TANKS ENGINEERS

SISTEMA DE BASES DE DATOS DEL INVENTARIO DE LA EMPRESA TECNITANQUES INGENIEROS LTDA.

ADRIANA CONSTANZA CHAPARRO GIL JOHN SNEIDER VASQUEZ MESA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA

CENTRO REGIONAL SOACHA

2010

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

- 1. TEMA
- 2. PROBLEMA
- 3. OBJETIVOS
- 3.1 GENERAL
- 3.2 ESPECÍFICOS
 - 4. MARCO REFERENCIAL
- 4.1 MARCO TEORICO
- 4.2 MARCO CONCEPTUAL
- 4.3 MARCO ORGANIZACIONAL
- 4.4 ESTADO DEL ARTE
 - 5. ALCANCE
 - 6. SISTEMA ACTUAL
- 6.1 DIAGRAMA CASOS DE USO
- 6.2 DIAGRAMA SECUENCIAL
- 7. SISTEMA PROPUESTO
- 7.1 Diagrama Casos de Uso
- 7.2Diagrama Secuencial
- 8. ARQUITECTURA DE LA SOLUCION DE SOFTWARE

8.1 MODELO

	SOFTWARE	CION DE	SOLU	DE LA	ANALISIS	9.
--	-----------------	---------	------	-------	----------	----

- 9.1 ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO
- 9.2 INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO
- 9.3 INTERFAZ DE PROCESAMIENTO DE DATOS

10. DISEÑO DE LA SOLUCION DE SOFTWARE

- 10.1 ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO
- 10.2 INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO
- 10.3 INTERFAZ DE PROCESAMIENTO DE DATOS

11. DESARROLLO Y PRUEBAS

- **12. CONCLUSIONES**
- 13. RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

INTRODUCCION

Este proyecto se desarrolla principalmente a partir de estudios y análisis o gestión de una necesidad de una empresa, en nuestro caso Tecnitanques Ingenieros Ltda. Proponiendo mejoras en el servicio o manejo de la misma.

Haciendo un seguimiento con proyectos de investigación para así saber más afondo sobre la necesidad que se quiere suplir, con el objetivo de cumplir y demostrar la calidad de nuestro proyecto. Con el cual damos a conocer los conocimientos adquiridos en nuestra universidad.

El proyecto es un uso más seguro de los procesos de la empresa, el cual nos ofrece información general y específica sobre el inventario de la misma, de entradas y salidas de el almacén, además de un informe diario de entradas a las diferentes ordenes de producción que se manejan en la misma, por medio de gráficos o barras que nos ofrece la estadística. Ya que el manejo que se le ha hecho a este por parte de la empresa ha sido en documentos de Excel en el cual se corre el riesgo de que se pierda alguna información, además este inventario hace mas de 4 años que no se realiza, entonces esto lo que hace es que no haya un dato o información específica sobre los materiales, equipos y herramientas que se encuentran en el almacén de la empresa. Y esto genera además de confusiones, el mal uso de materiales, ya que pueden haber equipos o herramientas sin utilizar o en otro caso dañadas.

1.TEMA

El proyecto se hace con el fin de suplir una necesidad en este caso la de Tecnitanques Ingenieros Ltda. Una organización comprometida en lograr la satisfacción de los clientes, a través del diseño, suministro, fabricación y montaje de equipos de proceso, tuberías, tanques de Almacenamiento y Estructuras Metálicas, con un sistema de calidad enmarcado dentro de los requisitos de ISO 9001.

El programa que se maneja para el inventario ha sido Microsoft office Excel, con el cual se corre el riesgo de que se pierda información, en el cual toca crear varios archivos, e incluso hace que el trabajo o el proceso sea más largo. Con la

Creación del software se relacionaría toda la información manejada allí, y disminuiría recursos en la empresa. Además de organizar e forma precisa y segura la información de la empresa.

2.DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El problema de la empresa Tecnitanques Ingenieros es el inventario:

- 1. El inventario no se maneja a diario.
- 2. El último inventario realizado en la empresa fue hace 4 años aproximadamente.
- 3. No hay una base de datos.
- 4. No se maneja un programa especializado para este, se maneja Excel.
- 5. No hay personal específicamente para este.

3.OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar un software que controle y verifique el manejo de entradas y salidas en cuanto a la recepción de materiales en el almacén de Tecnitanques Ingenieros Ltda.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Suplir con nuestro programa la necesidad del almacén de Tecnitanques respecto al mal manejo de inventario de los materiales.
- Propiciar la implementación del programa en cuanto actualizaciones o modificaciones del mismo
- Realizar una base de datos clara y concisa, que me maneje la información de tal manera que sea entendible para el personal de la empresa.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEORICO:

Debido al manejo que se le da a la información de la empresa Tecnitanques Ingenieros Ltda. La cual es por medio de Microsoft office Excel, se pensó en un programa que facilitara el manejo y que ayudara a la organización y mejora de la misma. En Tecnitanques se manejan lo que son las entradas de almacén, órdenes de compra, remisiones de salida de material e informe de entradas al almacén para las órdenes de producción que allí se trabajan, además no hay un inventario.

La idea con nuestro proyecto es hacer el inventario de la empresa y que en él se relacionen lo que son las entradas, las remisiones, el informe el cual llevaría barras que plasmarían la entrada de los materiales y esto además de ser más agradable, es más fácil de entender y esto facilitaría el trabajo de la empresa además de organizarla.

Nuestro proyecto que está en fase de desarrollo se hace con el fin de cumplir esta necesidad que tiene la empresa, el cual irá mejorando a través del tiempo.

NOMBRE DEL PROYECTO:

TANKS ENGINEERS

Sistema de bases de datos del inventario de la empresa Tecnitanques Ingenieros Ltda.

DESCRIPCION DEL TEMA:

Nuestro proyecto, el inventario de la empresa Tecnitanques Ingenieros Ltda. Va a manejar a diario las entradas y salidas del almacén. Como también un informe diario donde se especifican las entradas para cada una de las ordenes de producción que maneja la empresa, además dentro de él se calificaran los proveedores ya que es una exigencia para la re certificación o auditoria del ISO 9000.

Además de ser una base de datos va a llevar, gráficos o barras de las entradas y salidas de material para cada una de las órdenes de producción.

Lo ideal con nuestro inventario es implementarlo cada día más, que con el tiempo no me maneje solo el departamento de el almacén, sino lo ideal sería relacionar todos los departamentos, en este caso los que se manejan en la empresa, que son almacén, compras, secretaria, ingeniería, mantenimiento, control de calidad y H&S de seguridad industrial.

4.2 MARCO CONCEPTUAL:

Realizar nuestro proyecto del inventario de la empresa de Tecnitanques Ingenieros Ltda, a través de un proceso de trabajo e investigación de la empresa y de los programas utilizados para nuestro proyecto, con información actualizada y con ayuda del personal del almacén de la empresa. Quienes nos están colaborando con el conteo, codificación, y tipos de materiales manejados ahí. Este proyecto pretende aportar al desarrollo de un programa que facilite el manejo del inventario del almacén, para así mismo poder tener un informe diario de entradas y salidas del material, como el stock que hay en almacén. De esta manera con este se pretende actualizar, agregar, modificar, eliminar y consultar información, la cual va estar a la medida de cualquiera del personal del almacén, además facilitara su trabajo.

Este proyecto se desarrollo con la necesidad del Gerente de Tecnitanques Ingenieros Ltda. El Ingeniero Eugenio Franco de saber con cuanto material cuenta la empresa en estos momentos. Ya que el inventario que se había hecho antes desde el 2004 no se ha modificado, además el programa utilizado para este es Microsoft Excel un programa no confiable, ya que se puede perder información además no es un programa recomendable para manejar tanta información.

De aquí surge la idea de realizar el programa para el inventario, para facilitar el manejo del mismo a los empleados del almacén, y para así dar un informe diario de este al gerente de la empresa. Además con este programa Tecnitanques quedaría más actualizada y daría una mejor imagen al cliente.

Gracias a que uno de nosotros trabaja en esta empresa, la investigación puede ser o es más profunda, ya que así se puede saber la necesidad que tiene la empresa frente a la tecnología, además se tiene la idea clara de cómo va ir orientado el programa y que actualizaciones podría tener con el tiempo, ya que es un programa que se implementara a través del tiempo.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO

Nuestro proyecto no va a manejar el departamento de control de calidad ni recepción, ni ingeniería. Los cuales son puntos claves para la empresa, pero estos con el tiempo se implementaran en nuestro proyecto, pero por ahora solo nos enfocaremos en el departamento de almacén, mantenimiento y compras.

4.3 MARCO REFERENCIAL DE LA ORGANIZACIÓN:

ANTECEDENTES:

Esta empresa comenzó tomando en arriendo un lote ubicado en el barrio Carvajal de Bogotá con tres socios Ingeniero Eugenio Franco, Luís Pulido y Miguel Sepúlveda prestando los servicios de mantenimiento a diferentes empresas y despego fabricando tanques de almacenamiento para estas.

Ya después de 2 años fabricando estos tanques, los socios decidieron buscar un lugar para poder montar su propia infraestructura; al ver esto ellos buscaron comodidad y economía ya que tenían que conseguir un lote que estuviera de acuerdo con su presupuesto. Fue aquí cuando ellos llegaron a san Nicolás compartir Soacha en la calle 22 sur No 4-113 Km. 13 autopista sur. En este lugar construyeron una planta en la cual fue subiendo el trabajo y ya se empezaba a trabajar para petroleras. Cuando ya tenían mejor comodidad construyeron unas oficinas en el norte en la calle 13ª No 89-38 Of.: 224-225 y construyeron otras dos plantas en san Nicolás, además se tiene en arriendo un lote para sandblasting y pintura. Ya después de un tiempo el Ingeniero Miguel Sepúlveda retiro sus acciones de esta empresa y creó su propia empresa. Quedando como accionista mayoritario el Ingeniero Eugenio Franco Gerente.

RESEÑA HISTORICA:

La compañía colombiana metalmecánica Tecnitanques Ingenieros Ltda., logra consolidar su infraestructura actual a través de un trabajo constante de investigación e innovación durante 16 años de vigencia de la empresa Tecnitanques Ingenieros Ltda. De la cual se conserva el recurso humano, el soporte técnico y la planta física que permiten el desarrollo de grandes proyectos en forma integral.

La definición física de la planta Tecnitanques Ingenieros Ltda. Con lleva a una sectorización bien definida y especializada de la misma; cada sección toma participación en el desarrollo de recursos, adaptando e implementando facilidades que benefician las actividades de producción permitiendo que el flujo de trabajo sea lógico y eficiente dentro de las instalaciones de la planta.

Esta misma sectorización de la compañía por departamentos, promueven la formación de un recurso humano altamente especializado y experimentado el cual permanentemente está enriqueciendo la capacidad productiva de cada uno de los trabajadores y directores, haciendo sus procesos más técnicos y eficientes y sus productos cada vez más competitivos en precios y en calidad, teniendo como referente, empresas del mismo género tanto nacionales como internacionales.

ECONOMÍA DE LA EMPRESA

Tecnitanques Ingenieros Ltda. Se encuentra muy bien económicamente, ya que en este momento hay 7 proyectos en ejecución con petroleras nacionales e internacionales como lo son:

- MANSAROVAR
- ECOPETROL (CHICHIMENE J.M.)
- GRAN TIERRA

Además de tener estos proyectos en proceso, existen licitaciones para trabajos macro, la cual exige que Tecnitanques se alié con otras empresas para poder participar en las licitaciones y cumplir.

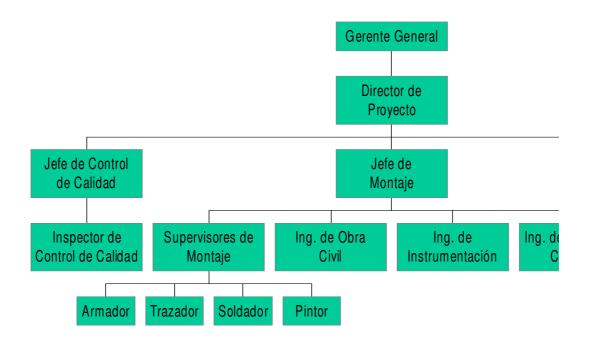
TECNOLOGIA HARDWARE Y SOFTWARE

La empresa Tecnitanques Ingenieros a nivel de hardware cuenta aproximadamente 30 computadores de escritorio y 30 computadores personales, impresoras, plotter, fotocopiadoras y demás elementos requeridos para poder realizar el proyecto.

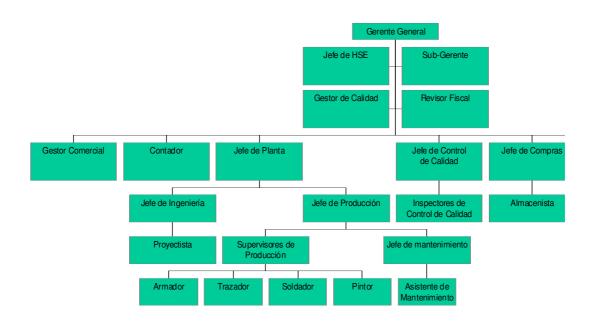
A nivel de software se había comprado un programa "centauros", para el inventario el cual no lo supieron manejar e instalar entonces nunca se utilizo, ya que la persona que vendió este programa por hora en ir a la empresa cobraba \$ 70.000 y no era mucho lo que realmente explicaba y además el programa dejaba muchos vacios.

Actualmente, se estaba realizando un programa en My SQL server, que manejara el inventario, la persona que lo estaba realizando cobraba \$ 3.400.000 los cuales eran para pagar en seis meses, tiempo en el cual él lo iba desarrollando, pero el avance que mostro a la Ingeniera Andrea Franco y lo plasmado del proyecto no le gusto a ella mostrando inconformidades y desinterés.

TECNITANQUES INGENIEROS LTDA. ORGANIGRAMA DE OBRA



ORGANIGRAMA ISO TECNITANQUES INGENIEROS LTDA.



4.4 ESTADO DEL ARTE:

Ante un mercado en continua expansión y fuerte competitividad como el de la realización de proyectos (software) especializados en diferentes áreas, en nuestro caso un inventario para le empresa Tecnitanques Ingenieros Ltda., es recomendable reflexionar en voz alta sobre los motivos por los que nos encontramos en este estado, qué pretendemos quienes nos dedicamos a ello y cuáles son los próximos desafíos a los que posiblemente nos enfrentaremos en un futuro próximo.

El desarrollo de nuestro proyecto en Tecnitanques ha venido experimentado la seguridad que nos presta el mismo frente a la información diaria del inventario, ya que esta es la oferta presentada por nosotros a la empresa, además de que este se va a venir implementando a diario, ya que la meta no es solo manejar el inventario sino sistematizar toda la empresa.

En Tecnitanques se han presentado varias propuestas de software, una de estas fue el programa centauros, del cual se compro licencia pero nunca funciono, ya que en Tecnitanques no hubo alguna persona que lo pudiera manejar; en este año un Ingeniero presento una propuesta en mysgl Server, la

cual el iría desarrollando a seis meses, pero el proyecto o la propuesta no fue aprobada en Tecnitanques por algunas falencias.

Independientemente de esto nuestro proyecto, es un software desarrollado para todo Tecnitanques, es decir cualquiera del personal puede consultar sobre el inventario, además es un programa a la medida de todos.

Nuestro proyecto manejara 8 tablas las cuales manejan los diferentes tipos de materiales almacenados o recibidos en el almacén de Tecnitanques, con nuestro proyecto se pretende o el objetivo es suplir esta necesidad de la empresa ya que aquí no hay un inventario que me diga con que material cuenta la empresa, o cuanto material sale y entra a diario.

5. ALCANCES:

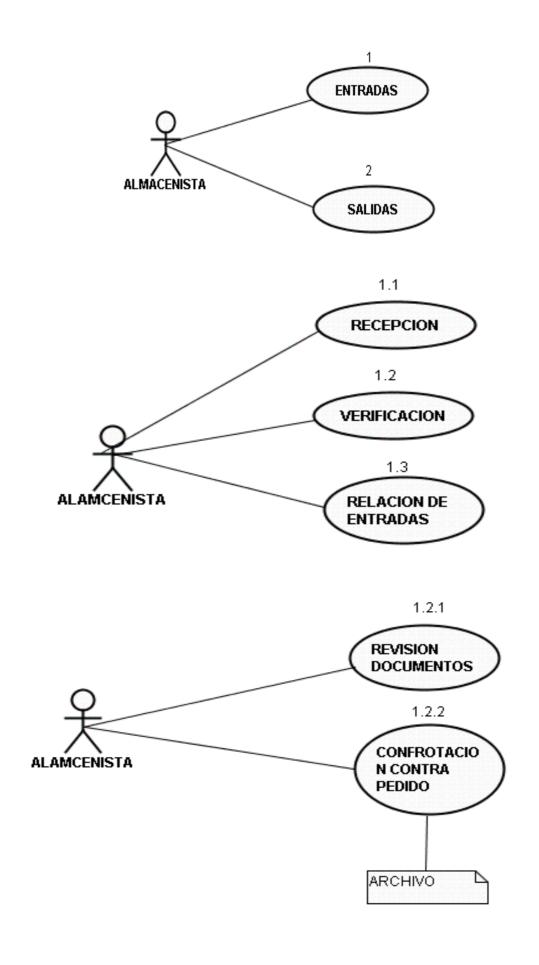
El Plan de Desarrollo de nuestro proyecto describe el plan global usado para el desarrollo del "Inventario de Tecnitanques Ingenieros Ltda.". El detalle de nuestro proyecto se describe por cada una de las tablas que llevan los diferentes tipos de materiales manejados en el almacén de Tecnitanques. Durante el proceso de desarrollo se van definiendo las características de nuestro proyecto, de cómo se va a desarrollar y qué función va a tener como tal en el almacén. Para esto el jefe del almacén de Tecnitanques Fabio Chaparro nos ha enseñado un pequeño inventario que se había hecho en el 2004, el cual nos sirve de guía para la realización de nuestro proyecto, a demás él nos va a colaborar con sus conocimientos respecto al material manejado en la empresa. Posteriormente, el avance del proyecto y el seguimiento en cada una de las tablas ocasionará el ajuste de este documento produciendo nuevas versiones actualizadas.

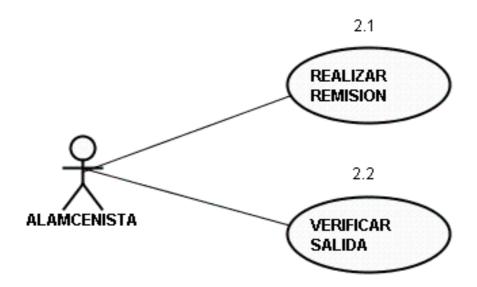
Nuestro proyecto proporcionara nuevas propuestas para ir desarrollando todos los subsistemas implicados en el almacén, en la gestión de nuevos materiales y bases de datos, para esto se tendrán en cuenta los siguientes ítems:

- Compra de nuevos pedidos.
- Reserva de stock en el almacén.
- Gestión de consultas de estado de pedidos
- Cancelación de pedidos solicitado por el cliente.

6. SISTEMA ACTUAL

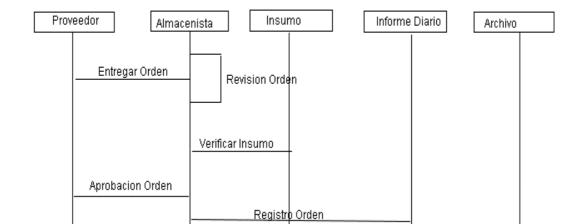
6.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO:





6.2 DIAGRAMA SECUENCIAL:

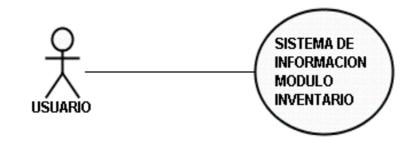
1. Diagrama de entradas del Sistema Actual



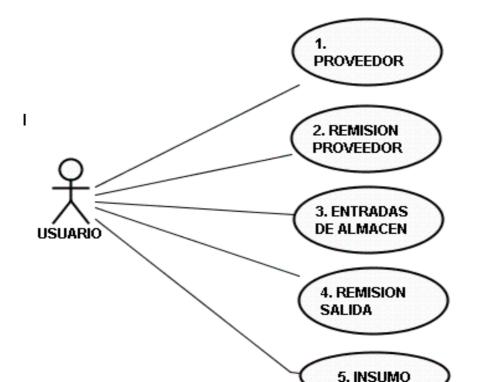
7. SISTEMA PROPUESTO

7.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO:

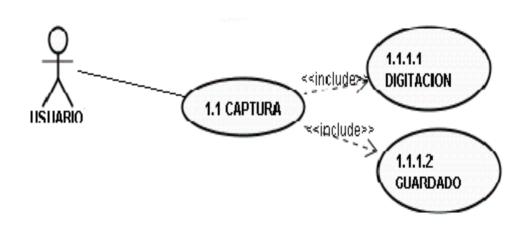
7.1.1 .DIAGRAMA CASO DE USO PRINCIPAL



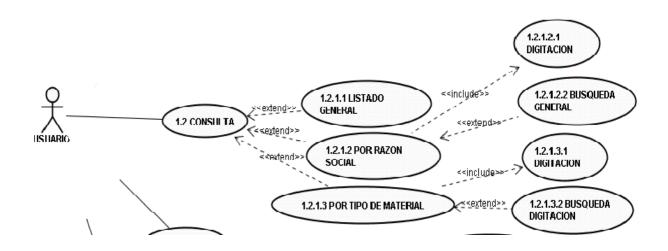
7.1.2 .DIAGRAMA CASO DEL MENU



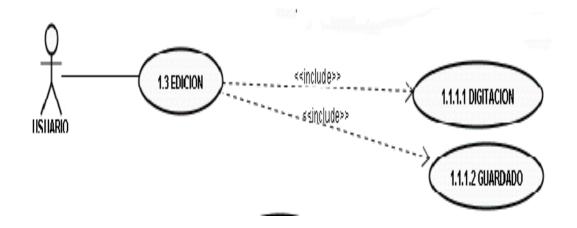
7.1.3. DIAGRAMA CASO DE USO CAPTURA:

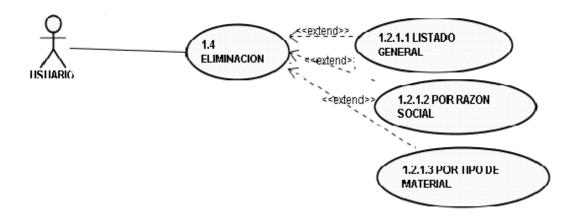


7.1.4.DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTA:



7.1.5.DIAGRAMA DE CASO DE USO EDICION:

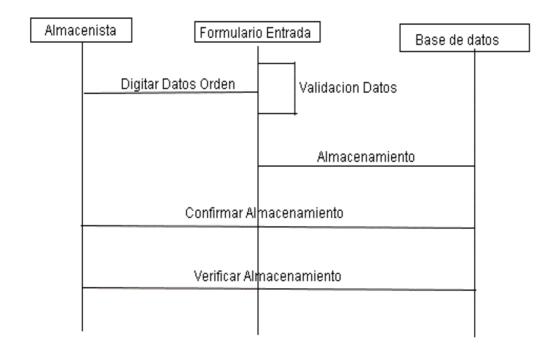




7.1.6. DIAGRAMA CASO DE USO ELIMINACION:

7.2 DIAGRAMA SECUENCIAL:

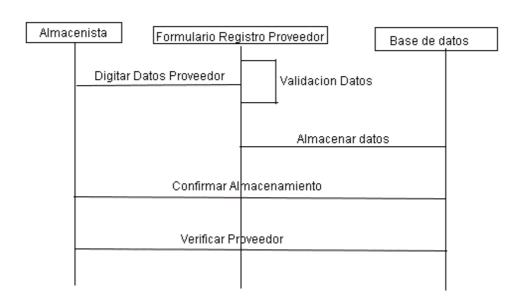
2. Diagrama de entradas del Sistema Propuesto



2.1 Diagrama de salidas del Sistema Propuesto

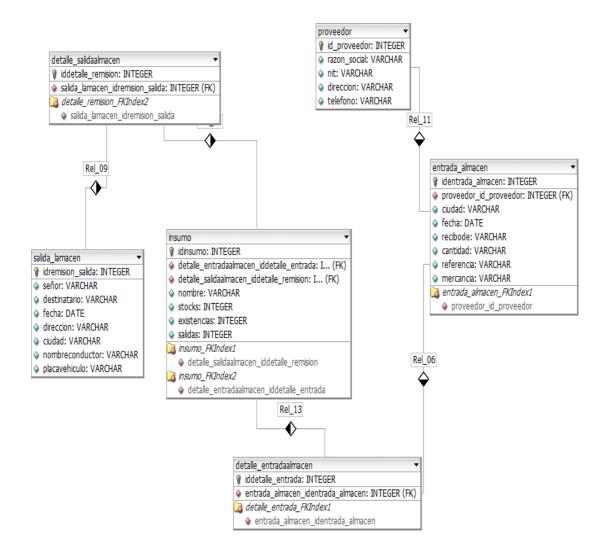
Almacenista Formulario Salida Base de datos

2.2 Diagrama de Registro de proveedores del Sistema Propuesto



8. ARQUITECTURA DE LA SOLUCION DE SOFTWARE

8.1 MODELO ENTIDAD RELACION

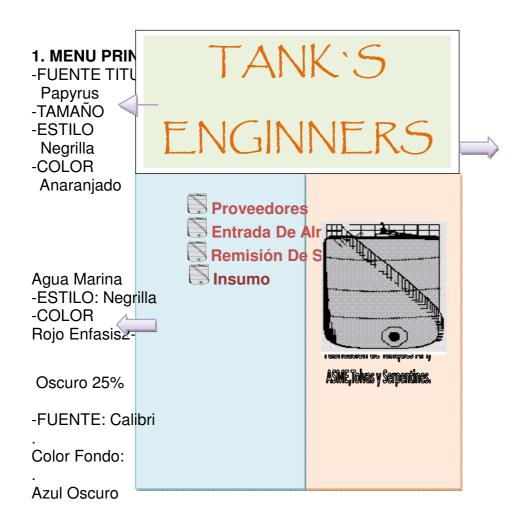


9. ANALISIS DE LA SOLUCION DE SOFTWARE

9.1 ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

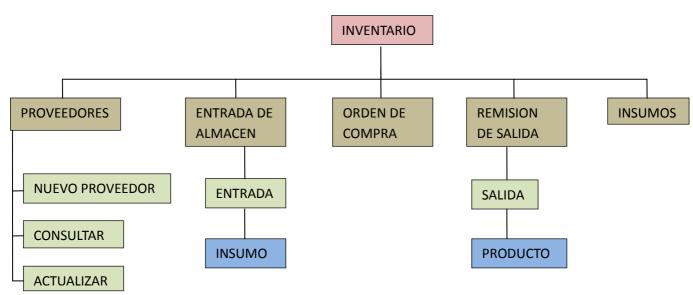
DIAGRAMADA EN EL PUNTO 9.1 DEL ARCHIVO DOCUMENTO.DOC.

9.2 INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO



MENUS.

-DIAGRAMA DE BLOQUES:



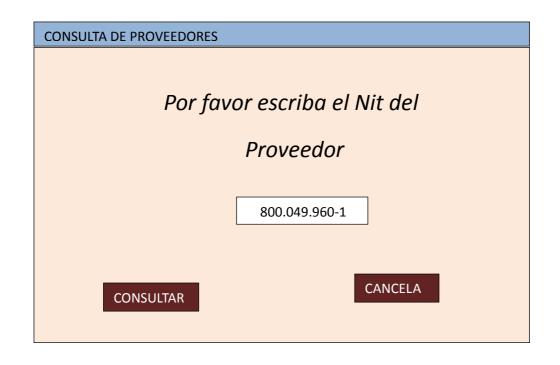
Tecnitanques ingenieros Itda Nit 800.049.950-1 calle 22 sur No 4-113 Km No
CIUDAD Y FECHA RECIBIDO DE: SEGUN FACTURA O NOTA DE ENTREGA VIA ORDEN DE COMPRA NO CON DESTINO A:
CANTIDAD REFERENCIA MERCANCIA
No de bultos o cajas Recibido y revisado por: OBSERVACIONES

Esta pantalla nos da la opción de guardar uno o varios registros al tiempo, y así mismo actualizar los datos, únicamente que el botón de guardar cambiaria a Actualizar.

4. Consultar y Eliminar.

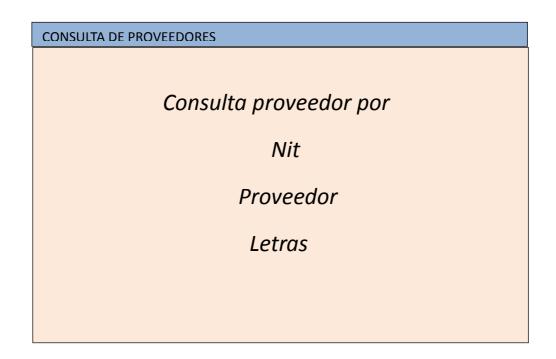
-Consultar

Consulta proveedor por Nit Proveedor

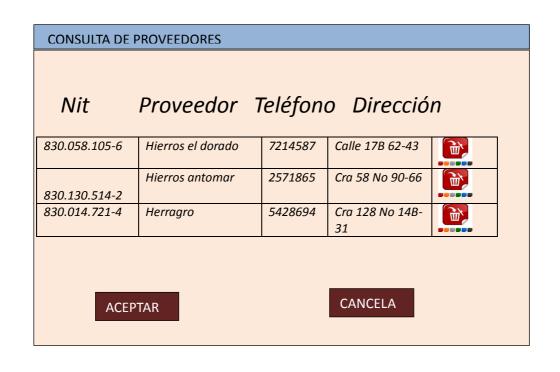


CONSULTA DE PROVEEDORES					
Nit:	800.049.960-1				
Proveedor:	HIERROS EL DORAD	00			
Dirección: CRA 1 No 11-130					
Teléfono:	8618908				
Ciudad:	CHIA				
ACEPTAR					

-Eliminar:



Por favor escriba la letra por la Cual comienza el Proveedor CONSULTAR CANCELA



CONSULTA DE PROVEEDORES

ESTA SEGURO QUE DESEA ELIMINAR ESTE PROVEEDOR

EL PROVEEDOR HA SIDO ELIMINADO EXITOSAMENTE ACEPTAR

6. Pantallas de mensajes.

CAPTURA DE PROVEEDORES					
Nit:	800.049.960-1H				
Proveedor:	FERRICENTROS				
Dirección:	CRA 1 No 11-130				
Teléfono:	8618908				
Ciudad:	CHIA				
GUARDAR CANCELAR					

X X
EN EL NIT ESCRIBIO UNA PALABRA POR FAVOR BORRELA PARA
CONTINUAR

10.3 INTERFAZ DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Adjunta en carpeta código fuente archivo código fuente.doc y carpeta solución software, carpetas procesamiento de datos y GUI.

10. DISEÑO DE LA SOLUCION DE SOFTWARE

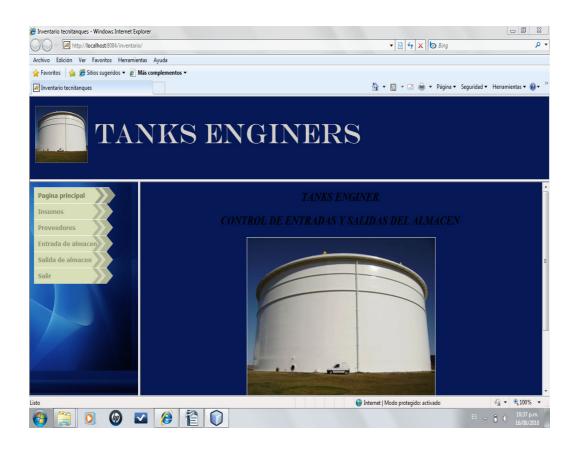
10.1 ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

DIAGRAMADA EN EL PUNTO 9.1 DEL ARCHIVO DOCUMENTO.DOC.

10.2 INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO

INGRESO A LA APLICACIÓN

PAGINA DE INICIO

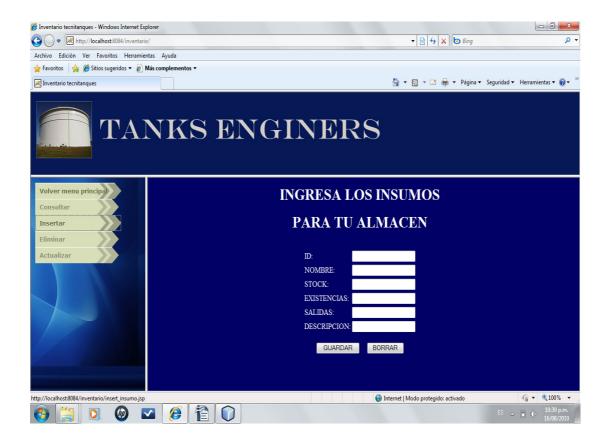


En esta grafica se muestra la página principal de la solución de software. En el menú de la izquierda se elige una opción, e iniciará el manejo del aplicativo.

DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS DE LA APLICACIÓN

El aplicativo cuenta con un solo módulo. Se encuentra a disposición de los empleados del area del almacen de la emprersa Tecnitanques Ingenieros Ltda, para que se realice la respectiva gestión dentro del mismo.

INGRESAR UN NUEVO PLAN



En esta tabla se almacenan todos los datos para ingresar un nuevo insumo a la base de datos, todos los campos se deben llenar y están debidamente validados.

CONSULTAR INSUMO



En esta grafica se permite al usuario realizar una consulta de un insumo.

ELIMINAR INSUMO



En esta grafica se muestra la pantalla que permite eliminar un insumo.

10.3 INTERFAZ DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Adjunta en carpeta código fuente archivo código fuente.doc y carpeta solución software, carpetas procesamiento de datos y GUI.

11. DESARROLLO Y PRUEBAS

El proyecto se hace con el fin de suplir una necesidad en este caso la de Tecnitanques Ingenieros Ltda. Una organización comprometida en lograr la satisfacción de los clientes, a través del diseño, suministro, fabricación y montaje de equipos de proceso, tuberías, tanques de Almacenamiento y Estructuras Metálicas, con un sistema de calidad enmarcado dentro de los requisitos de ISO 9001.

El programa que se maneja para el inventario ha sido Microsoft office Excel, con el cual se corre el riesgo de que se pierda información, en el cual toca crear varios archivos, e incluso hace que el trabajo o el proceso sea más largo. Con la

Creación del software se relacionaría toda la información manejada allí, y disminuiría recursos en la empresa. Además de organizar e forma precisa y segura la información de la empresa.

El proyecto se trata basicamente de dar solucion a un problema encontrado en la empresa Tecnitanques Ingenieros Ltda la cual solicita un software que supla con su necesidad en cuanto a inventarios de materiales, herramientas, consumibles y accesorios.

Nosotros hemos decidido asumir este reto el cual hemos venido desarrollando durante estos ultimos tres semestres, iniciando con la capa de almacenamiento creada en Mysql la cual contiene 6 tablas que son insumo, proveedor, entrada_almacen, salida_almacen,detalle entradaalmacen, detalle salidaalmacen cada una con sus clases y con integridad referencial,en la capa interfaz de usuario(GUI) se manejo HTML y CSS creando una varieadad de menus en la parte de insumos y proveedores, se diseño el titulo con una imagen y el index o area de trabajo con el logo de la empresa y su lema.

12. CONCLUSIONES

- Es necesario que el usuario final conozca de manera dinámica el manejo del sistema de información que se va a implementar y que va a servir como herramienta fundamental de su trabajo.
- Cada usuario debe tener claridad de los procesos finales que realiza el sistema de información, así como la gestión del mismo, para así poder proyectar la función como empleado, que realiza en la empresa.

13. RECOMENDACIONES

Lo ideal de nuestro inventario es trabajar un esquema combinado, pero con el apoyo del sistema informático como eje. El método combinado propone el permanente contraste y verificación de la información que arroja el sistema informático con la realidad física de las cantidades. Nos permite detectar posibles pérdidas por diversos factores como robos, títulos mal ubicados en sección, faltantes por cambios o devolución, etc. El control de los inventarios es el corazón de las actividades de la industria debido a que integra todos los movimientos y transacciones que tienen relación con ingresos, devoluciones, muestreos, etc., realizados cotidianamente en la empresa.

La aplicación de inventario es diseñada con el objetivo de mantener actualizada en tiempo real toda la información de los productos de la librería. Así mismo usted deberá tener la capacidad de llevar un control total de dichos productos en lo referente a:

- Cantidad
- Costos
- Títulos
- Facturas
- Remisiones
- Entradas
- Salidas
- Compras
- Ventas
- Proveedores

REFERENCIAS

- 1. Shlaer, S.; Mellor, S.J. Sistema de Análisis Orientado a Objetos: Modelado del Mundo en los datos. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988.
- 2.Stevens , P.; Pooley , R. Utilizaci $\mbox{$\updownarrow$}$ n de UML. Addison Wesley , Madrid, 2002 . ISBN: 84-7829-054-0 .
- 3.Wirfs -Brock , R.; Wilkerson , B.; Wiener , L. Diseño de Software Orientado a Objetos . Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ , 1990 . ISBN 0-13-629825-7