

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
DE GUATEMALA**
Facultad de Ingeniería



SGBIF INMAES, S.A.

(Sistema Gestor de Bases de Datos,
Inventariado y Facturación para INMAES, S.A)

Trabajo de graduación presentado por
Roberto Armando Acevedo Murillo
para optar al grado académico de
Licenciado en Ingeniería en Ciencias de la Computación

Guatemala
2012

SGBIF INMAES, S.A.

(Sistema Gestor de Bases de Datos,
Inventariado y Facturación para INMAES, S.A)

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
DE GUATEMALA**
Facultad de Ingeniería

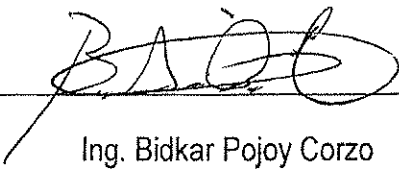


SGBIF INMAES, S.A.

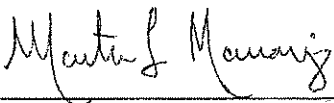
(Sistema Gestor de Bases de Datos,
Inventariado y Facturación para INMAES, S.A)

Trabajo de graduación presentado por
Roberto Armando Acevedo Murillo
para optar al grado académico de
Licenciado en Ingeniería en Ciencias de la Computación

Guatemala
2012

(f) 
Ing. Bidkar Pojoy Corzo

Terna:

(f) 
Ing. Martha Ligia Naranjo

(f) 
Ing. María Mercedes Zaghi

(f) 
Ing. Bidkar Pojoy Corzo

Fecha de aprobación: Guatemala, 29 de noviembre de 2012.

PREFACIO

En el año 2,008 inicié mi primer año de experiencia en el ámbito laboral en la empresa Industria de Madera y Esponja, S.A. (INMAES, S.A.) empresa dedicada a la producción de espuma de poliuretano flexible más conocida como esponja. Mi primer trabajo fue dentro del área de producción de la empresa conociendo el proceso de creación de la esponja para luego obtener el derecho de dirigir al grupo dentro del mismo área realizando mucho trabajo de planta, alejado del área correspondiente a mi carrera y trabajando en situaciones para las que, en realidad, no me estaba preparando como estudiante universitario, pero esta situación no fue del todo negativa ya que trajo grandes beneficios que posteriormente me servirían para mis proyectos futuros.

Estar dentro de la planta de producción me enseñó todo el proceso y me dio gran conocimiento de la terminología manejada dentro de la empresa así como la estructura interna que conformaba el sistema completo de las operaciones de la empresa, así mismo con el pasar del tiempo fui dándome cuenta de que la empresa comenzaba a sufrir los efectos de carecer herramientas vanguardistas en su área de sistemas.

Es en este momento en donde identifiqué mi oportunidad de crecer integralmente y destacar como un profesional, fue entonces donde decidí a comprender y estudiar de forma más concreta cual era el problema que agobiaba a la empresa en el departamento de sistemas. Los cursos recibidos en la universidad cobraron mayor interés hacia mi persona, ya que desde ese momento para mí todo tenía algo que enseñarme que yo iba a poder utilizar en un futuro cuando quisiera resolver los problemas de la empresa en donde laboraba.

A principios del año 2012 decidí solicitar una plaza como practicante en el área de sistemas, ya que había ganado buena reputación dentro de la empresa y los directivos confiaban en mí, por lo que el permiso me fue concedido sin mayores problemas.

Tras unos meses de arduo trabajo y constante comunicación, los encargados de área y dirigentes de la empresa llegamos a la conclusión de que la empresa necesitaba con urgencia la creación de una base de datos y una aplicación para gestionarla, así como la implementación de mecanismos de reducción de error humano en el proceso de

facturación de la empresa, es entonces cuando nace formalmente la idea de iniciar el proyecto SGBIF INMAES, S.A.

Quiero agradecer a mis padres, Ramiro Armando Acevedo Miranda y María Antonia Murillo López de Acevedo, por llenarme de tanto amor, comprensión y apoyo en cada momento de mi vida sin dudarlo ni un solo instante, gracias a ellos soy lo que soy hoy por hoy y me siento muy orgulloso de poder decir que soy el hijo de los dos ángeles que Dios me otorgó como padres, a mis hermanos Ramiro Armando Acevedo Murillo y Jacqueline Amparo Acevedo Murillo por cuidar de mí en todo momento y brindarme su apoyo incondicional, sabios consejos y gran sabiduría que me han ayudado a sobrellevar los obstáculos de esta vida y que siempre me han hecho saber que no estoy solo en esta vida ya que con ellos a mi lado mi vida está completa y nunca deberé temer.

A Bidkar Pojoy, por guiarme con su conocimiento y consejos a lo largo del desarrollo de este trabajo de graduación y contar con el cómo mi asesor y mentor, al ingeniero y amigo Mauricio Juárez Alvarado quien me enseñó el verdadero significado de la amistad, compañero, mentor, guía y ejemplo de vida, todo un personaje que me tendió su mano de principio a fin en esta etapa de mi vida y compartió conmigo toda su experiencia y gran intelecto así como su inmensa calidad humana por lo que le estaré eternamente agradecido y finalmente a un gran compañero y futuro ingeniero Martín Guzmán quien no vaciló en ningún momento cuando necesité de su ayuda, nunca dudó en compartir su grandeza, inteligencia, tiempo, esfuerzo y desvelo con tal de mostrarme su apoyo y solidaridad en los momentos más difíciles de la recta final de este proyecto.

Finalmente, pero no menos importante, agradezco a Dios por iluminar siempre mi camino, por ser mi guía y mi soporte en donde puedo encomendar mi vida, por conducirme por el camino del bien y poner en mi camino a todos esos ángeles que me apoyaron durante este trayecto y hoy forman parte de una nueva familia para mí.

A todos ustedes, muchas gracias, estaré siempre agradecido con ustedes y espero poder regresarles aunque sea un poco de todo lo que ustedes han hecho por mí, dedico este trabajo a ustedes que hicieron que todo esto fuera posible.

ÍNDICE

	Página
PREFACIO	i
ÍNDICE	lii
LISTA DE GRÁFICOS	vi
LISTA DE TABLAS	viii
RESUMEN	x
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
A. Objetivo general	3
B. Objetivos específicos	3
III. Justificación	4
IV. Marco teórico	5
A. Metodologías Ágiles	5
B. Programación Extrema (XP)	6
1. Retroalimentación a escala fina.	6
2. Proceso continuo	6
3. Entendimiento compartido	7
4. Bienestar del programador	7
C. PostgreSQL	7
D. Bases de datos relacionales	8
E. Prototipado de alta fidelidad	9
F. Benchmark	10
V. Antecedentes	12
A. Nivel de usabilidad de la competencia	12
1. Mónica Software	13
2. Ziclope Software	14
3. Sistema original INMAES, S.A.	15
B. Análisis competitivo	16
VI. Delimitación e impacto del tema	18
VII. Metodología	20
A. Investigación inicial	20
1. Establecer propósito	20
2. Definir la estructura	20
B. Investigación temática	21
C. Identificación de usuarios finales	22
D. Resultados	24
1. Resultados de realización de modelo conceptual	24
2. Resultados obtenidos de la investigación de usuario final	26
VIII. Prototipo 1	28
A. Diseño	28
B. Resultados y discusión prueba de usabilidad 1	35

XV. Prototipo 2	39
A. Diseño	39
B. Resultados y discusión prueba de usabilidad II	43
X. Análisis financiero y resultados	45
A. Análisis financiero	45
B. Interfaz Final	47
XI. Conclusiones	55
XII. Recomendaciones	57
XIII. Bibliografía	58
XIV. Apéndice	59
A. Consentimiento escrito para pruebas de usabilidad	59
B. Cuestionario para la recopilación de datos de usuarios finales tipo Administrador y tipo Digitador.	60
C. Set de instrucciones usadas en pruebas de usabilidad	69
D. Cuestionario para recopilación de información referente a errores y/o modificaciones propuestas por los sujetos de prueba	71
XVV. Glosario	72

LISTA DE FIGURAS

1 Interfaz Mónica Software	23
2 Interfaz Ziclope Software	24
3 Interfaz Original de Facturación	25
4 Código fuente de aplicación original	25
5 Curva de aprendizaje usuario Digitador	37
6 Curva de aprendizaje usuario Administrador	38
7 Prototipo de ingreso de usuario	39
8 Prototipo Ingreso de usuario con datos digitados	40
9 Prototipo mensaje de error en ingreso de usuario	40
10 Prototipo ingreso satisfactorio de administrador	41
11 Prototipo sección de creación, eliminación, modificación de clientes	41
12 Prototipo de facturación	42
13 Prototipo selección de la fecha en facturación	43
14 Prototipo selección de cliente en facturación	43
15 Prototipo selección de los días de crédito en facturación	44
16 Prototipo selección de densidad del producto en facturación	44
17 Prototipo vista previa de factura	45
18 Prototipo métodos de salida de interfaz facturación	45
19 Prototipo 2 menú con botonera	50
20 Prototipo 2 creación de Cliente	51
21 Prototipo 2 edición de cliente	51

22	Prototipo 2 Facturación	52
23	Prototipo 2 mensajes de advertencia	53
24	Prototipo 2 calendario expandible	53
25	Interfaz final Menú principal	59
26	Interfaz final creación de cliente	59
27	Interfaz final alerta de ingreso de datos duplicados en creación de cliente	60
28	Interfaz final operación exitosa y utilización de globos informativos sobre las funciones de los botones de la interfaz	60
29	Interfaz final edición de cliente	61
30	Interfaz final ingreso de producto a inventario	61
31	Interfaz final módulo facturación	62
32	Interfaz final alerta sobre datos faltantes en descripción de factura	62
33	Interfaz final alerta sobre facturación que excede inventario disponible	63
34	Interfaz final información de cantidad de producto disponible en inventario post facturación	63
35	Interfaz final alerta descripción de producto errónea o sin existencia en inventario	64
36	Interfaz final alerta de falta de ingreso de días de crédito y/o número de factura	64
37	Diagrama de Flujo del sistema	65
38	Diagrama entidad relación	65

LISTA DE TABLAS

1	Caso de uso gestión de usuario	35
2	Caso de uso gestión de ventas	35
3	Caso de uso gestión de clientes	36
4	Caso de uso gestión de productos	36
5	Resultados primera prueba de usabilidad	46
6	Resultados segunda prueba de usabilidad	54
7	Proyección egresos de implementación	56
8	Proyección ingresos de implementación	56
9	Resumen ingresos vrs. egresos a 5 años	57
10	Proyección resultados de implementación	57

RESUMEN

El siguiente trabajo describe el proyecto necesario en la empresa INMAES, S.A. el cual consiste en la creación de la base de datos para manejo de inventario y facturación. Así mismo una aplicación de fácil utilización para la gestión de la base de datos estableciendo usuarios de tipo digitador y administrador.

Actualmente el registro de inventarios, facturación y consultas se hacen mediante hojas de cálculo de Excel en las cuales se digitan los datos diarios del movimiento de la empresa. Como plan de apoyo se mantiene un registro escrito de los datos en libros de contabilidad, lo cual hace el proceso lento y poco eficiente, con grandes riesgos de pérdida de información y falta de precisión en los mismos. El tiempo invertido en el digitado y búsqueda de información relevante para la empresa es demasiado alto y el proceso es ineficiente, por lo cual es necesario hacer una renovación del sistema actual.

INMAES, S.A. necesita una aplicación que automatice los procesos utilizados en la actualidad para llevar a cabo el inventario de los movimientos de la empresa, de la misma manera es necesario implementar dentro del módulo de facturación mecanismos que reduzcan el índice de error humano que provoca la anulación de facturas por diversos factores como lo son, precios equivocados, cantidad erróneas de los productos facturados, errores en la descripción del producto facturado, días de crédito no establecidos dentro de la descripción de la factura, entre otros.

El presente documento describe la metodología, tecnología y herramientas utilizadas para la creación del sistema que respondió ante las necesidades de INMAES, S.A. y cumplió con los objetivos establecidos, así como la justificación de la selección de dichos elementos involucrados en el desarrollo e implementación del sistema antes mencionado, todo esto complementado con un pequeño análisis financiero y la descripción beneficios obtenidos luego de la implementación de SGBIF INMAES, S.A. (*Sistema Gestor de Bases de Datos, Inventariado y Facturación para INMAES, S.A.*).

I. Introducción

El presente trabajo de graduación describe de forma completa el proceso de desarrollo e implementación de una herramienta informática para la empresa INMAES, S.A. la cual solicitó respuesta a sus problemas administrativos debido a la carencia de un software que satisficiera sus necesidades y resolviera los problemas que día a día agobiaban a sus dirigentes, así mismo demostrar como la implementación del software desarrollado otorgó a la empresa contratante una gama de beneficios tangibles e intangibles que hacen de este proyecto la solución ideal.

El sistema original contaba con grandes deficiencias en varios aspectos ya que requería mucho tiempo el realizar los registros de forma manual, así mismo el factor de error humano era muy frecuente ya que en ocasiones se olvidaba anotar alguno de los registros o se anotaban de forma equivocada lo cual conllevaba a discrepancias en los registros y obligaba a realizar operaciones correctivas que implicaban revisar todos los registros desde el día en que se detectó el problema hasta incluso semanas o meses atrás hasta detectar en donde se había cometido el error y determinar si este podía ser resuelto lo cual se traducía en tiempo, esfuerzo y dinero invertido que la empresa debía absorber.

Así mismo los registros escritos corrían el peligro de perderse ya sea por un descuido, por desgaste o por algún siniestro, estos peligros aunados al hecho que el material requerido para llevar todas las anotaciones implicaba un gasto frecuente para asegurar el seguimiento de los mismos.

Por otra parte el original carecía de mecanismos de seguridad de la información, así como de técnicas de usabilidad en la interfaz, falta de restricciones acerca de los permisos de los usuarios y validación de datos en los campos de los formularios existentes.

Estas deficiencias actuales conllevaban a efectos muy críticos como lo son:

- Desconfianza por parte de los clientes cuando la facturación se hace de forma incorrecta o se facturan productos que no tienen existencia en bodega.
- Productos facturados con precio incorrecto o facturación de menor cantidad de producto de lo que en realidad se entrega lo cual conlleva a pérdidas económicas.
- Pagos relacionados con la cantidad muy alta de horas hombre utilizadas para la realización de los registros de los movimientos de la empresa.
- Gran inversión y con alta frecuencia de los materiales necesarios para mantener los registros de la empresa.
- Vulnerabilidad de la empresa ante robo o pérdida de la información.

En el presente trabajo de graduación se contempló el desarrollo tanto de una base de datos como de una aplicación para gestionar la información contenida en la misma correspondiente a clientes, productos, inventario de producto en proceso, lista de precios, facturas y ventas así como un módulo de facturación. En este documento se detalla todo el proceso realizado para la creación de lo antes mencionado, desde la toma de requerimientos, análisis, diseño, implementación y pruebas, hasta el análisis de las herramientas y metodologías utilizadas en el proceso y una pequeña reseña informativa acerca del análisis financiero correspondiente a los beneficios monetarios estimados que la implementación del sistema descrito en el presente trabajo le otorgará a la empresa INMAES, S.A. en un plazo de 5 años.

II. Objetivos

A. Objetivo general

Solucionar los problemas administrativos que INMAES, S.A. sufre actualmente por la falta de una herramienta que se ajuste a sus necesidades mediante el diseño e implementación de una base de datos y la creación de una aplicación encargada de la gestión de la misma, la cual a su vez servirá para realizar operaciones de facturación y reportes de los movimientos de la empresa, optimizando el proceso de inventariado de la empresa INMAES, S.A. haciéndolo más eficiente, rápido y seguro.

B. Objetivos específicos

1. El sistema actual presenta 20% de error, por cada 125 facturas realizadas, 25 fueron anuladas por errores humanos. Se pretende reducir este índice y llevarlo a 12% en las etapas iniciales y llevarlo hasta el 4% al terminar la implementación.
2. El sistema actual presenta 22.4%, por cada 125 facturas realizadas, 28 tuvieron que ser realizadas a mano debido a la incapacidad de agregar y/o modificar clientes y productos, Se pretende reducir este margen a cero toda factura podrá ser realizada por el usuario y el sistema responderá ante sus necesidades.
3. El sistema actual necesita a veces al menos dos días para ser actualizado relacionado a operaciones como incluir, modificar y/o eliminar clientes o productos. El objetivo es reducir este tiempo a no más de 5 minutos por cada tipo de operación.
4. Creación de la documentación necesaria para la administración del proyecto solicitado por INMAES, S.A.
5. Creación de la base de datos de INMAES, S.A.
6. Migrar la información obtenida por parte de INMAES, S.A. e introducirla a la base de datos creada y crear reportes de las operaciones hechas en el pasado utilizando la aplicación creada.

III. JUSTIFICACIÓN

Con el proyecto propuesto se pretende equipar a INMAES, S.A. con una herramienta estable, segura, eficiente, eficaz y usable con la cual optimice sus labores de administración de información correspondiente a inventariado mediante la creación de una base de datos que contenga, maneje y asegure todos los datos relacionados con las necesidades de la empresa, así como una aplicación que alimentada con la base de datos anteriormente mencionada tenga la capacidad de realizar operaciones de facturación, control de inventario, así como disminuir el error humano durante la creación de cualquiera de los registros de los movimientos de la empresa o bien en cualquiera de las operaciones de inventariado ya que actualmente es un problema que afecta la reputación, las operaciones y la economía de la empresa y que preocupa de gran manera a los dirigentes de la misma.

Así mismo con este proyecto se pretende poner el nombre de la Universidad del Valle de Guatemala en alto al figurar en la creación desde cero de la base de datos de una empresa guatemalteca en crecimiento la cual a pesar de ser joven se encuentra actualmente como una de las más importantes de su tipo, con lo cual se demostraría la excelencia y la calidad que la universidad inculca en sus estudiantes y el potencial que se encuentra en la facultad de ingeniería al resolver un problema de tal magnitud con un solo estudiante, solución que trascenderá más allá de resolver un problema inmediato ya que servirá como base para futuras innovaciones.

Del mismo modo yo como el representante de este proyecto me veré muy beneficiado al obtener gran experiencia laboral como resultado de la oportunidad de realizar un sistema de tal magnitud desde sus cimientos ya que este proyecto se aceptó sin poseer bases concretas realizadas de forma previa por lo que el mismo se desarrollaría prácticamente desde cero, tanto en el área práctica de la programación como en el área administrativa al realizar toda la documentación necesaria en el desarrollo y administración de un proyecto.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Metodologías ágiles

Las Metodologías ágiles son parte de un movimiento de desarrollo de software catalogado como ágil en el cual se busca cumplir la adaptabilidad ante cualquier cambio para aumentar la probabilidad de que un proyecto sea exitoso al final del proceso.

Se obtiene un proceso ágil en el desarrollo de software cuando éste se realiza de forma incremental mediante entregas pequeñas de software ejecutadas en ciclos rápidos y realizando el trabajo de manera conjunta entre cliente y desarrollador facilitando la comunicación entre los mismos. Así mismo se caracteriza por su simplicidad adaptabilidad, buena documentación y la posibilidad de realizar cambios de último momento.

Ejemplos de metodologías ágiles

- XP o Programación Extrema.
- Scrum
- Crystal
- Adaptive Software Development.
- Evolutionary Project Management.

Ventajas de las metodologías ágiles

- Respuesta rápida ante requerimientos cambiantes a lo largo del desarrollo.
- Entregas parciales continuos y en corto plazo de software funcional.
- Buena comunicación entre cliente y desarrolladores evitando malos entendidos de requerimientos.
- Cliente como parte del equipo de desarrollo.
- Minimización de costos ante cambios constantes de los requerimientos.
- Simplicidad, desarrollo rápido al eliminar trabajo innecesario.

B. Programación extrema (XP)

Tipo de metodología ágil que tiene como objetivo el aumento de la productividad en el momento de desarrollar programas, este se basa en cuatro grupos de principios básicos[2].

1. Retroalimentación a escala fina.

- Principio de pruebas: Se establece un período de pruebas para la aceptación del programa en donde se definen las entradas y los posibles resultados que se esperan, recomendando realizar la mayor cantidad de pruebas del funcionamiento del sistema como método de optimización.
- Proceso de planificación: Proceso de toma de requerimientos donde el usuario define las necesidades y las actividades que necesita que el sistema realice. Durante la etapa de planificación es necesario realizar reuniones de forma periódica y constante con el objetivo de identificar problemas y soluciones para los mismos así como el establecimiento de prioridades entre los problemas identificados.
- Cliente en el sitio: El cliente como parte fundamental del equipo de desarrollo el cual resuelve dudas a los programadores y se le da la potestad de determinar requerimientos, funcionalidad y prioridades. Al mantener comunicación cara a cara con el equipo de desarrollo, se disminuye la cantidad de documentación, tiempo de comunicación, costos de creación y mantenimiento.
- Programación en parejas: Requiere que dos programadores compartan una misma computadora en la cual ambos escriban código con el fin de optimizarlo y obtener mejores resultados.

2. Proceso continuo

- Integración continua: Se caracteriza por ser de progreso rápido al implementar nuevas características al software de forma constante, reduciendo problemas de integración que son muy comunes en proyectos largos.
- Refactorización: El equipo de desarrollo y programación realizan mejoras constantes al evaluar el diseño y recodificar todo lo necesario para mantener un sistema enfocado a proveer el valor del negocio y eliminar código duplicado y/o ineficiente.

- Entregas pequeñas: Caracterizado por una actualización rápida y constante con lo que se asegura una producción rápida, las entregas no pueden exceder las tres semanas como máximo.

3. Entendimiento compartido

- Diseño simple: Enfocado en entregar un sistema que cubra las necesidades inmediatas del cliente, ni más ni menos.
- Metáfora: Esta expresa la visión evolutiva que se tiene del proyecto en la cual se describe el propósito y alcance del mismo.
- Propiedad colectiva del código: Nadie es dueño absoluto de nada, todos tienen el mismo derecho y potestad de todo lo cual contribuye a la mejor detección y corrección de errores.
- Estándar de codificación: Principio que trabaja de la mano con la propiedad colectiva del código al establecer reglas para escribir y documentar el código con el fin de que cualquier elemento del equipo de desarrollo pueda comprender cualquier parte del código del sistema.

4. Bienestar del programador

- Semana de 40 horas: Se sostiene la filosofía que los programadores cansados equivalen a código de menor calidad, por lo que se establece minimizar la cantidad de horas extra y asegurar que los programadores se encuentren en las mejores condiciones posibles.

C. PostgreSQL

Sistema gestor de bases de datos relacionales orientadas a objetos la cual posee cerca de una década de desarrollo la cual ofrece control de concurrencia multi-versión, con soporte a prácticamente toda sintaxis SQL (*StructuredQueryLanguage*) incluyendo entre ellas consultas, transacciones, tipos y funciones. PostgreSQL cuenta con una amplia gama de compatibilidad entre lenguajes de programación de alto nivel entre los cuales se pueden mencionar C, C++, Java, Perl y Python[3].

Es completamente compatible con ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad)[4], conjunto de características que son necesarias para que un set de

instrucciones sea considerado como una transacción, sus siglas significan:

- **Atomicidad:** Cualquier cambio realizado ocurre en todas sus instancias o simplemente no se realiza, lo cual asegura que ningún trabajo se quede a medias.
- **Consistencia:** Asegura la integridad referencial de los datos lo cual quiere decir que si se realiza un cambio en un dato este cambio será actualizado para todo aquel elemento que dependa del mismo.
- **Aislamiento:** Propiedad que asegura que ninguna transacción interfiera con otra.
- **Durabilidad:** Propiedad que asegura que al realizarse una transacción, haberse completado y aceptado esta no se perderá aunque el sistema falle.

D. Bases de datos relacionales

Bases de datos en las cuales los datos son mostrados en forma de tablas y relaciones entre sí, caracterizadas por poseer objetivos como:

- **Independencia física:** La forma en la que se almacenan los datos no debe influenciar la forma en que se manipulan de forma lógica.
- **Independencia lógica:** Las aplicaciones que utilicen bases de datos de este tipo no necesitan ser modificados si los elementos de la misma sufren cambios.
- **Flexibilidad:** Las bases de datos ofrecen una gama de vistas dependiendo del tipo de usuario y aplicaciones.
- **Uniformidad:** Las estructuras lógicas siempre tienen forma conceptual única.
- **Sencillez.**

Terminología relacional:

- **Tablas:** Estructura rectangular conformada por filas y columnas, cada columna almacena información relacionada con las propiedades de la tabla a lo que se le llama atributo, así mismo cada fila u ocurrencia representa una relación o instancia también llamada tupla.
- **Grado:** Cantidad de atributos de una tabla.
- **Cardinalidad:** Cantidad de tuplas encontradas en una tabla.

- **Dominio:** Conjunto de los valores validos dentro de una tabla correspondiente a sus atributos.
- **Clave candidata:** Conjunto de atributos de una tabla que fungen como identificador univoco de cada tupla dentro de una tabla.
- **Clave primaria:** Clave que se elige como identificador de las tuplas de una tabla.
- **Clave alternativa:** Cualquier clave candidata que no sea primaria.
- **Clave secundaria o foránea:** Cualquier atributo de una tabla que se encuentre relacionada con la clave de otra tabla.
- **Sistema:** Según la Real Academia Española[6] se define como un conjunto de cosas o elementos que mantienen una relación entre sí con el fin de contribuir a lograr un objetivo determinado.
- **Software:** Según la Real Academia Española[6] se define como un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para la ejecución de ciertas tareas en una computadora.
- **Gestor de base de datos:** Software utilizado para administrar una base de datos, permitiendo al usuario introducir, organizar y recuperar la información de la misma.

E. Prototipado de alta fidelidad

Método de prototipado que consiste en realizar pruebas con prototipos lo más realistas posible, particularmente para interfaces de software. Esta es una herramienta que se utiliza para el maquetado de la interfaz con la diferencia de no ser una maqueta estática ya que esta admite entradas desde mouse o teclado o cualquier dispositivo de entrada, respondiendo ante los eventos tal y como el modelo final lo haría.

Ventajas:

- Los prototipos poseen suficiente realismo para probar que partes del diseño son útiles y cuáles no, así como el tener la capacidad de poner a prueba el entendimiento de los usuarios acerca del diseño y funcionalidad.
- Permite a todo el equipo de desarrollo integrarse de mejor manera para colaborar en conjunto en la creación de un producto útil, factible y usable.
- Proporciona suficiente información para la realización de estimaciones de costos en el inicio del proceso de diseño y desarrollo.

- Permiten la detección de problemas y errores de forma más rápida evitando reproceso y costos innecesarios.

F. Benchmark

Es establecer un objetivo de rentabilidad, una referencia, un modelo de comparación, en que se observa nuestra competencia, nuestro desempeño frente al de otros haciendo una fortuna en el ámbito empresarial y financiero.

Un *benchmarking* en sentido estricto, se ha venido aplicando de toda la vida en la gestión empresarial, es decir, una unidad comercial es medida en función de lo que hacen otras de la misma empresa, pero también respecto del crecimiento de su mercado, del de la competencia, pero únicamente al ser utilizados de manera correcta, estos procesos permiten bloquear lo que hay de azar en los resultados empresariales.

El benchmarking como el arte de copiar:

Raymundo San Nicolás, refiere el benchmarking <como una herramienta estratégica relacionada con la búsqueda acelerada de la competitividad de la organización mediante la comparación de lo que hacemos y cómo lo hacemos, contra lo que hacen los mejores en su clase y cómo lo hacen>.

Tipos de benchmarking en función del origen de la información:

- **Benchmarking interno:** proceso que consiste en aprender dentro de la empresa de los mejores, de sus buenas prácticas, puntos difíciles y como se solucionan.
- **Primario:** consiste en recoger información de la competencia, por medio de empleados antiguos, proveedores y cliente. Tomando en cuenta limitaciones y sesgos.
- **Secundario:** recopila información de la competencia por vías indirectas, como catálogos, internet y otros similares.

- **Cooperativo 2.0:** busca encontrar empresas del mismo sector que no sean competencia, o que siendo de otros sectores puedan tener problemáticas muy semejantes.

Es necesario recurrir a consulta externa cuando el benchmarking se lleva a cabo de manera planificada, consciente, con unos objetivos claros, ya que ayudan y son útiles en los supuestos de *benchmark* cooperativo contribuyendo a fijar un marco claro de relaciones entre los participantes, para que cada uno sepa lo que puede aportar y esperar de su participación.

Ventajas de aplicar el Benchmarking

- Permite el **cambio de paradigmas**
- Introduce a la empresa en la cultura del cambio y del aprendizaje continuo sobreviviendo aquellos que se adaptan al medio.
- Nos ubica frente a la competencia: permite saber dónde estoy en relación la competencia, con el mercado, es decir, nos revele hechos que cuestionen nuestra propia visión.
- Es un método simple y económico de mejorar nuestra gestión.

V. ANTECEDENTES

A. Nivel de usabilidad de la competencia

Se investigaron distintos software ya que acorde con lo obtenido en las encuestas realizadas a los posibles y/o actuales usuarios finales del software sustituto, todos poseen experiencia de usabilidad hacia productos ambientados en el Sistema Operativo Windows y los pocos que conocen algún otro OS no lo han utilizado lo suficiente como para sentirse cómodos con un cambio de sistema operativo.

La competencia posee interfaces muy atractivas y muy elaboradas las cuales sin duda otorgan un ambiente limpio y atractivo para ser utilizado, en este rubro cabe destacar al software para facturación desarrollado por Ziclope Software llamado ZFactura, el cual posee una interfaz muy moderna, colorida y atractiva que sin duda alguna la hace un competidor digno y muy respetable, posee botones muy intuitivos con imágenes que ayudan a comprender su funcionalidad muy limpio y orientado a Windows el cual agrega mucha más facilidad de uso ya que conlleva menor tiempo para acostumbrarse al mismo y adquirir comodidad al utilizarlo.

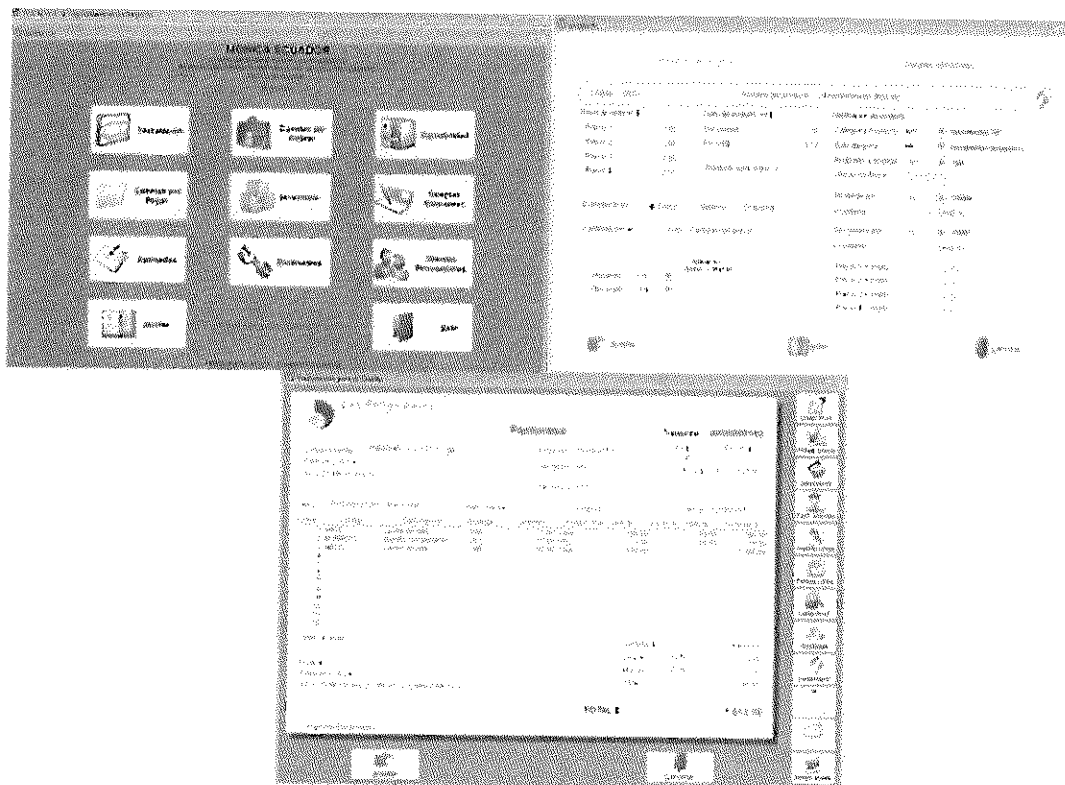
El software Mónica, el cual es muy popular, obtuvo un cambio muy impresionante de la versión 8.5 a la 9.5 su ambiente paso de ser muy similar a la de Windows 95-98 hacia un ambiente más actualizado aunque aún no lo suficiente ya que tiene un aspecto muy al estilo de Windows XP, comparándolo con ZFactura sus interfaces son muy diferentes, Mónica aún posee exceso de información botones y opciones las cuales pueden llegar a aturdir a un usuario máximo si es un usuario novato ya que posee demasiadas opciones y esto puede desviar la atención y provocar ineffectividad en el proceso de adaptación e incluso a frustrar al usuario en el intento de cumplir con sus obligaciones.

Por lo anterior se decidió realizar comparativas con sistemas ambientados a Windows ya que el mismo sistema a desarrollar será orientado a este OS por dos razones:

1. Los usuarios finales poseen experiencia casi exclusivamente en Windows OS.
2. La Gerencia ordenó que el sistema a desarrollar mantenga la apariencia lo más parecido posible a la aplicación que se posee actualmente con el fin de que el tiempo de ambientación y entrenamiento sea mínimo logrando que el sistema se implemente lo más rápido posible y con el menor costo.

1. Mónica Software

Figura No.1. Interfaz Mónica Software



Precio Mónica V 8.5: \$300.00 + IVA.

Precio Mónica V 9: \$400.00 + IVA.

Y por cada estación adicional se cobra \$250.00+IVA.

2. Ziclope Software

Figura No.2. Interfaz Ziclope Software



Gestión profesional (con agenda y sin límite de ordenadores):	299 €
Gestión estándar (sin agenda y para 1 sólo ordenador):	199 €
Servicio de diseño de informes:	29 €
Servicio de importación de datos:	59 €
ZFacturaprofesional (con agenda y sin límite de ordenadores):	199 €
ZFacturaestándar (sin agenda y para 1 sólo ordenador):	99 €
Servicio de diseño de informes:	29 €
Servicio de importación de datos:	59 €

3. Sistema original INMAES, S.A.

Figura No.3. Interfaz original de facturación

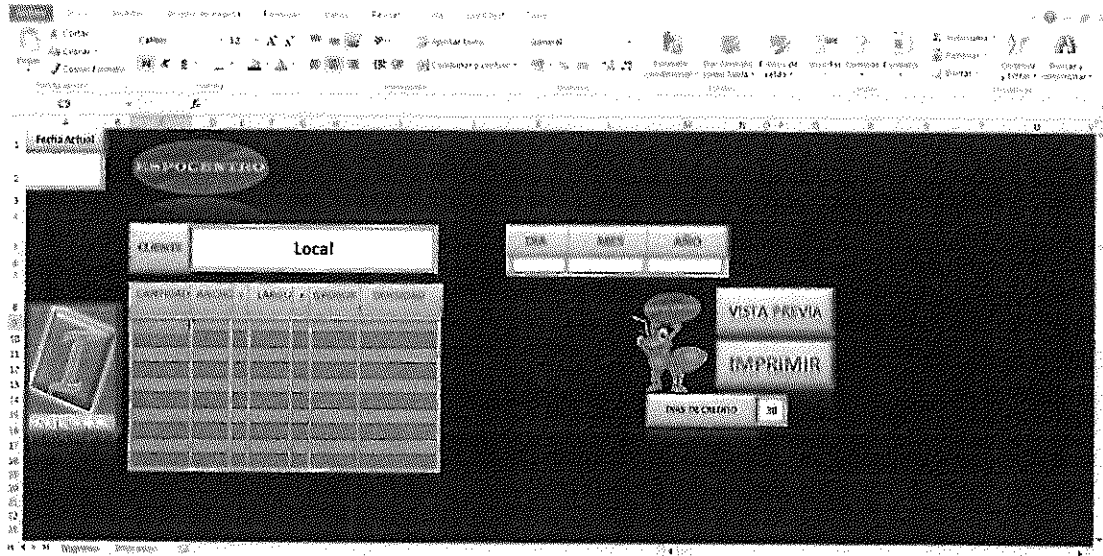
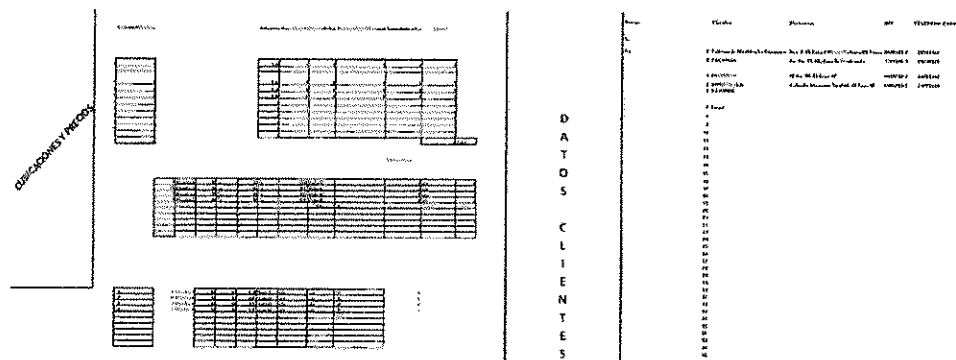


Figura No.4. Código fuente de aplicación original



El sistema original utilizado por INMAES, S.A. consta de una aplicación desarrollada en Microsoft EXCEL, en la cual mediante la utilización de macros y listas desplegables, se puede realizar el proceso de facturación con opciones básicas como el ingreso de producto a facturar, selección de cliente, fecha de emisión y días de crédito correspondientes a la factura, cabe mencionar que el sistema carece de una interfaz gráfica para la creación de clientes y establecimiento de una lista de precios correspondiente a cada cliente.

B. Análisis competitivo

La aplicación a desarrollar debe mantener una relación muy estrecha con la aplicación que se utiliza actualmente, esto en solicitud de la gerencia la cual exigió que se procurara un tiempo lo más reducido posible para el entrenamiento y la adaptación de los usuarios hacia el nuevo sistema, todo esto con el fin de no incurrir en gastos de capacitación ni inversión de tiempo más allá de la necesaria, ya que se desea una migración lo más transparente posible.

El sistema debe eliminar dificultades y molestias latentes que el sistema original posee y que agobia al personal encargado de las tareas de movimiento diarios de INMAES, S.A. según la información recabada en las encuestas, los problemas más frecuentes se muestran debido a la falta de restricción y validación de datos que se posee, la ausencia de indicadores que alerten a los usuarios acerca de un error potencial, así como la falta de coordinación entre los datos que cada departamento posee y que al final del proceso todos deben reunirse con el fin de comparar y confirmar los datos recabados, lo cual consume tiempo esfuerzo y se presta al mismo tiempo a la ejecución de errores humanos, situación que es muy común en el día a día de esta empresa.

De manera contrastante a la falta de restricciones, también se mencionan quejas hacia la falta de libertad para realizar ciertas tareas como lo son modificación de clientes, productos, precios, descripciones y presentaciones. El sistema actual no le permite a los usuarios realizar estas tareas de forma cómoda e intuitiva por lo que muchas veces los obliga a abandonar el uso de la aplicación y realizar sus tareas nuevamente a mano, como por ejemplo la realización de facturas cuando se necesita facturar a un cliente nuevo o a un cliente ya existente pero con un producto nuevo.

El sistema deberá cubrir estos problemas otorgando una opción fácil, rápida, eficiente, eficaz y usable para llevar a cabo dichas tareas, eliminando el sentimiento de impotencia de los usuarios hacia el sistema, las situaciones que impliquen un retroceso en las tareas diarias y así mismo pérdidas de tiempo, recursos y confianza dentro de la empresa.

La competencia posee grandes características e interfaces muy atractivas en algunos casos, pero carece de ciertas características que la empresa necesita y que no pueden ser incluidas en los sistemas que se han estudiado, por ejemplo los productos para determinar su precio necesitan de un proceso de cubicación el cual el sistema deberá poseer integrado en su código fuente para que el operador no haga esta tarea de forma manual. En los sistemas estudiados solo se puede ingresar producto a producto con los precios por cada presentación, en esta empresa esto sería una tarea ardua, tediosa y casi imposible ya que existe una gama muy amplia de productos a los cuales se les establece el precio acorde a una medida estándar la cual sirve como medida unitaria para el resto de las presentaciones que ofrece la empresa por lo cual colocarles precio uno por uno llevaría mucho tiempo y se agregaría un problema en lugar de eliminarlos. Esta situación se soluciona al incluir este procedimiento para establecer precios desde el código fuente de la aplicación mediante datos calculados en tiempo de ejecución y no almacenados dentro de la base de datos, opción que no se encuentra en ningún software de la competencia.

Así mismo los software de la competencia incluyen opciones que en un punto de partida no serán necesarios para las etapas previas de la implementación, lo cual incluye mucha información, opciones y distractores en la interfaz que no hace más que distraer y confundir a los usuarios, problema que se soluciona con el sistema a desarrollar al incluir solo la funcionalidad necesaria que la etapa solicite ambientando paso a paso a los usuarios creando un ambiente más cómodo y eficiente. Finalmente las opciones de modificación del formato para la facturación parecen muy limitadas en las aplicaciones de la competencia mientras que el proyecto a desarrollar estará hecho a la medida.

VI. Delimitación e impacto del tema

Este trabajo de graduación comprende lo relacionado a los módulos de creación, modificación y eliminado de datos correspondientes a los clientes, productos, lista de precios e inventario de producto en proceso correspondientes a la empresa Industria de Madera y Esponja, S.A., módulos que permitirán al usuario trasladar toda la información ya existente relacionada a dichas entidades, de la aplicación original de la empresa hacia la creada durante el desarrollo de este trabajo de graduación y así mismo crear nuevos registros relacionados con las entidades antes mencionadas que aún no existan dentro de los datos de la empresa y surgirán en el transcurso del crecimiento de la misma, opción que previamente no estaba disponible para los usuarios y que solo el administrador de la aplicación podía realizar, así mismo los módulos incluyen métodos de validación de datos y minimización de errores humanos en cuanto a digitación, evitando que se ingrese a la base de datos, clientes duplicados o con información incompleta.

El presente módulo del sistema incluye también un sub-módulo de facturación, el cual consta de un formulario de ingresos de los datos correspondientes a las facturas a realizar durante las operaciones diarias de la empresa en cuestión, dicho formulario basado en el esquema presentado por la aplicación ya existente en la empresa incluye nuevas funcionalidades como validación de datos, alerta restrictiva por falta de digitado de días de crédito, alerta restrictiva por digitado de producto inexistente en el inventario de la empresa, alerta restrictiva por intento de facturación de mayor cantidad de producto de la existente en el inventario de la empresa, alerta informativa por intento de facturación menor a la cantidad disponible en el inventario (alerta como medio informativo acerca del stock disponible en inventario post facturación y como método preventivo de facturación con menor cantidad de producto del que en realidad se está enviando), impresión de facturas.

La aplicación e interfaz gráfica no se encarga de la creación, modificación, o eliminado de tablas y/o usuarios de la base de datos, así mismo se gestiona únicamente los módulos de clientes, productos, inventario de producto en proceso, lista de precios, facturas y ventas.

INMAES, S.A. adquiere con la realización de este proyecto una herramienta más versátil que cubre las necesidades que hasta antes de esta adquisición la agobiaban, minimizando al máximo los errores humanos encontrados en el proceso de facturación los cuales en conjunto con el elevado tiempo de ejecución representaban a la empresa pérdidas monetarias de gran impacto, así como limitantes en cuanto a la administración de los datos referentes a clientes, productos e inventario.

Finalmente a pedido de la empresa contratante el módulo de facturación funcionará al mismo tiempo como un módulo de generación de informes, el cual permitirá a la empresa consultar mediante cálculos en tiempo real, precios de los diferentes productos de la empresa que ya existan en el inventario o de cualquier producto que el cliente pudiera solicitar y que la empresa aun no produzca, esto con el fin de proporcionar precios de forma rápida y sin necesidad de realizar cálculos manuales mientras se atienden llamadas de los clientes.

VII. METODOLOGÍA

A. Investigación inicial

Como primer paso se estableció la creación de una base de datos para INMAES, S.A., la cual serviría posteriormente como el cimiento y almacén de datos de donde se obtendría la información necesaria para los módulos conformados por la aplicación del sistema que la gestionaría, la investigación inicial se realizó con el fin de cumplir con dos objetivos en el diseño de la base de datos:

1. **Establecer propósito:** En la primera etapa de la investigación se estudiaron los procesos de la empresa involucrados en la problemática a resolver, esto con el fin de determinar quiénes serían los involucrados en el proceso de transmisión y recepción de la información, que tipo de información se procesa y los módulos de la empresa a modelar dentro de la base de datos definiendo así el propósito de la aplicación a desarrollar y qué objetivos se deseaban alcanzar, para complementar lo anterior dicho se procedió a realizar reuniones con los dirigentes de área para definir los requerimientos de la empresa.

2. **Definir la estructura:** Para definir la estructura del sistema se procedió a crear un modelo de datos, basado en los elementos del mundo real que formarían parte del sistema a modelar, siguiendo 3 pasos:

- **Elaborar modelo conceptual:** Durante esta etapa se procedió a realizar una delimitación de las partes del sistema que serían útiles para el diseño de la base de datos y cuáles de ellas no. Así mismo se procedió a realizar una etapa de observación de los procesos para ampliar el conocimiento del problema y del contexto en el que se desarrollaba para complementar la información requerida para los objetivos y propósito de la aplicación a desarrollar.
- **Elaborar esquema conceptual:** En esta etapa basado en los resultados obtenidos en la etapa anterior, se clasificó la información para obtener las entidades, atributos y las relaciones entre cada una de ellas, trasladándolas a una forma más gráfica para facilitar su comprensión.

- Finalmente al obtener toda la información necesaria, determinar las entidades, sus atributos, relaciones, dependencias y tipos de información a utilizar se procedió a traducir toda esta información en tablas, las cuales formarían de forma concreta la base de datos de INMAES, S.A.

B. Investigación temática

Luego del proceso de abstracción de datos del sistema a modelar, se procedió a la etapa de diseño de la aplicación y la interfaz intermediaría entre el usuario y la base de datos *modelada en la etapa anterior*. Antes de iniciar con el proceso de diseño se procedió a investigar sobre los requerimientos impuestos por la empresa acerca de las herramientas a utilizar para el diseño e implementación.

Requerimientos:

- Creación de base de datos en PosgreSQL.
- Utilización de lenguaje de programación de alto nivel Java.

Luego de obtener los requerimientos de la empresa contratante se procedió a la etapa de diseño durante la cual se buscó cumplir con dos objetivos:

1. **Diseño de operaciones:** Luego de la definición de la base de datos como punto de partida, se procedió a programación de las tareas que la aplicación utilizaría para la gestión de la base de datos y el proceso de facturación, entre las cuales se incluyeron:

- Creación de registros.
- Modificación de registros.
- Borrado de registros.
- Recuperación de registros.
- Impresión de datos.
- Emisión de reportes.

Lo anterior mencionado se planteó a ser implementado mediante objetos dinámicos (estos son objetos que pueden variar su definición y comportamiento en tiempo de ejecución) obtenidos a partir de la base de datos, entre los cuales cabe mencionar las

consultas como método de recuperación de información de la base de datos para ser mostrada en la interfaz gráfica o para el cálculo de información solicitada por el usuario, así mismo formularios para la creación, modificación o eliminación de información de la base de datos y operaciones como la facturación solicitada por la empresa.

2. **Creación de interfaz de usuario:** Proceso final del trabajo de desarrollo, una base de datos como tal no es útil para la empresa si esta no posee una aplicación intermediaria que cualquiera de los empleados encargados de administrar la información pudieran usar, para lo antes dicho se realizaron una serie de entrevistas a algunos empleados de la empresa para conocer el perfil de los usuarios finales para adaptar la interfaz a dicho perfil y los requerimientos que este presentara. Posteriormente se ejecutó una serie de pruebas de usabilidad de alta fidelidad para evaluar el desempeño de los usuarios, detectar errores de diseño y detectar requerimientos no considerados en etapas previas para finalmente proceder con la implementación.

C. Identificación de usuarios finales

La investigación de usuarios finales tuvo como objetivo identificar los perfiles de los usuarios finales y relacionarlos con la curva de aprendizaje adecuada para la adaptación del mismo con el sistema a desarrollar, así mismo aprender más acerca de los conocimientos básicos que la empresa INMAES, S.A. solicita como parte del perfil de empleado contratado, esto con el fin de adaptar el diseño del sistema a los conocimientos básicos de cada empleado contratado por la empresa, asegurando que cualquier empleado que ingrese a la planilla tenga la posibilidad de utilizar el sistema con poca capacitación y en el menor tiempo posible.

Para lo antes mencionado se utilizó un cuestionario y una entrevista cara a cara a los empleados de la empresa para obtener lo mejor de ambas técnicas, en cuanto al cuestionario se aprovechó del factor de privacidad de la misma y por lo que los entrevistados se sintieron cómodos y dispuestos a cooperar con la entrevista al no sentirse observados, por lo que no se detectó negativa, problemas de memoria ni de distorsión propositiva por parte de los encuestados lo cual asegura fidelidad en las

respuestas. Para aumentar la confiabilidad de los datos obtenidos se utilizó la técnica de test-retest al realizar una segunda entrevista cara a cara al mismo grupo entrevistado anteriormente esto para corroborar los datos obtenidos con el cuestionario, así mismo en el cuestionario se utilizó parafraseo para volver a plantear alguna pregunta varias veces de forma distinta para comprobar la veracidad de las respuestas de los entrevistados al detectar concordancia entre las respuestas.

En cuanto a la entrevista frente a frente cabe mencionar que entre sus beneficios se encontró la obtención de mayor calidad en la información ya que se obtiene un mayor nivel de detalle, descripción y profundidad, así como el establecimiento de Rapport que es un tipo de comunión que se crea entre entrevistador y entrevistado logrando un nivel amplio de confianza para que el entrevistado se sienta en total comodidad para expresarse y responder de la mejor manera.

Finalmente en el aspecto ético la recopilación de datos se realizó bajo las normas éticas universales, por lo que los entrevistados fueron informados del porque y para que se realizaban dichas entrevistas y cuestionarios otorgándoles así mismo la opción de acceder o negarse a responder si así lo deseaban, las mismas se realizaron bajo un ambiente cómodo sin presiones ni condicionantes, este esfuerzo con el fin de brindarle a todos por igual los beneficios que se obtengan de este proyecto. Todo este proceso se realizó con tanto detalle para cumplir con los principios de Consentimiento Informado, Protección contra el daño y Justicia.

D. Resultados

1. Resultados de realización de modelo conceptual: Narración de los casos de uso que abarcan el alcance del proyecto SGBIF INMAES, S.A., las siguientes tablas se elaboraron con base a la información recopilada en las encuestas y entrevistas:

Tabla No.1. Caso de uso gestión de usuario

Nombre	Gestionar usuario
Actores	Administrador
Propósito	Crear, modificar y eliminar los usuario que pueden acceder a la aplicación
Resumen	El administrador será el encargado de crear o eliminar usuarios para la aplicación, así como de modificar sus permisos ya sea para otorgarle o revocarle los mismos.

Tabla No.2. Caso de uso gestión de ventas

Nombre del CU del Negocio	Gestionar ventas
Actores del negocio	Administrador y Digitador
Propósito	Crear, modificar y eliminar las ventas realizadas diariamente. Descargar de los inventarios cada venta.
Resumen	El digitador será el encargado de ingresar las ventas diarias en base a las facturas de venta lo cual administrará los movimientos del inventario de la empresa actualizando con cada venta la disponibilidad de inventario. El administrador será el encargado de modificar alguna venta si es necesario pero también tendrá permisos para realizar las demás acciones.

Tabla No.3. Caso de uso gestión de clientes

Nombre del CU del Negocio	Gestión de cliente
Actores del negocio	Administrador y Digitador
Propósito	Crear, modificar y eliminar el registro de los clientes de la empresa
Resumen	Los usuarios digitadores realizan todos los ingresos de nuevos clientes, modificaciones de datos y eliminaciones de los mismos. El usuario administrador también tendrá todos los permisos para gestionar los clientes.

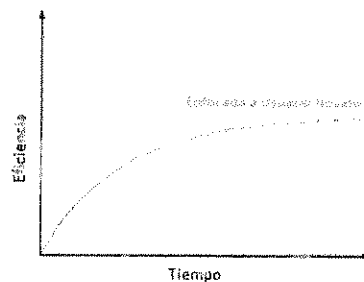
Tabla No.4. Caso de uso gestión de productos

Nombre del CU del Negocio	Gestión de productos
Actores del negocio	Administrador y Digitador
Propósito	Crear, modificar y eliminar el registro del producto en proceso de la empresa
Resumen	Los usuarios digitadores realizan los ingresos diarios del proceso de producción de la empresa lo cual representa el digitado del inventario disponible de la empresa, datos utilizados como indicadores de disponibilidad de productos para el módulo de facturación. El usuario administrador también tendrá todos los permisos para gestionar los clientes.

2. Resultados obtenidos de la investigación de usuario final: Según los datos recopilados en las encuestas, existen dos tipos de usuarios finales, los primeros catalogados como digitadores comprenden edades de entre 19 a 44 años, con escolaridad desde la primaria hasta nivel universitario, todos los individuos con al menos los conocimientos mínimos de la utilización de una computadora, y todos sin excepción con mayor experiencia hacia un entorno Windows.

Para este tipo de usuarios se aplicara una curva de aprendizaje enfocada a usuario Novato, debido a la necesidad de reforzar el aspecto de rápido aprendizaje, ya que estos usuarios no harán más que digitar los datos de la producción diaria y no se necesita un nivel alto de especialización más si de rápido aprendizaje para que la implementación se acelere al máximo, y así cumplir al mismo tiempo con los requerimientos que la empresa impone.

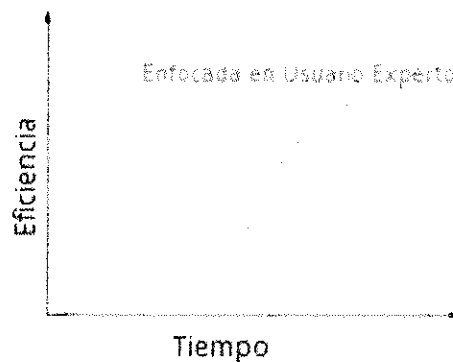
Figura No.5. Curva de aprendizaje usuario Digitador



El segundo tipo de usuario catalogado como Administrador, posee un perfil diferente con usuarios más experimentados de edades de entre 29 a 32 años, con nivel de escolaridad Diversificado y Post-Grado. Con la característica en común de poseer mayor comodidad y experiencia bajo ambiente Windows, pero con muchas más horas de interacción con el Sistema Operativo y con herramientas instaladas en el mismo por lo que se cataloga a dichos usuarios como expertos ya que van más allá de los requerimientos básicos.

Así mismo se aplicara una curva enfocada tanto a la eficiencia como a la experiencia ya que si bien pueden tardar un poco más en identificarse con el sistema, el nivel de especialización que se requiere de ellos es mucho más alto ya que realizaran tareas complejas y de alto nivel que los obligaran a utilizar sus conocimientos al máximo.

Figura No.6. **Curva de aprendizaje usuario Administrador**



VIII. PROTOTIPO 1

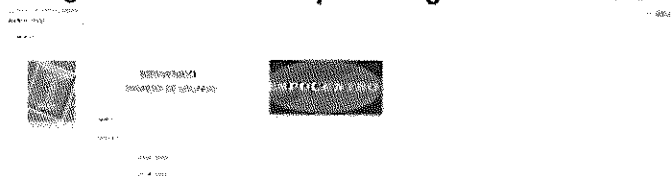
A. Diseño

El presente prototipo se creó para realizar pruebas de usabilidad, desempeño y aceptación, con el fin de detectar errores de diseño, realizar mejoras y obtener requerimientos que podrían haberse pasado por alto en etapas previas del diseño.

Cabe mencionar que las pruebas a realizar se hicieron mediante escenarios predeterminados ya que si bien el prototipo posee pestañas funcionales con conexiones a base de datos y botones con acciones programadas, solo se utilizaron dos de las mismas para las pruebas en los escenarios que representaran el las actividades que los usuarios finales utilizaran con mayor frecuencia en las primeras etapas de la implementación, los cuales son el ingreso de clientes y el ingreso e impresión de facturas. Así mismo cabe mencionar que se utilizó la generación de ideas específicamente generación de estímulos e impresiones mediante escenarios con un prototipo basado en prototipado de alta fidelidad.

La pantalla inicial en donde se realiza el ingreso de usuario, las pestañas de manera predeterminada se encuentran deshabilitadas y se visualizan dos campos, uno para el nombre del usuario y otro para la contraseña. La gestión de usuarios se hace de forma interna en la base de datos para validar los ingresos y los permisos que cada tipo de usuario posee.

Figura No.7. Prototipo de ingreso de usuario



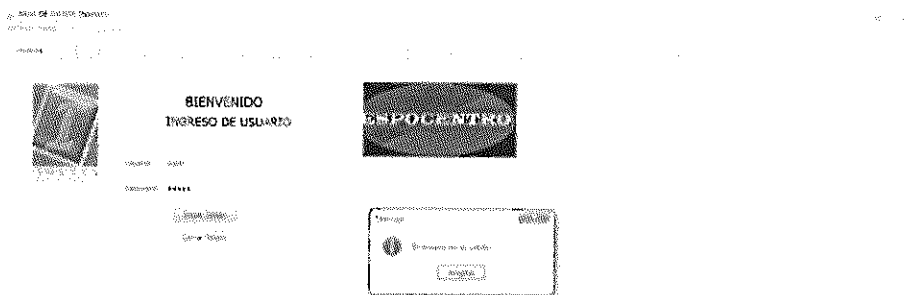
El ingreso de usuario se mantiene libre y contraseña no posee límites de validación de datos únicamente un máximo de 10 dígitos, se tomó en cuenta el despliegue de la contraseña como puntos como medida de seguridad.

Figura No.8. Prototipo Ingreso de usuario con datos digitados



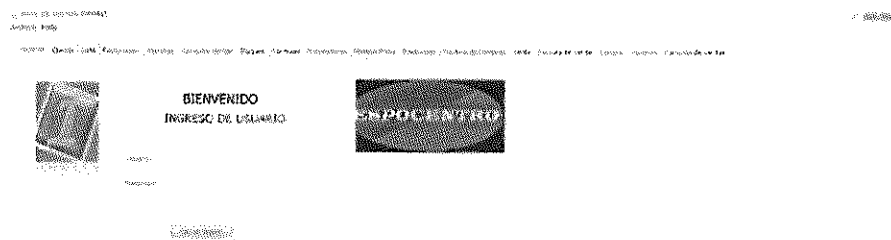
Si el usuario no existe, o se realizó el ingreso de manera incorrecta, el programa despliega una ventana de alerta para indicar al usuario que se ha cometido un error y poder intentar nuevamente ingresar al sistema.

Figura No.9. Prototipo mensaje de error en ingreso de usuario



Al realizarse una identificación correcta del usuario, el programa habilita los permisos correspondientes al tipo de usuario con el que se ha iniciado sesión.

Figura No.10. Prototipo ingreso satisfactorio de administrador



Al seleccionar la pestaña de clientes, se puede encontrar la lista de clientes que ya se encuentran en la base de datos desplegada para que el usuario pueda observar la información ya existente, así mismo tres botones para la creación, actualización y/o borrado de algún cliente si así se lo desea, finalmente un recuadro de consola para desplegar alguna alerta o mensaje de error si se ha cometido alguna equivocación durante el proceso.

Figura No.11. Prototipo sección de creación, eliminación, modificación de clientes

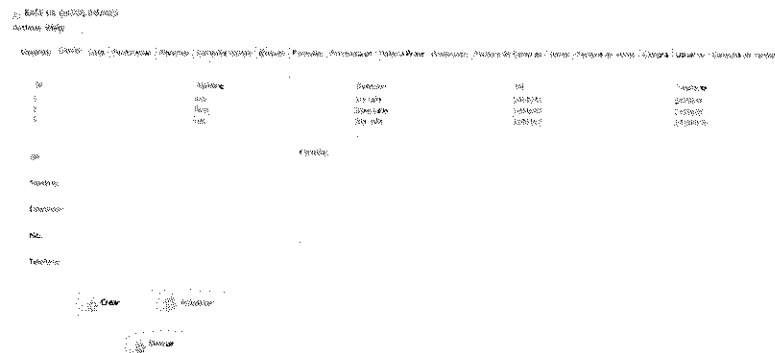


Figura No.15. Prototipo selección de los días de crédito en facturación

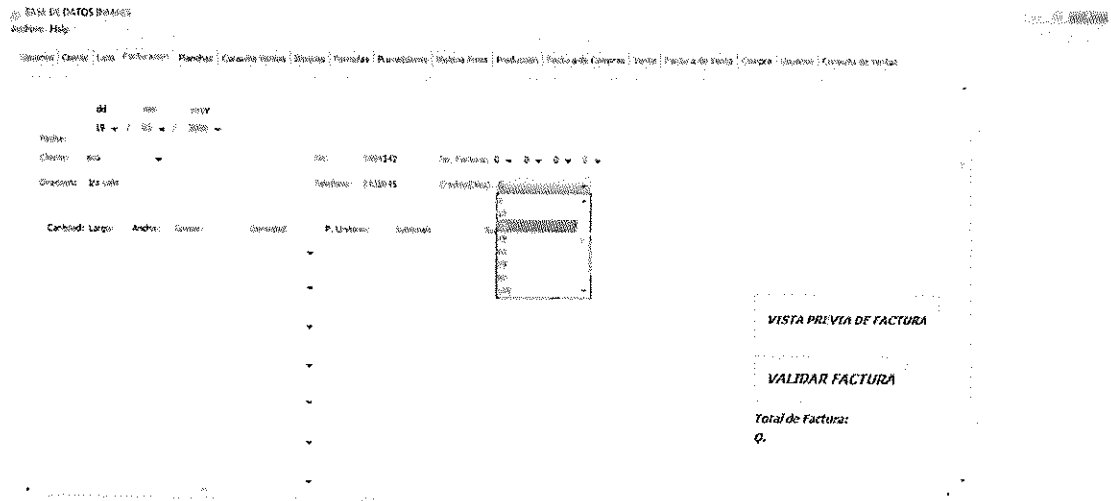


Figura No.16. Prototipo selección de densidad del producto en facturación

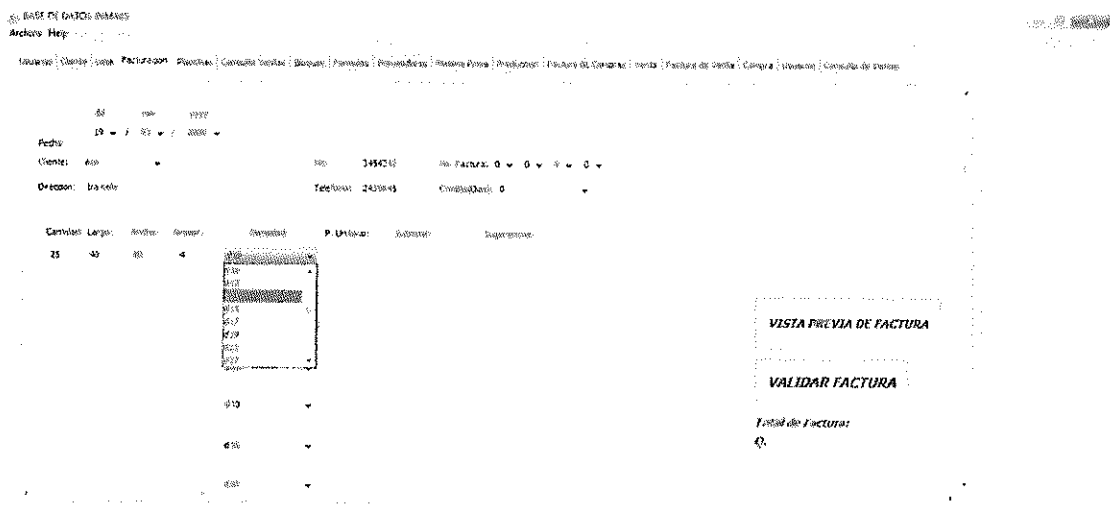
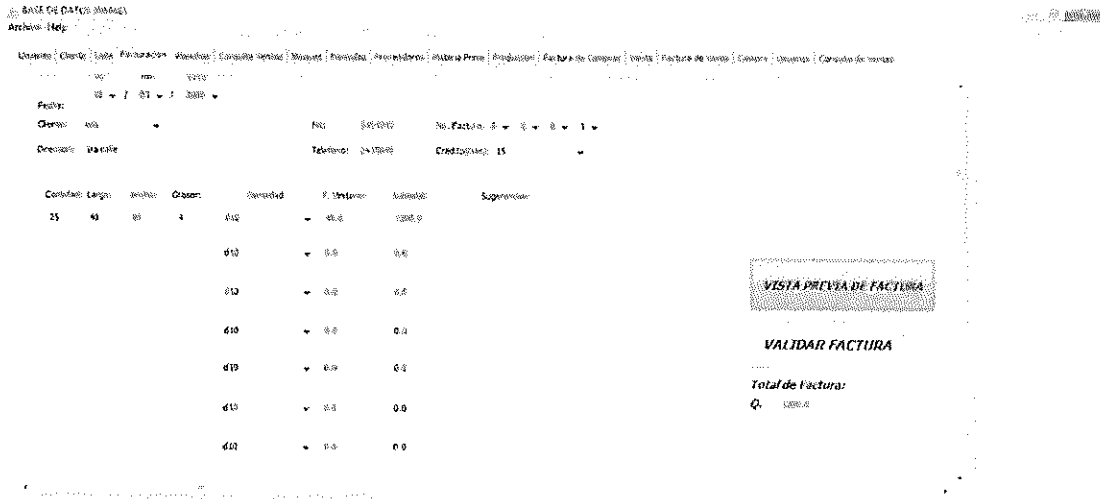
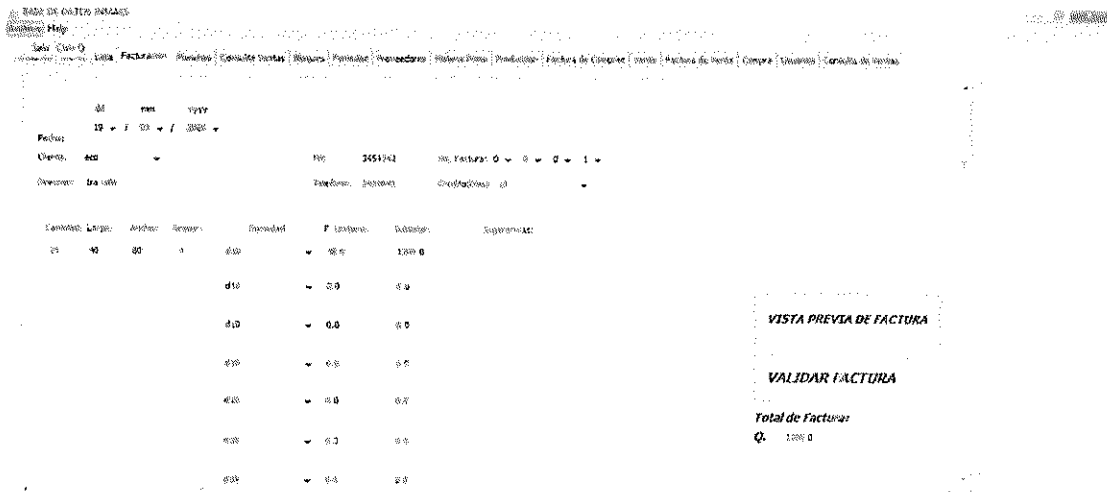


Figura No.17. Prototipo vista previa de factura



Métodos para terminar la ejecución del programa: presionando la "x" en la esquina superior derecha, muy común en Windows. Seleccionando con el mouse Archivo+Salir o presionando las teclas rápidas Ctrl+Q:

Figura No.18. Prototipo métodos de salida de interfaz facturación



B. Resultados y discusión prueba de usabilidad 1

Tabla No.5. Resultados primera prueba de usabilidad

Error	Sugerencia de solución	Discusión
Consola de Error	Utilizar pop-ups o ventana emergente para mostrarle el error al usuario.	La solución sugerida es más elegante, ahorra espacio en la plantilla otorgando mayor amplitud y menos distractores visuales dentro de la forma para el usuario para no saturarlo con tanta información.
Cambio entre pestañas muy tardado e incómodo.	Opción de cambiar entre pestañas mediante teclas rápidas (Ctrl+) o repág, avpág. Utilizar menú con botoneras y ventanas emergentes.	Si se busca eficiencia, incluir esta opción ayudaría mucho con la facilidad de uso ya que haría más fácil la navegación dentro de la aplicación.
Tamaños de letra.	Aumentar el tamaño de letra de los textos dentro de la aplicación.	El tamaño de letra es muy pequeño y puede causar que el usuario tenga dificultades al leer o identificar secciones de la aplicación eso afecta la usabilidad. Así mismo se debe de considerar a los usuarios de edad avanzada o con problemas de vista.
Botones tienen diferente tamaño entre ellos.	Mantener la relación del diseño en el resto de los botones, que no posean largos ni anchos diferentes.	Si los botones mantienen diferentes tamaños el diseño pierde formalidad, además de la falta de consistencia, elegancia y profesionalismo.
Tamaño muy grande en botones	Disminuir el tamaño de los botones.	Puede ofender a algunos usuarios al cuestionar su capacidad, además de ocupar mucho espacio y afectar la elegancia del diseño.
Ingreso de fecha muy incómoda.	Eliminar la lista desplegable y colocar un calendario desplegable.	Es más elegante, y usual en las aplicaciones recientes el uso de calendarios desplegables, por su comodidad de uso y navegación.
Fecha siempre se reinicia.	Programar la aplicación para que coloque la fecha actual al iniciar sesión.	Para evitar errores de facturación es conveniente que la aplicación al iniciar tome la fecha del sistema para que el usuario no deba de preocuparse de colocar la fecha correcta aunque se posea la opción de elegir otra fecha.
Búsqueda de Cliente puede volverse tediosa en una lista desplegable si existen demasiados clientes.	Colocar la opción de búsqueda con un ícono de lupa en caso de tener muchos clientes en la base de datos y tener la facilidad de buscarlos de forma más cómoda que con una lista desplegable.	Este cambio es tentativo ya que la lista de clientes es bastante corta y no se pronostica un crecimiento lo suficientemente grande como para representar un problema en la búsqueda.
Cantidad de días de crédito solo pueden elegirse predeterminados, si desea un número diferente no es posible debido a que la lista desplegable tiene valores predeterminados y no es editable.	Utilizar validación de datos, colocar campos de texto para el ingreso de la cantidad de días de crédito, restringiendo la digitación de números sin decimales mediante programación de validación de datos.	Este cambio es totalmente necesario, en algunas ocasiones se les otorga un crédito preferencial con mayor cantidad de días o a los clientes nuevos con menor cantidad de crédito por lo que un campo de texto abierto es totalmente necesario.

Continuación Tabla 5

Error	Sugerencia de solución	Discusión
Ingreso de número de factura resulta muy dificultoso ya que la cantidad de listas desplegables para este fin son excesivas.	Utilizar validación de datos, colocar campos de texto para el ingreso del número de factura, restringiendo la digitación de números sin decimales mediante programación de validación de datos.	Una solución rápida y efectiva, con la validación de datos no habrá que preocuparse por el factor de error humano y se optimiza el proceso de ingreso.
No existe opción para agregar tipo de factura. "ejemplo tipo A".	Agregar un campo de texto en donde se pueda colocar un tipo de factura.	Requerimiento que no se había tomado en cuenta ya que actualmente no se utiliza tipo de factura, pero en un futuro podría ser necesario, requerimiento que surgió gracias a la prueba del prototipo.
Número de factura es estática y se reinicia siempre que el programa inicia.	Programar un contador autoincrementar del número de factura.	Para evitar el error humano es recomendable que el sistema lleve y utilice el registro de las facturas ya impresas y que se incremente automáticamente para evitar que el usuario se olvide de hacerlo.
La palabra validar se presta a confusiones.	Cambiar la palabra "Validar" por Imprimir.	El sistema anterior utilizaba la palabra imprimir en el botón que se utilizaba para terminar la operación, para mantener esta relación y contribuir con la usabilidad del nuevo sistema, se adoptará este detalle en el diseño.
El botón vista previa representa un paso extra en la generación de la factura que puede entorpecer el proceso, haciéndolo más lento y agregando confusión el en usuario.	Eliminar botón vista previa y realizar cálculos de precios y generación de mensajes de error en tiempo real.	La aplicación mantendrá al usuario al tanto del proceso de facturación, indicándole en tiempo real si se ha cometido algún error durante el ingreso y así mismo mostrándole los valores de la factura cada vez que ingrese y/o modifique alguno campo de la descripción de la factura, otorgando un ambiente más dinámico, cómodo, profesional y cumpliendo con el objetivo de reducción de errores humanos.

IX. Prototipo 2

A. Diseño

En las imágenes presentadas anteriormente se muestran los cambios realizados a la versión anterior del programa, según los requerimientos tomados en la fase #1 de las pruebas de usabilidad entre ellos se encuentra tamaño de letra más grande, eliminación de listas desplegables excesivos, validación de datos en los campos necesarios, ventanas emergentes con mensajes de error o de operaciones realizadas con éxito, una interfaz más ordenada y botones con iconos más llamativos y descriptivos.

Figura No.19. Prototipo 2 menú con botonera

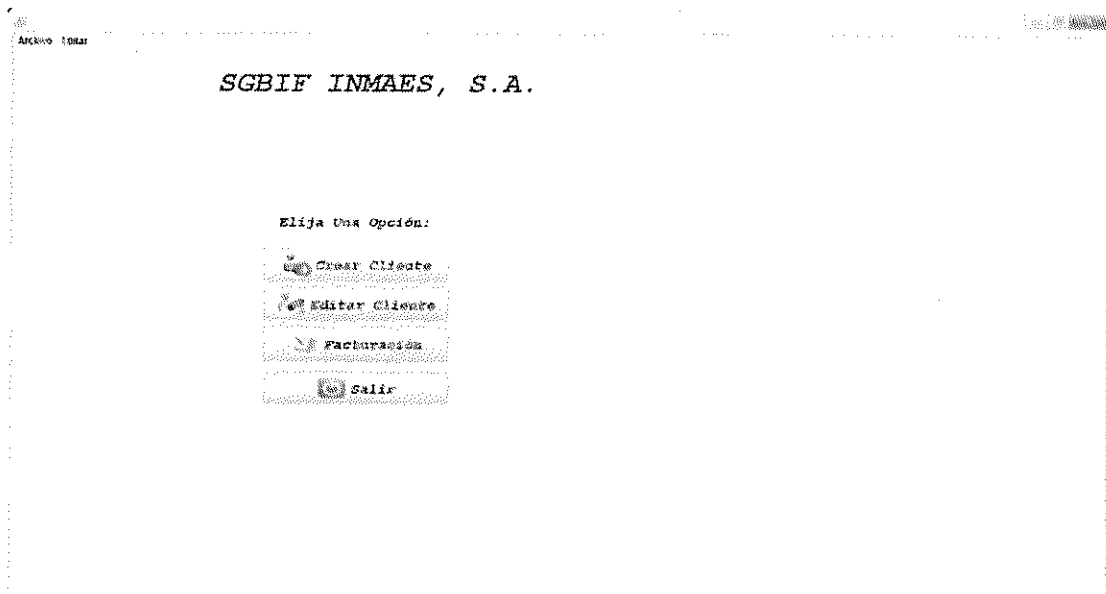


Figura No.20. Prototipo 2 creación de cliente

Datos de Cliente:		Precios de Lista	
Nº	2	418.0	419.0
Nombre:		418.0	420.0
Descripción:		418.0	420.0
Nº		418.0	420.0
Teléfono:		418.0	420.0

Figura No.21. Prototipo 2 edición de cliente

Seleccione el Cliente a Modificar:

Cliente:

Datos de Cliente:		Precios de Lista	
Nº	1	418.0	419.0
Nombre:	1	418.0	420.0
Descripción:	1	418.0	420.0
Nº		418.0	420.0
Teléfono:		418.0	420.0

B. Resultados y discusión prueba de usabilidad II

Tabla No.6. Resultados segunda prueba de usabilidad

Error	Sugerencia de solución	Discusión
<p>Tabulaciones en desorden.</p>	<p>Cambiar el orden de las tabulaciones para hacer la experiencia de digitación más amena, rápida y dinámica, dejar el orden de tabulación de los botones en último lugar y tabular en orden de las densidades.</p>	<p>La solución es práctica y parece no presentar muchos problemas de corrección, según se observó en las grabaciones los usuarios preferían usar el teclado para movilizarse ya que mejora su tiempo de digitación, por lo que este cambio se toma como de nivel alto. Este punto fue el más recurrente durante las pruebas. Todos parecían tener la necesidad de utilizar el tabulador y al obtener el resultado que esperaban, se veían claramente frustrados.</p>
<p>Al entrar a un campo que se desea editar, es necesario borrar el contenido, lo cual puede ser tedioso y adicionar tiempo de digitación entorpeciendo el proceso.</p>	<p>En el momento de seleccionar el campo, seleccionar todo el texto para que en el momento de digitar, este se borre automáticamente y el nuevo texto lo remplace.</p>	<p>Al igual que el punto anterior, la mayoría de usuarios estuvieron de acuerdo con este cambio por lo cual se tomará como nivel alto ya que puede traer muchos beneficios al usuario brindándole más comodidad, rapidez y seguridad en el uso del sistema.</p>
<p>Posición del selector de fecha puede estar en lugar más cómodo.</p>	<p>Intercambiar la posición del selector de fecha por el campo de ingreso de número de factura.</p>	<p>Esta sugerencia surgió debido al orden en que se daban las instrucciones de la prueba por lo que se concluye que no es un cambio muy necesario y se le catalogará como bajo. Se tomará en cuenta, pero no presenta consecuencias en la usabilidad de la aplicación.</p>
<p>Posición del cursor no aparece en el primer campo al iniciar ventana</p>	<p>Al abrir una nueva ventana de la aplicación, programar para que el primer campo aparezca siempre seleccionado, con el fin de ayudar al usuario a ubicarse dentro de la aplicación y otorgarle mayor comodidad.</p>	<p>Este aspecto se considera de nivel medio. No presentó mayor impacto durante las pruebas, pero puede traer muchos beneficios a la usabilidad de la aplicación.</p>

X. ANÁLISIS FINANCIERO Y RESULTADOS

A. Análisis financiero

Como análisis complementario a la implementación del sistema descrito en este documento se realizó un estudio financiero para presentar al cliente en el cual se le informaría el costo de implementar SGBIF (Sistema Gestor de Bases de Datos, Inventariado y Facturación para INMAES, S.A.), INMAES, S.A. y así mismo los beneficios monetarios proyectados a 5 años que la implementación traería a la empresa y demostrar de una forma más concreta por qué este proyecto es de beneficio y de alta importancia para INMAES, S.A.

Tabla No.7. Proyección egresos de implementación

Año	SGBIF INMAES, S.A.	Migración de Datos de Base de Datos	Capacitaciones	Soporte y Mantenimiento	Costos de Implementación	Total Costos
0	Q0.00	Q0.000.00	Q4.000.00	Q48.000.00	Q13.024.00	Q68.084.00
1			Q4.200.00	Q47.313.00		Q51.513.00
2			Q4.410.00	Q46.679.65		Q51.089.65
3			Q4.630.50	Q52.162.58		Q56.793.08
4			Q4.842.03	Q54.770.71		Q59.612.74
5			Q5.105.13	Q57.509.25		Q62.614.37

Tabla No.8. Proyección ingresos de implementación

Año	Factura Mal Digitada	Refacturación	Fuga monetaria por precios equivocados (promedio)	Facturación (Tiempo normal 25 mins, luego de Implementación 8 mins)	Recursos para la actualización de datos de sistema	Pago por actualización / mantenimiento de sistema	Tiempo ahorrado por Transacción	Total Beneficios
0	0	0	0	0	0	0	0	Q0.00
1	Q354.82	Q399.17	Q127.005.00	Q4.320.54	Q84.17	Q1.260.00	Q125.66	Q133.552.36
2	Q391.18	Q430.06	Q149.026.92	Q4.763.49	Q92.80	Q1.319.15	Q138.58	Q147.241.47
3	Q410.74	Q462.09	Q147.027.64	Q5.001.87	Q97.43	Q1.458.61	Q145.47	Q154.603.55
4	Q431.29	Q485.19	Q154.379.02	Q5.251.34	Q102.31	Q1.517.54	Q152.73	Q162.333.72
5	Q452.85	Q509.45	Q162.097.97	Q5.514.23	Q107.42	Q1.608.11	Q160.38	Q170.460.41

Tabla No.9. Resumen Ingresos Vs. Egresos a 5 años

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Egresos	Q68,085.00	Q151,112.36	Q151,112.36	Q151,112.36	Q151,112.36	Q151,112.36
Ingresos	Q0.00	Q133,552.36	Q147,241.47	Q154,603.55	Q162,333.72	Q170,450.41
Capital	Q68,085.00	Q92,039.36	Q93,162.62	Q97,810.46	Q102,700.89	Q107,836.04
Valor Actual del Capital	Q68,085.00	Q78,132.72	Q84,492.36	Q84,492.36	Q84,492.36	Q84,492.36
Valor Actual Acumulado del Capital	Q68,085.00	Q10,047.72	Q94,540.08	Q179,032.43	Q263,524.79	Q348,017.14

Tabla No.10. Proyección resultados de implementación

Inversión Inicial:	Q68,085.00
Punto de Equilibrio Alcanzado en el año:	1
Ganancia en el Punto de Equilibrio:	Q10,047.72
Valor Presente de la ganancia obtenida en 5 años:	Q348,017.14

Según los datos antes presentados se estima que la inversión inicial de la implementación del sistema descrito en este trabajo de graduación ascenderían a Q68,085.00 quetzales, inversión que será recuperada al finalizar su primer año post-implementación brindándole a la empresa un ahorro de aproximadamente Q10,047.72 quetzales luego de recuperar la inversión inicial para posteriormente seguir generando ahorros ascendentes de hasta aproximadamente Q348,017.14 al quinto año de haberse implementado según las estimaciones realizadas.

Cabe mencionar que los resultados obtenidos son producto de un estudio realizado sobre los costos de facturación, re facturación, tiempo de operación, materia prima para facturación, depreciación de equipo, promedio de pérdidas detectadas por fugas monetarias de la empresa a raíz de facturaciones erróneas con precios equivocados, productos no facturados o ambos casos a la vez, pagos de salarios de mantenimiento. Así mismo los precios de los equipos y software adquiridos para la implementación del sistema desarrollado.

Desde la implementación del sistema SGBIF INMAES, S.A. se han alcanzado los objetivos planteados para este trabajo de graduación, gracias al diseño centrado al usuario y las técnicas de validación utilizadas producto del estudio realizado sobre los errores más comunes encontrados en el historial de facturas anuladas de la empresa así como los resultados obtenidos de las pruebas de usabilidad que formaron parte crucial del diseño de la aplicación proporcionada a la empresa.

Los usuarios finales se encuentran completamente adaptados al nuevo sistema, así mismo la información ha sido completamente migrada sin ningún inconveniente contando ahora con una herramienta que les permite a los usuarios modificar la información de la base de datos según lo exijan las necesidades diarias de la empresa con lo cual se cubre la problemática de realizar facturas a mano al poder contar con la información necesaria en la base de datos para realizar facturas correspondientes a cualquier venta realizada por la empresa.

Finalmente cabe mencionar que a partir de la implementación del sistema no se han realizado anulaciones de facturas provocados por error humano y/o problemas referentes al software utilizado para dicha acción.

B. Interfaz final

Figura No.25. Interfaz final Menú principal

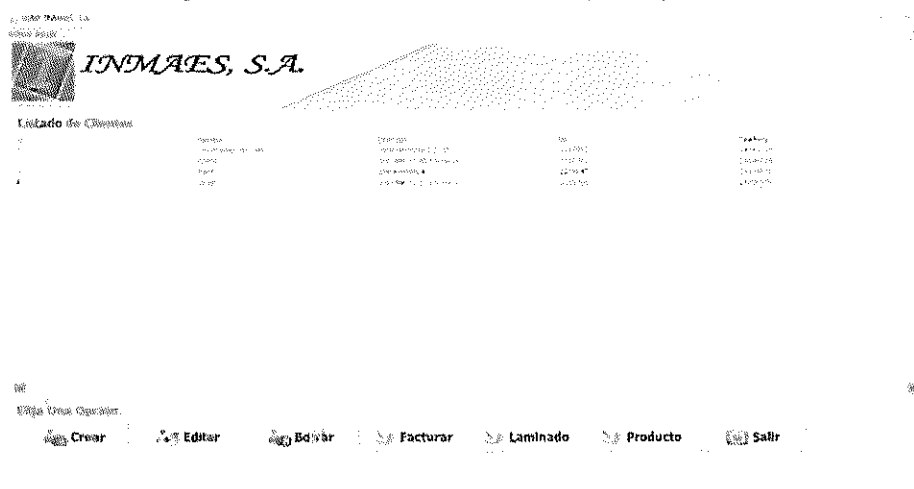


Figura No.26. Interfaz final creación de cliente

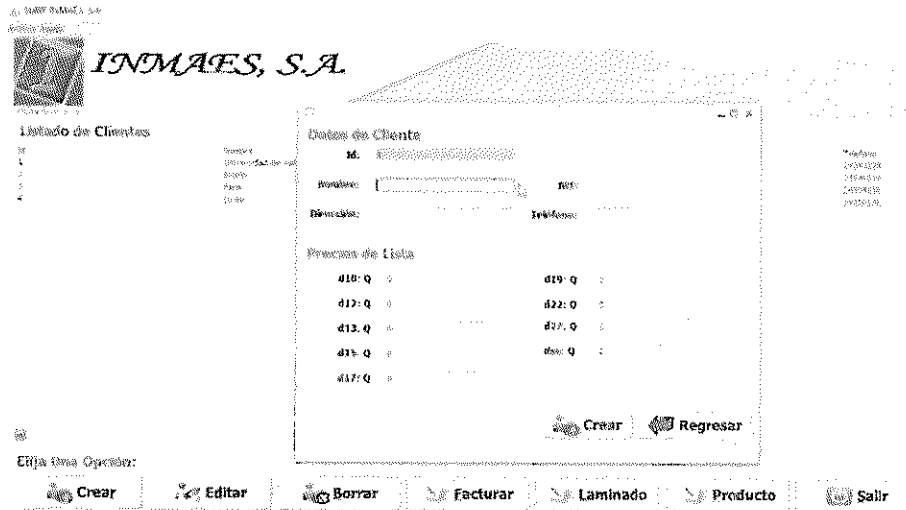


Figura No.27. Interfaz final alerta de ingreso de datos duplicados en creación de cliente

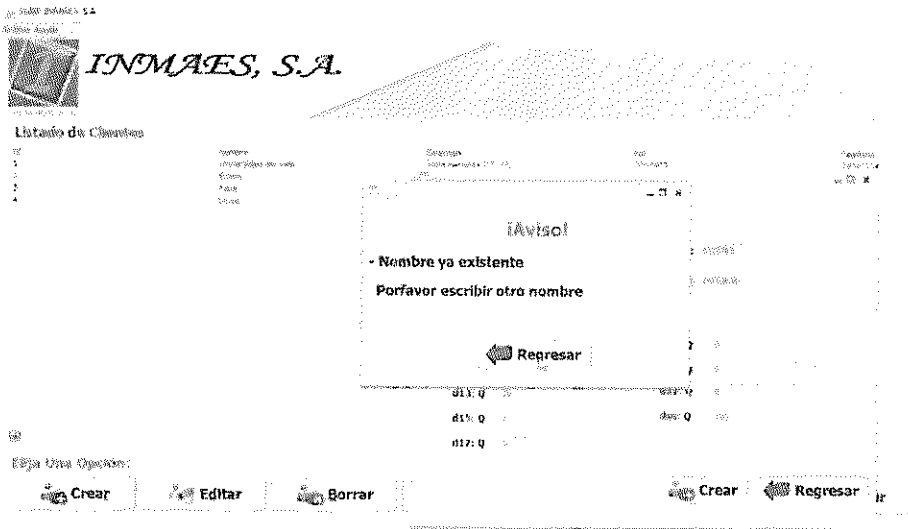


Figura No.28. Interfaz final operación exitosa y utilización de globos informativos sobre las funciones de los botones de la interfaz

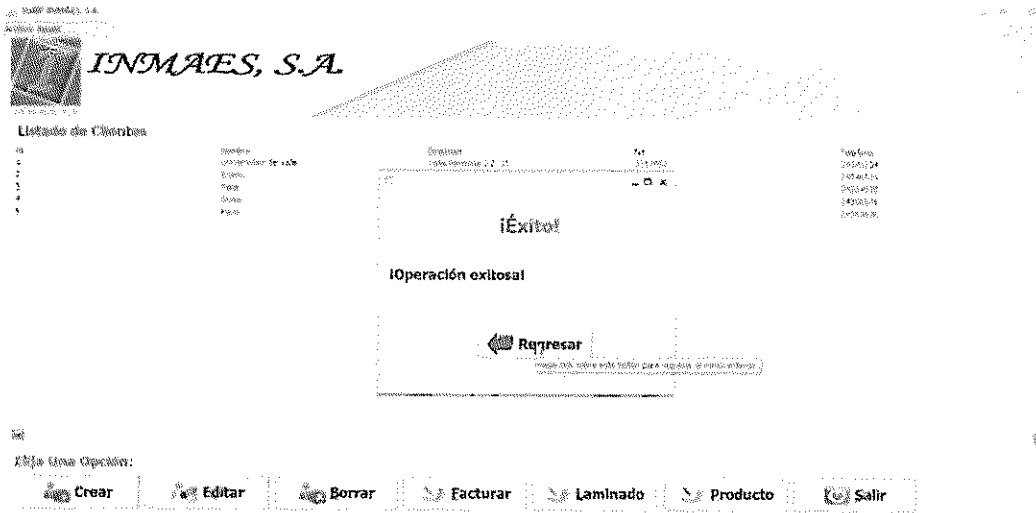


Figura No.29. Interfaz final edición de cliente

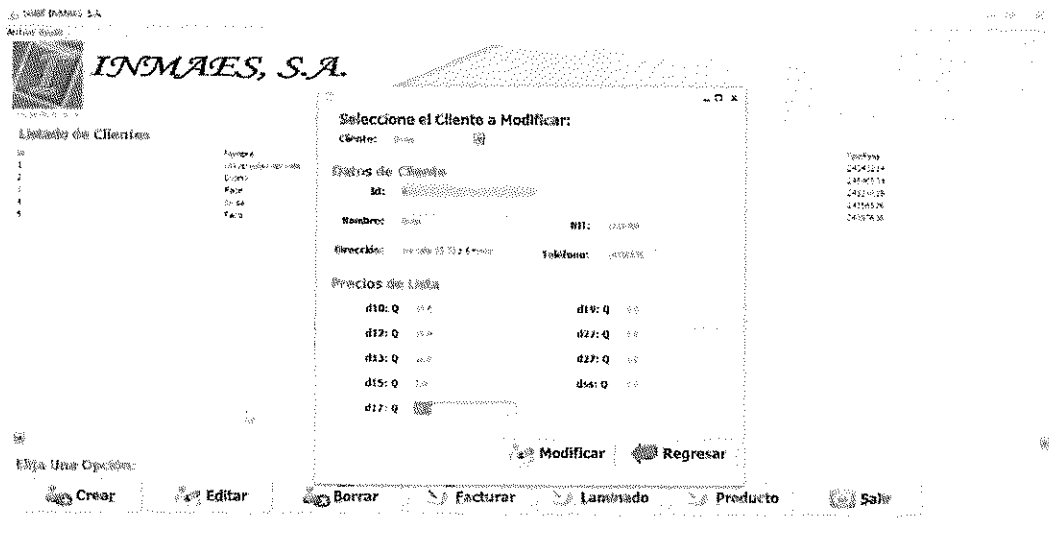


Figura No.36. Interfaz final alerta de falta de ingreso de días de crédito y/o número de factura

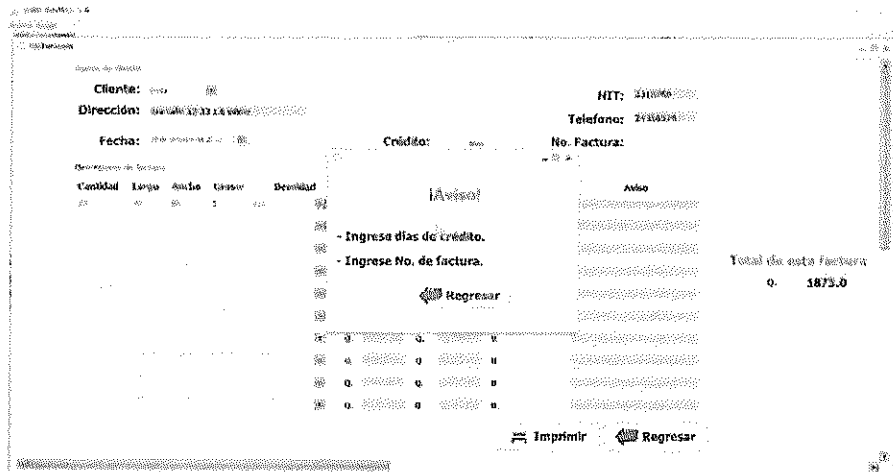


Figura No.37. Diagrama de Flujo del sistema

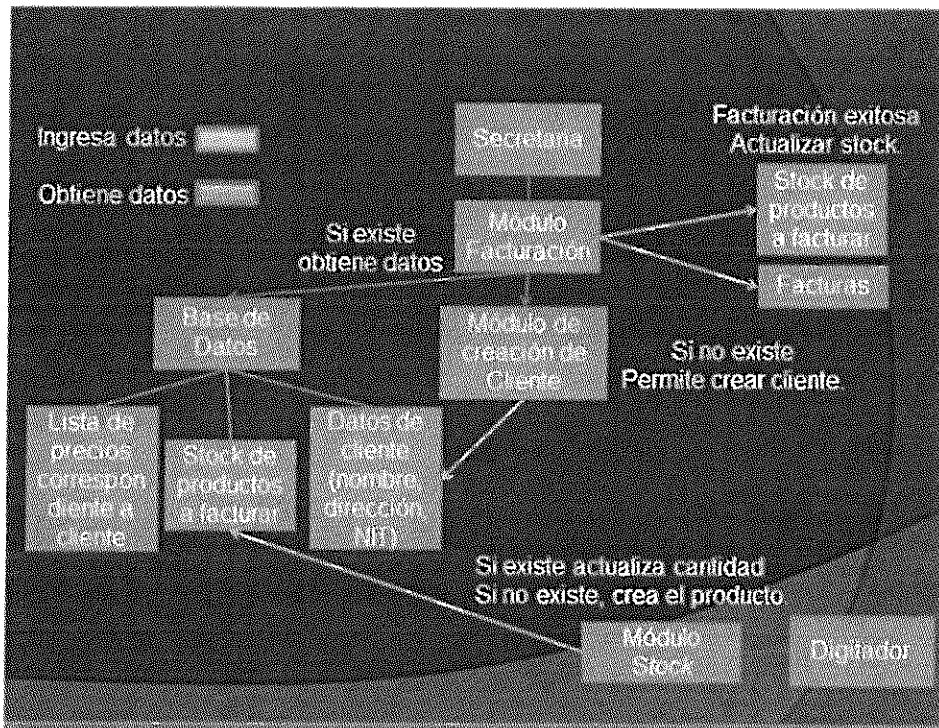
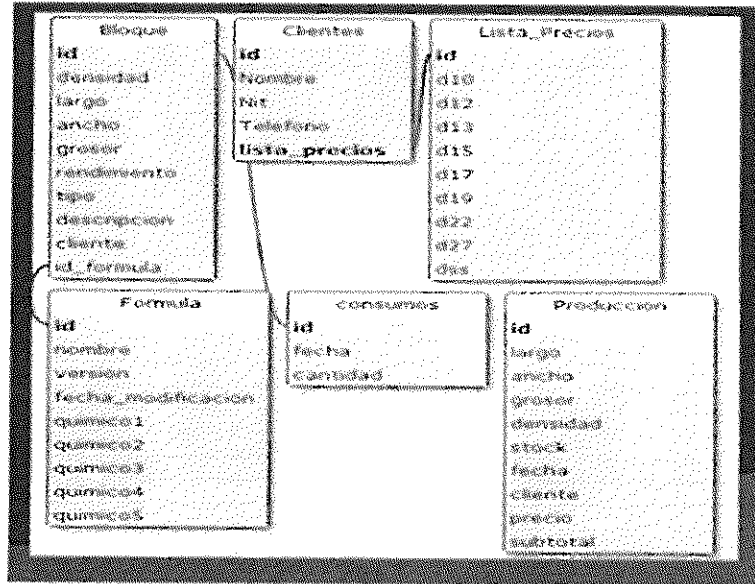


Figura 38. Diagrama entidad relación



XI. Conclusiones

- Utilizar la Metodología Ágil Programación Extrema fue de vital importancia en el cumplimiento del plazo establecido para la realización de este proyecto, ya que realizar entregas parciales y constantes aseguró la integración del sistema sin retrasos que pusieran en peligro el éxito del proyecto.
- Incluir al cliente en el proceso de diseño y desarrollo aseguró que el producto final cumpliera con las expectativas y requisitos del cliente, obteniendo el producto correcto con las funcionalidades requeridas.
- La utilización de prototipos de alta fidelidad facilitó la identificación de requerimientos no considerados en la etapa de toma de los mismos, así mismo contribuyó a la detección de errores de diseño que no hubiesen sido identificados utilizando otra metodología de prototipado.
- La combinación de equipos expertos y una muestra de la población de usuarios finales en las pruebas de usabilidad fue la mezcla ideal de sujetos de prueba ya que los equipos expertos ayudaron a cubrir los aspectos más técnicos del diseño identificando mejoras que según su experiencia han contribuido a otros software a optimizar su usabilidad, por otra parte al realizar un diseño orientado al usuario no existió mejor recomendación del diseño que la proveniente del mismo usuario final.
- El diseño orientado al usuario fue la mejor metodología para desarrollar una interfaz que permitiera al usuario realizar su trabajo de la forma más eficiente posible al ajustarlo específicamente a sus necesidades y a su curva de aprendizaje.
- La utilización de escenarios como metodología en las pruebas de usabilidad permitió detectar los errores más comunes en el proceso de facturación debido a la recreación de actividades correspondientes a las labores diarias de los usuarios, proceso que fue vital para la producción de una interfaz de usuario destinada a la minimización de error humano.
- El porcentaje de error fue reducido a 2%, por cada 125 facturas realizadas únicamente dos son anuladas por error humano.
- Las facturas son realizadas 100% con el sistema implementado, fue erradicada la necesidad de realizar facturas a mano gracias a la versatilidad del sistema.
- El tiempo para realizar gestiones de clientes y/o productos fue reducido a entre 1 a 3 minutos por actualización.
- La base de datos fue exitosamente diseñada, creada e instalada, actualmente funciona como almacén de datos para el sistema implementado. Así mismo la información de los registros de la empresa fueron exitosamente migrados hacia la base de datos anteriormente mencionada de la cual se generan reportes de la misma cuando es necesario.

XII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la creación de una versión móvil del módulo dirigido a los usuarios digitadores debido al bajo costo del hardware, la portabilidad, facilidad de uso y bajos requerimientos de mobiliario, además de ser una tecnología en actual crecimiento muy vanguardista y codiciado entre las empresas más importantes del país.
- Se sugiere realizar reuniones mensuales de seguimiento acerca del desempeño del sistema, para aprender más de la experiencia del usuario con respecto al sistema, requerimientos adicionales que complementarían la usabilidad del mismo con el fin de asegurar la calidad del mismo así como su vigencia al poder realizar actualizaciones constantes que lo ajusten a las condiciones tan cambiantes del mundo de la informática.
- Se aconseja continuar con el desarrollo del sistema SGBIF INMAES, S.A. en las áreas de la empresa que no se contemplaban dentro de los requerimientos establecidos para este trabajo de graduación para hacer del mismo una herramienta más robusta y aumentar los beneficios de esta hacia la empresa y no ocuparse únicamente en las necesidades actuales de la empresa para poder enfocarse de la misma manera en las necesidades que pueden surgir a mediano y largo plazo.
- Es recomendable realizar una versión web que pueda ser utilizada dentro de la red local de la empresa, debido a que cualquier computadora posee de forma predeterminada un navegador web ahorrando la instalación del sistema en cada una de las computadoras de la empresa.
- Es aconsejable iniciar con los preparativos para la minería de datos luego de un año de funcionamiento constante del sistema SGBIF (Sistema Gestor de Bases de Datos, Inventariado y Facturación para INMAES, S.A.) INMAES, S.A. tiempo en el que se estima se contará con suficientes datos para realizar predicciones realistas sobre las operaciones del próximo año de la empresa.

XIII. BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA

Alegsa, Diccionario de Informática. Disponible en <http://www.alegsa.com.ar/Dic/acid.php>

Extern Biosoft. [Online]. <http://www.extern-biosoft.com/2007/10/predeterminado-monica-8-espaol-software.html>

Extern Biosoft. [Online]. <http://www.extern-biosoft.com/2007/10/predeterminado-monica-8-espaol-software.html>

Hispalinux. TLDP-ES/LuCAS. [Online]. <http://es.tldp.org/Postgresql-es/web/navegable/user/terminology.html>

Jorge Sanchez. Jorge Sanchez Net. [Online].
<http://www.jorgesanchez.net/bd/bdrelacional.pdf>

Real Academia Española. [Online]. <http://lema.rae.es/drae/?val=software>

The Silicon Valley Product Group. [Online]. www.svpg.com/high-fidelity-prototypes/

Universidad del Valle de Colombia. [Online].
<http://eisc.univalle.edu.co/materias/WWW/material/lecturas/xp.pdf>

Universidad de Jaén. Universidad de Jaén, Departamento de informática, Gestores de bases de datos. [Online].
<http://www.di.ujaen.es/~barranco/publico/ofimatica/tema7.pdf>

Willian Sanabria and Verónica Acebey. Métodos Ágiles,
<http://metodosagiles.blogspot.com/>

Weblogs SL. El Blog Salmón. [Online]. <http://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-es-el-benchmarking>

XIV. Apéndice

A. Consentimiento escrito para pruebas de usabilidad

Consentimiento escrito prueba piloto de sistema SGBIF INMAES, S.A.

Edad: _____

Sexo: _____

Escolaridad: _____

Yo: _____ permito utilizar los datos proporcionados por mi persona en este documento, así mismo acepto realizar la prueba de la aplicación SGBIF INMAES, S.A. y que los datos obtenidos de esta prueba sean utilizados para los fines de esta investigación. Se me ha sido informado(a) que la prueba será grabada en video el cual luego será estudiado con fines investigativos.

Firma

B. Cuestionario para la recopilación de datos de usuarios finales tipo administrador y tipo digitador.

A continuación algunos de los cuestionarios realizados a los candidatos para usuarios finales en ambos rubros, tanto administrador como digitador.

TEST DIGITADORES

1. ¿Está usted?

2. ¿Cómo se llama?

3. ¿Qué tipo de computadora utiliza usted? ¿Es un PC o un Macintosh? ¿Qué versión de Windows utiliza?

4. ¿Ha utilizado una computadora antes?

A. Sí B. No

4. ¿Ha usado internet en el trabajo o en su computadora?

Sí No

5. ¿Ha utilizado la computadora para una persona que no sea usted?

Por favor, escriba el nombre.

6. ¿Qué nivel de conocimientos posee?

0. Nada en absoluto 1. Básico 2. Intermedio 3. Avanzado 4. Experto

7. ¿Ha recibido algún curso de capacitación?

Sí No

8. ¿A la computadora aprendió a usarla en el trabajo de Clean?

TEST DIGITADORES

1. Qual é?

2. Qual é?

3. Qual é?

4. Qual é?

5. Qual é?

6. Qual é?

7. Qual é?

8. Qual é?

9. Qual é?

10. Qual é?

11. Qual é?

12. Qual é?

13. Qual é?

14. Qual é?

TEST DIGITADORES

1. ¿Edad?

2. ¿Escolaridad?

Primaria Secundaria Básicos Diversificado Universitario Post-Grado

3. ¿Ha utilizado una computadora Antes?

Si. No.

4. ¿Se siente cómodo al utilizar una computadora?

Si. No.

5. ¿Ha utilizado la computadora para uso personal o para tareas laborales?

Personal Laboral

6. ¿Qué sistemas operativos conoce?

Windows Mac OS CNU/Linux Unix Otro: _____

7. ¿Ha recibido algún curso de computación?

Si. No.

8. ¿Si la respuesta anterior es si, cual era el tema del Curso?

TEST ADMINISTRACION

1. ¿Edad?

.....

2. ¿Escolaridad?

Primaria Secundaria Básica (Pre) -Instituto Universidad Post-Grado

3. ¿Ha utilizado la computadora para uso personal o para tareas laborales?

Personal Laboral

4. ¿Qué sistemas operativos conoce?

Windows Mac OS Linux/Unix Jit * Otros:

5. ¿Ha recibido algún curso de computación?

Sí No

6. ¿Si la respuesta anterior es sí, cuál era el tema del Curso?

.....

7. ¿Se siente cómodo utilizando el sistema de facturación actual?

Sí No

8. ¿Que le gusta del sistema de facturación actual?

.....

9. ¿Que NO le gusta del sistema de facturación actual?

.....

TEST ADMINISTRACION

1. ¿Edad?

.....

2. ¿Esfuerzo?

Primaria Secundaria Básico Otro (facultad) Intermedio Post grado

3. ¿Ha utilizado la computadora para uso personal o para tareas laborales?

Personal Otros

4. ¿Qué sistemas operativos conoce?

Windows Mac OS GNU/Linux Otro Otro

5. ¿Ha recibido algún curso de computación?

Si No

6. ¿Si la respuesta anterior es Si, cual era el tema del Curso?

.....

7. ¿Se siente cómodo utilizando el sistema de facturación actual?

Si No

8. ¿Qué le gusta del sistema de facturación actual?

.....

9. ¿Qué NO le gusta del sistema de facturación actual?

.....

C. Set de instrucciones usadas en pruebas de usabilidad

Set de instrucciones

Lea Detenidamente: El siguiente documento presenta un set de instrucciones a seguir como parte de la prueba piloto de la cual usted participa, cabe mencionar que el objetivo de la siguiente prueba **no es medir su eficiencia**, el objetivo de la presente es medir la eficiencia y funcionalidad de la aplicación SGBIF INMAES, S.A., así que no sienta miedo de cometer errores y con tranquilidad, cabe también mencionar que se desean tomar mediciones lo más realistas posibles así que también rogamos realice las tareas lo más rápido y preciso que pueda sin sobre esforzarse como lo haría en un día normal de trabajo.

Realice las siguientes operaciones:

- 1) Ingrese al Módulo de crear cliente.

- 2) Cree un nuevo cliente con los siguientes datos:

Datos de cliente

Nombre: Uvg
Dirección: Vista Hermosa 2 Z.15
Nit: 3315778
Teléfono: 24343234

Precios de lista

d10: Q 10.50
d15: Q 12.80
d17: Q 15.70
dss: Q 18.75

- 3) Regrese al menú principal

- 4) Ingrese al módulo editar cliente

- 5) Busque y modifique el cliente que creo en el paso 2 con los siguientes datos:

Datos de cliente

Nombre: Universidad del Valle

Nit: 3317452

Precios de lista

d12: Q 11.50

d13: Q 11.75

d19: Q 17.80

d22: Q 19.00

d27: Q 25.60

- 6) Regrese al Menú Principal
 7) Ingrese al Módulo de Facturación
 8) El día de hoy INMAES, S.A. enviara producto a Universidad del Valle, su jefe le solicita realice la factura número 0001, con 30 días de crédito y los siguientes productos:

Unidades	Largo	Ancho	Grosor	Densidad
37	40	80	1	d12
55	56	80	4	dss
125	40	80	1	d27
80	63	80	2	d15

D. Cuestionario para recopilación de información referente a errores y/o modificaciones propuestas por los sujetos de prueba

Comentarios finales

¿Se sintió cómodo(a) utilizando la aplicación?

Si: ___ No: ___

¿Le parece que las imágenes de los botones transmitían la funcionalidad de los mismos?

Si: ___ No: ___

Si la respuesta es No, indique cuál y si puede una sugerencia de cuál sería una mejor imagen:

¿Qué aspectos le gustaron de la aplicación?

¿Qué aspectos no le gustaron de la aplicación y le gustaría cambiar?

Comentarios:

Muchas gracias por su participación, fue de vital ayuda para esta investigación, ha hecho un excelente trabajo.

XV. GLOSARIO

Atributos: Equivalente a cada columna en una tabla correspondiente a una base de datos.

Base de Datos: Según la Real Academia Española se define como un conjunto organizado de datos de tal forma que pueda obtenerse diversos tipos de información de forma rápida.

Botón: Permiten al usuario comenzar un evento, como buscar, aceptar una tarea, interactuar con un cuadro de diálogo, etc. En general los botones son rectangulares y tienen una descripción o imagen en el centro que resume la acción. Un botón se presiona haciendo clic sobre el mismo, o al presionar Enter si está seleccionado. También suele poder presionarse con alguna tecla o combinación de teclas.

Datos: Representación simbólica (numérica, alfabética, etc.) de un atributo de una entidad. Un dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero al ser procesado puede servir para realizar cálculos o tomar decisiones. Los datos son susceptibles de ser comprimidos, encriptados, transmitidos y almacenados.

Entidades: Son objetos concretos o abstractos que presentan interés para el sistema y sobre los que se recoge información que será representada en un sistema de bases de datos.

Entrevista: Una entrevista es una conversación entre dos o más personas, donde las preguntas son formuladas por el entrevistador para obtener hechos o declaraciones del entrevistado.

Estado: Es un término técnico para toda la información almacenada, en un punto dado en el tiempo, que es utilizado por el circuito o programa.

Estudio de Benchmark: Es el proceso de comparación de los procesos de negocio y una métrica de rendimiento para mejores marcas de la industria o las mejores prácticas de otras industrias. Dimensiones típicamente medidos son la calidad, tiempo y costo. En el

proceso de benchmarking, gestión identifica las mejores empresas en su industria, o en otra industria donde existen procesos similares, y comparar los resultados y los procesos de los estudiados (los "blancos") a uno de nuestros resultados y procesos. De esta manera, aprenden cómo realizar bien los objetivos y, más importante aún, los procesos de negocio que explican por qué estas empresas tienen éxito.

Facturación: El proceso de enviar un proyecto de ley (también llamado una factura o cuentas por cobrar) a los clientes por los bienes o servicios se denomina facturación. El proyecto de ley se puede unir a los bienes o envía por separado, La facturación electrónica (también llamada EBPP o la presentación de facturas y pago electrónico), en la que el proyecto de ley se envía al cliente y el pago recibido a través de Internet.

Formularios: Un formulario es un documento con espacios (campos) en donde se pueden escribir o seleccionar opciones. Cada campo tiene un objetivo, por ejemplo, el campo "Nombre" se espera que sea llenado con un nombre, el campo "año de nacimiento", se espera que sea llenado con un número válido para un año, etc.

Gestor de Base de Datos: Software utilizado para administrar una base de datos, permitiendo al usuario introducir, organizar y recuperar la información de la misma.

Implementación: Formas y métodos para llevar a cabo algo. En desarrollo de sistemas informáticos, la implementación es la etapa donde efectivamente se programa el sistema, en programación, la implementación es la programación de un determinado algoritmo en un lenguaje específico.

Instancia: Define el comportamiento de los objetos, las instancias comparten el mismo conjunto de atributos, pero típicamente serán diferentes en lo que esos atributos contienen.

Interacción: Es un tipo de acción que se produce como dos o más objetos tienen un efecto sobre las otras. La idea de un efecto de dos vías es esencial para el concepto de interacción, a diferencia de un solo sentido causal efecto.

Interfaz: Parte de un programa que permite el flujo de información entre un usuario y la aplicación, o entre la aplicación y otros programas o periféricos. Esa parte de un programa

está constituida por un conjunto de comandos y métodos que permiten estas intercomunicaciones. También hace referencia al conjunto de métodos para lograr interactividad entre un usuario y una computadora. Una interfaz puede ser del tipo GUI, o línea de comandos, etc. También puede ser a partir de un hardware, por ejemplo, el monitor, el teclado y el mouse, son interfaces entre el usuario y el ordenador

Inventariado: Se utiliza comúnmente en Inglés Americano para describir los productos y materiales que una empresa tiene para el objetivo final de la reventa.

Java: Lenguaje de programación orientado a objetos. Fue desarrollado por James Gosling y sus compañeros de Sun Microsystems al principio de la década de los 90.

Lenguaje de alto nivel: Tipo de lenguajes de programación que permite al programador escribir programas (algoritmos) que son más o menos independientes de un tipo particular de computadora (del hardware). Estos lenguajes son considerados de alto nivel porque son más parecidos a los lenguajes naturales humanos y más lejanos al lenguaje de las máquinas.

Metodología ágil: Enfoque para la gestión de proyectos, típicamente usado en el desarrollo de software.

Ordenador: Dispositivo electrónico compuesto básicamente de procesador, memoria y dispositivos de entrada/salida. Poseen parte física (hardware) y parte lógica (software), que se combinan entre sí para ser capaces de interpretar y ejecutar instrucciones para las que fueron programadas.

Prototipo: Es una muestra temprana o modelo construido para probar un concepto o proceso o para actuar como una cosa para ser replicado o aprender. Se trata de un término utilizado en una variedad de contextos, incluyendo la semántica, diseño, electrónica y programación de software.

Prueba de usabilidad: Técnica utilizada para identificar y rectificar las deficiencias de usabilidad y errores existentes en una aplicación, así mismo intenta asegurar que la aplicación sea fácil de aprender y usar, su uso sea satisfactorio, funcional y cumpla con los requerimientos para los cuales fue desarrollada.

Sintaxis: Se utiliza para definir gramáticas libres de contexto es decir, una manera formal de describir lenguajes formales.

Sistema: Según la Real Academia Española define como un conjunto de cosas o elementos que mantienen una relación entre sí con el fin de contribuir a lograr un objetivo determinado.

Software: Según la Real Academia Española define como un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para la ejecución de ciertas tareas en una computadora.

Usable: Es la facilidad de uso y facilidad de aprendizaje de un objeto artificial. El objeto de uso puede ser una aplicación de software, sitio web, libro, herramienta, máquina, proceso, o cualquier cosa que un ser humano interactúa.

Usuario: En informática, un usuario es un individuo que utiliza una computadora, sistema operativo, servicio o cualquier sistema informático. Por lo general es una única persona.

Validación: Hace referencia a verificar, controlar o filtrar cada una de las entradas de datos que provienen desde el exterior del sistema.

Windows: Familia de sistemas operativos gráficos (GUI) para computadoras desarrollada por la empresa Microsoft. Su traducción literal al español es Ventanas, pues su interfaz se basa en ellas. Microsoft Windows es el sistema operativo más usado del mundo con un 90% de penetración en el mercado.