona insatisfecha comunica su insatisfacción a once personas, por término medio. Así que un 1% de clientes insatisfechos produce hasta un 12% de clientes perdidos.

Además, el cliente satisfecho, por lo general, vuelve a comprar. Por tanto, la empresa obtiene como beneficio su lealtad y por ende, la posibilidad de venderle el mismo u otros productos adicionales en el futuro.

Por otro lado todo cliente satisfecho comunica a otros sus experiencias positivas con un producto o servicio. Por tanto, la empresa obtiene como beneficio una difusión gratuita que el cliente satisfecho realiza a sus familiares, amistades y conocidos.

Una apreciación importante es que el cliente satisfecho deja de lado a la competencia. Por tanto, la empresa obtiene como beneficio un determinado lugar (participación) en el mercado.

Otros aspectos que hay que tener en cuenta a la hora de medir la satisfacción de los clientes es que es un riesgo que debe controlarse para no vivir engañado dentro de una empresa u organización. Es común que las opiniones del cliente no coincidan con los indicadores internos, y eso, a muchos no les gusta.

Al medir la satisfacción, se debe estar consciente de que conseguir metas planteadas al interior, no implica forzosamente que el cliente las percibe. Las acciones que surgen al medir la satisfacción del cliente, a menudo requieren apoyarse en un plan de comunicación de lo que la empresa está realizando.

[5]

Es válido destacar que existen factores de suma importancia dentro de la satisfacción de los clientes basados en las investigaciones realizadas por Milind Lele y Jagdich Sheth donde se identifican cuatro factores básicos y fundamentales para lograr la satisfacción del cliente, siendo estos: [6]

- Las variables relacionadas con el producto.

- Las variables relacionadas con las actividades de ventas.
- Las variables relacionadas con los servicios post-venta.
- Las vinculadas a la cultura de la empresa.

Los factores relacionados con el producto incluyen aspectos tales como diseño básico del producto, familiaridad de los diseñadores con las necesidades del consumidor, motivaciones que dirigen el trabajo de los diseñadores, procesos de producción, sistemas de control de calidad. En el área de las actividades de venta se incluyen factores como el tipo de mensaje que la empresa proyecta en su publicidad y programas promocionales, cómo selecciona y controla su fuerza de venta y sus intermediarios, y la actitud que estos proyectan hacia los consumidores. Los servicios post-venta incluyen cosas como garantías, repuestos y servicios, retroalimentación, atención de quejas y las actitudes de respuesta a los problemas planteados por los clientes. La cultura empresarial cubre los valores intrínsecos y las creencias de la empresa y los símbolos y sistemas, tangibles e intangibles, que la empresa utiliza para transmitir e inculcar estos valores en sus empleados a todos los niveles.

Otra consideración muy importante es medir a la competencia, la satisfacción del cliente es un resultado perceptual, por lo que es válido pedirles a los propios clientes que evalúen a los competidores, también es válido obtener evaluaciones comparativas “contra el mercado”. Es un error dejar de lado a los competidores ya que las amenazas no se pueden ver si no se levanta la vista y esas amenazas se pueden acortar analizando a los competidores.

Otro error que cometen muchas empresas es la vanidad de que se consideran las más grandes o las mejores, ya que nadie puede ser juez en este sentido excepto el propio cliente. Estudios realizados en diferentes industrias muestran que un mismo cliente contesta con diferente grado de satisfacción según la forma de cuestionarlo. Esto demuestra que la forma en que se cuestione a un cliente es otro aspecto muy importante a la hora de medir la satisfacción. Por ejemplo, el “índice de satisfacción” se construye con la pregunta que evalúa qué tan satisfecho está el cliente, así como el “índice de recomendación” es el indicador de qué tanto se recomienda el producto o servicio. [5].

1.2.1 ¿Por qué evaluar la satisfacción del cliente?

Conseguir nuevos clientes o reemplazar a uno que se pierde no es fácil y, caso de conseguirlo, supone ineludibles costos (que no son sólo comerciales). Actualmente es ampliamente aceptada la existencia de

un fuerte vínculo entre el grado de satisfacción del cliente, el mantenimiento de los mismos y la rentabilidad de la empresa.

La satisfacción del cliente se ha convertido en un objetivo principal para muchas empresas. Se ha invertido mucho en la mejora de las áreas o actividades que contribuyen de forma importante a la consecución de la satisfacción del cliente, como la calidad y la atención al cliente.

Lo que se pretende con la evaluación la satisfacción de los clientes es dar una valoración objetiva a la percepción de los clientes sobre la actuación de las empresas como proveedoras de servicios y utilizar posteriormente esta información para mejorar el rendimiento en aquellas áreas que contribuyen más a aumentar la satisfacción del cliente. Esta herramienta ayuda a que las empresas de servicio puedan incrementar sus beneficios al “hacer mejor lo que más le importa a los clientes”.

1.3 Métodos para Medir la satisfacción de los clientes.

Para llegar a medir la satisfacción de los clientes han aflorado un conjunto de métodos de diversos orígenes y estrategias pero que a pesar de tener divergencias han sido muy útiles para este fin. Algunos requieren de muchos recursos y personal capacitado, otros son económicos y fáciles de implementar y los hay que necesitan una cuidadosa planificación pero todos emergen a la misma finalidad: medir de forma exitosa la satisfacción de los clientes.

Entre los métodos están: [7]

Llamadas de seguimiento: este método tiene como finalidad comprobar con el cliente si el servicio fue el adecuado a su percepción de “buen servicio”. Se hace a algunos de los clientes tomados al azar.

Cliente ficticio: se encarga de visitar el local de ventas o hacer llamadas telefónicas, para descubrir la forma en que se comportan los empleados. Estos clientes ficticios, contratados especialmente para ello, se encargan de dar, a la dirección de la empresa, un completo reporte de la forma en que fueron recibidos por el personal encargado de atención o del servicio al cliente.

Tarjetas de comentarios: son formularios que debe completar el cliente. Por lo general es un cuestionario que muy pocos se toma la molestia de responder, a menos que tenga una razón poderosa para ello, como puede ser recibir un premio o descuento importante.

Tarjetas de agradecimiento: estas se envían por correo (o e-mail), luego de realizada la compra por el cliente, solicitando que completen un breve formulario. La respuesta a estas tarjetas siempre es muy baja.

Buzón de Sugerencias: Es un método sencillo, bastante económico y de rápida implementación que consiste en colocar un Buzón de Correo en un lugar estratégico de la empresa, con un cartel identificatorio y pequeños formularios donde los clientes puedan anotar sus comentarios, sugerencias y quejas.

Este método presenta algunas ventajas como son los bajos costos que demanda, la rapidez con el que puede ser implementado y la sencillez de su manejo, pero posee además una gran desventaja que es la escasa tasa de participación que alcanza ya que los clientes que se acercan a él son: o muy satisfechos o muy insatisfechos lo que brinda muy poco porcentaje del total de clientes y no serviría para establecer estrategias ni mejorar servicios.

El Panel: El panel es una “muestra fija” (en este caso de clientes) de la que se obtiene información regularmente.

Este método consiste en realizar encuestas periódicas a los clientes que conforman el panel, haciéndoles una serie de preguntas que ayudan a descifrar el grado de expectativas que tuvieron antes de comprar un determinado producto y el cómo percibieron su rendimiento luego de la adquisición.

Este método posee una de las grandes ventajas de que al ser una muestra fija, se puede hacer un seguimiento a la evolución de las respuestas cada cierto tiempo, posee además una desventaja que es el costo que implica contratar personal para llevarlo a cabo pero podría ser el método más eficiente y seguro a la hora de estudiar las deficiencias de la organización en cuanto a la satisfacción de los clientes.

Análisis de clientes “perdidos” [8]: un método muy eficiente y poco practicado es el de acudir a los clientes que cambiaron de proveedor o que simplemente dejaron de comprar.

Por lo general, son los “exclientes” quienes conocen aquellos puntos débiles de la empresa o del producto que resultan en la pérdida de clientes (de ahí su gran importancia).

Para llevar a cabo este trabajo, se sugiere buscar en el directorio de clientes de la empresa a los “clientes antiguos” que no realizaron compras en un periodo de tiempo razonable. Luego, se los ubica y se les entrevista con un cuestionario que permita conocer las razones de su alejamiento.

Conocer el punto de vista del grupo de exclientes es fundamental para cambiar o mejorar ciertos aspectos que pueden ocasionar más pérdidas de clientes por “insatisfacción” o “decepción”.

Encuestas: las encuestas consisten en obtener información entrevistando a un grupo representativo de clientes para hacerles preguntas concretas (mediante un cuestionario) acerca de sus expectativas previas a la compra de un producto determinado y el rendimiento que percibieron luego de la adquisición.

Las encuestas se diferencian del panel, en que la “muestra de clientes” no es fija y tampoco tiene un intervalo de tiempo definido entre una y otra encuesta.

Su principal ventaja es que permite obtener un panorama más completo y fiable acerca de lo que piensan y sienten los clientes. Su principal desventaja es el tiempo que requiere para la obtención y tabulación de datos y su elevado costo. Requiere de un engorroso procesamiento de datos, además de que son usados para esto paquetes estadísticos o simples procesadores de datos como Microsoft Excel los cuales a pesar de brindar esta posibilidad están limitados en cuanto a conclusiones a las que se pueden llegar mediante los resultados de las encuestas utilizando un software especializado en el tema. Además en muchas ocasiones los clientes carecen de tiempo o no le prestan la debida importancia al llenado de forma consiente, crítica y autocrítica de la misma, aportando una información poco válida para los objetivos de la Institución.

1.3.1 Determinación del Nivel de Satisfacción del Cliente.

De manera práctica podemos decir que la mayoría de los métodos explicados anteriormente se inclinan a calcular el por ciento de insatisfacción a través de la siguiente fórmula: [9]

Rendimiento Percibido – Expectativas = Nivel de Satisfacción

Para aplicarla, se necesita primero obtener mediante una investigación de mercado: 1) el *rendimiento percibido* y 2) las *expectativas* que tenía el cliente antes de la compra. Luego, se le asigna un valor a los resultados obtenidos, por ejemplo, para el *rendimiento percibido* se puede utilizar los siguientes parámetros:

- Excelente = 10
- Bueno = 7
- Regular = 5
- Malo = 3

En el caso de las *expectativas* se pueden utilizar los siguientes valores:

- Expectativas Elevadas = 3
- Expectativas Moderadas = 2
- Expectativas Bajas = 1

Para el *nivel de satisfacción* se puede utilizar la siguiente escala:

- Complacido: De 8 a 10
- Satisfecho: de 5 a 7
- Insatisfecho: Igual o Menor a 4

Finalmente, se aplica la fórmula. Por ejemplo: Si la investigación de mercado ha dado como resultado que el *rendimiento percibido* ha sido “bueno” (valor: 7), pero que las *expectativas* que tenían los clientes eran muy “elevadas” (Valor: 3), se realiza la siguiente operación:

$$7 - 3 = 4$$

Lo que significa que el cliente está: INSATISFECHO.

1.3.2 Cálculo del nivel de satisfacción del cliente a través del ICP.

El ICP (Indicador de Percepción del Cliente) se basa en la fórmula del cálculo del índice de satisfacción del cliente disponible en el sitio Web ACSI.USA. Es un método rápido y práctico en su aplicación el cual establece un límite a partir de cual se puede ir valorando la tendencia de la satisfacción del cliente, no necesita de software estadístico y se simplifica el cálculo. [10]

$$\text{ICP} = \underline{5E + 1B + (-1)R + (-5)M}$$

Total

Este método tiene como principal desventaja la simplificación de los términos E(excelente) con M(mal) y B(bien) con R(regular), pues se puede dar la situación de que la cantidad de excelentes sea igual a la cantidad de mal y la de bien igual a la regular y entonces el ICP sería cero cuestión que sería errónea.

Además de debe aclarar que ambos métodos, tanto el 1.3.1 como el 1.3.2 se basan en el nivel de percepción de los clientes por lo que es muy importante tener es cuenta que para medir realmente la satisfacción no solo debemos basarnos en la opinión y criterios de los usuarios o clientes pues los

mismos a veces dan una información subjetiva y carente de argumentos o información por lo que se considera de vital importancia la opinión de la(s) empresa(s). Esto es un aspecto que puede ocasionar numerosos problemas ya que los clientes al dar sus opiniones de acuerdo a lo que perciben o desean en ocasiones no responden a la real dinámica y desenvolvimiento dentro de la organización.

1.4 Sistemas Automatizados vinculados al objeto de estudio.

En la actualidad todas las empresas cuentan con un determinado método para medir la satisfacción de sus clientes, algunas incluso poseen herramientas informáticas para realizar estas operaciones de estimaciones y cálculos.

A continuación se mencionan dos software utilizados mundialmente para estos fines:

- Qservice.
- Openmet.

1.4.1 Qservice (Quality Service)

Qservice es un software que permite la medición de la satisfacción de los clientes. Aunque esta metodología está pensada fundamentalmente para las empresas de servicios, es aplicable también a productos. Fue diseñado por la empresa WilSoft. La solución para medir la satisfacción de los clientes se basa en la diferencia entre lo esperado y lo percibido. Los indicadores de satisfacción siempre incluyen dos preguntas: una para el valor esperado del indicador y otra para el valor percibido. Al alimentar esta información en Qservice se genera un instrumento de medición con las preguntas de los indicadores y una pregunta final que evalúa en sentido global la satisfacción del cliente.

Qservice brinda al usuario la posibilidad de obtener cuáles son los indicadores que más impactan en la satisfacción del cliente. Además establece un ciclo de mejora continua al mantener una evaluación periódica por Internet con un mínimo de inversión.

Es importante destacar que la forma gráfica de presentar los resultados del análisis permite tomar decisiones de forma fácil y rápida. [11]

1.4.2 OpenMet.

OpenMet es un software que contribuye a cuantificar y gestionar la satisfacción de los clientes en empresas de servicios. Con el se pueden diseñar y lanzar múltiples encuestas a través de Internet, Intranet o medios físicos, además asociar las respuestas a datos numéricos y visualizar resultados y evoluciones históricas de forma inmediata y a medida que las personas responden a las encuestas y es capaz además de diseñar un panel de control con indicadores calculados automáticamente a partir de las respuestas.

Con OpenMet se puede gestionar la satisfacción de los clientes con el mismo rigor con el que se gestionan otros elementos como las ventas, costos, etc. Permite planificar sus estrategias de satisfacción de clientes en base a objetivos numéricos y medir los resultados de planes de acción, comprender las causas de las desviaciones, visualizar las oportunidades de mejora y reaccionar a tiempo.

OpenMet ofrece numerosas utilidades entre las que están: [12]

- Lanzar encuestas a través de Internet/Intranet u otros medios.
- Definir una estrategia para mejorar la satisfacción que los clientes tienen con la empresa.
- Averiguar las oportunidades y posibles mejoras asociadas a las personas (empatía, profesionalidad, imagen) que influyen en el éxito de los productos.
- Descubrir si un producto cumple las necesidades de sus clientes.
- Comparar la satisfacción de diferentes grupos de clientes para identificar las buenas prácticas y trasladarlas a todos los clientes.
- Cumplir con los requerimientos de control de la satisfacción de sus clientes de la norma ISO 9001.

A pesar de las potencialidades que poseen los software descritos anteriormente, los mismos poseen la limitante de que no todas las empresas cubanas tienen conexión a la Internet y estos son productos que están disponibles online a través de la Red de Redes y con un costo de adquisición muy elevado.

Además se debe destacar que estas potencialidades no han podido ser constatadas debido a que estos productos no tienen publicada ninguna versión Demo donde se pueda corroborar todas las cualidades y ventajas que dicen poseer. Por lo que en este trabajo se propone la implementación de un software

puramente cubano que determine el índice de satisfacción de clientes a través de encuestas de satisfacción. Una herramienta sencilla que arroje los resultados necesarios y que pueda ser utilizada por todas las empresas cubanas la cual sea un soporte para la toma de decisiones de los directivos de las entidades.

Conclusiones

Del estudio bibliográfico realizado se obtienen las siguientes conclusiones:

- Los métodos utilizados en el cálculo del nivel de satisfacción de los clientes poseen un conjunto de desventajas que limitan su aplicación.
- Los software existentes en la actualidad que se relacionan con el tema no pueden ser adquiridos debido a las limitantes tecnológicas y económicas de nuestro país.
- Queda evidenciada la necesidad de implementar un software puramente cubano que satisfaga las necesidades existentes.

Capítulo 2

Introducción.

En el presente capítulo se analizan las tendencias y tecnologías actuales posibles a emplear para desarrollar el sistema propuesto, en cuanto a las ventajas y desventajas que presentan los mismos, teniendo en cuenta que de su elección depende el buen funcionamiento del sistema. Además, se justifican el lenguaje de programación y gestores de bases de datos, así como la metodología utilizada para el análisis y diseño del sistema.

2.1 Tendencias y tecnologías actuales a considerar.

Para el desarrollo del sistema se realiza un estudio sobre las posibles herramientas a utilizar en su construcción teniéndose en cuenta las tendencias actuales y las novedades de cada una de ellas.

2.1.1 Sistemas gestores de bases de datos (SGBD)

En la actualidad vivimos en un mundo pletórico de datos. La percepción que los seres humanos tenemos de nosotros mismos ha cambiado, en vista de que se ha modificado la apreciación que tenemos de nuestro entorno. Vivimos en la era de la Información donde la misma está almacenada en Bases de datos a las que se puede acceder desde cualquier lugar para obtener de inmediato la información requerida.

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es el conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministra, tanto a los usuarios no informáticos como a los analistas, programadores o al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad. [13].

Un SGBD tiene como objetivo simplificar y facilitar el acceso a los datos y hacer que los tiempos de respuesta a las solicitudes de los usuarios sean muy reducidos.

Dentro de los objetivos específicos de un SGBD se encuentran:

- Abstracción de la información.
- Independencia.
- Redundancia mínima.

- Consistencia.
- Seguridad.
- Integridad.
- Respaldo y recuperación.
- Control de la concurrencia.
- Tiempo de respuesta.

La información es representada a través de tuplas (filas), las cuales describen al fenómeno, proceso o ente de la realidad objetiva que se está analizando y se representan a través de tablas.

Entre los programas que se usan para definir, diseñar y utilizar los registros, ficheros y formularios de la base de datos nos encontramos con Gestores muy conocidos como Oracle, SQL Server, MySQL y Access, los que se explican a continuación.

SQL

El lenguaje de gestión de bases de datos más conocido en la actualidad es el SQL (*Structured Query Language*), es un lenguaje estándar internacional, comúnmente aceptado por los fabricantes de generadores de bases de datos.

El Lenguaje de Consulta Estructurado (**SQL**) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Aúna características del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos, de una forma sencilla. Es un lenguaje de cuarta generación (4GL). [14].

El SQL permite definir una base de datos mediante tablas y almacenar información en ellas; seleccionar la que sea necesaria de la base de datos, realizar cambios en dicha información y la estructura de los datos así como realizar combinaciones y cálculos con ellos.

SQL Server [15]

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. No es multiplataforma, está diseñado solo para Windows.

SQL Server puede manejar perfectamente bases de datos de terabytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos. Es un servidor de bases de

datos pensado para gestionar tantos clientes simultáneos como admita la potencia del hardware del equipo en el que esté instalado.

Cuenta con servicios de transformación de datos integrado, provee administración de multi-servidor para cientos de servidores y posee amplia gama de opciones de replicación de cualquier base de datos.

Entre sus características figuran:

- Utiliza una parte del espacio de la base de datos para guardar las transacciones con los comandos pendientes, de modo que si se produce cualquier tipo de fallo durante una actualización tiene la capacidad de deshacer cualquier transacción sospechosa, garantizando así la integridad de los datos.
- Resulta óptimo cuando se requiere de una seguridad de los datos fuerte e integrada a Windows. Para brindar la seguridad y facilitar la administración cuenta con un único identificador de usuario tanto para red como para la base de datos, encriptación de procedimientos almacenados para la integridad y seguridad de código de aplicación.
- Presenta otra característica avanzada orientada a mantener la integridad de la base de datos como los procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

MySQL [16]

Es un gestor de bases de datos SQL. Una implementación Cliente-Servidor que consta de un servidor y diferentes clientes (programas/librerías). Además es un sistema de administración de Base de Datos.

MySQL es muy rápido, confiable y fácil de usar, es multiplataforma, multiusuario y permite elaborar consultas con el robusto SQL, además no tiene valor monetario, es un software que se puede adquirir libremente, la licencia es completamente libre.

MySQL es un sistema de administración relacional de bases de datos. Una base de datos relacional archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo. Esto permite

velocidad y flexibilidad. Las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Permite la fácil conectividad, alta velocidad de respuesta a solicitudes, y gran seguridad, por ello se utiliza para acceder a Bases de Datos desde Internet.

MySQL es un software de “Open Source” (Fuente Abierta). Significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo. Cualquier persona puede bajar el código fuente de MySQL y usarlo sin pagar. Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL. Algunas extensiones son incluidas igualmente.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones o el mayor número de operaciones disponibles.
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación.
- Búsqueda e indexación de campos de texto.

Microsoft Access

Microsoft Access es un sistema de gestión de base de creado para uso personal o de pequeñas organizaciones [17]. Es un componente de la Suite Microsoft Office aunque no se incluye en el *paquete básico*. Su principal función es ser una potente base de datos, capaz de trabajar en sí misma o bien con conexión hacia otros lenguajes de programación, tales como Visual Basic 6.0 ó Visual Basic .NET.

Pueden realizarse consultas directas a las tablas contenidas mediante instrucciones SQL. Internamente trae consigo el lenguaje Visual Basic Para Aplicaciones (VBA) el cual es similar en forma a VB6.

Permite el ingreso de datos de tipos: Numéricos, Texto, Fecha, Sí/No, OLE, Moneda, Memo y Boolean. Pueden desarrollarse aplicaciones completas basadas en Microsoft Access, pues trae consigo las herramientas necesarias para el diseño y desarrollo de formularios para el ingreso y trabajo con datos e informes para visualizar e imprimir la información requerida.

Su funcionamiento se basa en un motor llamado Microsoft Jet, y permite el desarrollo de pequeñas aplicaciones autónomas formadas por formularios Windows y código VBA (Visual Basic para

Aplicaciones). Una posibilidad adicional es la de crear ficheros con bases de datos que pueden ser consultados por otros programas. Entre las principales funcionalidades de Access se encuentran:

- Crear tablas de datos indexadas.
- Modificar tablas de datos.
- Relaciones entre tablas (creación de bases de datos relacionales).
- Creación de consultas y vistas.
- Consultas referencias cruzadas.
- Consultas de acción (INSERT, DELETE, UPDATE).
- Formularios.
- Informes.
- Llamadas a la API de Windows.
- Interacción con otras aplicaciones que usen VBA (resto de aplicaciones de Microsoft Office, Autocad, etc.).
- Macros.

2.1.2 Plataformas y lenguajes de programación

Plataforma .NET

Hablando de .NET Framework en concreto, dentro de un entorno de desarrollo o trabajando dentro del Marco de Trabajo.NET, es posible trabajar con diferentes lenguajes de desarrollo, es decir, con JScript .NET, Visual Basic .NET, Visual C#, ASP .NET y C++. Cada lenguaje posee sus propias características que permiten al desarrollador trabajar con el que estime conveniente, el que más le guste o con el que se sienta más identificado o cómodo. Todos comparten una serie de características que son idénticas para cada uno de ellos. La más importante es que comparten el mismo entorno de trabajo, (el .NET Framework), el cuál contiene todo lo necesario para programar, compilar y ejecutar las aplicaciones.

Utilizando un mismo entorno de desarrollo como Visual Studio .NET, se puede emplear en los desarrollos el lenguaje o lenguajes que el programador considere oportuno.

El corazón de la plataforma .NET es el CLR (Common Language Runtime, Motor Común de Ejecución), que es una aplicación similar a una máquina virtual que se encarga de gestionar la ejecución de las aplicaciones escritas para ella.

Estas aplicaciones ofrecen numerosos servicios que facilitan el desarrollo y mantenimiento, y favorecen su fiabilidad y seguridad. Entre ellos los principales son:

- Modelo de programación consistente y sencillo, completamente orientado a objetos.
- Eliminación del temido problema de compatibilidad entre DLLs conocido como "infierno de las DLLs".
- Ejecución multiplataforma.
- Ejecución multi lenguaje, hasta el punto de que es posible hacer cosas como capturar en un programa escrito en C# o una excepción escrita en Visual Basic.NET que a su vez hereda de un tipo de excepción escrita en Cobol.NET.
- Recolección de basura. El Recolector de Basura hace las tareas "sucias" de .NET Framework. Es el gestor de limpieza de .NET. Su objetivo es el de eliminar de la memoria los objetos que no sean útiles para el programador. Si bien el Recolector de Basura se ejecuta sólo cada vez que detecta que no hay espacio suficiente para ejecutar un objeto, podemos personalizar la ejecución del Recolector de Memoria y lanzarla cuando consideremos oportuno. El programador no debe preocuparse por los objetos, su existencia, eliminación, en otras palabras, no debe preocuparse por la gestión posterior de los objetos.
- Aislamiento de memoria entre procesos y comprobaciones automáticas de seguridad de tipos en las conversiones.
- Soporte multihilo.
- Gestión del acceso a objetos remotos que permite el desarrollo de aplicaciones distribuidas de manera transparente a la ubicación real de cada uno de los objetos utilizados en las mismas.
- Seguridad avanzada, hasta el punto de que es posible limitar los permisos de ejecución del código en función de su procedencia (Internet, red local, CD-ROM, etc.), el usuario que lo ejecuta o la empresa que lo creó.

- Interoperabilidad con código preexistente, de manera que es posible utilizar con facilidad cualquier librería de funciones u objetos COM y COM+ creados con anterioridad a la aparición de la plataforma .NET.
- Adecuación automática de la eficiencia de las aplicaciones a las características concretas de cada máquina donde se vaya a ejecutar. [18]
- Cuando desarrollamos una solución en .NET Framework, la compilamos y la ejecutamos posteriormente, debemos tener en cuenta diferentes aspectos que suceden de manera transparente para el desarrollador.

Todas las aplicaciones .NET, son compiladas a un lenguaje neutral denominado IL (Intermediate Language, es decir, Lenguaje Intermedio). El CLR es capaz de compilar ese lenguaje intermedio a lenguaje máquina, específico para cada sistema en el cual se ejecuta. Ese es el "truco" que utiliza .NET Framework para poder ejecutar una misma aplicación en Windows o Linux.

Borland Delphi [19]

Delphi es un entorno de desarrollo rápido de software diseñado para la programación de propósito general con énfasis en la programación visual. En sus diferentes variantes, permite producir archivos ejecutables para Windows, GNU/Linux y la plataforma .Net.

El principal uso de Delphi es para el desarrollo de aplicaciones visuales y de bases de datos cliente-servidor y multicapas. Debido a que es una herramienta de propósito múltiple, se usa también para proyectos de casi cualquier tipo, incluyendo aplicaciones de consola, CGI y servicios del sistema operativo.

Delphi introdujo la idea del uso de componentes, que son piezas reutilizables de código (clases) que pueden interactuar con el Entorno Integrado de Desarrollo (EID) en tiempo de diseño y desempeñar una función específica en tiempo de ejecución. Delphi incluye una biblioteca de clases bien diseñada denominada VCL (*Visual Component Library*, Biblioteca de Componentes Visuales) y, en sus versiones 6 y 7, una jerarquía multiplataforma paralela denominada CLX. Estas jerarquías de objetos incluyen componentes visuales y no visuales, tales como los pertenecientes a la categoría de acceso a datos, con los que puede establecerse conexiones de forma nativa o mediante capas intermedias (como ADO, BDE u ODBC) a la mayoría de las bases de datos relacionales existentes. La VCL también está disponible para el desarrollo en .NET.

Además de poder utilizar en un programa estos componentes estándar (botones, grillas, conjuntos de datos, etc.), es posible crear nuevos componentes o mejorar los ya existentes, extendiendo la funcionalidad de la herramienta.

El programador de Delphi cuenta con una gran cantidad de componentes para realizar la conexión, manipulación, presentación y captura de los datos. Estos componentes de acceso a datos pueden enlazarse a una gran variedad de controles visuales, aprovechando las características del lenguaje orientado a objetos, gracias al polimorfismo.

El Depurador integrado es una potente característica que permite establecer puntos de ruptura (breakpoints), la ejecución paso a paso de un programa, el seguimiento de los valores de las variables y de la pila de ejecución, así como la evaluación de expresiones con datos de la ejecución del programa.

2.2 Fundamentación del lenguaje y gestor de base de datos utilizado.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el lenguaje de programación Visual C#.Net y como sistema gestor de base de datos, Microsoft SQL Server 2000, haciendo uso además de ficheros de texto para guardar parte de la información. La decisión se fundamenta claramente con el estudio y comparación de las tendencias y tecnologías que existen en la actualidad sobre las que se apoya la propuesta, realizado en el epígrafe anterior.

Visual CSharp.net (C#.net)

C# es un nuevo lenguaje de programación de propósito general diseñado por Microsoft para su plataforma .NET el cual toma las mejores características de lenguajes preexistentes como Visual Basic, Java o C++ y las combina en uno solo. Como todo lenguaje de programación de propósito general actual, C# es un lenguaje orientado a objetos más puro ya que no admite ni funciones ni variables globales sino que todo el código y datos han de definirse dentro de definiciones de tipos de datos, lo que reduce problemas por conflictos de nombres y facilita la legibilidad del código.

C# soporta todas las características propias del paradigma de programación orientada a objetos: encapsulación, herencia y polimorfismo. En lo referente a la encapsulación es importante señalar que aparte de los típicos modificadores **public**, **private** y **protected**, C# añade un cuarto modificador llamado **internal**, que puede combinarse con **protected** e indica que al elemento a cuya definición precede sólo puede accederse desde su mismo ensamblado.

Respecto a la herencia, a diferencia de C++ y al igual que Java, C# sólo admite herencia simple de clases ya que la múltiple provoca más quebraderos de cabeza que facilidades y en la mayoría de los casos su utilidad puede ser simulada con facilidad mediante herencia múltiple de interfaces.

C# incluye mecanismos que permiten asegurar que los accesos a tipos de datos siempre se realicen correctamente, lo que permite evitar que se produzcan errores difíciles de detectar por acceso a memoria no perteneciente a ningún objeto y es especialmente necesario en un entorno gestionado por un recolector de basura.

Otra de sus características es la Extensibilidad de tipos básicos, o sea, C# permite definir, a través de estructuras, tipos de datos para los que se apliquen las mismas optimizaciones que para los tipos de datos básicos. Es decir, que se puedan almacenar directamente en pila (luego su creación, destrucción y acceso serán más rápidos) y se asignen por valor y no por referencia. [20]

Por último, independientemente del lenguaje que se utilice, .NET Framework proporciona un amplio conjunto de interfaces de programación de aplicaciones (API) para el sistema operativo Microsoft Windows e Internet además la biblioteca de clases de .NET Framework que incluyen un completo conjunto de clases de colección, compatibilidad con redes y multiprocesamiento, clases de expresión regular y cadena, así como una amplia compatibilidad con XML, esquemas XML, espacios de nombres XML, etc. [21].

Uso de Documentos XML

XML (eXtensible Markup Language), lenguaje de marcas extensible, es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) siendo una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil. Dentro de sus principales ventajas se encuentran: [22].

- Es extensible, lo que quiere decir que una vez diseñado un lenguaje y puesto en producción, igual es posible extenderlo con la adición de nuevas etiquetas de manera de que los antiguos consumidores de la vieja versión todavía puedan entender el nuevo formato.
- El analizador es un componente estándar, no es necesario crear un analizador específico para cada lenguaje. Esto posibilita el empleo de uno de los tantos disponibles. De esta manera se evitan bugs y se acelera el desarrollo de la aplicación.

- Si un tercero decide usar un documento creado en XML, es sencillo entender su estructura y procesarlo. Mejora la compatibilidad entre aplicaciones.

Se utiliza en nuestra aplicación para salvar los datos de las encuestas de tal forma que le facilite al usuario manejo de los mismos y en el caso de que se quieran trasladar de una computadora a otra, no sea necesario llevar la base de datos completa sino solamente el documento XML que los contenga.

¿Por qué Microsoft SQL Server 2000?

SQL Server 2000 es más que un sistema de administración de bases de datos; es un producto completo que permite no sólo la administración y el análisis de las bases de datos, sino que además satisface las necesidades de confianza y seguridad necesarias para toda empresa.

Por otro lado posee una gran compatibilidad con Microsoft Visual Studio.NET, plataforma sobre la cual se desarrollará nuestra aplicación, el cual incluye una gran cantidad de herramientas y clases de acceso a datos que hacen más fácil que nunca la creación de aplicaciones de base de datos con Microsoft SQL Server 2000. Todas las herramientas necesarias se encuentran incluidas en el entorno de desarrollo integrado (IDE) de Visual Studio. SQL Server 2000 posee además una serie importante de características necesarias para el desarrollo de nuestro proyecto entre las que podemos señalar la compatibilidad con XML, las vistas indizadas y la integridad referencial en cascada.

Dentro de las novedades más sobresalientes de Microsoft SQL Server 2000 se encuentran: [23]

- Mejoras de las bases de datos relacionales.
- Integración XML de datos relacionales.
- Mejoras de la administración gráfica.
- Mejoras de la duplicación.
- Mejoras de los Servicios de transformación de datos.
- Mejoras de Analysis Services.
- Mejoras de Meta Data Services.
- Mejoras de la documentación.

Novedades de Analysis Services

- Mejoras en los cubos.

- Mejoras en las dimensiones.
- Mejoras de la minería de datos.
- Mejoras de la seguridad.

Novedades de Meta Data Services

- Mejoras del explorador de metadatos.
- Mejoras en la codificación XML.
- Mejoras en la programación del motor del depósito.
- Mejoras en el modelado del motor del depósito.

2.3 Fundamentación de la metodología utilizada

En los últimos años se han publicado diversos estudios y estándares en los que se exponen los principios que se deben seguir para la mejora de los procesos de desarrollo de software.

Una metodología para el desarrollo de un proceso de software es un conjunto de filosofías, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de Sistemas Informáticos. Por ello escoger la metodología que va a guiar el proceso de desarrollo del sistema es un paso tan importante.

Para controlar y planificar la propuesta que presenta este trabajo, se decidió utilizar como metodología el Proceso Unificado de Modelado (RUP), por sus características y las facilidades que aporta a todo el proceso. Además viene acompañado de una herramienta muy buena que soporta cada uno de los procesos que necesitamos: Rational Rose Enterprise Edition 2000.

2.3.1 El Proceso Unificado de Modelado™ (RUP)

El Proceso Unificado de Rational, (Rational Unified Process, de ahí las siglas RUP), fue publicado en 1998 como resultado de varios años de experiencia.

RUP es un proceso de desarrollo de software, o sea, conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación,

diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.

Es un proceso integrado cuyo desarrollo está basado en componentes, que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en que está dirigido/manejado por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental.

Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

2.3.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado, UML es una notación estándar para el modelado de sistemas de software, resultado de una propuesta de estandarización promovida por el consorcio OMG (Object Management Group), del cual forman parte las empresas más importantes que se dedican al desarrollo de software, en 1996.

UML es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas.[24]

El punto importante para notar aquí es que UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso. UML se usa para definir un sistema de software; para detallar los artefactos en el sistema; para documentar y construir es el lenguaje en el que está descrito el modelo. UML se puede usar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. [25]

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

¿Por qué UML?

UML es una notación, es decir, de una serie de reglas y recomendaciones para representar modelos. Permite documentar y especificar los elementos creados mediante un lenguaje común describiendo modelos.

La decisión de utilizar UML (Unified Modeling Language – Lenguaje Unificado de Modelado) como notación para el desarrollo del software se debe a que se ha convertido en un estándar que tiene las siguientes características:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).
- Permite especificar todas las decisiones de análisis y diseño, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

Conclusiones

Del análisis de las ventajas y desventajas de las tecnologías existentes para el desarrollo de aplicaciones informáticas se decide:

- La utilización de Visual C#.net como lenguaje de programación por su fácil manejo.
- Microsoft SQL Server 2000 como gestor de base de datos por su compatibilidad con el lenguaje mencionado además de por sus capacidades como gestor de datos.
- Como metodología para el análisis y diseño de la aplicación se decidió por RUP debido a su uso estandarizado y factible para este desarrollo de aplicaciones informáticas.
- El uso de UML (Lenguaje Unificado de Modelado) lo que garantiza el modelado de todas las etapas de desarrollo del software.

Capítulo 3

Introducción.

Para realizar la descripción del sistema propuesto existen dos métodos fundamentales, uno es el Modelo del Negocio, que se utiliza para entender el funcionamiento del negocio dentro de la organización, y el otro, Modelo del Dominio, que se utiliza para capturar los objetos más importantes del mismo. Se analiza el ambiente donde se desarrolla el negocio y teniendo en cuenta lo anterior se entiende que es muy importante la utilización del Modelo del Negocio.

El Modelo del Negocio es un flujo que propone RUP que permite obtener una visión de la organización así como definir los procesos, roles y responsabilidades de la organización. En este capítulo se da una detallada descripción del modelo de negocio del sistema que se propone desarrollar para medir la satisfacción del cliente. Para ello se definen y describen todos los artefactos necesarios para poder entender el negocio.

3.1 Descripción del Negocio Actual.

En toda empresa de servicios, es de vital importancia el conocimiento por parte de los directivos de las opiniones de sus clientes así como el nivel de satisfacción de los mismos para trabajar sobre la base de sus inquietudes y expectativas en aras de incrementar la eficiencia y eficacia de la institución.

Con este fin, cada empresa se traza una estrategia para lograr captar la mayor cantidad de datos necesarios para la toma de decisiones. Las encuestas de satisfacción es unos de los métodos más comunes de evaluar el comportamiento de la misma para con sus clientes.

Primeramente, la empresa hace un riguroso estudio acerca del personal al cual atiende para lograr obtener una buena muestra de clientes a encuestar. La población seleccionada está dada por los clientes que reciben mayor cantidad de servicios en la misma. Las personas que van a ser encuestadas reciben primeramente una explicación de la importancia que tiene para la institución un buen sentido crítico y un óptimo empleo del tiempo pues de ellos dependerá en lo adelante seguir con los problemas que presentan o mejorar los aspectos deficientes. Entonces se procede a la obtención de las variables reales a evaluar.

Luego se confecciona una buena encuesta de satisfacción con la cual se obtendrán la mayor cantidad de datos necesarios para llegar a conclusiones del comportamiento actual de la entidad. Este cuestionario es entregado a los clientes seleccionados quienes responden el mismo brindando los datos que serán

procesados por un especialista ayudándose de algún software estadístico como Microsoft Excel o el QSB, de donde se saca la información y las gráficas necesarias para un mejor entendimiento aunque posee muchas limitantes en cuanto a la cantidad de datos que se pudiera obtener en el proceso. Al final se le presenta un informe con los resultados.

Por todo lo anterior visto se procede a la realización de una aplicación de escritorio específica para estos casos, capaz de resolver dichos problemas y de arrojar la cantidad de información necesaria.

3.2 Actores del Negocio.

Actor	Descripción
Directivo	Es la persona interesada en llevar a cabo el control de la satisfacción del cliente en la institución donde se utilice el sistema. Solicita la realización de una encuesta de satisfacción en la empresa y exige la entrega de un informe final con los resultados arrojados por la misma.

3.2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio (CUN).

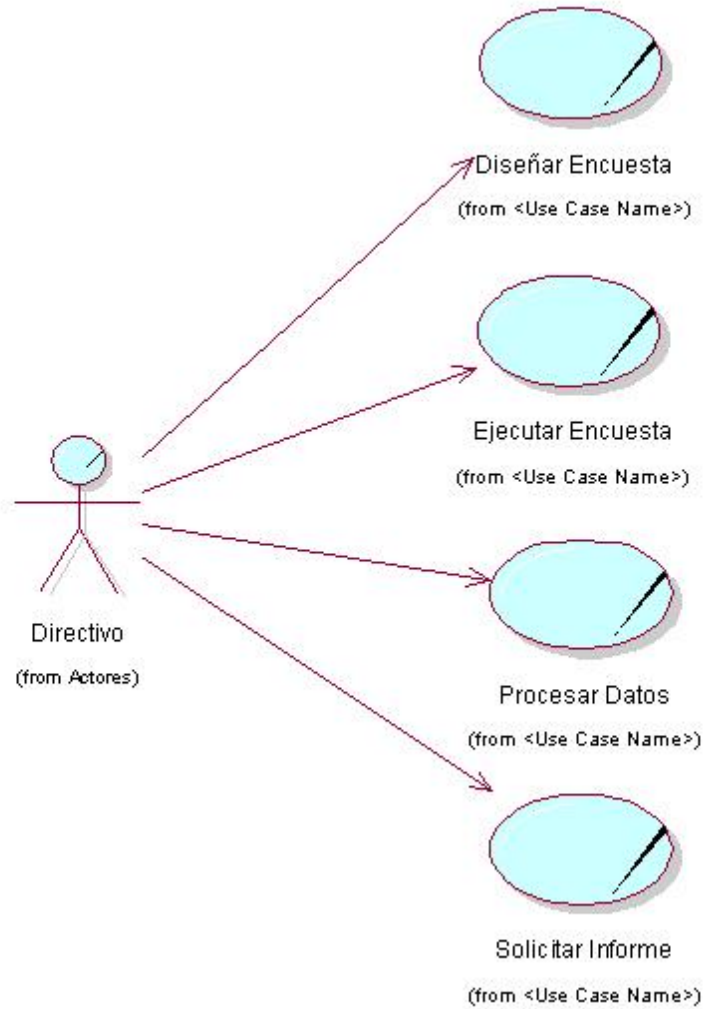


Fig 3.1 Modelo de Caso de Uso del Negocio.

3.2.2 Trabajadores del Negocio.

Trabajador	Descripción
Especialista en Publicidad	Es la persona capacitada dentro del negocio para realizar el diseño de la encuesta a aplicar. Dígase elaborar el ambiente del cuestionario de preguntas para una mejor aceptación.
Encuestador	Es la persona encargada dentro del negocio de encuestar a los clientes explicándoles a los mismos la importancia de dicha actividad para la empresa.
Especialista en Procesos.	Es la persona encargada dentro del negocio de procesar los datos basándose en software estadísticos como Microsoft Excel, QSB, etc, para obtener los resultados de los que se llegarán a conclusiones.
Especialista en Marketing	Es la persona dentro del negocio que se dedica a estudiar los tipos de clientes y los ámbitos donde se desarrolla la empresa. Tiene amplia participación en la creación de la encuesta ya que es el que define las variables, elabora el cuestionario, la secuencia de las preguntas y la ponderación de las mismas. Es la persona que está al frente del proceso de encuestado controlando todo lo relacionado con el mismo. Además es el responsable de presentar un informe final con los resultados

3.3 Especificación de los casos de Uso.
Casos de Uso:

1. Diseñar Encuesta.
2. Ejecutar Encuesta.
3. Procesar Datos.
4. Solicitar Informe.

Caso de Uso: Diseñar Encuesta

Caso de Uso:	Diseñar Encuesta.	
Actores:	Directivo	
Trabajadores:	Especialista en Publicidad, Especialista en Marketing.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Directivo decide realizar un diseño para la encuesta y se lo comunica al Especialista en Publicidad, quien obtiene los datos a través del Especialista en Marketing y procede a diseñar el cuestionario.	
Precondiciones:	El Especialista en Publicidad debe contar con todos los datos necesarios para la realización del diseño de la encuesta.	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “”		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1- El Directivo solicita al Especialista en Publicidad la realización del diseño.	2- El Especialista en Publicidad recibe la solicitud de diseño y este a su vez solicita al Especialista en Marketing los elementos necesarios.	
	3- El Especialista en Marketing entrega los datos solicitados.	
	4- El Especialista en Publicidad hace el diseño de la misma.	
6- El Directivo recibe la propuesta del diseño.	5- Entrega el diseño al Directivo.	
7- Aprueba dicha propuesta.		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1- El Directivo no aprueba la propuesta de diseño.		
2- Solicita un nuevo diseño al Especialista en Publicidad.	3- Se realizan todos los flujos normales de eventos a partir del 4to paso.	

Poscondiciones	Queda conformada la encuesta a aplicar.
-----------------------	---

Diagrama de Actividades. Diseñar Encuesta.

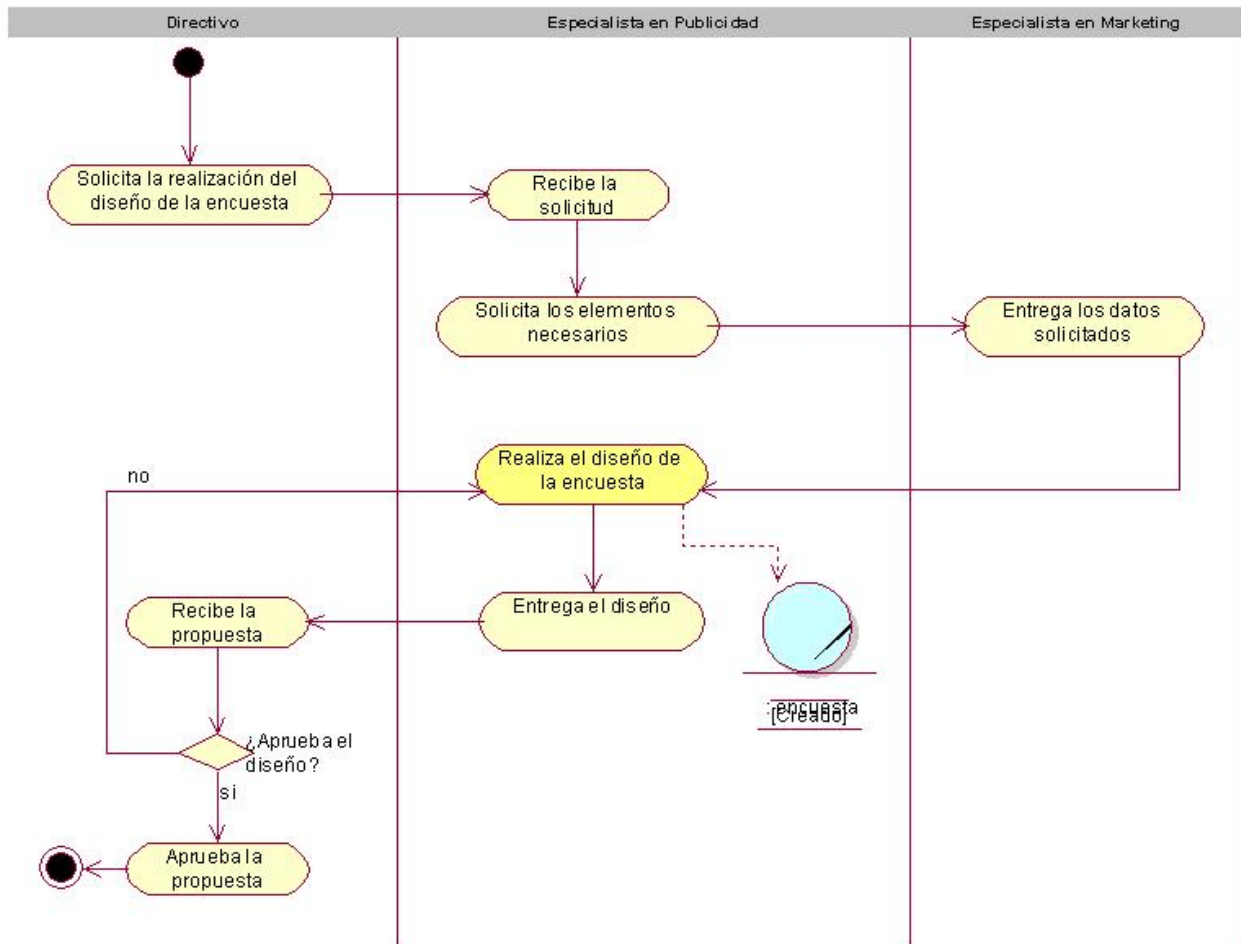


Fig 3.2 Diagrama de actividades CUN "Diseñar Encuesta.

Diagrama de Actividades: Ejecutar Encuesta.

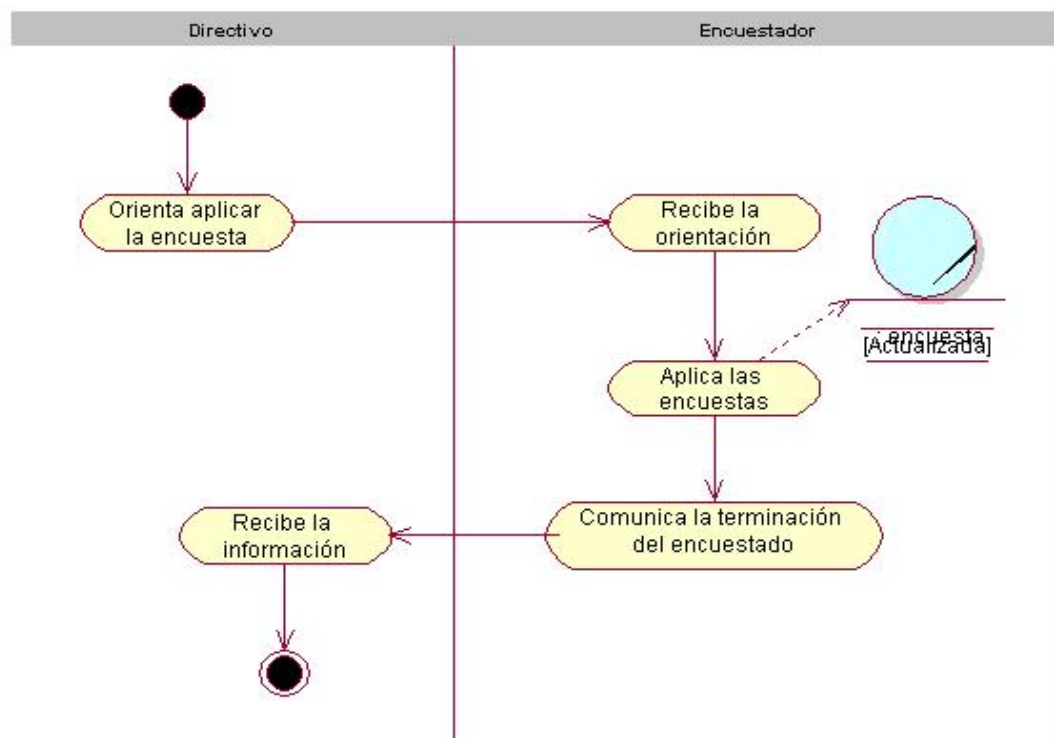


Fig 3.3 Diagrama de actividades CUN “Ejecutar Encuesta”

Caso de Uso: Procesar Datos.

Caso de Uso:	Procesar Datos	
Actores:	Directivo	
Trabajadores:	Especialista en Procesos	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Directivo le orienta al Especialista en Procesos la tarea de procesar los datos de las encuestas realizadas.	
Precondiciones:	El Especialista en Procesos debe tener las respuestas de todas las encuestas aplicadas. Debe haberse completado el CU Ejecutar Encuesta.	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “”		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	

<p>1- El Directivo orienta al Especialista en Procesos el procesamiento de las encuestas.</p> <p>5- Recibe la información.</p>	<p>2- Recibe la orientación.</p> <p>3- Realiza el procesamiento de las encuestas realizadas.</p> <p>4- Obtiene los resultados.</p> <p>5- Comunica al Directivo la terminación del proceso.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Poscondiciones	Se obtienen los resultados del proceso de procesamiento de las encuestas.

Diagrama de Actividades: Procesar Datos.

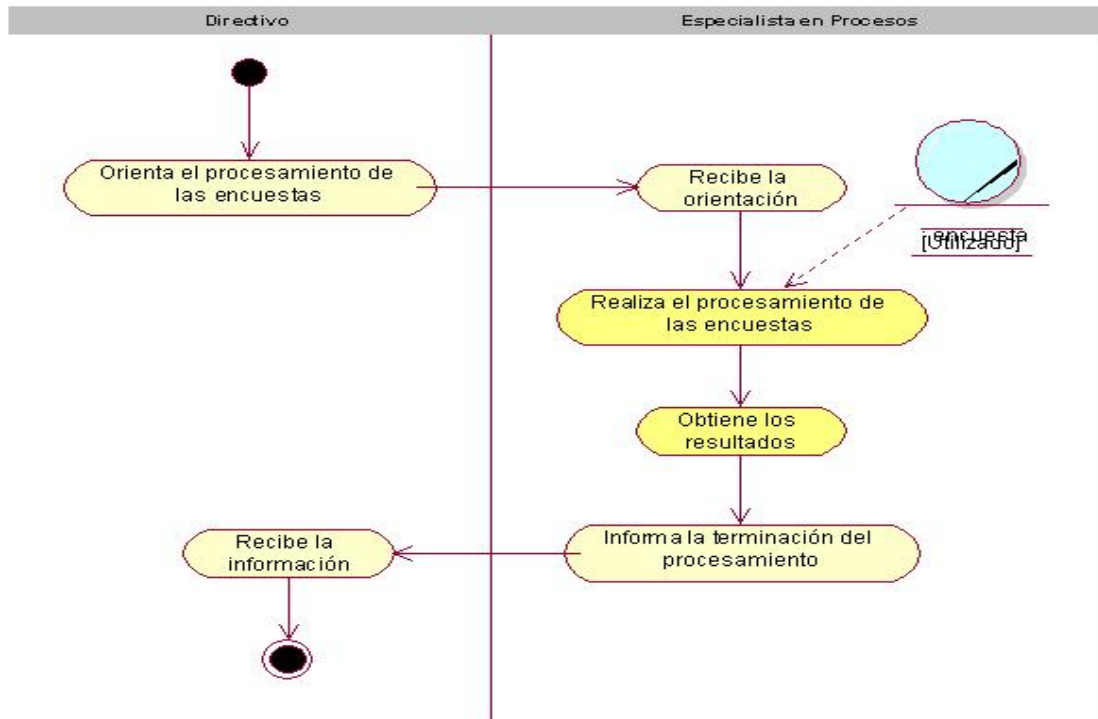


Fig 3.4 Diagrama de actividades CUN "Procesar Datos"

<p>2- Solicita nuevamente el informe al Especialista en Marketing.</p>	<p>3- Se realizan todos los flujos normales de eventos a partir del 4to paso.</p>
<p>Poscondiciones</p>	<p>El informe debe recoger todos los parámetros que permitan llegar a conclusiones y deberá ser discutido por el Especialista en Marketing y aprobado por el Directivo.</p>

Diagrama de Actividades. Solicitar Informe.

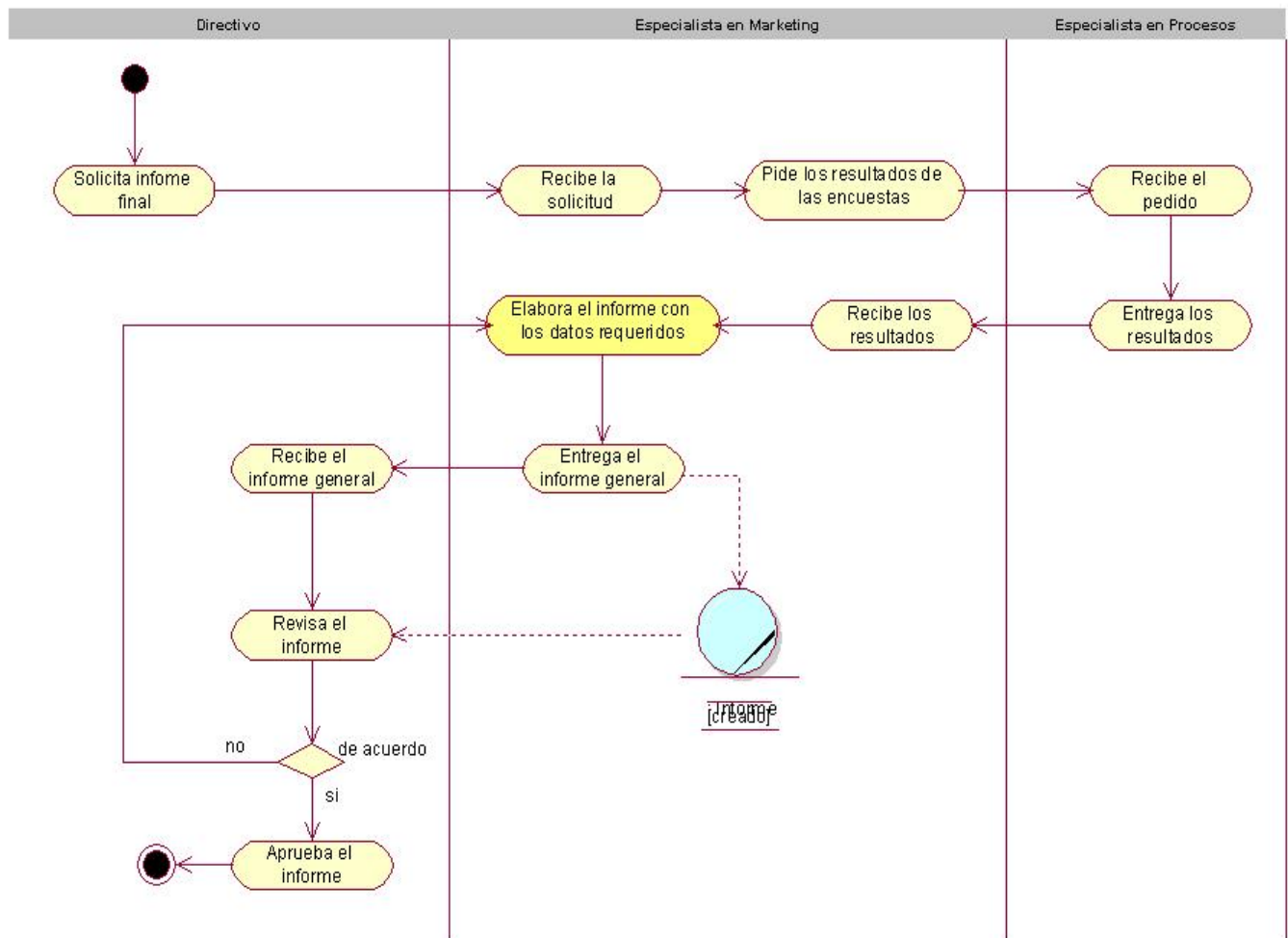


Fig 3.5 Diagrama de actividades CUN “Solicitar Informe”

3.4 Modelo Objeto del Negocio.

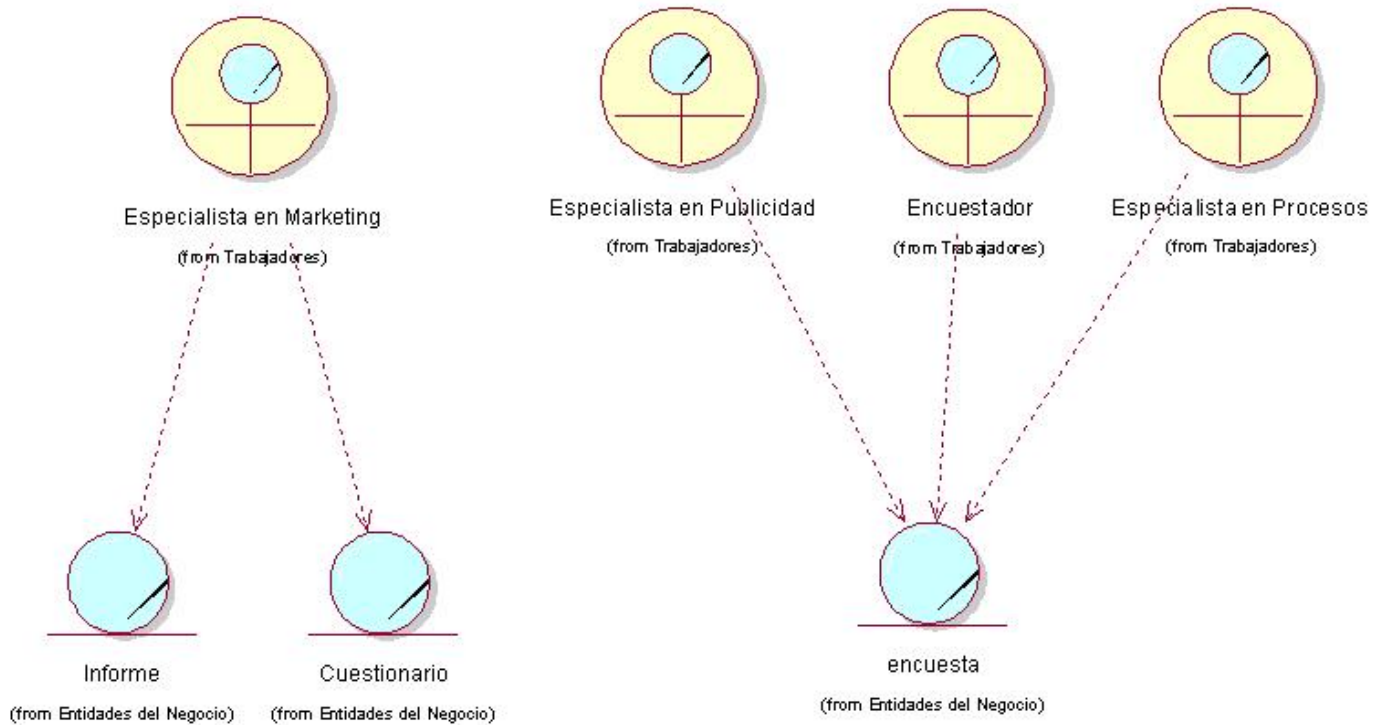


Fig 3.6 Diagrama Modelo Objeto del Negocio.

Conclusiones

Del análisis realizado a lo largo de todo el capítulo se concluye:

1. Existe Negocio pues este tiene bien definido sus fronteras, por lo que se hace necesario la aplicación de la técnica Modelo del Negocio.
2. Muchas de las actividades que se desarrollan en la empresa son objeto de automatización.
3. La utilización del Modelo del Negocio ayuda a la mejor comprensión del entorno del negocio donde se desarrolla el mismo asegurando que tanto clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común con el sistema a desarrollar.
4. Los artefactos fundamentales construidos durante esta fase brindan una base sólida para las fases posteriores de desarrollo.

Capítulo 4

Introducción.

En el presente capítulo se recogen las metas y objetivos del sistema de forma clara y completamente definidos. En él son manejados todos los eventos y condiciones y se especifican todas las operaciones a realizarse.

Durante el desarrollo del mismo se definen algunas de las principales actividades a efectuarse en esta fase, tales como identificar y clasificar los requerimientos funcionales y no funcionales mostrándose una detallada descripción de cada uno de ellos. Otro factor importante es la determinación de los actores y Casos de Uso del Sistema (CUS).

4.1 Descripción del Sistema.

El sistema está previsto para dos tipos de usuarios, un Especialista y un Asistente. El rol de Especialista es el encargado de llevar el grueso del trabajo en la aplicación. Este usuario será el encargado de realizar el diseño de encuesta y el procesamiento de los datos, además de que en cierto y determinado momento también podrá registrar los datos de las encuestas aplicadas. Es el encargado de realizar todos los movimientos con las cuentas de usuarios, dígame insertar un nuevo usuario, cambiar las contraseñas de los mismos y eliminarlos de la BD. El rol de asistente responde a la concepción de usuario limitado, este solo será capaz de registrar los datos de las encuestas aplicadas.

El sistema consta de una BD desarrollada en Microsoft SQL Server 2000 la cual no posee muchos niveles de complejidad lo que contribuye a que pueda ser instalada en una misma PC cliente no necesitando para su funcionamiento de una PC específica para servidor aunque esto es variable debido al tipo de empresa donde se opere con la aplicación. Por tal motivo se decide a separarlos cumpliendo con las normas establecidas de la arquitectura Cliente - Servidor.

4.2 Definición de requisitos.

4.2.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales (RF) se pueden definir como capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, que no alteran la funcionalidad del producto y se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen. Dentro de los requisitos funcionales de nuestro sistema están:

El sistema debe permitir:

RF1 Autenticar usuario.

RF2 Gestionar cuentas de usuarios.

RF2.1 Crear nueva cuenta de usuario.

RF2.2 Permitir cambiar contraseña a cuenta de usuario.

RF2.3 Eliminar cuenta de usuario.

RF3 Gestionar encuesta.

RF3.1 Diseñar encuesta.

RF3.2 Crear pregunta.

RF3.3 Modificar pregunta.

RF3.4 Eliminar pregunta.

RF3.5 Crear texto.

RF3.6 Modificar texto.

RF3.7 Eliminar texto.

RF3.8 Salvar encuesta.

RF3.9 Salvar preguntas.

RF3.10 Imprimir encuesta.

RF3.11 Cargar la encuesta.

RF3.12 Verificar Fichero.

RF3.13 Modificar encuesta.

RF4 Registrar datos de encuestas.

RF4.1 Registrar respuestas de encuestado.

RF4.2 Salvar respuestas de encuestados.

RF5 Procesar datos.

RF5.1 Introducir importancia de preguntas.

RF5.2 Introducir importancia del encuestado.

RF5.3 Calcular peso de pregunta.

RF5.4 Calcular peso del encuestado.

RF5.5 Mostrar reporte con los resultados.

4.2.2 Requerimientos no Funcionales (RNF).

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable.

Usabilidad:

- El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos acerca de como medir la satisfacción de clientes así como tener un nivel básico en computación.

Confiabilidad:

- El sistema debe brindar garantías en cuanto al tratamiento de la información y la preservación de su integridad.
- En caso de que el sistema no aporte los resultados correctos y esperados, se verificará la entrada de los datos para verificar y encontrar el error.

Seguridad:

- Identificar al usuario antes de que pueda realizar cualquier acción sobre el sistema.
- Verificación sobre acciones irreversibles (eliminaciones).

Legales:

- La aplicación no violará ninguna ley o licencia de terceros productos que puedan ser utilizados con él y deberá ser fiel a los requerimientos de la Corporación Microsoft y la plataforma .NET.

Soporte:

- Las pruebas de la herramienta se realizarán en distintos tipos de empresas de servicios, las que permitirán evaluar en la práctica las funcionalidades del producto, así como los posibles errores. Los desarrolladores de la herramienta y autores de este trabajo serán los encargados de dar soporte de mantenimiento a esta aplicación.

Software:

Para que la aplicación pueda ser usada el ordenador debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Sistema Operativo Windows 2000 como mínimo.
- .Net Framework 2.

Hardware:

- Como mínimo 128 MB de RAM y espacio libre en disco duro de acuerdo al uso de la herramienta.

4.3 Actores del Sistema.

Actor	Descripción
Especialista en Procesos	Es el usuario encargado de realizar el Diseño de la encuesta. Debe procesar los datos una vez que estos sean introducidos a la aplicación llegando a los resultados requeridos. Además es la persona encargada de administrar la aplicación.
Asistente	Es el encargado de registrar en la aplicación los resultados recogidos en las encuestas.

4.3.1 Diagrama de casos de uso del sistema.

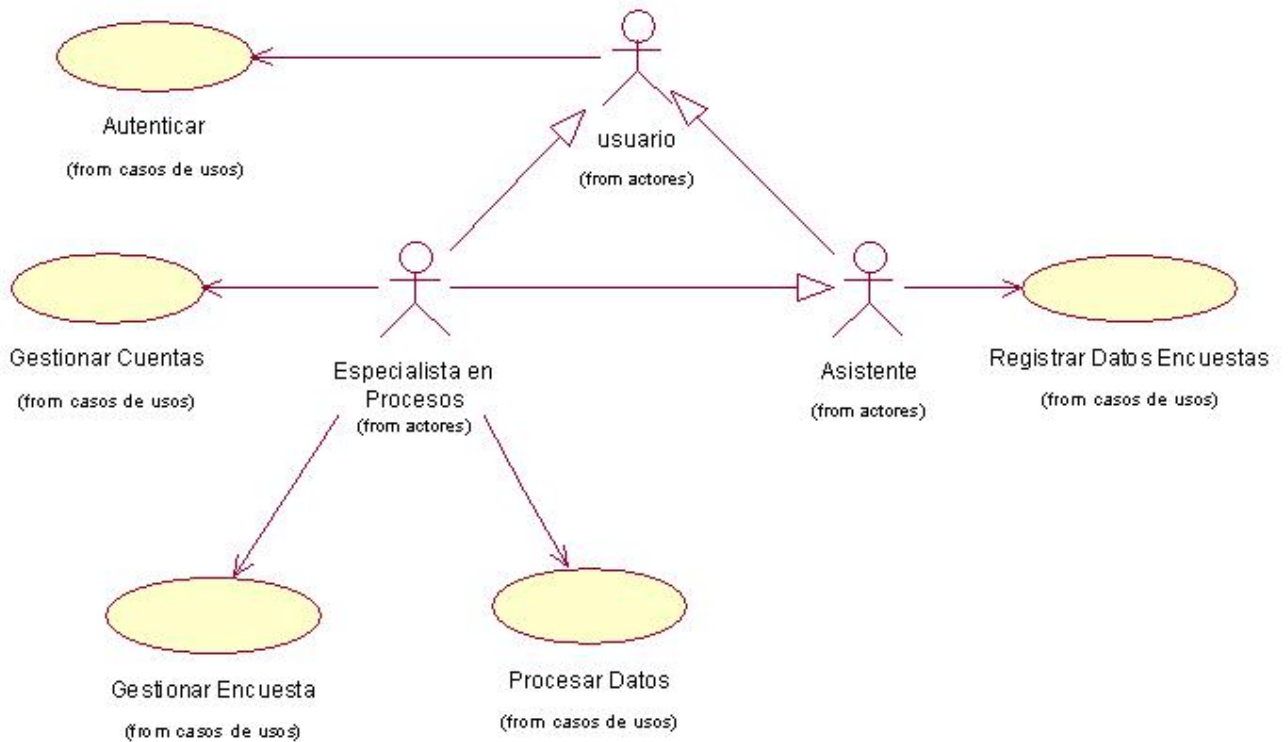


Fig 4.1 Diagrama de Casos de Usos del Sistema.

4.4 Descripción de los casos de uso.
Caso de uso: Autenticar.

Nombre del CU	Autenticar.	
Actor	Usuario (inicia)	
Propósito	Permitir al Usuario acceder a la parte de la aplicación que le corresponde trabajar según el rol que desempeñe en el lugar donde se utilice el sistema.	
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el usuario accede a la interfaz principal y presiona click en la opción “Autenticarse”. El sistema muestra la interfaz correspondiente para la autenticación donde el usuario puede introducir el identificador y la contraseña.		
Referencia	RF1	
Precondiciones	Debe existir una cuenta con permisos para acceder a la aplicación.	
Poscondiciones	El usuario accede al sistema.	
Curso Normal de los Eventos		
Acciones del actor	Respuesta del Sistema	
1.- El Usuario accede a la interfaz para autenticarse.	1.1 El sistema muestra una ventana para introducir el usuario y la contraseña.	
2.- El usuario introduce el nombre de usuario y la contraseña definida para el rol de “Especialista en Procesos”.	2.1 El sistema da acceso a las opciones establecidas para dicho rol. (Gestionar Encuesta, Procesar Datos, Registrar Datos Encuestas, Gestionar Cuentas Usuarios.)	
3.- El usuario introduce el nombre de usuario y la contraseña definida para el rol “Asistente”	3.1 El sistema carga las opciones establecidas para dicho rol. (Registrar Datos Encuestas).	
Curso Alterno		
1.- Si el usuario a autenticarse no llena todos los campos de la autenticación.	1.1 El sistema muestra un mensaje donde	

	informe que debe llenar todos los campos.
2.- Si el identificador o la contraseña introducida por el usuario a autenticarse son incorrectos.	2.1 El sistema muestra un mensaje que informe que el identificador o la contraseña son incorrectos.
Prioridad	Crítico

Caso de uso: Gestionar Cuentas.

Nombre del CU	Gestionar Cuentas.
Actor	Especialista en Procesos (EP) (inicia)
Propósito	Que el Especialista en Procesos pueda manipular los datos de las cuentas con permisos de acceso al sistema.
Descripción: El caso de uso inicia cuando el EP accede a la interfaz de la aplicación que le corresponde para acceder a las operaciones definidas sobre las cuentas de usuarios. El mismo oprime click en “Gestionar Cuestas” del menú principal y el sistema muestra una interfaz donde el EP crea, elimina o modifica alguna de las cuentas definidas.	
Referencia	RF2 (2.1, 2.2, 2.3)
Precondiciones	El usuario debe tener permisos para acceder a esta parte del sistema.
Poscondiciones	El EP crea una nueva cuenta de usuario. El EP elimina o modifica alguna de las cuentas definidas.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del actor	Respuesta del sistema
1.- El EP selecciona la opción “Gestionar Cuentas” del menú principal.	1.1 El sistema muestra la interfaz “Gestionar Cuentas”. 1.2 El sistema muestra una tabla con la lista de todas las cuentas definidas en la

	<p>aplicación con sus respectivos roles.</p>
<p>2.- El EP selecciona la opción “Nueva cuenta”.</p>	<p>2.1 El sistema muestra un interfaz donde el EP introduce el nombre de usuario, la contraseña, la confirmación de la contraseña y el rol de la nueva cuenta.</p> <p>2.2 El sistema verifica la confirmación de la contraseña.</p> <p>2.3 El sistema permite insertar los datos de la nueva cuenta en la BD.</p> <p>2.4 El sistema crea la cuenta.</p> <p>2.5 El sistema visualiza la nueva cuenta en la tabla de cuentas definidas.</p>
<p>3.- El EP selecciona la opción “Cambiar contraseña”.</p>	<p>3.1 El sistema permite seleccionar la cuenta a la cual le desea cambiar la contraseña.</p> <p>3.2 El sistema muestra una ventana donde el EP introduce y confirma la nueva contraseña.</p> <p>3.3 El sistema actualiza la contraseña en la BD.</p> <p>3.4 El sistema muestra un mensaje del estado de la operación.</p> <p>3.5 El sistema visualiza la cuenta modificada en la tabla de cuentas definidas.</p>
<p>4.- El EP selecciona la opción “Eliminar cuenta”.</p>	<p>4.1 El sistema permite seleccionar la cuenta a ser eliminada.</p> <p>4.2 El sistema elimina la cuenta seleccionada.</p>

	<p>4.3 El sistema muestra un mensaje con el estado de la operación.</p> <p>4.4 El sistema actualiza la tabla de cuentas.</p>
Curso alternativo	
<p>2.- Si el EP introduce incorrectamente la confirmación de la contraseña.</p> <p>2.2 Si el EP deja algún campo en blanco.</p>	<p>2.1 El sistema muestra un mensaje solicitando que introduzca la confirmación nuevamente.</p> <p>2.3 El sistema muestra un mensaje informando que todos los campos son obligatorios.</p>
<p>3.- Si el EP no selecciona la cuenta a la que le desea cambiar la contraseña.</p> <p>3.2 Si el EP introduce incorrectamente la confirmación de la contraseña.</p>	<p>3.1 El sistema muestra un mensaje indicando que antes de llevar a cabo la operación debe seleccionar una cuenta.</p> <p>3.3 El sistema muestra un mensaje solicitando que introduzca la confirmación nuevamente.</p>
<p>4.- Si el EP no selecciona la cuenta que desea eliminar.</p>	<p>4.1 El sistema muestra un mensaje indicando que debe seleccionar una cuenta para eliminar.</p>
Prioridad	Crítico

Caso de uso: Gestionar Encuesta.

Nombre del CU	Gestionar Encuesta
Actor	Especialista en Procesos (EP)(inicia)
Propósito	Permitir al Especialista en Procesos realizar el diseño y la modificación de las encuestas.

Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Especialista en Procesos accede a la interfaz donde va a realizar el diseño de la encuesta. El sistema brinda todas las opciones necesarias para el diseño y modificación de las encuestas.	
Referencia	RF3 (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13).
Precondiciones	El Especialista en Proceso debe tener permiso para acceder a esta parte del sistema.
Poscondiciones	Queda realizado el diseño y modificación de la encuesta.
Curso Normal de los Eventos	
Sección 1 “Diseñar Encuesta”.	
Acciones del actor	Respuesta del Sistema
1- El Especialista en Procesos accede a la interfaz para diseñar la encuesta.	1.1 El sistema muestra la interfaz de la aplicación que el EP necesita para la realización del diseño de la encuesta.
2.- El EP selecciona la opción “Nueva encuesta” del menú principal.	2.1 El sistema muestra el formulario donde se realizará el diseño de la encuesta.
3.- El EP selecciona la opción “Adicionar texto” del menú principal.	3.1 El sistema muestra una ventana donde el usuario puede teclear el texto deseado. 3.2 El sistema permite cambiarle las propiedades al texto. 3.3 El sistema muestra el texto tecleado.
4.- El EP selecciona la opción “Adicionar pregunta” del menú principal.	4.1 El sistema muestra una ventana donde permite al usuario escoger el tipo de pregunta. 4.2 El sistema permite insertar el texto de la

	<p>pregunta y de sus posibles respuestas.</p> <p>4.3 El sistema inserta la pregunta.</p> <p>4.4 El sistema muestra la pregunta insertada.</p>
5.- El EP selecciona la opción “Modificar texto” del menú principal.	<p>5.1 El sistema permite seleccionar el texto que quiere modificar.</p> <p>5.2 El sistema modifica el texto.</p> <p>5.3 El sistema muestra el texto modificado.</p>
6.- El EP selecciona la opción “Modificar pregunta” del menú principal.	<p>6.1 El sistema permite seleccionar la pregunta que quiere modificar.</p> <p>6.2 El sistema modifica la pregunta.</p> <p>6.3 El sistema muestra la pregunta modificada.</p>
7.- El EP selecciona la opción “Eliminar texto” del menú principal.	<p>7.1 El sistema permite seleccionar el texto que desea eliminar.</p> <p>7.2 El sistema elimina el texto seleccionado.</p>
8.- El EP selecciona la opción “Eliminar pregunta” del menú principal.	<p>8.1 El sistema permite seleccionar que pregunta desea eliminar.</p> <p>8.2 El sistema elimina la pregunta seleccionada.</p>
9.- El EP selecciona la opción “Guardar” del menú principal.	<p>9.1 El sistema permite guardar la encuesta en un documento XML en un lugar seleccionado por el usuario.</p> <p>9.2 El sistema guarda las preguntas de la encuesta en la Base de Datos.</p>
10.- El EP selecciona la opción “Imprimir” del menú principal.	<p>10.1 El sistema permite imprimir la encuesta diseñada.</p>

Curso Alterno	
5.- Si el EP no selecciona el texto que quiere modificar.	5.1 El sistema muestra un mensaje informando que debe seleccionar el texto a modificar.
6.- Si el EP no selecciona la pregunta que quiere modificar.	6.1 El sistema muestra un mensaje informando que debe seleccionar la pregunta a modificar.
7.- Si el EP no selecciona el texto que quiere eliminar.	7.1 El sistema muestra un mensaje informando que debe seleccionar el texto a eliminar.
8.- Si el EP no selecciona la pregunta que quiere eliminar.	8.1 El sistema muestra un mensaje informando que debe seleccionar la pregunta a eliminar.
Sección 2 “Modificar Encuesta”.	
Acciones del actor	Respuesta del Sistema
1.- El EP selecciona la opción “Cargar Encuesta” del menú principal.	1.1 El sistema muestra una ventana donde le permitirá al usuario buscar la encuesta que desea cargar.
2.- El usuario selecciona la encuesta que desea cargar y presiona click en abrir.	2.1 El sistema verifica la extensión del fichero seleccionado. 2.2 El sistema carga la encuesta. 2.3 El sistema muestra la encuesta.
3.- Se repite el flujo normal de los eventos desde el paso 3 de las acciones del actor de la Sección1 “Diseñar Encuesta”.	
Curso Alterno	
	2.1 Si la extensión del fichero seleccionado no es la correcta, el sistema muestra un mensaje

	de error.
Prioridad	Crítico

Caso de uso: Registrar Datos Encuestas.

Nombre del CU	Registrar Datos Encuestas
Actor	Usuario (inicia)
Propósito	Registrar en la BD los datos obtenidos durante la aplicación de las encuestas a los usuarios.
Descripción: El CU se inicia cuando el Usuario registrado (Asistente, Especialista en Procesos) accede a la interfaz para registrar los datos de las encuestas realizadas a los clientes. El Usuario registrado carga la encuesta deseada, introduce los datos referentes a las respuestas de las preguntas de las encuestas y luego los salva en la BD.	
Referencia	RF3.11, 3.12 RF4 (4.1, 4.2).
Precondiciones	Debe haber sido diseñada la encuesta con anterioridad.
Poscondiciones	Quedan registrados todos los datos de las encuestas aplicadas a los clientes.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del actor	Respuesta del Sistema
1.- El Usuario registrado selecciona la opción "Cargar Encuesta" del menú principal.	1.1 El sistema muestra una ventana donde le permitirá al usuario buscar la encuesta que desea cargar.
2.- El usuario selecciona la encuesta que desea cargar y presiona click en abrir.	2.1 El sistema verifica la extensión del fichero seleccionado. 2.2 El sistema carga la encuesta.

	2.3 El sistema muestra la encuesta.
3.- El Usuario registrado llena los campos de la encuesta con las respuestas obtenidas.	3.1 El sistema debe permitir registrar los datos de las respuestas de las preguntas en los correspondientes campos.
4.- El Usuario registrado selecciona la opción "Guardar" del menú principal.	4.1 El sistema permite guardar los datos de las respuestas de las preguntas en la BD. 4.2 El sistema limpia todos los campos.
Curso Alterno	
	2.1 Si la extensión del fichero seleccionado no es la correcta, el sistema muestra un mensaje de error.
Prioridad	Crítico

Caso de uso: Procesar Datos.

Nombre del CU	Procesar Datos
Actor	Especialista en Procesos (EP) (inicia)
Propósito	Permitir al Especialista en Procesos obtener los resultados deseados a partir de los datos de las encuestas registrados con anterioridad.
Descripción:	El CU se inicia cuando el Especialista en Procesos accede a la interfaz "Procesar Datos" para realizar el manejo con los datos de las encuestas registrados en la BD y obtener los resultados a partir de los criterios que desee. El sistema permite seleccionar la encuesta a procesar así como definir la importancia para los encuestados y las preguntas.
Referencia	RF5 (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5)

Precondiciones	Los datos de las encuestas deben haber sido registrados con antelación.
Poscondiciones	Se obtienen los resultados del proceso de encuestado.
Curso Normal de los Eventos	
Acciones del actor	Respuesta del Sistema
1- El EP accede a la interfaz para procesar los datos.	1.1 El sistema muestra la interfaz correspondiente donde aparecen todas las encuestas registradas en la BD.
2- El EP escoge la encuesta a procesar y acciona el botón “Seleccionar”.	2.1 El sistema activa las opciones de “Introducir Importancia Preguntas” e “Introducir Importancia de Encuestado”.
3.- El EP selecciona la opción “Introducir Importancia Preguntas” del menú principal.	3.1 El sistema permite mostrar las preguntas de la encuesta seleccionada. 3.1 El sistema permite introducir el nivel de importancia de cada pregunta. 3.2 El sistema calcula el peso de las preguntas. 3.3 El sistema guarda en la BD la importancia y el peso de las preguntas.
4.- El EP selecciona la opción “Introducir Importancia de Encuestado”.	4.1 El sistema muestra una interfaz donde permite seleccionar el criterio a evaluar.
4.2 El EP selecciona el criterio a evaluar.	4.3 El sistema muestra la descripción específica de cada criterio y permite definir la importancia de los mismos.
4.4 El EP introduce la importancia de cada descripción específica.	

	<p>4.5 El sistema calcula el peso de los clientes.</p> <p>4.6 El sistema guarda en la BD la importancia y peso de los clientes.</p>
5.- El EP selecciona la opción "Procesar Datos" del menú principal.	5.1 El sistema muestra los resultados del proceso.
Curso Alterno	
Prioridad	Crítico

Conclusiones

Luego del desarrollo del presente capítulo se concluye:

1. El sistema fue necesario dividirlo en 5 casos de uso los cuales recogen todas las funcionalidades que tendrá la aplicación resultante.
2. Los requerimientos no funcionales del sistema se ajustan a las características físicas del producto para su óptimo funcionamiento.
3. El diagrama de Casos de Uso del Sistema mostrado especifica la interacción de los usuarios con las funcionalidades del mismo.
4. La descripción detallada de los Casos de Uso del Sistema especifican la secuencia de las acciones que el usuario va a llevar a cabo al interactuar con el mismo.

Capítulo 5

Introducción.

En este capítulo se realiza el diseño de la propuesta de solución modelándose la interacción de las clases. Se presenta el modelo de diseño y datos correspondientes, así como las descripciones de las clases. Se diseña la base de datos con sus tablas correspondientes.

5.1 Diagrama de Clases de Diseño.

Esta aplicación ha sido diseñada atendiendo a las funcionalidades del sistema, se ha realizado un diagrama de clases del diseño para cada uno de los casos de usos del sistema.

5.1.1 CUS Autenticar.

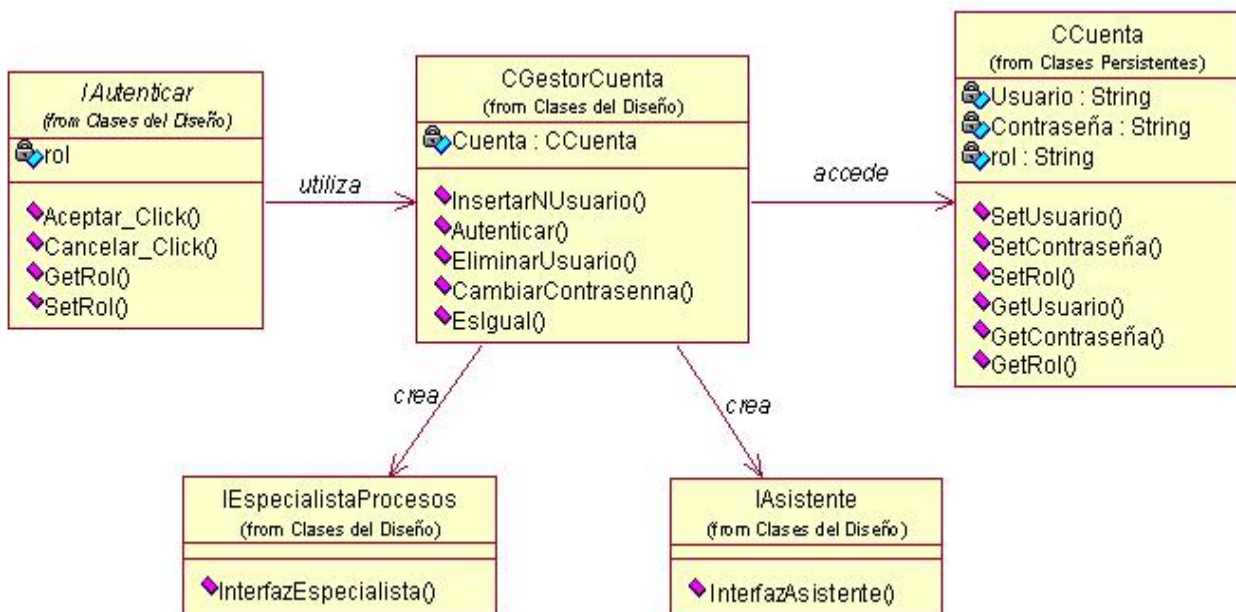


Figura 5.1 Diagrama de Clases “CUS Autenticar”

5.1.2 CUS Gestionar Cuentas.

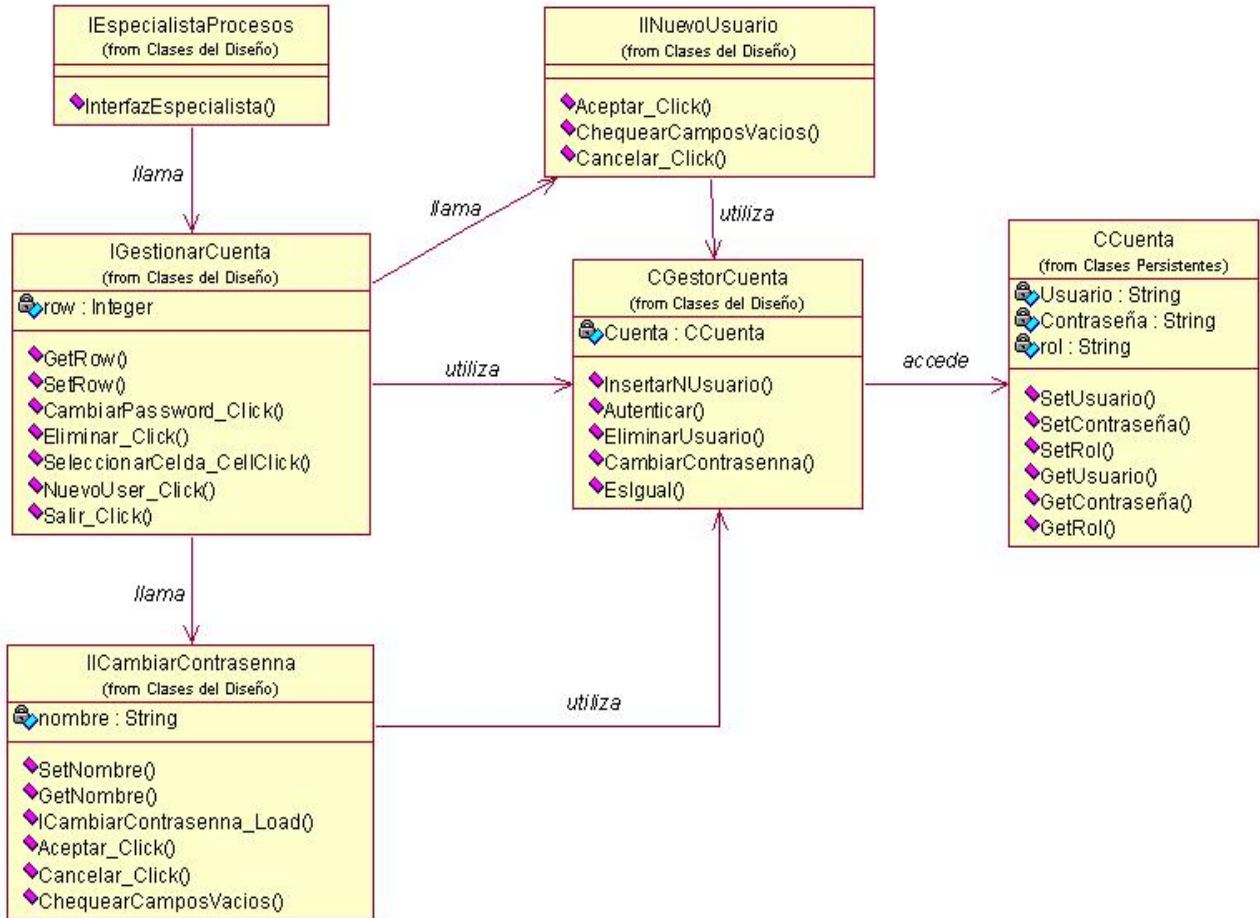


Figura 5.2 Diagrama de Clases “CUS Gestionar Cuentas”

5.1.3 CUS Gestionar Encuesta.

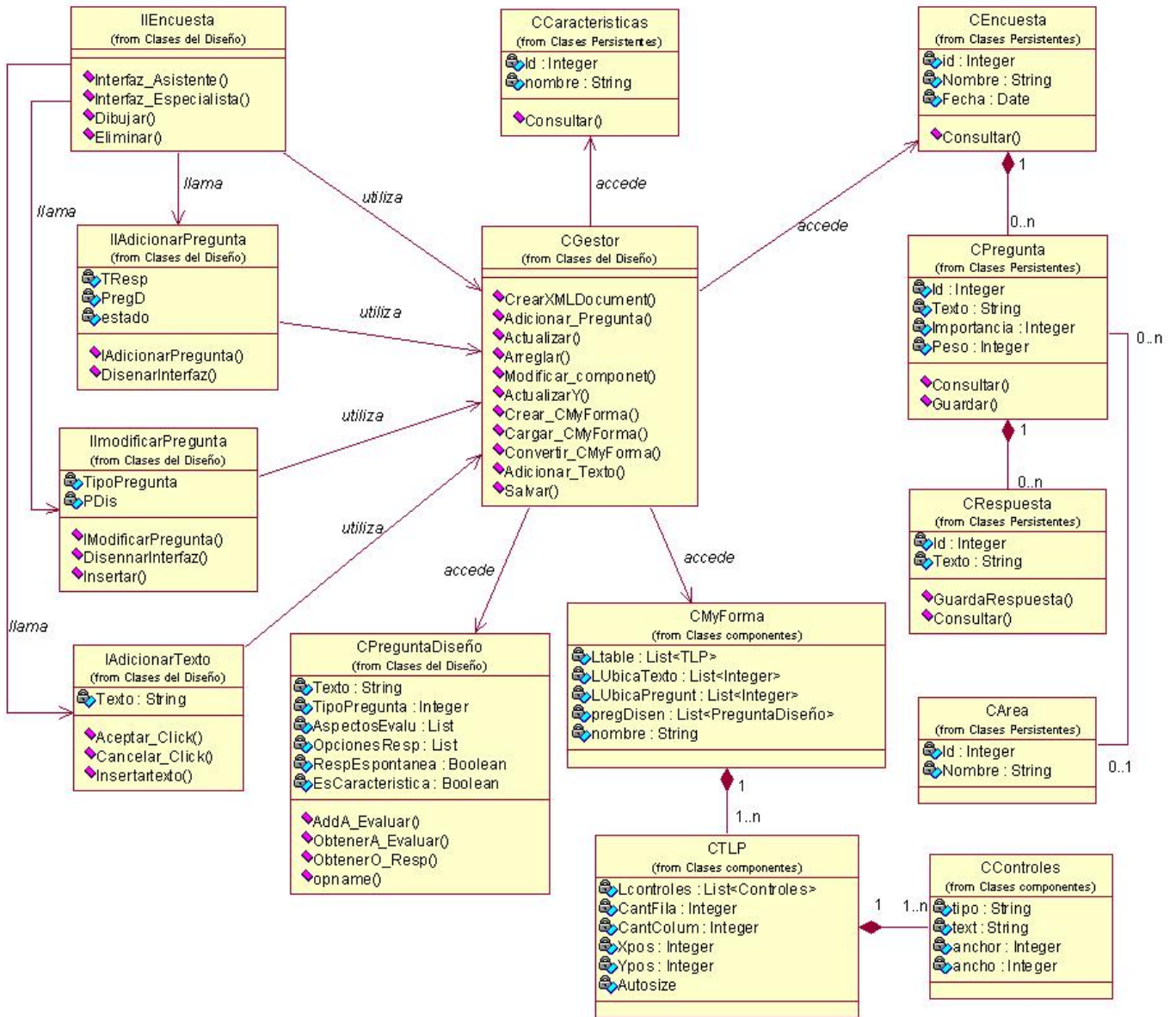


Figura 5.3 Diagrama de Clases “CUS Gestionar Encuesta”

5.1.4 CUS Registrar Datos Encuestas.

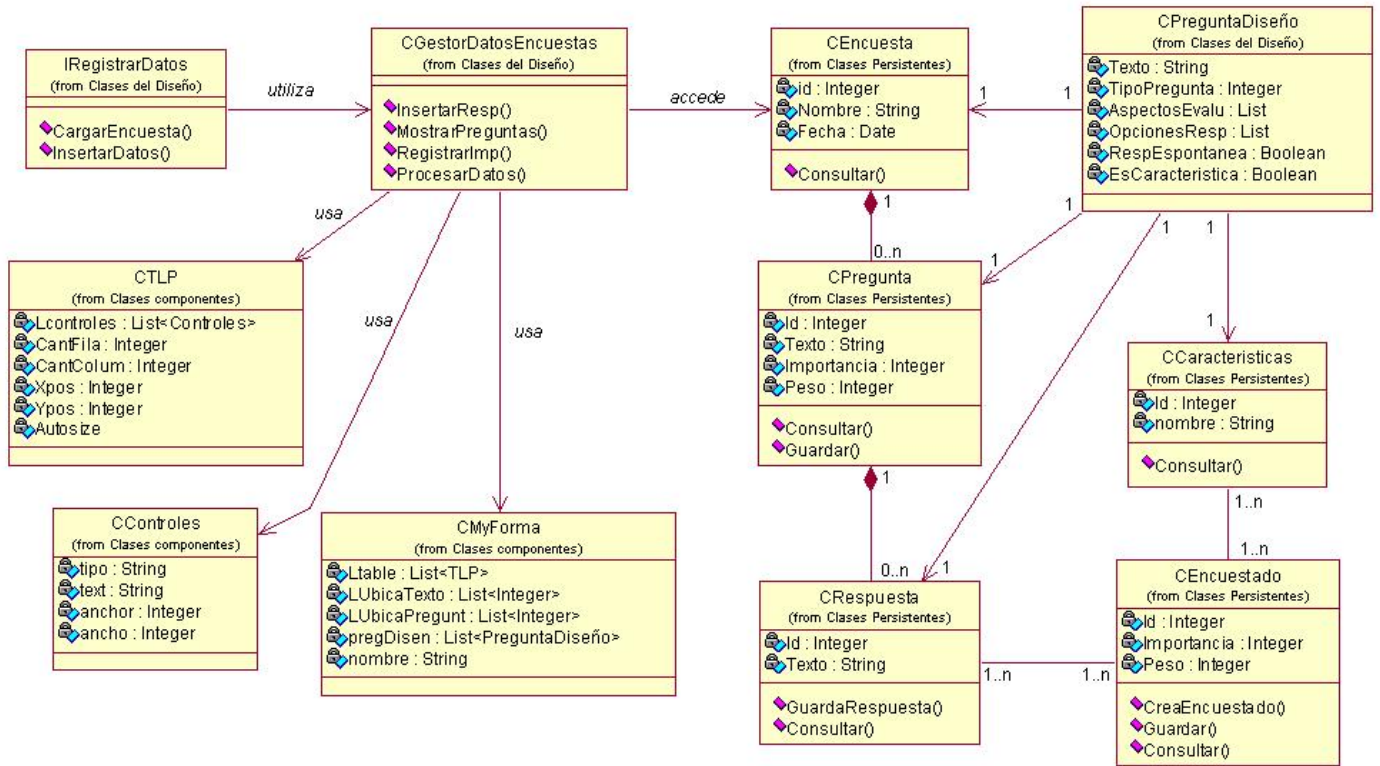


Figura 5.4 Diagrama de Clases “CUS Registrar Datos Encuestas”

5.1.5 CUS Procesar Datos.

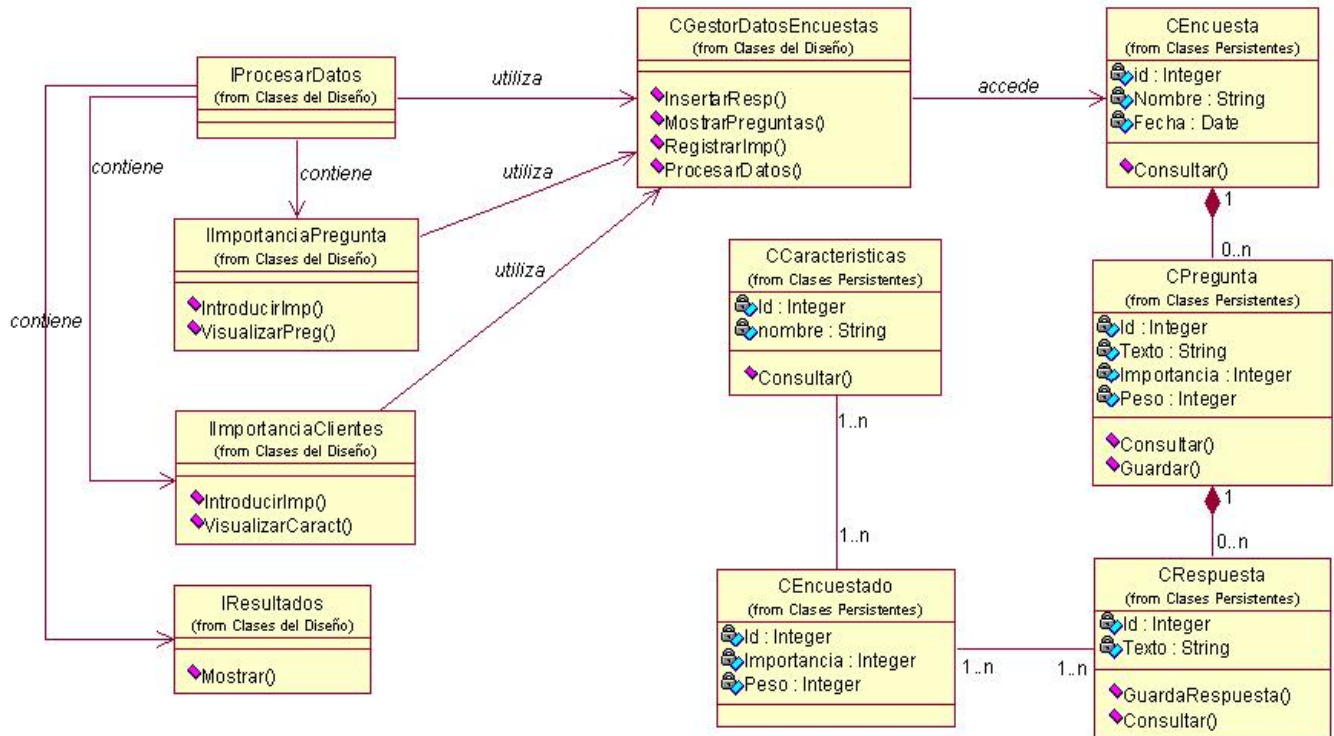


Fig. 5.5 Diagrama de Clases “CUS Procesar Datos”

5.2 Diagramas de Interacción: Secuencia.

En esta sección se muestran los diagramas de secuencia de diseño de algunos de los casos de uso para que sea más explicativa la relación entre las clases y la funcionalidad del sistema.

5.2.1 CUS Autenticar

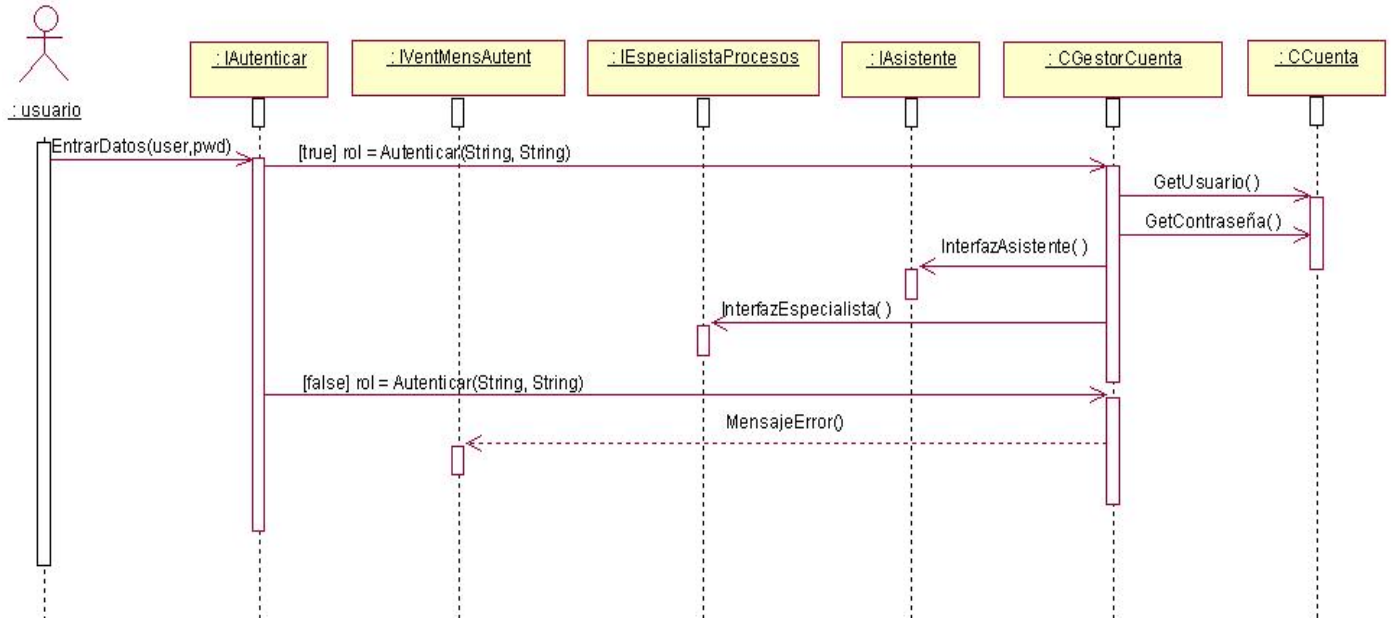


Fig. 5.6 Diagrama Secuencia "CUS Autenticar"

5.2.2 CUS Gestionar Cuentas.

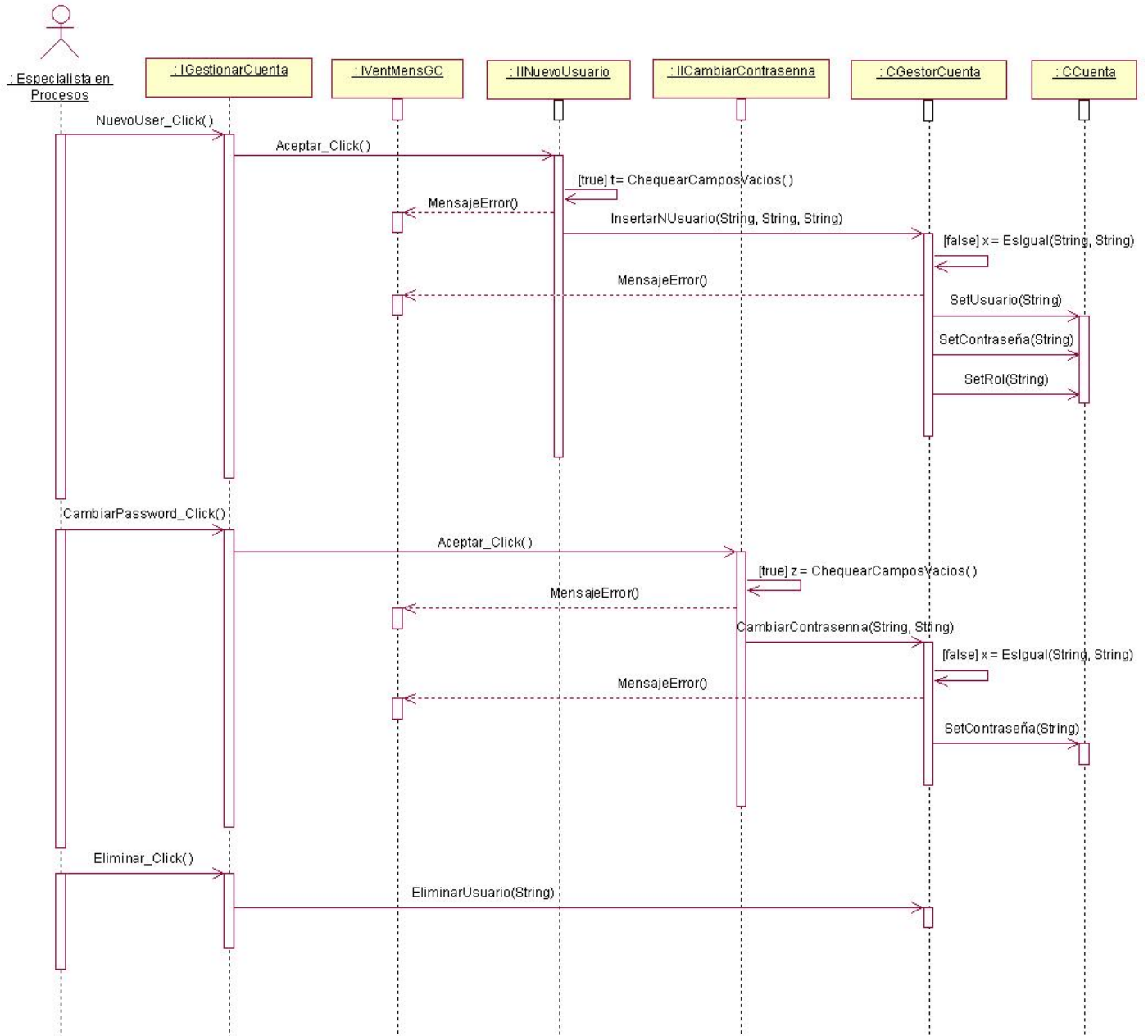


Fig. 5.7 Diagrama Secuencia "CUS Gestionar Cuentas"

Ver continuación de los Diagramas de Secuencia en el Anexo 1.

5.3 Principios del Diseño.

5.3.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.

La interfaz gráfica del usuario es el medio por el cual este interactúa con el sistema, por lo que la misma debe ser lo más amigable posible para lograr que el usuario se sienta identificado con la ella.

Para el diseño de la interfaz del sistema se tuvieron en cuenta aspectos necesarios, que garanticen la comodidad por parte del usuario, teniendo presente la organización de la información que se muestra y su distribución en la pantalla. Los elementos que se repiten en varias pantallas son ubicados en el mismo lugar permitiéndole al usuario acostumbrarse al ambiente y que éste no se vea desorientado. Éstas solo contienen la información necesaria para el usuario, evitando que estén sobrecargadas. Las pantallas son uniformes logrando un balance de los elementos que la componen.

Ejemplo de interfaz: “Pantalla principal”



Fig. 5.8 Interfaz Principal

5.3.2 Estándares de codificación.

El uso de un estilo uniforme facilita la lectura del código, por parte de los programadores, particularmente en las etapas de mantenimiento y los ciclos de depuración de errores. Se traduce en un evidente aumento de la eficiencia de los programadores.

Con vistas a garantizar la homogeneidad de dicho código, se establece el estilo descrito a continuación:

Declaraciones:

Variables:

Se declaran de forma explícita, las variables miembros privadas se escriben en minúsculas.

Ej: `int` cantidad;

Las variables booleanas deben declararse con una palabra que describa su estado:

Ej: `private bool` esCaracterística;

Ciclos for:

Se utilizan nombres de variables de una sola letra, como i o j para índices.

Clases:

Gestoras:

Para declarar una clase gestora se comienza con una “C” mayúscula, y luego la palabra “Gestor” y a continuación un sustantivo que la identifica.

Ej: `class` CGestorEncuesta

```
{  
}
```

Entidades:

Para declarar una clase entidad se comienza con una “C” mayúscula, y a continuación un sustantivo que la identifica.

Ej: `class` CEncuesta {
}

Interfaces:

Para declarar una clase interfaz se comienza con una “I” mayúscula, y a continuación un sustantivo que la identifica.

```
Ej: class IEncuesta
{
}
```

Atributos de la Clase:

Los atributos deben ser explícitos precedidos del nivel acceso.

```
Ej: public string nombre;
     private string nombre;
```

Métodos:

Se usa la técnica verbo-sustantivo separado por el carácter “_” para nombrar las funciones que ejecuten alguna operación en un determinado objeto.

```
Ej: public void Adicionar_Pregunta(TAplicación.CPreguntaDiseño PD)
{
    LPregunta.Adicionar (PD);
}
```

Componentes:

Para nombrar componentes, se precede cada nombre con un prefijo para su fácil identificación.

Ej:

Campos de edición: txtNombre.

Label: lbNombre.

Botones de acción: btnNombre.

DataWridView: dgNombre.

RadioButton: rbNombre.

Diseño de la BD:

En el diseño de la base de datos, se nombran las tablas comenzando con letra mayúscula y con nombre igual a la entidad que almacenan.

Los nombres de los atributos de las tablas comienzan con minúscula, y en caso de ser un nombre compuesto, sin espacios intermedios.

5.3.3 Tratamiento de errores.

El tratamiento de errores posibilita el buen funcionamiento de una aplicación dándole una mejor apariencia ante los clientes. Para prevenir errores por parte del usuario, sólo se le brindan las opciones mínimas necesarias a la hora de efectuar cualquier operación, por ejemplo: se deshabilitan menús y botones, en ciertas condiciones, evitando que el usuario los oprima y afecte el funcionamiento de la aplicación. Una vez determinado su rol, se le da acceso a los registros correspondientes, sin posibilidad de acceder a los datos de otros usuarios del sistema. Además se muestran mensajes de alerta o información en caso de errores u operaciones ilegales, algunos ejemplos son:

1. Cuando se deja algún campo obligatorio vacío:

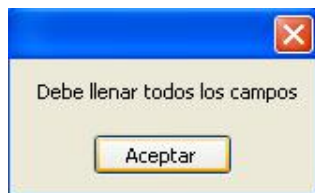


Fig. 5.9 Mensaje de Alerta.

2. Cuando ocurre un error en la autenticación:

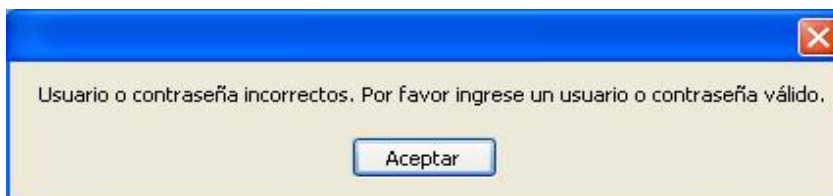


Fig. 5.10 Mensaje de Alerta.

3. Cuando se introduce incorrectamente la confirmación de la contraseña:

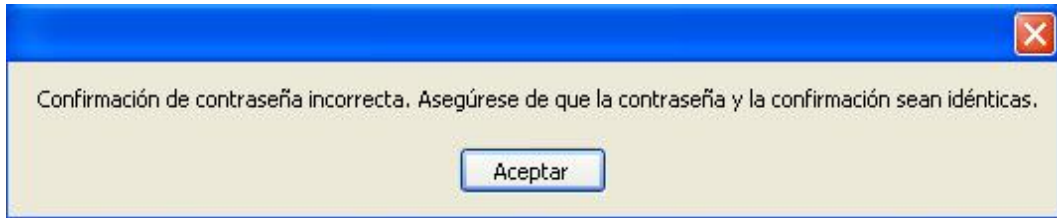


Fig. 5.11 Mensaje de Alerta.

5.4 Diseño de la Base de Datos.

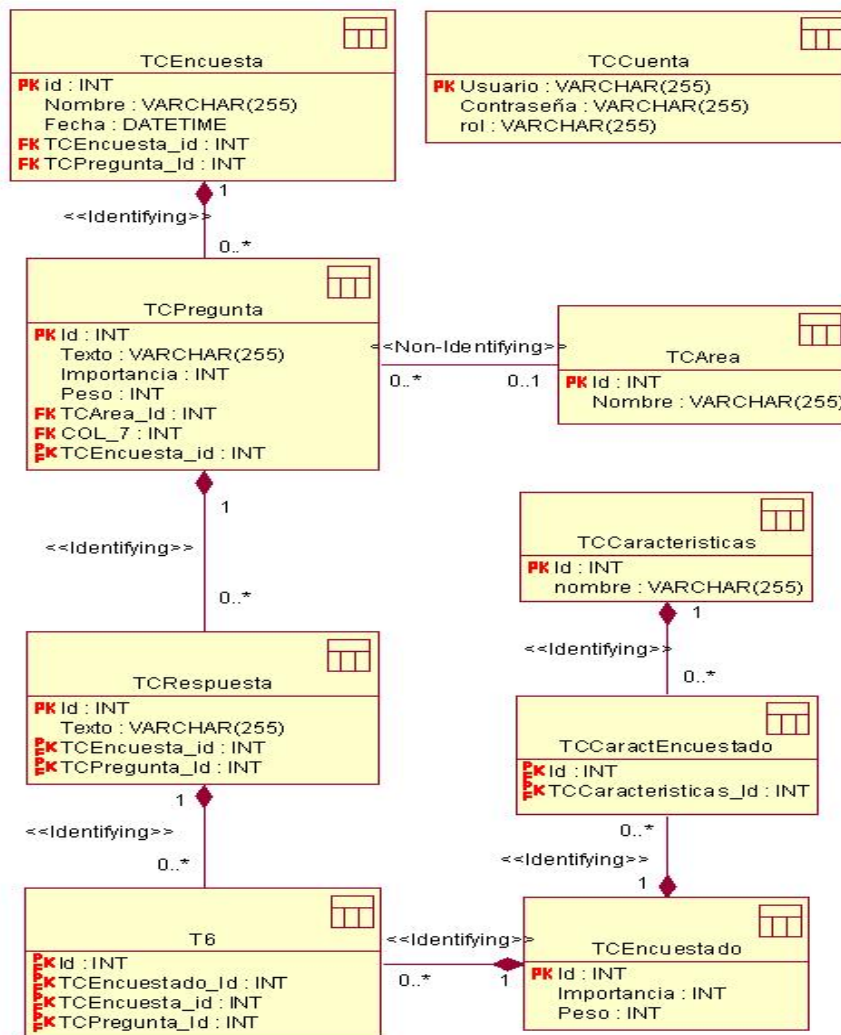


Fig. 5.12 Diagrama de Datos.

5.5 Diagrama de Despliegue.

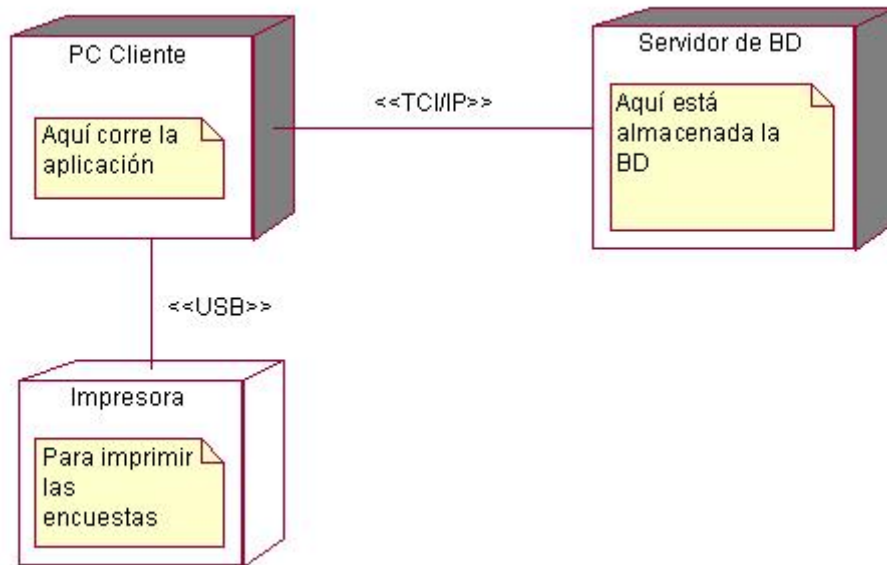


Fig. 5.13 Diagrama de Despliegue.

5.6 Paquetes de Componentes y sus relaciones.

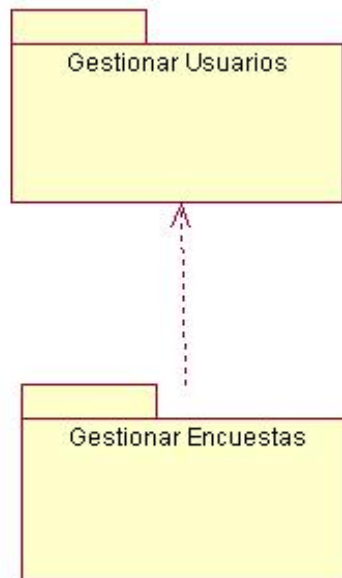


Fig. 5.14 Diagrama de relación entre los paquetes de componentes.

5.6.1 Composición del paquete Gestionar Encuestas.



Fig. 5.15 Diagrama de Composición de paquete Gestionar Encuestas.

5.6.2 Diagrama de componentes paquete: Gestionar Usuarios.

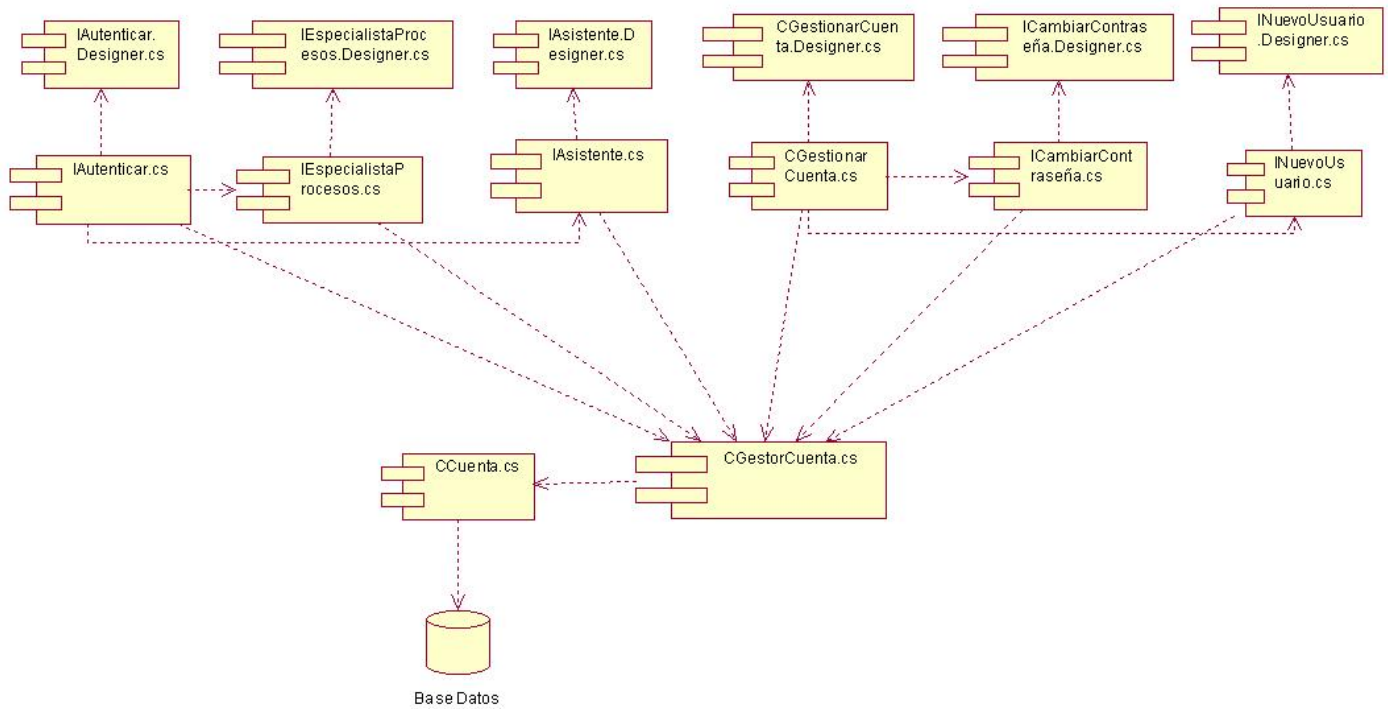


Fig. 5.16 Diagrama de componentes del paquete Gestionar Usuarios.

5.6.3 Diagrama de componentes paquete: Gestionar Encuestas.

5.6.3.1 Sub-paquete Diseñar Encuestas.

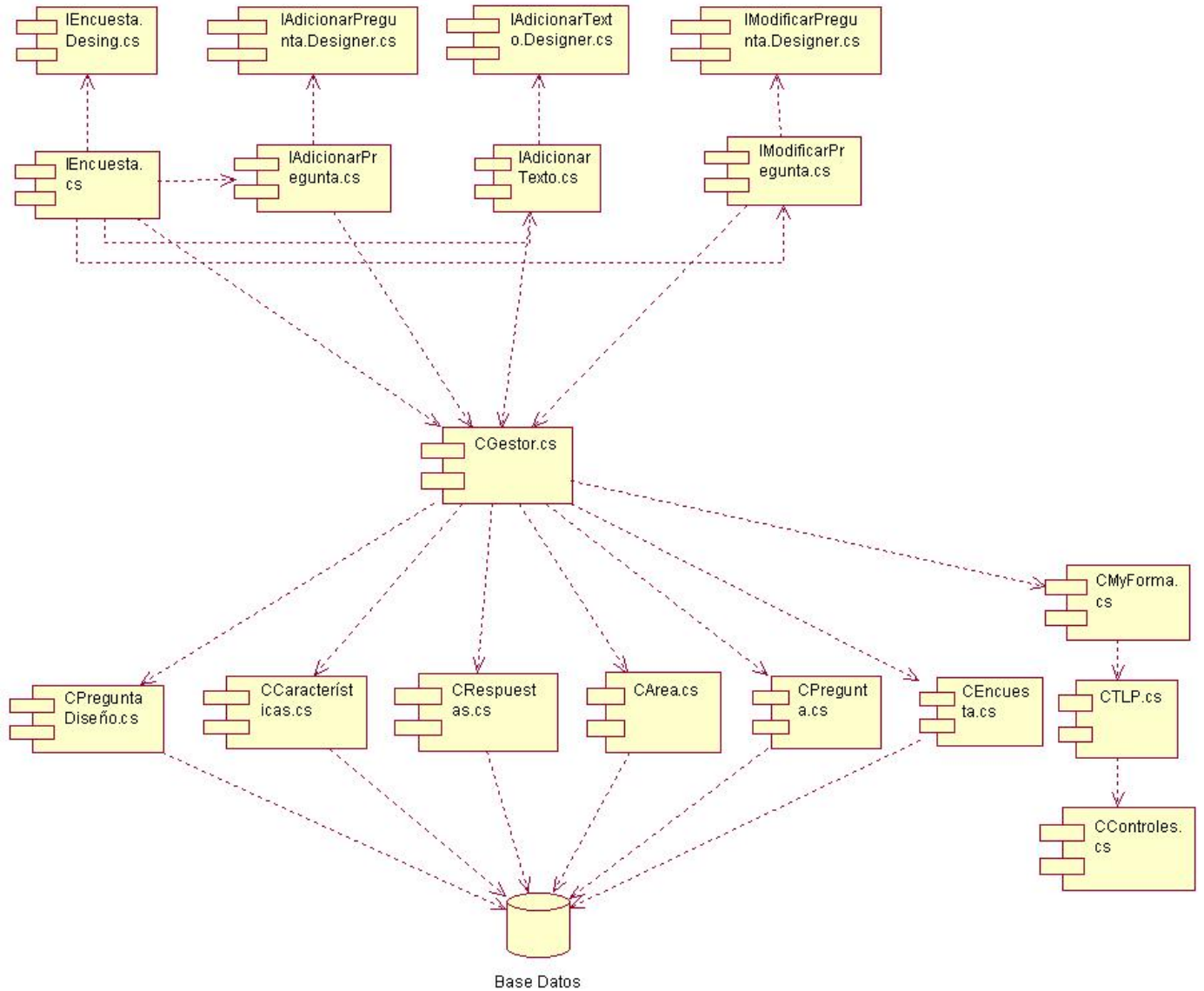


Fig. 5.17 Diagrama de componentes del Sub-paquete Diseñar Encuestas.

5.6.3.2 Sub-paquete Procesar Datos.

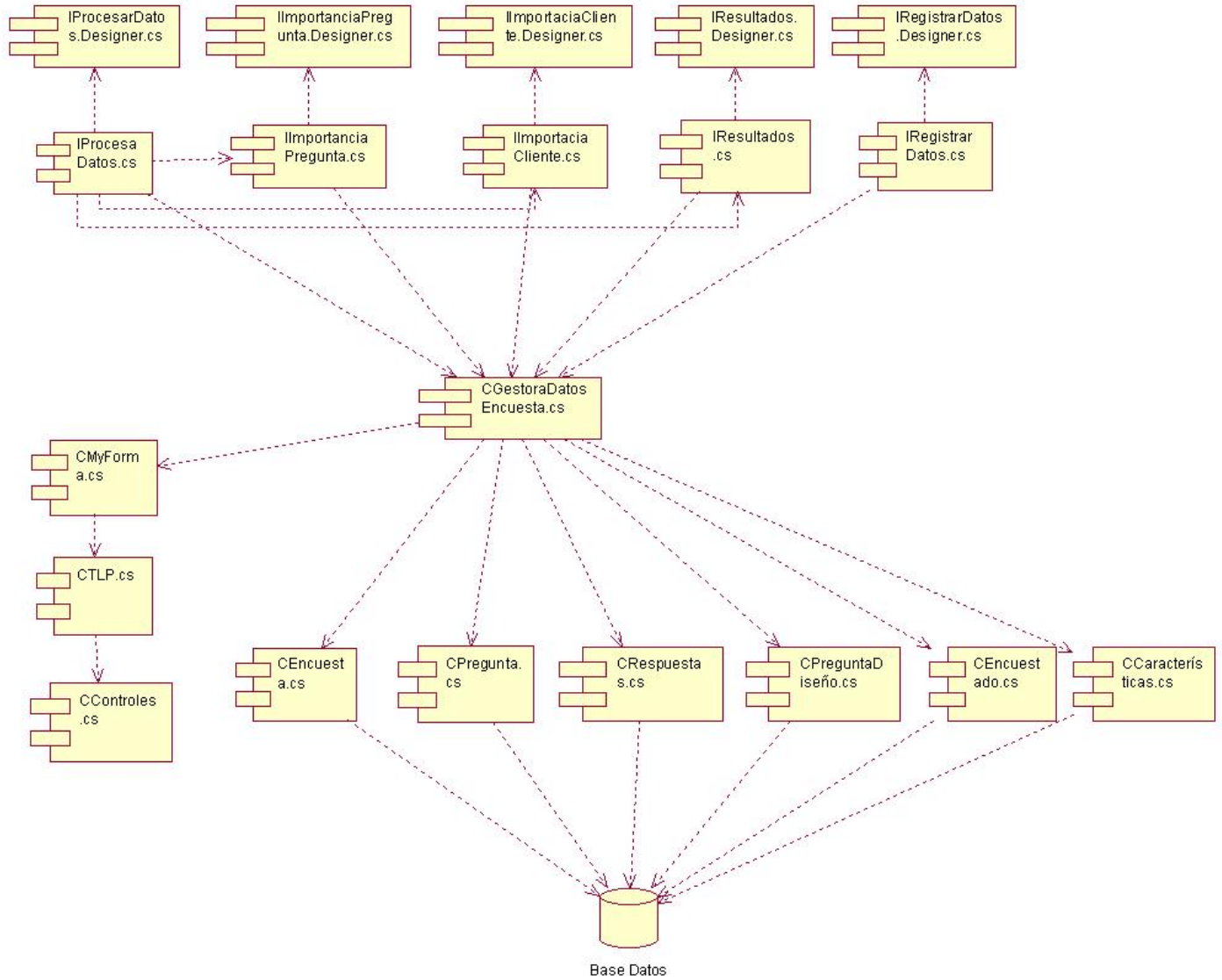


Fig. 5.18 Diagrama de componentes del Sub-paquete Procesar Datos.

Conclusiones.

La modelación de las clases y demás elementos necesarios para la implementación son uno de los aspectos más importante del diseño de un software.

Luego del desarrollo de este capítulo se concluye:

1. No se definen paquetes de diseño debido a la poca complejidad de los procesos, en este caso se realizaron a partir de los Casos de Uso del Sistema.
2. Se definió el estándar de codificación utilizado para la implementación de los módulos desarrollados así como para los diagramas de clases del Diseño.
3. Se muestran pantallas como la de la interfaz principal así como las del tratamiento de errores y excepciones respondiendo a los principios de diseño utilizados.
4. Se definió el Modelo de Datos a partir de las clases persistentes y el diagrama de Despliegue para dar una idea de la ubicación física del software en sus nodos.

Capítulo 6

Introducción

Para la confección y desarrollo de todo proyecto de software siempre resulta imprescindible hacer un estudio de factibilidad del mismo, a partir del cual se puede tomar la decisión de realizar o no el proyecto. Durante este estudio se determina su factibilidad teniendo en cuenta los criterios organizativos (estructuras, procesos y personas); económicos (costos y beneficios); técnicos (habilidades, experiencia y recursos) y de tiempo (fechas de cumplimiento).

Hay varias razones para medir un producto:

1. Para indicar la calidad del producto.
2. Para evaluar la productividad de quienes los desarrollan.
3. Para evaluar los beneficios en términos de productividad y de calidad, derivados del uso de nuevos métodos y herramientas de la ingeniería de software.
4. Para establecer una línea de base para la estimación.
5. Para ayudar a justificar el uso de nuevas herramientas o de formación adicional.

Por tanto, el estudio de factibilidad constituye un factor importante en el desarrollo de un proyecto de software, teniendo en cuenta que sus resultados son las bases para la toma de las decisiones y con ellos se pueden evitar errores que involucren un alto costo social. [26]

El método usado para la medición del tamaño del software fue el de cálculo de Puntos de Caso de Uso. Este método se desarrolló en el año 1993 por Gustav Karner para poder finalmente obtener estimaciones de esfuerzo sobre productos de software orientados a objetos. [27]

6.1 Estimación por Puntos de Casos de Uso.

6.1.1 Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados.

$$PCUSA = PASA + PTSA$$

Donde:

PCUSA: Obtención del Peso o Puntos de Casos de Uso Sin Ajustar.

PASA: Clasificación de Actores, obtención del Peso de Actores Sin Ajustar.

PTSA: Clasificación de los Casos de Uso, obtención del Peso de Transacciones Sin Ajustar

Clasificación de Actores.

Se debe realizar un análisis de todos los actores del sistema y deben ser clasificados como Simple, Promedio y Complejo, de acuerdo al siguiente criterio:

- Actor Simple: Se trata de otro sistema interactuando a través de una interfaz de programación definida y conocida (API).
- Actor Promedio: Es otro sistema interactuando a través de un protocolo (como TCP/IP).
- Actor Complejo: se trata de una persona interactuando con el sistema a través de una interfaz gráfica de usuario (GUI) o página Web.

Junto a la cuenta y clasificación de los actores se debe asociar un factor de peso de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de Programación.	1	0*1
Promedio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica	3	2*3
		Total	6

Tabla 6.1 Clasificación de Actores.

Clasificación de Casos de Uso a partir de las Transacciones.

Teniendo el modelo de casos de uso, cada uno de ellos debe clasificarse como Simple, Medio o Complejo, de acuerdo al número de transacciones descritas en el caso de uso, incluyendo los cursos de acción alternativos. La cuenta del número de transacciones puede ser hecha a través de la cuenta de los pasos descritos en el caso de uso en forma textual según el siguiente criterio:

- Casos de Uso Simple: Tres o menos transacciones (o pasos).
- Casos de Uso Promedio: entre 4 o 7 Transacciones.
- Casos de Uso Complejos: Más de 7 Transacciones.

Los factores de peso asociados a la clasificación son los siguientes:

Tipo	Descripción.	Peso	Cant * peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5	0*5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones	10	0*10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.	15	5*15
		Total	75

Tabla 6.2 Clasificación de Casos de Uso.

Obtención de Factores de Peso o Puntos de Casos de Uso Sin Ajustar (PCUSA).

Es la suma del Peso de los Actores Sin ajustar más el Peso de las Transacciones Sin Ajustar, es decir:

$$PCUSA = PASA + PTSA$$

$$PCUSA = 6 + 75$$

$$PCUSA = 81$$

6.1.2 Ajustar los Puntos de casos de uso.

$$PCU = PCUSA * FCT * FA$$

Donde:

FCT: Clasificación de Factores de Complejidad Técnica.

FA: Clasificación de Factores Ambientales.

PCU: Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados.

El método considera las características de complejidad técnica tomando en cuenta algunos requerimientos no funcionales como un factor de ajuste al Sistema, y además, factores ambientales que se concentran en las características del equipo de desarrollo.

En ambos casos, se debe evaluar cada Factor multiplicado por un valor que corresponde a los siguientes grados de influencia:

- 0: Sin influencia
- 3: Promedio
- 5: Fuerte influencia

Clasificación de Factores de Complejidad Técnica (FCT)

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$
T1	Sistema distribuido	2	0	El sistema es centralizado	0
T2	Rendimiento o tiempo de respuesta	1	3	La velocidad es promedio para las solicitudes del usuario	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	Escasas restricciones de eficiencia	1
T4	Complejidad del Procesamiento interno	1	2	No hay cálculos demasiado complejos	2
T5	El código debe ser reutilizable	1	2	No es del todo reutilizable	2
T6	Facilidad de instalación	0.5	3	Posee requisitos para el funcionamiento	1.5
T7	Facilidad de uso	0.5	3	Normal	1.5
T8	Portabilidad	2	4	Se requiere que el sistema sea portable	8
T9	Facilidad de cambio	1	1	No se requiere de costo para mantenimiento	1
T10	Concurrencia	1	0	No hay concurrencia	0
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad normal	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	Los usuarios no tienen acceso directo a terceras partes	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios	1	1	Pocos usuarios internos, sistema fácil de usar	1
Total					24

Tabla 6.3 Clasificación de Factores de Complejidad Técnica.

$$FCT = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) \text{ (Donde Valor es un número del 0 al 5)}$$

$$FCT = 0.6 + 0.01 * 24$$

$$FCT = 0.84$$

Clasificación de Factores Ambientales (FA)

Corresponden en términos generales, las características del equipo de desarrollo en cuanto a perfiles, experiencia y capacidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	5	El equipo está bastante familiarizado con el modelo	7.5
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	1	No se ha usado aún la aplicación	0.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	El equipo usa programación orientada a objetos	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	1	No hay analista líder	0.5
E5	Motivación	1	5	El equipo está altamente motivado	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	5	Los requerimientos han sido inestables	10
E7	Personal part-time	-1	0	Todo el equipo trabaja a la par con el mismo esfuerzo	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	1	Se usará lenguaje C#.NET	-1
Total					26.5

Tabla 6.4 Clasificación de Factores Ambientales.

$$FA = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) \text{ (Donde Valor es un número del 0 al 5)}$$

$$FA = 1.4 - 0.03 * 26.5$$

$$FA = 0.605$$

Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados (PCU)

$$PCU = PCUSA * FCT * FA$$

$$PCU = 81 * 0.84 * 0.605$$

$$PCU = 41.16$$

6.1.3 Cálculo del Esfuerzo.

$$E = PCU * FC$$

Donde

E: esfuerzo estimado en horas-hombre.

PCU: Puntos de Casos de Uso ajustados.

FC: Factor de Conversión.

Para calcular FC.

FC = 20 horas-hombre (si Total FA \leq 2)

FC = 28 horas-hombre (si Total FA = 3 ó Total FA = 4)

FC = abandonar o cambiar proyecto (si Total FA \geq 5)

Total FA = Cant FA < 3 (entre E1 –E6) + Cant FA > 3 (entre E7, E8)

$$\text{Total FA} = 2 + 0$$

$$\text{Total FA} = 2$$

Por tanto FC = 20 horas-hombre.

De aquí que el esfuerzo sea:

$$E = 41.16 * 20 \text{ horas-hombre.}$$

$$E = 823.2 \text{ horas-hombre.}$$

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	82.32 horas-hombre
Diseño	20%	164.64 horas-hombre
Implementación	40%	329.28 horas-hombre
Prueba	15%	123.48 horas-hombre
Sobrecarga	15%	123.48 horas-hombre
Total	100%	823.2 horas-hombre

Tabla 6.5 Distribución del esfuerzo por flujos.

Si $E_T = 823.2$ horas-hombre y por cada 240 horas se tiene 1 mes, eso daría un $E_T = 4$ mes-hombre.

6.2 Beneficios Tangibles e Intangibles.

La aplicación se desarrolla en la Universidad de las Ciencias Informáticas como proyecto de investigación para tesis de diplomado por lo cual no reporta ningún costo monetario para la Universidad pero si múltiples beneficios a las empresas que buscan la excelencia en la satisfacción de los clientes y por consiguiente a la economía del país.

Beneficios tangibles

Análisis del tiempo que demora en realizarse actualmente los procesos y como se estima con el sistema propuesto:

Actualmente las encuestas de satisfacción se desarrollan en cualquier procesador de textos como Microsoft Word, luego de aplicadas a los clientes los datos son procesados incurriendo en cálculos engorrosos manuales sobre papel o apoyados en algún software como Microsoft Excel. La solución esperada, no finaliza en todos los casos con la que se requiere y necesita, lo que deviene en gastos de tiempo y por consiguiente monetarios.

Ahora se plantea la posibilidad de un software como **ClientSat**, que realiza la edición de la encuesta a aplicar además de realizar todos los cálculos necesarios a través de métodos matemáticos basados en técnicas multicriteriales y con una interfaz gráfica amigable y fácil de usar. El mismo encaminará a la empresa a mejorar su eficiencia y eficacia con el manejo de sus clientes pues a través de él se obtendrá el índice de satisfacción global, por preguntas, por cliente, etc.

Beneficios intangibles

Todo proyecto de aplicación debe fundarse en su contribución al beneficio de la organización en que se implanta, aún cuando tal beneficio no se refleje directamente en la generación de ganancias o en la reducción de costos.

La implantación de esta aplicación traerá consigo el manejo fácil de los datos para el cálculo del índice de satisfacción del cliente, basado en sus resultados se podrá realizar mejores toma de decisiones lo que se traduce en el incremento de la eficiencia para con los clientes en toda empresa.

6.3 Análisis de Costos y Beneficios.

El desarrollo de este sistema no supone grandes gastos de recursos; la base de datos que contiene toda la información referente al sistema, puede ser alojada sin problema alguno, con excelentes prestaciones y acceso rápido. Del estudio realizado anteriormente, y a partir del análisis de los beneficios, se concluye que es factible el desarrollo de esta aplicación y su puesta en funcionamiento.

Conclusiones.

Del análisis de los resultados obtenidos durante el desarrollo de este capítulo se concluye:

1. El esfuerzo total del mismo no excede los cuatro meses de desarrollo, lo que permite la implementación de varios de sus módulos.
2. El sistema propuesto se considera económicamente factible debido a todos los beneficios que reporta, aportando resultados al desarrollo de la productividad en las empresas cubanas y como soporte para la toma de decisiones a la hora de medir el nivel de satisfacción de los clientes en las mismas.
3. Fue elegido por su fácil desarrollo y por solo requerir de casos de uso en modo textual y gráfico sólo en términos de mayor claridad el método de Puntos de Casos de Uso el cual es un método de estimación y cálculo de tamaño del software basado en cuentas hechas sobre los casos de uso para un sistema de software.

Del análisis de la bibliografía consultada para la realización de este trabajo se concluye:

1. En Cuba no existe una aplicación informática capaz de medir el nivel de satisfacción del cliente.
2. Se escoge la Encuesta como instrumento para la recogida de información referida a la satisfacción del cliente.
3. La implementación del módulo Gestionar Encuesta permite la confección de un diseño sencillo pero con la funcionalidad requerida para poder obtener la información necesaria a medir en la encuesta de satisfacción.
4. Una vez implementado el módulo Procesar Datos las empresas cubanas contarán con una herramienta potente que permitirá obtener el nivel de satisfacción de los clientes basado en cálculos matemáticos, específicamente con el uso de métodos multicriterios.

Teniendo en cuenta los resultados alcanzados durante el desarrollo de esta investigación, recomendamos:

1. Seguir desarrollando la aplicación e implementar los módulos Registrar Datos Encuestas y Procesar Datos.
2. Aplicar en las empresas cubanas que requieran de su utilidad para comprobar su valor científico.
3. Migrar hacia el “Software Libre” utilizando el lenguaje de programación PHP que por su condición de ser libre se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos además de que permite la creación de aplicaciones gráficas independientes del navegador, por medio de la combinación de PHP y GTK (GIMP Tool Kit), lo que permite desarrollar aplicaciones de escritorio en los sistemas operativos en los que está soportado, Windows, Linux entre otros.

- [1]: Mireles, N. C. G. "HOY UN ADVENTOR NO ES UN CLIENTE (EL CLIENTE Y LAS VENTAS EN EL SIGLO XXI)."
- [2]: [Norma Francesa FD X 50-172].
- [3]: Del libro: Dirección de Mercadotecnia, de Philip Kotler, 8va Edición, Págs. 40, 41.
- [4]: Thompson, I., *La Satisfacción del Cliente*. 2006.
- [5]: Crawford, Fred y Mathews, Ryan (2002), *El Mito de la Excelencia*. España: Ediciones Urano.
- [6]: Hayes, Bob E. – *Cómo medir la satisfacción del cliente* – Oxford – 1999.
- [7]: Pereira, J. E. (2006). "MIDIENDO LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE." [disponible en: http://www.mercadeo.com/49_Midiendo_satisfacc.htm].
- [8]: Thompson, I. "Satisfacción del Cliente: Métodos de Seguimiento".
- [9]: Del libro: *Fundamentos de Marketing*, de Kotler y Armstrong, 6ta Edición, Págs. 10, 11 [disponible desde: <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/satisfaccion-cliente.htm>].
- [10]: Frias Ferreiro, Gretel. "Implementación de la mejora en la Autoridad Reguladora de Medicamentos". Tesis para optar por el título académico de Master en Calidad Total, 2006.
- [11]: *Software para el control de la calidad, 2004* [disponible en: <http://www.wilsoft-la.com/qservice.htm>].
- [12]: Openmet Group, [disponible en: <http://www.openmet.com>].
- [13]: MIGUEL, Adoración de y PIATTINI, Mario G. (1997) *Fundamentos y modelos de bases de datos*. Madrid: RA-MA.
- [14]: Foundation W., SQL. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*, 2007 [disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/SQL#Caracter.C3.ADsticas_generales].
- [15]: Foundation W., SQL. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*, 2007.
- [16]: Foundation W., MySQL. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*, 2007.
- [17]: Foundation W., Microsoft Access. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*, 2007.
- [18]: Blogia , ¿Qué es .NET? Tecnología .NET, 2007.
- [19]: Foundation W., Delhi. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*, 2007.

[20]: Seco, J. A. (n.d.). *El lenguaje de programación C#*. Retrieved 4 2007, [disponible desde: http://www.programacion.com/tutorial/csharp/3/#_Toc521044955].

[21]: Foundation W., *Visual CSharp*. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*, 2007.

[22]: Foundation W., *XML*. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*, 2007.

[23]: *Características y mejoras de SQL Server 2000*, [disponible en: <http://www.microsoft.com/latam/sql/evaluation/overview/whatsnew.asp>]

[24]: James Rumbaugh, I. j, Grady Booch. *El Lenguaje Unificado de Modelado*.

[25]: Foundation, W. (2007) *Lenguaje Unificado de Modelado*. Wikipedia. *La Enciclopedia Libre*.

[26]: Giraldo, O.P. *Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos de Software*.

[27]: Ribu K. *Estimating Object Oriented Software Projects with Uses Cases*. University of Oslo, Department of Informatics, November 2001.

Anexo 1: Diagramas de Secuencia de Diseño.

CUS Gestionar Encuesta.

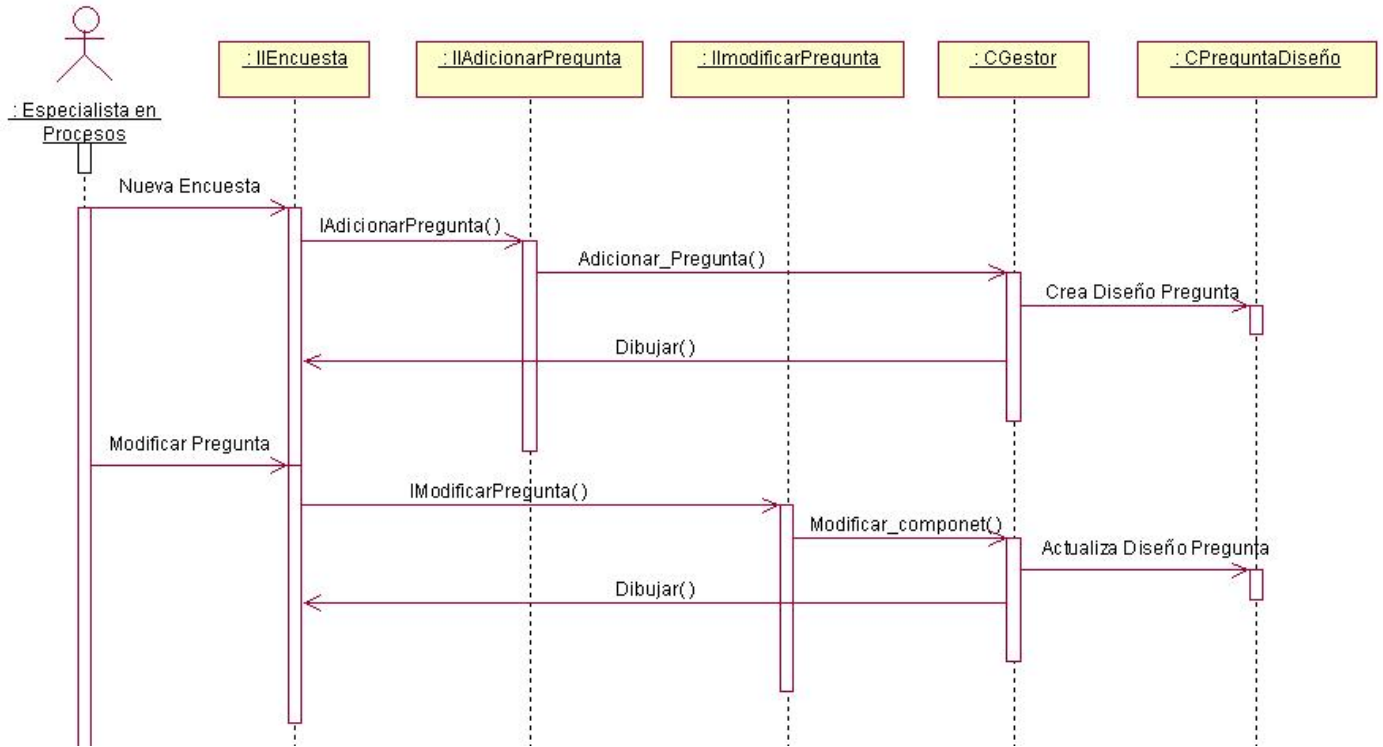


Fig.1 Diagrama de secuencia: CUS Gestionar Encuesta.

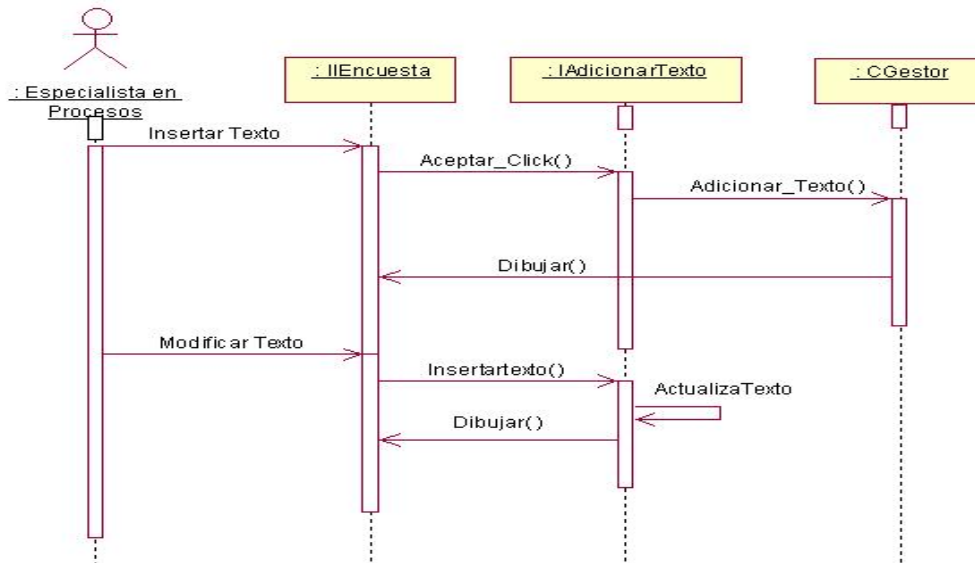


Fig.2 Diagrama de secuencia: CUS Gestionar Encuesta.

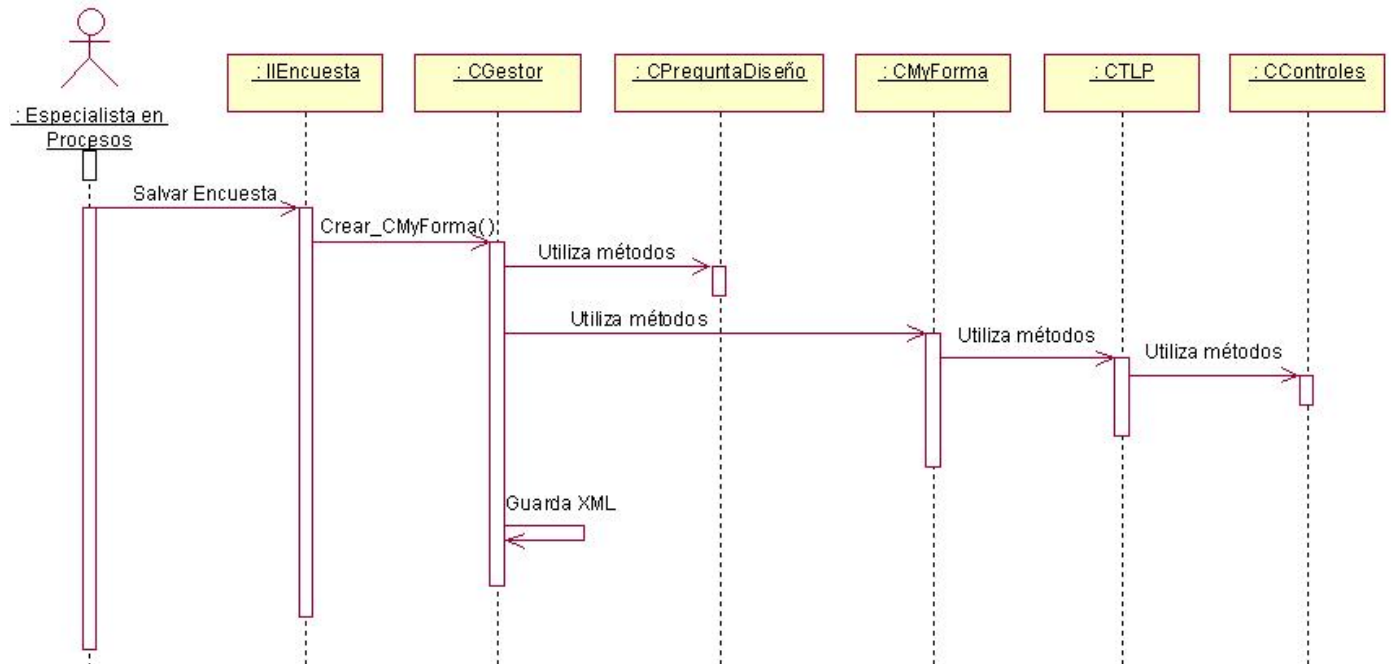


Fig.3 Diagrama de secuencia: CUS Gestionar Encuesta.

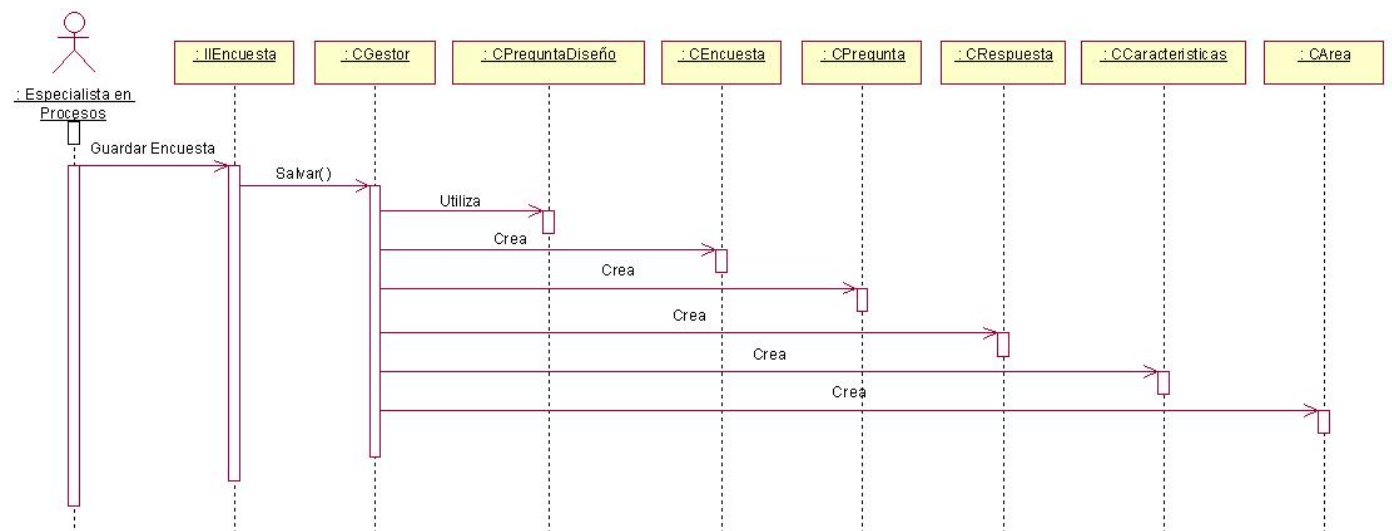


Fig.4 Diagrama de secuencia: CUS Gestionar Encuesta.

CUS Registrar Datos Encuestas

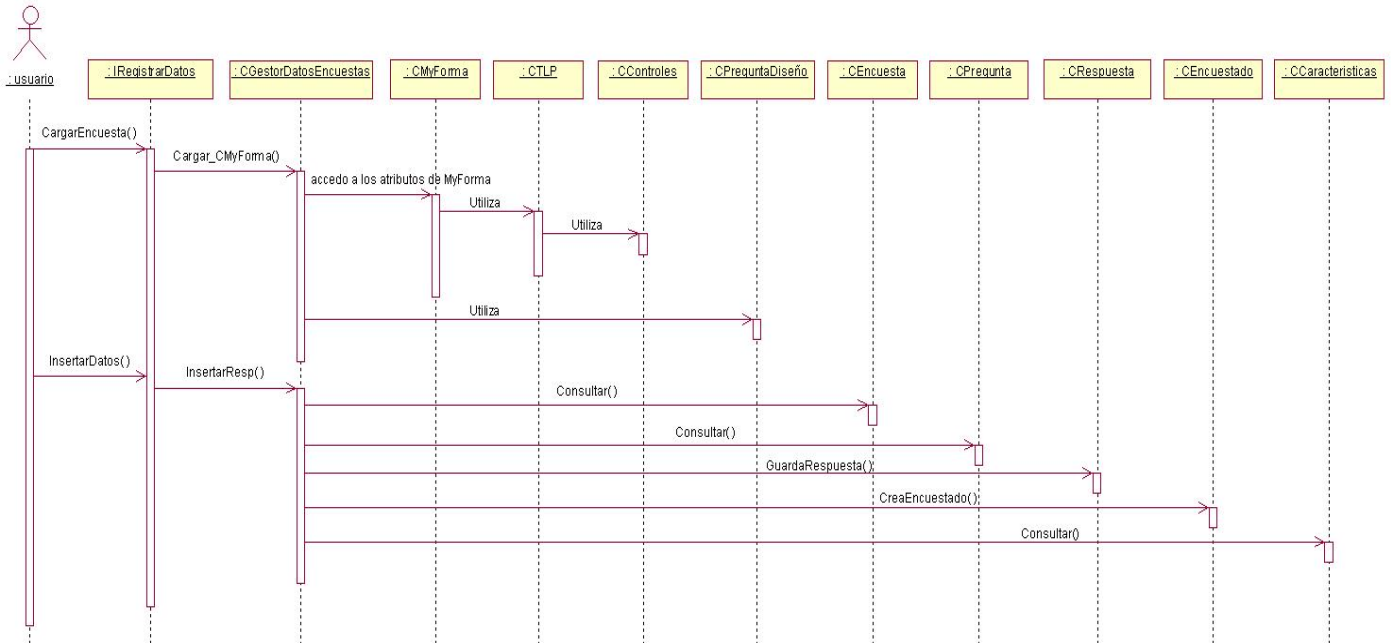


Fig.5 Diagrama de secuencia: CUS Registrar Datos Encuestas.

CUS Procesar Datos

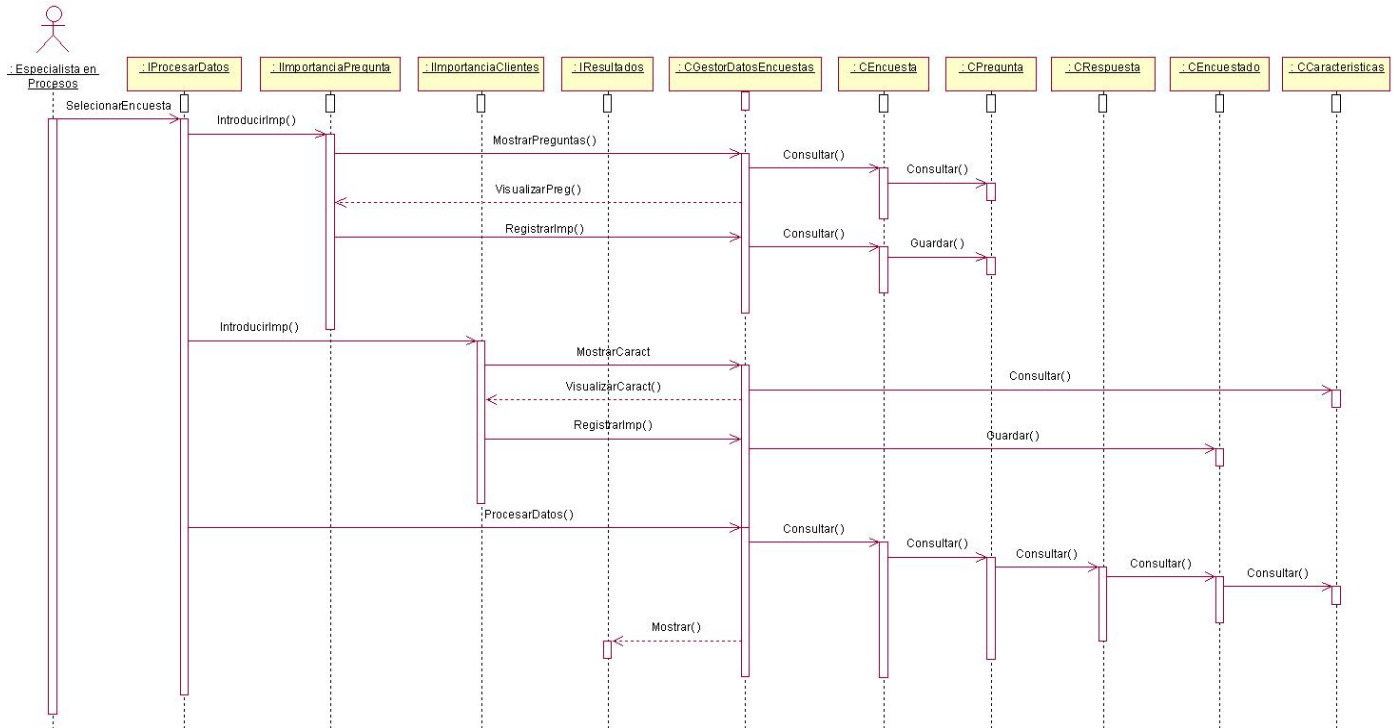


Fig.5 Diagrama de secuencia: CUS Procesar Datos.

C

ClientSat: Nombre de la aplicación a desarrollar.

CU: Caso de Uso.

CUN: Casos de Usos del Negocio.

CUS: Casos de Usos del Sistema.

D

DDL: Lenguaje de Definición de Datos (DDL, por sus siglas en inglés) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de definición de las estructuras que almacenarán los datos así como de los procedimientos o funciones que permitan consultarlos.

DLL: Bibliotecas de Enlace Dinámico (DLL, Dynamic Linking Library por sus siglas en inglés), término con el que se refiere a los archivos con código ejecutable que se cargan bajo demanda del programa por parte del sistema operativo.

DML: Lenguaje de Manipulación de Datos (DML, por sus siglas en inglés) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de consulta o manipulación de los datos, organizados por el modelo de datos adecuado.

F

Framework: Es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje de scripting entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

G

GNU: Proyecto iniciado por Richard Stallman con el objetivo de crear un sistema operativo completo libre: el sistema GNU.

I

Informe: Documento que presenta el Especialista en Marketing al Directivo con los resultados finales del proceso de aplicación de la encuesta.

R

RF: Requisitos funcionales. Condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir.

RNF: Requisitos no funcionales. Propiedades o cualidades que el sistema debe poseer.

RUP: Proceso Unificado de Rational (RUP, *Rational Unified Process* por sus siglas en inglés) es un proceso de desarrollo de software. Constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

S

SGBD: Sistemas gestores de bases de datos. Conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministra, tanto a los usuarios no informáticos como a los analistas, programadores o al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad.

SW: Software.

U

Usuario: Cualquier persona que tenga acceso a la aplicación, puede ser el Asistente o el Especialista en Procesos.

X

XML: Lenguaje de marcas extensible (eXtensible Markup Language por sus siglas en inglés), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.