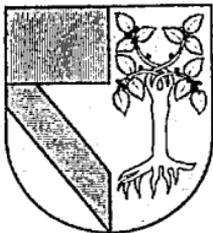


308917
32
2eje



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
Universidad Nacional Autónoma de México

APLICACION DE LA INGENIERIA DE INFORMACION
AL ANALISIS Y DISEÑO CONCEPTUAL DE UN
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA UNA
EMPRESA CONTROLADORA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL
P R E S E N T A N
GONZALO ROQUE MIRANDA
RAMON SOLANO JIMENEZ

DIRECTOR: ING. PEDRO CREUHERAS VALLCORBA

MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres Silvia y Ramón
A Nina

A Beatriz y a Gonzalo que con amor me dieron vida,
a Sara que por amor me dio su vida,
a Sara y a una hermosa promesa que del amor vinieron a la vida,
A mis maestros.

CONTENIDO

INTRODUCCION..... 1

El Ingeniero Industrial y el Desarrollo de Sistemas Automatizados de Información.....	3
Evolución en el desarrollo de software.....	4
CASE. Ingeniería de Sistemas Asistida por Computadora.....	5
Un impulso al desarrollo de la Ingeniería de Información en México.....	6
Conceptos Básicos.....	6
Aplicación a un caso concreto.....	6
Conclusiones y Recomendaciones.....	7

PRIMERA PARTE

CAPITULO I

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA METODOLOGIA DE INGENIERIA DE INFORMACION..... 9

Técnicas estructuradas.....	11
Programación Estructurada.....	13
Filosofía.....	14
Principios Básicos de las Técnicas Estructuradas.....	14
Principios Básicos de la Ingeniería de Software.....	15
El Ambiente de Base de Datos.....	15
Principios de Ingeniería de Información.....	16
Principios del Diseño de Sistemas Asistido por Computadora.....	17
Ingeniería de Información.....	19
El Area de Datos.....	20
Descripción de la Metodología.....	21

CAPITULO II

CASE

DISEÑO DE SISTEMAS ASISTIDO POR COMPUTADORA 25

Introducción.....	27
Ayuda de la Computadora en el Diseño.....	28
Diagramas de Navegación Físicos y Lógicos.....	29
Diseño Físico.....	29

Objetivos de un Diseño Asistido por Computadora.....	30
Variaciones	30
Especificaciones del diseño asistido por computadora.....	30
Automatización del diseño.....	31
Consideraciones sobre la herramienta CASE utilizada.....	32
IEW Information Engineering Workbench	32
Herramientas para el análisis.....	33
Diagramas de acción.....	33
Diagramas de descomposición.....	35
Navegación y relación entre diagramas.....	50

SEGUNDA PARTE

APLICACION A UN CASO CONCRETO

DESARROLLO PRACTICO	55
Objetivo y alcances.....	57
Delimitación del problema.....	57
Delimitación de la propuesta.....	57
Estructura de la propuesta.....	58

CAPITULO III

SERVICIOS INDUSTRIALES PEÑALES.....	59
Misión.....	61
Estructura y procesos.....	61
Dirección Logística y Abastecimiento.....	62
Misión.....	62
Productos y Servicios.....	62
Clientes.....	63
Estructura.....	63
Subdirección de Abastecimiento.....	64
Misión.....	64
Productos.....	64
Clientes.....	65
Objetivos.....	65
Estructura.....	66
Proceso de Abastecimiento.....	69

CAPITULO IV

MODELO DEL AREA DE NEGOCIO

PLANEACION.....	73
------------------------	-----------

CAPITULO V

ANALISIS Y DISEÑO CONCEPTUAL.....	109
--	------------

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	177
--	------------

Diseño Físico.....	179
Construcción.....	180
Administración.....	181

TABLAS DE DIAGRAMAS DE APLICACION.....	183
---	------------

Diagramas de Planeación.....	185
Diagramas de Análisis y Diseño.....	186

BIBLIOGRAFIA.....	189
--------------------------	------------

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El Ingeniero Industrial y el Desarrollo de Sistemas Automatizados de Información.

Antes de plantear los objetivos particulares de nuestro trabajo, nos parece necesario definir el papel que tiene el ingeniero industrial en el desarrollo de aplicaciones automatizadas:

"El ingeniero industrial aporta un sentido de realidad comercial a los otros ingenieros, estableciendo un puente de comunicación a través del vasto espacio entre los gerentes y los ingenieros de desarrollo. Aquí demuestra su utilidad el entrenamiento del ingeniero industrial en los diversos campos de ingeniería, puesto que es un traductor. Cualquier otro ingeniero puede comunicarse con el ingeniero industrial, cuando no puede explicar al jefe lego lo que trata de hacer. Y reciprocamente, el ingeniero industrial puede comunicar a los demás ingenieros el interés verdadero de la administración, de producir dinero".¹

Como se verá más adelante, el desarrollo de aplicaciones automatizadas, debe pasar, de ser una actividad artesanal a ser una actividad disciplinada con resultados previsible, para lograr esto, se requiere un gran dominio de las complejas técnicas estructuradas y de acuerdo a las principales autoridades en el campo de la computación, la aplicación del enfoque ingenieril a cada una de las fases del desarrollo, esto exigirá una mucho mayor "tecnificación" en el proceso y hará cada vez más difícil la comunicación entre el usuario final y el ingeniero en computación, la necesidad de un "intérprete" se hará evidente, como ya lo de hecho lo es en tantos otros campos de las disciplinas ingenieriles.

Con sus conocimientos en producción, ingeniería de métodos, administración, finanzas, manejo de personal y computación, el ingeniero industrial se convierte en un fuerte candidato a ocupar el vacío generado, está capacitado para estudiar y comprender los procesos clave en la organización, ya sean productivos o administrativos, lo que le permite conocer las necesidades del usuario final con bastante precisión, traducirlas a especificaciones de diseño rigurosas y supervisar el desarrollo y construcción de la aplicación.

Con la introducción de la metodología de Ingeniería de Información, que describiremos en la parte teórica de este trabajo, el ingeniero industrial tiene la posibilidad de participar en todo el proceso, como se verá en la descripción de la metodología, comprender a la empresa entera, a partir de su misión y sus factores críticos de éxito, se vuelve una necesidad en el desarrollo, para ello se requiere la visión de conjunto que se desarrolla en Ingeniería Industrial.

¹P.E. Hicks Introducción a la Ingeniería Industrial y Ciencia de la Administración.

En la primera época del análisis y programación de sistemas, existían pocas reglas además de las que imponía el propio lenguaje de programación. Se han desarrollado equipos de computo increíblemente más poderosos que aquellos que dieron origen al desarrollo de sistemas y actualmente sectores productivos enteros dependen de la eficiencia de sus sistemas de información automatizada.

A nivel escolar pueden parecer graciosos los errores en los sistemas, pero cuando de la precisión y oportunidad de la información depende el sistema financiero nacional, la línea de producción en la industria automotriz o la órbita de los satélites, ya no es cosa de juego.

El análisis y la programación de sistemas deben cambiar; dejar de ser empíricos y circunstanciales para volverse mucho más disciplinados. Las técnicas estructuradas representan un intento para lograr esta disciplina, pero todavía hay mucho que hacer para mejorar la calidad de los programas y para volver mucho más predecible el resultado del proceso de análisis y programación.

Los comentarios de algunas autoridades en computación hacen ver la necesidad de mejores técnicas:

"Hacemos sistemas como los hermanos Wright hacían aviones: construirlo completo, ponerlo a volar, dejarlo estrellarse, y volver a empezar".²

"Si los constructores hicieran edificios como los programadores escriben programas, el primer temblor destruiría la civilización".³

"Hay una sorprendente incongruencia entre ambiciones y logros en la ingeniería de software, esta incongruencia se da en varias dimensiones; entre las promesas hechas al usuario y la utilidad real del sistema; entre lo que parecía posible alcanzar y lo que el sistema hace; entre lo que el desarrollo iba a costar y lo que costó".⁴

Evolución en el desarrollo de software.

Las técnicas estructuradas se han desarrollado desde ser una metodología para la codificación (programación estructurada) hasta incluir el análisis, diseño y verificación e incluso la administración de proyectos y la documentación de sistemas. Las técnicas estructuradas son un impulso para la evolución del desarrollo de sistemas, de una artesanía a una disciplina ingenieril. En realidad significan más una actitud que una metodología particular.

²R.M. Graham. Debate sobre la Ingeniería de Software.

³C. AR. Hoare. La Ingeniería de Software. una contradicción aparente.

⁴E. E. David y A. G. Fraser. Panel sobre la Ingeniería de Software.

Estas técnicas han adquirido una importancia mayor que la llegada del CASE (Computer aided systems engineering, por sus siglas en inglés), y han sido esenciales para lograr herramientas automatizadas para el diseño, verificación y generación de código.

Las técnicas estructuradas fueron introducidas a la comunidad académica norteamericana al final de los sesenta y se conocieron en la industria al principio de los setenta a partir de su empleo en el proyecto "New York Times" que desarrollo I.B.M.. Desde entonces han ganado gran popularidad y han tenido un enorme impacto en el desarrollo de proyectos de automatización.

Al final de los setenta, las técnicas estructuradas comprendían ya todo el ciclo de desarrollo de software, incluían ya tanto técnicas como procedimientos administrativos

Las técnicas estructuras más conocidas son:

- Programación Estructurada.
- Diseño Estructurado
- Análisis Estructurado
- Ingeniería de Información.
- Técnicas Automatizadas

CASE. ingeniería de Sistemas Asistida por Computadora.

A mediados de los setenta el término diseño asistido por computadora (CAD) se hizo popular entre los ingenieros de diseño. Sorprendentemente términos como programación asistida por computadora (CAP) o análisis de sistemas asistido por computadora (CASA) todavía no son conocidos. Quien ha hecho tanto por automatizar el trabajo de los demás, no se había preocupado por automatizar el propio.

Las técnicas estructuradas fueron una buena base para el CASA y el CAP. Hoy estos dos términos se han conjugado en ingeniería de sistemas asistida por computadora (CASE). sin embargo, el poder de la computadora es tal que requiere la evolución de las técnicas que dieron origen al CASE para poder desarrollar herramientas más poderosas y rigurosas.

El problema básico de la computación es el manejo de la complejidad; esto es lo que en realidad son las técnicas estructuradas: permiten sacar claridad de la confusión y como el mundo de las computadoras está destinado a ser más y más complejo, necesitamos mejores herramientas, la nueva generación de CASE utiliza ya la Ingeniería de Información, un intento por comprender problemas tan complejos como pueden darse en las grandes corporaciones, un intento por automatizar aún más la construcción de poderosas herramientas, sencillas a la vez y aplicables a la solución de diversos problemas de alta complejidad.

Un impulso al desarrollo de la Ingeniería de Información en México

Creemos importante aportar un poco para difundir el uso de la metodología de Ingeniería de Información y su aplicación automatizada a través de los paquetes CASE en la comunidad educativa como medio para llevarla a la comunidad productiva. Fruto de nuestra experiencia profesional en el desarrollo de sistemas, consideramos que en gran parte de las empresas mexicanas se desarrollan sistemas como "artesanas", es decir a prueba y error, con el consiguiente costo que esto representa

Pretendemos probar que es posible utilizar estas herramientas en casos concretos en México, para ello elegimos una empresa, un área dentro de ella y aplicamos la metodología. El resultado lo ponemos a consideración y discutimos al final su utilidad y aplicación.

Hemos dividido este estudio de la siguiente manera:

Conceptos Básicos.

Algunas consideraciones sobre la metodología de Ingeniería de Información

No pretendemos una exposición exhaustiva, sino simplemente exponer los puntos básicos que es necesario conocer para aplicar esta herramienta al desarrollo de sistemas a través de CASE.

CASE. Ingeniería de Sistemas Asistida por Computadora.

Hacemos algunos comentarios respecto a la filosofía y alcances actuales del CASE y describimos los diagramas que permiten desarrollar un paquete específico que utilizamos para realizar el análisis y el diseño conceptual.

Aplicación a un caso concreto.

Servicios Industriales Peñoles.

Es una empresa corporativa con un gran número de filiales en todo el país y algunas en el extranjero, fundamentalmente es industria extractiva y el problema de abastecimiento se vuelve complejo al enfrentar la paradoja entre las economías de escala, los problemas de distribución y los costos de inventariar. Describimos la empresa de manera general y el área de Abastecimientos con más detalle como medio para facilitar la comprensión de nuestro trabajo.

Planeación.

Modelamos mediante diagramas la misión, los objetivos y la estructura del área problema y las relaciones jerárquicas entre sus componentes. A partir de aquí, es posible desarrollar un modelo completo de los datos, los procesos y las transformaciones que se dan en la información.

Análisis y Diseño Conceptual.

Presentamos el resultado de nuestro análisis utilizando para ello los reportes que permite generar el software utilizado. Hacemos algunos comentarios sobre cada etapa y exponemos las conclusiones.

Conclusiones y Recomendaciones

El desarrollo de sistemas suele incidir en la toma de decisiones en las empresas, proponemos algunas opciones de implementación para un nuevo sistema automatizado de Abastecimiento.

PRIMERA PARTE

CAPITULO PRIMERO

**ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA
METODOLOGIA DE INGENIERIA DE
INFORMACION**

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA METODOLOGIA DE INGENIERIA DE INFORMACION

Técnicas estructuradas

La Ingeniería de Información es el fruto de la evolución que durante treinta años han tenido las técnicas estructuradas, por ello es importante hacer algunas consideraciones sobre éstas.

Las técnicas estructuras buscan fundamentalmente:

- Lograr programas de alta calidad y conducta predecible.
- Crear programas de fácil mantenimiento.
- Simplificar los programas y su proceso de desarrollo.
- Poder controlar y predecir el proceso de desarrollo.
- Agilizar el desarrollo de sistemas
- Bajar los costos del desarrollo de sistemas.

En orden a cumplir estos objetivos, se busca además:

- Descomponer problemas complejos y desarrollar sucesivamente soluciones simples. Funciones complejas se descomponen en funciones de nivel inferior, y éstas se descomponen en funciones básicas. Esto convierte el diseño en una jerarquización de módulos con interfases precisamente definidas.
- Simplificar el diseño. Un buen diseño normalmente es elegantemente simple, con limpias interfases entre módulos simples. Un mal diseño tiene complejos patrones de interacción.
- Controlar lo complejo. En sistemas, hay que construir soluciones a problemas de creciente dificultad, es vital dividir los problemas en pequeñas dificultades que humanamente se puedan resolver sin errores.
- Lograr un pensamiento claro respecto a sistemas y programas.
- Usar técnicas de diagramación tan claras como sea posible. Los buenos diagramas son una gran ayuda al proceso mental de comprensión de la realidad.
- Mejorar la legibilidad de los diagramas y del código. Cualquier persona debería ser capaz de entender lo que otra desarrolló. Esto permite convertir el mantenimiento en una tarea sencilla, logrando la superación constante de las soluciones, estandarizar el estilo solo será posible si hay claridad en el diseño y la programación.

- Superar la comunicación con el usuario final. Muchos sistemas operan pobremente porque no hubo una comunicación adecuada entre las necesidades del usuario y las posibilidades del diseñador. Las técnicas utilizadas deberán permitir que el usuario esquematice sus necesidades y pueda revisar el resultado del diseño.
- Lograr la unidad en la arquitectura. Un buen diseño provoca una arquitectura clara, unificada. Principios simples y similares se aplican al sistema entero.
- Usar técnicas consistentes y aptas para ser enseñadas, incluso en paquetes pequeños en cursos modulares.
- Emplear un juego estándar de estructuras de control que puedan convertirse en código con mínimo esfuerzo. Los lenguajes de cuarta generación permiten la representación de esas estructuras mucho mejor que los de tercera.
- Lograr una buena comunicación dentro del equipo de trabajo. Una de las principales fuentes de error es la falta de entendimiento entre programadores dentro del mismo proyecto: la técnica debería evitar interacciones complejas y proveer otras más simples y de ser posible automatizadas.
- Minimizar el número de integrantes de los equipos de trabajo. Una persona deberá bastar en la mayoría de los casos, el empleo de lenguajes de cuarta generación, herramientas para diseño automático, generadores de código y modelos de datos computarizados requieren menor esfuerzo humano.
- Usar técnicas que funcionan tan bien para los grandes sistemas como para los pequeños.
- Minimizar errores. Los diseñadores y programadores cometen errores, si las herramientas que usan están bien diseñadas y se emplea una computadora para diseñar, los problemas se detectan cuando se cometen, retroalimentando al diseñador.
- Descubrir los errores tan pronto como sea posible. Los errores se vuelven costosos conforme pasa el tiempo entre que se cometen y se descubren, no es lo mismo encontrar un error en el escenario de especificación que hacerlo en el diseño y mucho menos en la construcción.
- Desarrollar técnicas de control preventivo, esto requiere técnicas más avanzadas que las técnicas estructuradas, como la verificación computarizada, preferiblemente sobre pantalla.
- Lograr interfases rigurosas entre los módulos desarrollados. Conforme se crean módulos de software más complejos, la mayoría de los problemas en el desempeño real se deben a las malas interfases programa-programa.

- **Lograr bloques de diseño y librerías más poderosos.** Conforme se desarrolla software más complejo, la potencia del diseño crece y se hace necesario contar con un buen control de librerías que permitan mejores bloques de construcción.
- **Administrar bien los datos.** La administración de datos tiene mucho que ver con una correcta estructura de los mismos y la uniformidad de la definición de ellos en toda la empresa. Haciéndolo bien, se acelera el proceso de diseño y es posible construir fuentes constantes de información.
- **Analizar bien los datos.** El análisis de datos clarifica su estructura, y la hace más estable, resultando en costos de mantenimiento bajos.
- **Proveer de una herramienta a los analistas y diseñadores que maximice el uso de ayuda por parte de la computadora,** herramientas computacionales interactivas son necesarias en gran parte del proceso.
- **Lograr el máximo de automatización posible en el diseño utilizando estructuras y técnicas que permitan la generación automática de código.** Las técnicas estructuradas están evolucionando para permitir la verificación automática, la modificación interactiva y la generación automática de código. Esta automatización está permitiendo el alcance creciente del software de calidad.

Las técnicas estructuradas son:

Programación Estructurada.

La estandarización de las formas es la clave, la noción de estandarización se aplica a la construcción de programas y a los módulos de código.

Diseño Estructurado.

A mitad de los setenta, la filosofía estructurada llegó al diseño, la noción de estandarización se aplicó a la manera de resolver problemas y al diseño de programas como medio para introducir organización y disciplina en el proceso.

Análisis Estructurado.

Cuando fue claro que la mayor parte de los problemas de diseño se debían a una confusa apreciación de los problemas, se desarrollaron las técnicas estructuradas de análisis al final de los setenta. El uso de diagramas de flujo se difundió rápidamente.

Ingeniería de Información.

La Ingeniería de Información aplica las técnicas estructuradas no solo a un sistema preciso, sino a la empresa entera. Significa fundamentalmente la creación de una estructura de datos consistente y modelos que se aplican a la organización entera.

Técnicas Automatizadas.

Usar las computadoras para crear, editar, expandir y modificar diagramas estructurados. Mantener diccionarios, directorios y enciclopedias que ayuden al constructor de software. Hoy se usan para checar y cruzar información entre diferentes diseños.

El término "enciclopedia" se utiliza para conceptualizar un grupo de información que contiene todos los datos necesarios para que la computadora pueda verificar la integridad de la información y su consistencia.

Filosofía

Principios Básicos de las Técnicas Estructuradas

Las bases de la filosofía estructurada significan la formalización de las "buenas costumbres" de programación, se aplican a muchos aspectos del desarrollo de sistemas y de la programación y algunas de ellas han existido por mucho tiempo, pero no han sido formalizadas, estandarizadas o enseñadas hasta la "revolución estructurada".

La filosofía estructurada original, se basaba en cuatro principios básicos:

El principio de abstracción

Para resolver problemas, hay que separar los distintos aspectos de una determinada realidad en orden a representar los problemas de una forma simple y dentro de esquemas generalizados.

El principio de formalidad

Seguir un método riguroso de aproximación para resolver los problemas.

El principio de división

Resolver una dificultad dividiendo el problema en un conjunto de problemas pequeños e independientes más fáciles de entender y resolver.

El concepto de orden jerárquico

Organizar los componentes de una solución en una estructura jerárquica de árbol, así la solución se vuelve más comprensible y se construye nivel por nivel, añadiendo en cada paso mayor detalle.

Principios Básicos de la Ingeniería de Software

En varios sentidos es difícil distinguir entre la ingeniería de software y las técnicas estructuradas, para hacerlo podemos decir que la ingeniería de software consiste en el estudio de los principios y de su aplicación al mantenimiento de los sistemas, estos principios son:

Principio de Ocultamiento

Ocultar la información no esencial, preparar módulos para que tomen en cuenta solo la información que les es necesaria.

Principio de Localización

Disponer los elementos relacionados de manera que se encuentren estrechamente cercanos.

Principio de Integridad Conceptual

Seguir una filosofía consistente de diseño y arquitectura.

Principio de Totalidad

Verificar que nada necesario a quedado fuera.

Principio de Independencia Lógica

En análisis y diseño, desarrollar funciones lógicas que se completen independientemente de la implementación física.

El Ambiente de Base de Datos

Mientras se han ido desarrollando los principios de programación estructurada, otra rama de la computación ha surgido: las bases de datos y los sistemas de información. Es claro que la mayor función comercial del proceso de datos es dar a la persona correcta el dato correcto en el momento en que lo necesita.

Así han surgido los lenguajes de base de datos fáciles de usar que no expresan "cómo" procesar el dato sino "qué" hacer con él. Estos lenguajes, por lo tanto, no requieren de las

técnicas de programación estructurada, sino que las bases de datos que accesen estén bien diseñadas y bien implementadas.

Es evidente que la marcha de una organización requiere ciertos datos específicos que existen independientemente del diseño de cualquier proceso automatizado que lo use, los datos tienen una estructura inherente que es independiente de cómo se procese. Un sistema de manejo de base de datos permite que distintos procesos usen el mismo dato y tengan diferentes enfoques respecto de él.

Esto nos lleva al principio de la independencia de los datos: modelos de datos que representen la estructura inherente deben diseñarse formalmente, independientemente de las técnicas de acceso físico y de distribución de datos. En las instalaciones de proceso de datos bien manejadas, estos modelos de datos se vuelven la piedra angular del proceso. Muchos y diferentes programas hacen uso de conjuntos del mismo modelo de datos, varios analistas y programadores utilizan el mismo diccionario de datos y un administrador de sistemas independiente de cada proyecto particular custodia el modelo general.

Es necesario que se analice la formalidad de los datos antes de diseñar los programas, esta es una tarea básica y rigurosa del analista de sistemas que por otro lado no es demasiado difícil.

Lenguajes, herramientas y técnicas de administración requieren modificarse para permitir a los administradores y usuarios finales de toda la organización hacer uso de la información.

Este conjunto de ideas y metodologías para implementarlas se conoce hoy como Ingeniería de Información.

Principios de Ingeniería de Información

Principio de Análisis de Datos Riguroso

Los datos tienen una estructura inherente, el análisis de datos que identifica formalmente la estructura, debe hacerse antes que el diseño lógico.

Principio de Independencia de los Datos

Modelos de datos que representen la estructura lógica inherente de los mismos deben diseñarse formalmente, independientemente de como se usan y de la estructura física y de la distribución de datos

Principio de Planeación Estratégica de los Datos

Los datos requieren planeación, definición y estructuración a través de la empresa entera, de manera que puedan intercambiarse entre procesos y la gerencia obtenga la información que requiere para controlar el avance de la organización.

Principio de Acceso al Usuario Final

Los usuarios finales deben contar con herramientas de acceso a base de datos que puedan manejar por sí solos, sin programar.

Principio de Modelar la Organización Entera

Los modelos de datos y los procesos se construyen a través de toda la empresa, o de la mayor parte de ella, y aisladamente se desarrollan sistemas unidos a la misma estructura que trabajan juntos.

Principios del Diseño de Sistemas Asistido por Computadora

Técnicas poderosas de diseño requieren automatización, ya que el cerebro humano es limitado en su capacidad para manejar detalles, complejidad, rigor matemático y excesivo chequeo cruzado sin errores; cuando la computadora se utiliza, los diseñadores pueden superar estos límites del cerebro humano.

El Diseño Asistido por Computadora requiere gráficos.

Todo el análisis y diseño estructurado usa gráficos, los diagramas se vuelven complejos y consumen una enorme cantidad de tiempo para modificarse y la realidad es que los diagramas requieren constante refinamiento, una herramienta computarizada debe facilitar la construcción, edición, refinamiento, expansión y extracción de conjuntos de diagramas de manera que la solución se haga más manejable.

La Herramienta Computacional debe guiar al diseñador.

Las herramientas CASE deben incorporar metodologías y guiar al diseñador a través de los pasos que debe seguir un buen diseño. La herramienta debe preguntar al diseñador la información que se requiere hasta generar el código.

La programación debe evitarse siempre que sea posible.

Los diagramas de diseño deben descomponerse sucesivamente en detalles hasta que el código pueda generarse automáticamente a partir de ellos. Reportes, bases de datos, diálogos, actualización y gráficos deben especificarse para la generación automática de código.

Deben emplearse construcciones que permitan la comprobación axiomática del diseño.

Es posible lograr mucho más rigor que el normalmente alcanzado a través de las técnicas actuales. Debe maximizarse el uso de estructuras que permitan la automatización del diseño con rigor matemático.

Los lenguajes deben adecuarse a las técnicas de diseño.

Los lenguajes de cuarta generación están evolucionando rápidamente, para emplear estructuras apropiadas de manera que las técnicas de diseño automatizado se vean reflejadas en el lenguaje computacional.

Técnicas estructuradas amigables con el usuario.

Para involucrar al usuario con el análisis, diseño y administración de los datos, es deseable emplear técnicas estructuradas que sean amigables con el usuario, para ello es esencial contar con buenas técnicas de diagramación. Los usuarios deben ser enseñados a pensar en sistemas con diagramas claros, deben ser capaces de esquematizar los procedimientos que desean, y de discutir y modificar los esquemas que el análisis arroje.

De tal forma que los diagramas deben hacerse a dos niveles, empezando con esquemas amigables que los usuarios puedan dibujar y argumentar y que puedan irse refinando en diseños rigurosos que permitan la verificación automática aunque al final, no sean necesariamente amigables. La transición de esquemas amigables a diseños rigurosos debe ser natural, debe ser una evolución en la que se vayan agregando más detalle en cada etapa, preferentemente en la pantalla de una computadora con chequeo automatizado, recordando que los diagramas deben descomponerse en detalle suficiente como para generar código a partir de ellos

Principio de participación del usuario final.

Los usuarios finales deben estar completamente envueltos en el análisis, el diseño y la administración de datos y deben ser capaces de revisar en cualquier escenario lo que se planea y lo que se construye para ellos, deben participar en talleres de diseño. Las técnicas estructuradas deben diseñarse para ayudar al usuario a comprender y crear

Los usuarios deben poder esquematizar procedimientos que les ayuden a leer, discutir y modificar el análisis, esto requiere que las técnicas estructuradas sean amigables en un alto grado.

Esquemas amigables deben poder ser directamente descompuestos en diseños llenos de rigor; esquemas fáciles de entender deben poderse extender con una herramienta computacional para formar una representación rigurosa diseñada para permitir el chequeo automático que sea tan completa como sea posible.

El proceso de diseño.

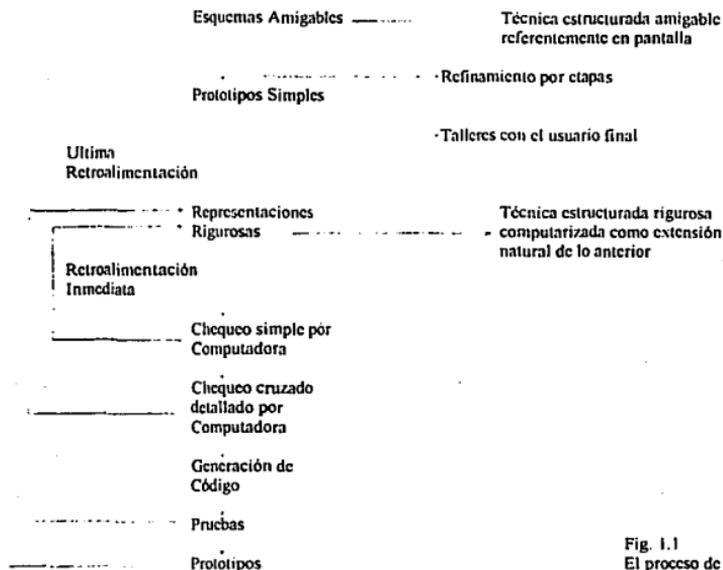


Fig. 1.1
El proceso de diseño.

Deben construirse prototipos siempre que sean prácticos

La pronta prueba contra la realidad es necesaria en todos los sistemas.

Herramientas "Centro de Información" deben usarse siempre que sean prácticas.

Herramientas para usuarios finales, incluyendo lenguajes de consulta, generación de reportes, manejo de hojas de cálculo y generadores de aplicaciones para usuarios, deben emplearse para proveer la mayor flexibilidad y crear prototipos.

Ingeniería de Información

La corporación del futuro será administrada en gran medida con la ayuda de las computadoras, las computadoras personales serán las terminales de un sistema nervioso corporativo que las enlace con un sistema central que incluya las bases de datos que le son necesarias. Algunas computadoras manejarán funciones rutinarias como la facturación, la

nómina, los inventarios y otras serán el sistema de soporte a la toma de decisiones de individuos y grupos; computadoras personales, departamentales y centrales deberán estar estrechamente enlazadas

En este medio ambiente, será esencial planear la compatibilidad, las diversas máquinas deberán usar las mismas redes de datos, los datos empleados deberán ser compatibles, estructurados de manera que permitan múltiples usos, representados con modelos accesibles y usados con un control administrativo apropiado.

Los "centros de información" deberán existir como una parte de la Planeación de Datos, para capacitar y asistir al usuario, ayudarlo a encontrar el software adecuado y obtener los datos que requieren para sus procesos. La mayoría de los usuarios finales no necesitarán programación, pero emplearán generadores de reportes, hojas de cálculo, aplicaciones para tomas de decisión, bases de datos personales y una gran variedad de herramientas preprogramadas y paquetes, algunos usuarios además usarán programación con los lenguajes relativamente nuevos y fáciles de usar creados para usuarios finales.

En este medio ambiente, la comunicación es vital, los usuarios no querrán introducir todos los datos a una hoja de cálculo cuando estos datos existan ya en otras computadoras, los contadores buscarán intercambiar diskettes con los encargados de nómina y este tipo de transacciones se repetirán por la organización entera.

El término "*Ingeniería de Información*" se aplica al conjunto de metodología para diseñar y operar este medio ambiente. Consiste en modelos de datos completamente normalizados de toda la empresa, estos modelos se crean, almacenan y actualizan en una computadora y los equipos de diseño los utilizan para construir aplicaciones de manera automatizada.

Así como las técnicas estructuradas se aplican a un sistema, la Ingeniería de Información se aplica a una empresa completa o a una gran división de ella, susceptible de modelarse de esta forma. La Ingeniería de Información tiene mucho que ver con el análisis estructurado, pero busca además encontrar herramientas como lenguajes para el usuario final, lenguajes para las especificaciones, generadores de aplicaciones y diseño asistido por computadora.

El Area de Datos

La premisa básica de la Ingeniería de Información es que el dato está situado en el centro del moderno proceso de datos, es almacenado y actualizado por diversos tipos de sistemas de software que están sujetos a un minucioso control, otros procesos usan el dato, pero no lo modifican, estos procesos son más libres ya que no afectan al dato.

Los Datos son estables, los procedimientos no.

Aunque los datos son relativamente estables, los procesos que los modifican no lo son, de hecho es deseable que los analistas y los usuarios puedan cambiarlos con frecuencia, necesitamos sistemas flexibles que se adapten a los rápidos cambios en la administración.

Todos los negocios cambian dinámicamente y los puntos de vista de la gerencia sobre como manejar estos cambios son mucho más variables todavía.

En la mayoría de las organizaciones, la falta de una bien diseñada base de datos resulta en altos costos de mantenimiento y enormes retrasos ya que los procedimientos no son fáciles de modificar, algunos procesos urgentes se llevan años para funcionar; un objetivo de la Ingeniería de Información consiste en crear sistemas que se puedan modificar rápidamente para que ejecuten los procesos necesarios cuando se requieran.

Descripción de la Metodología

La Ingeniería de Información provee un conjunto interrelacionado de metodologías en la que cada bloque depende de su antecesor.

Bloque 1. Planeación.

Sobre este bloque descansan todos los demás, consiste en un modelo detallado de la empresa que define sus partes integrantes y las relaciones entre ellas, buscando definir la información que debe circular entre áreas, corresponde desarrollarlo al administrador de sistemas.

Este bloque se apoya básicamente en un diagrama de descomposición.

Bloque 2. Análisis de Entidades.

Es función del administrador de sistemas y es construido a partir del modelo de la empresa, consiste en un mapa de los grupos de datos necesario para manejar la empresa, es una visión desde arriba de los tipos de datos y de las relaciones entre ellos, este análisis se puede hacer para toda la empresa, para una división, una fábrica o alguna subsidiaria; es un modelo de información que abarca todos los datos, pero que no analiza su estructura con detalle.

Este bloque se apoya en un diagrama Entidad-Relación.

Bloque 3. Modelo de Datos.

Descansa sobre los dos bloques anteriores, crea el modelo lógico detallado de las entidades y trata de hacerlo lo más estable posible, es una extensión del bloque 2 que incluye los detalles y permite ya chequeos de estabilidad.

En este bloque se modelan los datos totalmente independientes de como se usan, es un listado de los atributos de la entidades descritas en el primer bloque, que incluye las propiedades inherentes de los datos.

Estos tres bloques forman la base de los procesos que se diseñen, una vez construidos y revisados, se procede a la definición lógica de los procesos administrativos que utilizan estos datos.

Este bloque se apoya en Diagramas de Análisis de Atributos.

Bloques 4 y 5. Centro de Información y computación personal.

Corresponden al administrador de sistemas y al usuario ya que muchos de los lenguajes y generadores nuevos son aptos para manejarse por el usuario final, lo que trae la necesidad de un procedimiento de Planeación de Datos para que los usuarios no tengan que inventar sus propias estructuras de datos, sino que puedan acceder estructuras creadas de antemano en los bloques 2 y 3. Para lograr esto debe ponerse a disposición del usuario que utiliza una computadora personal, el modelo de datos detallado creado en el bloque tres si la aplicación requiere un conjunto de datos completamente normalizado, o bien el modelo creado en el bloque 2 si es que requiere menos rigor y profundidad en las estructuras de datos. Esto le ahorrará tener que diseñar su propia estructura y permitirá el intercambio de información con otros usuarios

Bloque 6. Análisis de Procesos.

Corresponde, como todos los siguientes, al analista de sistemas y consiste en el análisis de una área de negocio específica, las funciones del área se descomponen en procesos, mediante el uso de diagramas de descomposición y la dependencia entre ellas se muestra en diagramas de proceso.

En muchos casos, el análisis de procesos está estrechamente relacionado con la creación de modelos de datos, cuando se examinan los procesos se consideran los tipos de entidades necesarios, los datos necesarios deben ser determinados y sintetizados en un modelo completamente normalizado. Si el modelo de datos ya existe, este bloque apoya en la revisión de su integridad y conservación.

Se debe crear una matriz que muestre que procesos usan que entidades y como las usan.

Este bloque se apoya en Diagramas de Descomposición, Diagramas de Dependencia, Diagramas de Flujo de Proceso y Matrices Entidad-Proceso.

Bloque 7. Diseño de Procesos.

Este bloque consiste en el diseño de los procedimientos, debe crearse un diagrama de acción por cada uno de ellos, a partir de los diagramas de descomposición, diagramas de dependencia, diagramas de navegación y árboles de decisión. Para agilizar el trabajo del analista conviene contar con herramientas automatizadas que permitan al diseñador dibujar y modificar los diagramas tan rápido como sea posible.

El uso de diagramas de acción permite al diseñador estar preparado para cambiar de lenguaje o de medio ambiente ya que contienen toda la información necesaria para programar.

Este bloque se apoya en Diagramas de Acción, Árboles de Decisión y Diagramas de Navegación.

Bloque 8 y 9. Lenguajes de Cuarta Generación y Prototipos.

El diseño del bloque 7 debe ser directamente implementado en un lenguaje de cuarta generación que puede usarse para crear prototipos, el prototipo se modifica varias veces y eventualmente se convierte en el código.

Bloques 10 y 11. Lenguajes de Tercera Generación y Prototipos.

En algunos casos, el prototipo puede tener un desempeño pobre como para ser el sistema final, entonces debe convertirse a COBOL o algún otro lenguaje que optimice el desempeño en máquina.

Bloque 12. Análisis de uso de datos.

El análisis de uso de datos provee una manera formal de recolectar y diagramar información para el diseño físico de la base de datos. El modelo de datos se convierte en el diseño lógico de la base de datos, pero hace falta tomar una gran cantidad de decisiones antes de diseñar físicamente la aplicación, la decisión depende de como se quiere usar los datos, sus volúmenes y las respuestas en tiempo. Las respuestas se plasman en este bloque.

Bloque 13. Análisis de Distribución.

Los modelos de datos pueden o no ser implementados en bases de datos separadas, esto debe decidirse por razones de desempeño.

Bloques 14 y 15. Diseño Físico de la Base de Datos.

Consiste en la conversión del modelo de datos y de procesos en un diseño físico.

Bloque 16. Sistemas Operacionales.

Consiste en la conversión de los diagramas de acción en procesos que accesen la Base de Datos.

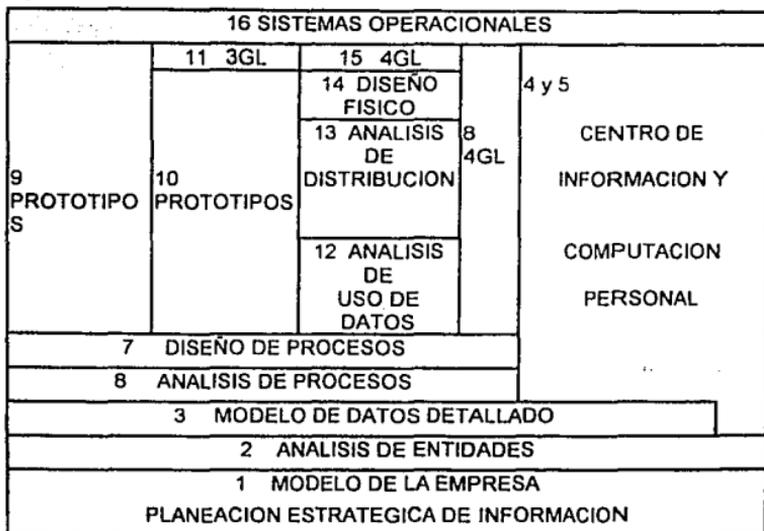


fig. 1.2
Los bloques de la Ingeniería de Información

PRIMERA PARTE

CAPITULO SEGUNDO

CASE

**DISEÑO DE SISTEMAS ASISTIDO POR
COMPUTADORA**

DISEÑO DE SISTEMAS ASISTIDO POR COMPUTADORA

Introducción

El futuro de las computadoras depende de la tecnología de CASE, en donde el analista construye sus aplicaciones en la pantalla de una estación de trabajo y la máquina se encarga de la generación del código ejecutable. La máquina puede aplicar todos los sorteos, cruces de datos y validaciones necesarias; además puede automatizar varias de las tareas que consumían tiempo en el pasado. Un reto del CASE, es hacer el proceso de Planeación, Análisis y Diseño tan amigable como para que el usuario final con un conocimiento básico, desarrolle sus propias aplicaciones. Los usuarios finales necesitan tener la habilidad de resolver sus problemas por medio de la computadora, desde un ingeniero haciendo cálculos complicados o un supervisor de línea implementando sus procesos hasta un alto ejecutivo tomando decisiones complejas, con la ayuda de información computarizada.

En la manera en que se haga más fácil la construcción de aplicaciones, éstas serán más importantes para el usuario final enriqueciendo la planeación automatizada de la información. Es necesario así un diseño limpio y estable el cual puede ser desarrollado con una diversidad de herramientas de desarrollo como son las siguientes:

- Ayudas de diseño de pantallas: para el desarrollo rápido y sencillo de formatos de pantalla
- Ayudas de diseño diálogo en pantalla: Es una extensión del diseño de pantallas que ayuda en el desarrollo del diálogo interactivo entre usuarios y máquina
- Generadores de reportes: que hacen fácil y sencillo el diseño de reportes, impresiones y estructuras complejas
- Editores de diagramas de acción: que permiten el desarrollo de diagramas de lógica complicada, para la construcción de los mismos sin ciclos abiertos, uso incorrecto de estructuras CASE o varios finales en una rutina
- La facilidad de conversión de los diagramas de acción a código en lenguajes específicos, especialmente para cuarta generación
- Ayudas en soporte de decisiones tales como herramientas de hoja de cálculo para examinar y graficar datos multidimensionales, herramientas para la exploración con sentencias what-if
- Ayudas gráficas para la especificación de estructuras complejas como son los diagramas de entidades

- Otras herramientas gráficas para el análisis de sistemas con las que es posible convertir Estructuras gráficas en Estructuras de acción automáticamente.
- Navegación en base de datos: ayuda en transportación dentro de complejas bases de datos y como también en la generación del código relacionado con dicha navegación.

Diferentes usuarios de computadoras necesitan diferentes tipos de herramientas para su diseño.

Ayuda de la Computadora en el Diseño

Mientras el analista avanza paso a paso en el diseño de su aplicación, existen ciertas preguntas que debe hacerse en cada etapa. Esto puede hacerse mediante un proceso formal, pero si el analista cuenta con una herramienta de cómputo en cada paso del diseño, la máquina puede hacerlas notar en cada etapa. Esto nos lleva a un diseño de mejor calidad, con controles bien desarrollados y que puede llevarse a una generación automática de las etapas subsecuentes hasta alcanzar la generación de código ejecutable.

Un diseño formal de datos desarrollado mediante la ayuda de computadoras es simplemente el fundamento más importante para el proceso de información, en el que se utilizan técnicas automatizadas para el desarrollo rápido y relativamente sencillo de aplicaciones. Esto ayuda a asegurar que el desarrollo aislado de sistemas puede intercambiar información y que los mismos pueden ser modificados sin efectos de ruptura asociados a la gran actividad de mantenimiento que se tiene hoy en día.

Supongamos que el administrador de información ha construido un modelo de datos estable y totalmente normalizado y que éste es accesible en línea a los desarrolladores de la aplicación. Un desarrollador puede seleccionar del modelo de datos el área o áreas en que está interesado. Como sabemos las entidades en un modelo de datos tienen diferentes niveles. El nivel 1 a veces llamado entidad raíz, tiene asociaciones uno a uno, saliendo de él hacia otras entidades. Algunos ejemplos de entidades raíz pueden ser cliente, producto y vendedor. El desarrollador debe seleccionar las entidades en las que está interesado para después examinar las entidades de niveles inferiores asociadas con cada raíz y así seleccionar las que requiere para su aplicación. cuando extraemos y editamos un submodelo para la aplicación, el diseñador debe mostrar "la vecindad" de una entidad o grupo de entidades. La "vecindad" de una entidad consiste en las entidades que se encuentran a una liga de distancia. El diseñador puede desplegar los atributos asociados con cada entidad.

Finalmente el diseñador tiene un submodelo de datos que utilizará en el desarrollo de su aplicación.

Diagramas de Navegación Físicos y Lógicos

Los diagramas de navegación dibujados en un modelo de datos lógico se conocen como modelos de navegación lógicos, y los diagramas de navegación dibujados en una estructura de datos física se conocen como diagramas físicos de navegación. A veces estos también son conocidos como mapas de acceso lógico y mapas de acceso físico.

Los términos lógico y físico deben ser claros cuando se habla de datos, lógico se refiere a la información que percibe el analista o el usuario; esta representación de datos debe ser diseñada para tener una mayor claridad conceptual. Físicos se refiere a la información almacenada en la máquina; esta representación de datos es diseñada para optimizar el desempeño de la máquina. El diseño lógico se utiliza para la descripción totalmente normalizada para el modelo de datos, y el diseño físico se utiliza para describir el almacenamiento de datos en estructuras tales como, apuntadores, cadenas, anillos o árboles. Desafortunadamente existe mucha confusión en lo que se conoce como lógico, porque algunos vendedores de sistemas manejadores de bases de datos han mal utilizado la palabra lógica refiriéndose a estructuras específicas de datos que no son necesariamente normalizadas y que no representan claramente modelos de información estructurados.

Sin embargo es importante entender que las estructuras físicas de datos casi siempre representan diferente forma al modelo normalizado de datos, por lo tanto, los datos físicos de navegación pueden tener diferente forma a la que fue concebida en el modelo normalizado de datos.

Diseño Físico

Al iniciar un diseño, los aspectos físicos de acceso de datos son frecuentemente ignorados. El diagrama de navegación es dibujado como si los datos existieran en memoria para esta aplicación solamente. Después el diseñador físico ajusta el diagrama de navegación apropiadamente. Para ayudar a los diseñadores físicos el diagrama de navegación debe contener anotaciones que indiquen las cantidades de accesos necesarios.

Los accesos en un diagrama físico de navegación pueden no tener la misma secuencia que los accesos en el diagrama lógico de navegación. Un diagrama lógico puede tener dos actualizaciones para el mismo registro. Físicamente ambas actualizaciones podrán hacerse al mismo tiempo. La primera de estas puede hacerse en la memoria central de la computadora y no mandarse al almacenamiento permanente hasta que la segunda actualización se haya terminado. De la misma manera si un registro padre tiene un descendiente en una base de datos física los dos pueden ser actualizados al mismo tiempo. Un registro hijo no es creado físicamente hasta que el padre no ha sido creado; sin embargo puede aparecer primero en un diagrama lógico de navegación.

Objetivos de un Diseño Asistido por Computadora

- Acelerar el ciclo de desarrollo de un sistema al máximo haciendo posible crear aplicaciones complejas en cortos periodos de tiempo.
- Hacer el proceso de diseño tan fácil como sea posible, permitiendo una mayor participación del usuario final en el proceso.
- Automatizar la documentación (con información archivada en computadora y modificable por medio de diagramas) y hacer que las aplicaciones cambien fácilmente reduciendo el mantenimiento a niveles muy bajos.
- Asegurar que todos los controles necesarios y las condiciones de error se hayan contemplado para así obtener aplicaciones de la más alta calidad.
- Evitar errores, inconsistencias, ambigüedades, especificaciones incompletas y la reducción al mínimo de las etapas de prueba.

El arreglo de un modelo de datos que se utiliza para una aplicación usualmente no es muy grande, casi siempre puede ser dibujado en una pantalla y lo mismo pasa con su diagrama de navegación asociado.

En algunas corporaciones que tienen una alta complejidad en su proceso de información, el modelo de datos nunca excede una docena de registros de la tercera forma normal.

Variaciones

Pueden existir muchas variaciones en el proceso de diseño presentado en este capítulo. Varias herramientas proveen caminos diferentes para que los analistas conceptualicen los distintos aspectos de los sistemas de información y puedan convertirlos en diagramas de acción que posteriormente se convertirán en código ejecutable.

Los distintos módulos de diagramas de acción resultantes de estas herramientas necesitan ser integrados en pantalla mediante una apropiada librería de apoyo.

Especificaciones del diseño asistido por computadora

El término lenguaje computacional ha perdido su significado, las especificaciones pueden ser dibujos o sucesiones de dibujos, como los planos de ingeniería. Los dibujos en ingeniería son muy precisos y son realizados con reglas formales; son de hecho un lenguaje con especificaciones establecidas.

Las computadoras de hoy cuentan con poderosas capacidades gráficas; nos permiten crear y manipular dibujos en la pantalla. No necesitamos crear una obra de arte o un dibujo

elegante. Necesitamos diagramas claros de las aplicaciones lógicas en la computadora que puedan ser refinados y su consistencia verificada, para que así el código pueda ser generado a partir de ellos.

Así como los usuarios cambian de parecer o los detalles de los requerimientos son entendidos más a fondo, el diseño puede ajustarse y los programas regenerarse. Idealmente, las especificaciones del lenguaje deben ser lo suficientemente sencillas para que el usuario pueda entenderlas y emplearlas, o por lo menos estudiarlas, y así pueda involucrarse en discusiones profundas sobre las mismas con los analistas.

Un generador de reportes es una forma de especificación de lenguaje. Con una herramienta fácil de usar el usuario define la información que necesita en el reporte. Esta especificación es alimentada en el software que genera el código requerido. La especificación de un reporte es muy simple solamente se requiere de sentencias simples y muy lógicas para que el generador nos proporcione el reporte requerido.

Un buen generador de reportes hace un extensivo uso de valores estándar (defaults). Hace sus propias suposiciones sobre el formato que más valorará el usuario. De manera similar con especificaciones más complejas de software podrá crear suposiciones inteligentes donde quiera en un intento por minimizar el trabajo del analista y maximizar la calidad de los resultados. Por otro lado el analista debe tener los medios para pasar sobre los defaults cuando así lo requiera.

Un generador de reportes es casi un ejemplo trivial de la creación de especificaciones; en el otro extremo, las herramientas de CASE han sido empleadas para la creación de especificaciones de sistemas militares y aeroespaciales de una gran complejidad. Nosotros requerimos que un lenguaje de computación tenga la capacidad de verificar la adecuación de interfaces y el uso de datos tipo. La herramienta de diseño revela ambigüedades, inconsistencias y omisiones pues necesita crear especificaciones lógicas para una computadora. La mente humana simplemente no puede notar todas las ambigüedades e inconsistencias en especificaciones de alta complejidad. Y si acaso pensáramos en un equipo de mentes humanas el problema es aun más grave pues se crean piezas que nunca encajan con exactitud.

El ejercicio de tomar especificaciones creadas manualmente y convertirlas en un diseño en el que una herramienta de CASE, válida y verifica consistencia, revelará el horrible desorden al que se llega cuando diseñamos sistemas complejos manualmente.

Automatización del diseño

Muchas técnicas de especificación han sido creadas para el diseño manual de sistemas. Es últimamente cuando las computadoras han empezado a desarrollar estos rigurosos métodos de diseño. Los humanos cometen demasiados errores y utilizan rigurosas y tediosas técnicas manuales para el diseño de sistemas. Creando técnicas de diseño para ser utilizadas con herramientas computarizadas se expanden las posibilidades del desarrollo de sistemas. Hoy

en día el hardware es cada vez más barato, así es que las técnicas del futuro se basarán seguramente en el uso de computadoras.

El diseño jamás será totalmente automatizado. La inventiva y creatividad humanas son sus aspectos más importantes. Los humanos siempre querrán argumentar sobre un pizarrón, dibujar diagramas en papeles, así es que la técnica debe proveer caminos para hacer simples dibujos que revelen conceptos.

**Consideraciones sobre la herramienta CASE
utilizada.**

**IEW Information Engineering
Workbench**

Ahora procederemos a una breve explicación de IEW (Information Engineering Workbench/Workstation) paquete de CASE utilizado en el desarrollo del presente trabajo.

IEW es una herramienta de trabajo que nos ayuda en el desarrollo de software asistido por computadora, consta de tres módulos básicos a saber, planeación, análisis y diseño de sistemas de información.

Cada herramienta consta de una serie de diagramas integrados para captura y revisión de información, la información con que se alimenta al paquete es revisada lógicamente por una unidad del sistema conocida como Knowledge Coordinator, y almacenada en una base de conocimientos compartida conocida como Encyclopedia.

Los tres niveles de información que manejan las herramientas de la estación de trabajo, pueden dividirse como sigue.

- **Planning Workstation (IEW/PWS)** En la que se captura la información de alto nivel en la administración del negocio, para la definición de metas y factores críticos de éxito, además de que nos ofrece una perspectiva más amplia de la empresa, sus funciones, los datos y la información que requiere. Su propósito central es definir y dar prioridad a proyectos para estudios futuros de implementación.
- **Analysis Workstation (IEW/AWS)** Esta refina el proceso y la información del modelo. Se determina que procesos se requieren para que funcione un área determinada del negocio, como se interrelacionan dichos procesos y que datos están involucrados.
- **Design Workstation (IEW/DWS)** Diseña la implementación de datos y procesos al nivel de la máquina. Define cómo algunos procesos en áreas del negocio serán implementados en procedimientos específicos y cómo trabajan dichos procedimientos. El diseño de procedimientos requiere de participación directa del usuario final.

La información definida en una etapa previa de la estación de trabajo, puede ser utilizada en herramientas de mas bajo nivel, por ejemplo, entidades y sus atributos pueden describirse en el módulo de planeación y posteriormente refinarse en la fase de análisis; especificaciones muy detalladas de algunos procesos pueden ser diagramadas en la parte de análisis y refinadas como código de programación en el módulo de diseño.

Herramientas para el análisis.

Ahora hablaremos sobre el módulo de análisis pues es en el que se basa este trabajo.

La estación de trabajo de análisis consta de las siguientes herramientas:

Diagramas de acción

Es una herramienta de gráficas y textos que se utiliza para describir sencilla y claramente la lógica detallada de un proceso secuencial.

En estos diagramas se manejan una serie de corchetes de distintos tipos, que nos ayudan en la construcción por bloques de rutinas. Estos pueden manejar una o mas labores, o pueden ser repetitivos, mostrando ademas otros procesos y accesos a depósitos de datos que son lanzados por la ejecución de decisiones y condiciones lógicas.

Los diagramas de acción nos permiten describir la lógica detallada del nivel mas bajo de proceso en el sistema.

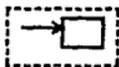
Diagramas de flujo de datos

Estos no ayudan al tratar de describir cómo funciona un área del negocio. Estos muestran como fluye la información hacia y desde algún nivel de la empresa, específicamente, muestran como fluyen los datos entre procesos, como un proceso transforma la información, y como es que los procesos accesan los depósitos de datos e interactúan con agentes externos.

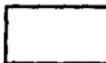
La estación de trabajo de análisis de IEW nos ofrece consistencia entre los diagramas de flujo de datos, asegurando que los flujos que entran y salen de cada proceso aparezcan en niveles superiores e inferiores del sistema. (ejemplo fig. 2.1)

Los símbolos empleados en este tipo de diagrama son los siguientes:

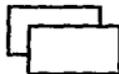
1. **Uniones de contexto.** - representan flujos de información entrando o saliendo del proceso en cuestión.



2. **Almacenes de datos.** - representan depósitos de información producida en el proceso, y que será utilizada por procesos posteriores.



3. **Agentes Externos** - representan agentes que se encuentran fuera del sistema, pero que lo afectan recibiendo o enviando información desde o hacia éste.



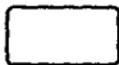
4. **Flujos.** - representan el flujo de información entre procesos, almacenes de datos y agentes externos.



5. **Uniones** - representan puntos de unión o separación de flujos que nos ayudan a hacer mas claros los procesos.



6. **Procesos.** - representan procesos que manipulan la información y realizan tareas para alcanzar el objetivo del sistema. Reciben, procesan y transmiten información.



Diagramas de descomposición.

Varias técnicas estructuradas utilizan alguna forma de descomposición para refinar información desarrollando todo en niveles sucesivos de detalle. Por ejemplo, es posible

descomponer el mas alto nivel de definición de un proceso en detallados procesos que pueden a su vez se descompuestos en niveles inferiores mas adelante.

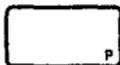
Un diagrama de descomposición muestra cuales son los procesos que se componen de objetos de niveles inferiores, o que objetos manejan a otros objetos. (ejemplo fig. 2.2)

Los símbolos empleados en este tipo de diagramas son los siguientes:

1. Funciones.- representan procesos raiz que a su vez pueden ser descompuestos en subprocesos.



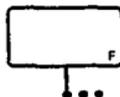
2. Procesos.- representan procesos del negocio.



3. Procesos secuenciales.- representan procesos del nivel más elemental.



4. Contracción de objetos.-al encontrar éstos, sabemos que el objeto está descompuesto en niveles inferiores.



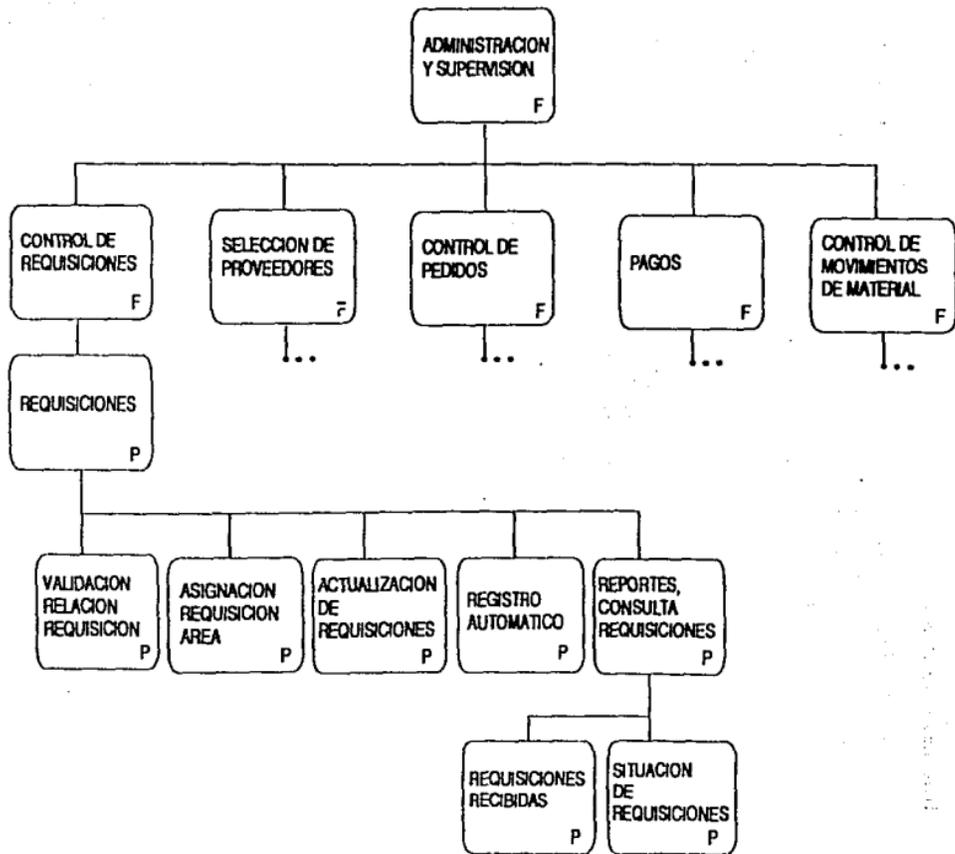


Diagrama de descomposición
Fig. 2.2

Diagrama de entidades

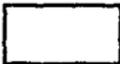
El diagrama de entidades o también conocido como diagrama entidad-relación, muestra los diferentes tipos de entidades y las relaciones entre ellas. Estos diagramas son utilizados para desarrollar modelos de datos sobre el negocio en su conjunto, o sobre áreas determinadas dentro de éste. Para cada entidad en un diagrama, es posible abrir otras ventanas que almacenan mas información acerca de ésta

Las entidades pueden ser gente, lugares, cosas o ideas sobre las que se requiere manejar información. El diagramador de entidades provee una manera de describir los requerimientos de información que tiene la empresa.

Los diagramas de entidades tienen dos tipos de ventanas tanto en planeación como en diseño, una de ellas es la del diagrama de entidades propiamente dicho y otra para la definición de los atributos de cada entidad. (ejemplo fig. 2.3)

Los símbolos utilizados en este tipo de diagramas son los siguientes:

1. Entidad atributiva.- representan personas, lugares, cosas o conceptos que tienen características de interés para la empresa, el siguiente simbolo se utiliza para representar tanto a entidades fundamentales como atributivas.



2. Entidades asociativa.- representan asociaciones entre entidades atributivas.



3. Cardinalidad.- representa la relación de número entre entidades y se expresa de la siguiente manera:

Mínimos : 0 = cero
 | = uno

Máximos : | = uno
 < = muchos

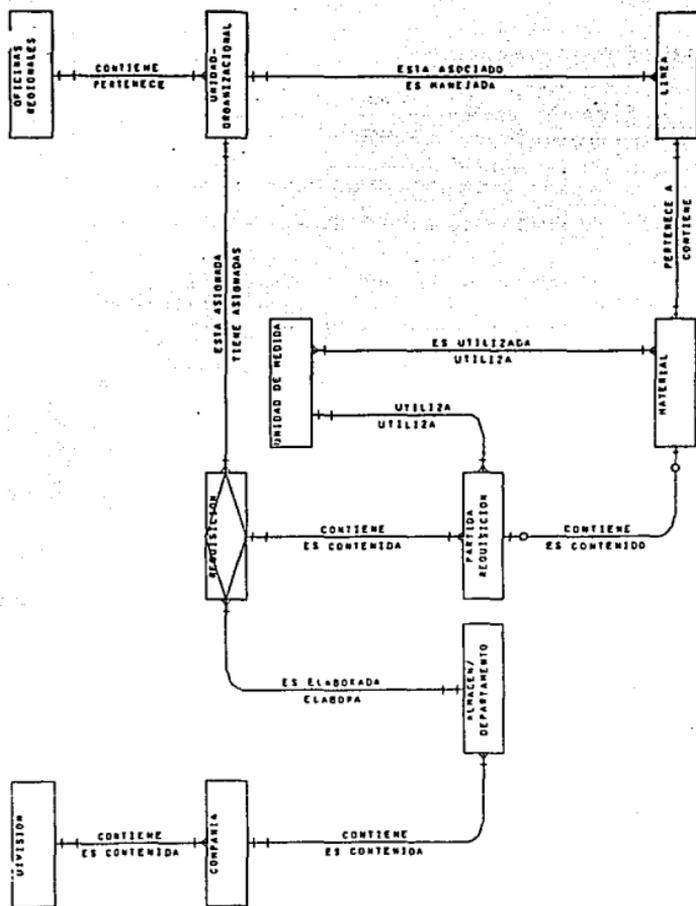
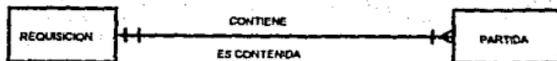


fig. 2.3
Diagrama de entidad relación

Un ejemplo de esto sería el siguiente:



Esta expresión se lee de la siguiente manera:

"Una requisición contiene de una a muchas partidas y una partida es contenida por una y solo una requisición".

Atributos de un tipo de entidad: Estas pantallas presentan los atributos y relaciones que describen un tipo de entidad desde un punto de vista particular en una enciclopedia, un área sujeto o todo el modelo de entidades. (ejemplo fig. 2.4)

Los campos utilizados para describir estos diagramas son los siguientes:

1. Subject Entity Type.- nombre de la entidad que se está manejando.
2. Attribute Type.- representa una característica o propiedad que describe a la entidad.
3. Cardinality Constraints.- representa el numero máximo y mínimo de ocurrencias de Attribute Types que se permitirá para esta entidad.
4. Concatenations.- Varios Attribute Type pueden combinarse en un solo campo.
5. Relationship Types.- Representa interacción entre entidades y se lee de la misma manera que la cardinalidad.

Definición de símbolos utilizados en la elaboración de descripciones de objetos dentro de los diagramas:

Proceso (ejemplo fig. 2.5):

Es una actividad que se ejecuta varias veces dentro de la empresa.

Definición de campos:

1. Name.- Nombre o identificación por la cual se reconoce a este proceso.
2. Declared Root.- Y-sí
N-no
Se declara nuestra intención de ver al proceso como la raíz de un diagrama de descomposición.

REQUISICION

Attribute Types

Id <1-1> ID-REQUISICION Concatenation of:
ES ELABORADA.ALHACEN/DEPARTAMENTO
CONSECUTIVO POR UNIDAD
<1-1> CONSECUTIVO POR UNIDAD Data Type: CONSECUTIVO
<1-1> NUMERO DE COMPRADOR
<1-1> FECHA DE ELABORACION Data Type: FECHA
<1-1> FECHA REQUERIDA EN LA UNIDAD Data Type: FECHA
<1-1> FECHA DE RECEPCION Data Type: FECHA
<1-M> DESCRIPCION GENERICAS Data Type: DESCRIPCION
<1-M> SIT REQ Concatenation of:
FEC-EST-REQ
EST-REQ
<1-1> FEC-EST-REQ Data Type: FECHA
<1-1> EST-REQ Data Type: ESTATUS
<0-1> PRIORIDAD Data Type: LOCAL
<0-1> AUTORIZACION DE DESEMPEÑO Data Type: NUMERO DE AUTORIZACION
<1-M> DEPARTAMENTO SOLICITANTE Data Type: LOCAL
<1-1> CONTROL DE CALIDAD Data Type: SI-NO
<0-1> IMPORTE ESTIMADO Data Type: IMPORTE
<0-1> TIPO DE SERVICIO Data Type: LOCAL
<0-1> ORDEN DE TRABAJO Data Type: LOCAL

Relationship Types

Id ES ELABORADA <1-1> ALHACEN/DEPARTAMENTO
[ELABORA <1-M> REQUISICION]
CONTIENE <1-M> PARTIDA REQUISICION
[ES CONTENIDA <1-1> REQUISICION]
ESTA ASIGNADA <1-1> UNIDAD-ORGANIZACIONAL
[TIENE ASIGNADAS <1-M> REQUISICION]

fig. 2.4
Diagrama de atributos

Name

IMPRESION DE LA MODIFICACION

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NHHH/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(H, IN, SA, OV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Si el pedido ya fue colocado, y procede una modificación entonces se hará la impresión de esta.

Las modificaciones pueden ser por :

- cantidades
- precios
- incrementos de partidas o notas
- cancelación del pedido

Comments

3. Transaction Center.- Y=yes
N-no
Declaramos si es o no un centro de transacción.
4. Central Transform.- Y=yes
N-no
5. Frecuency.- nnnn/tt, donde nnnn es un numero real mayor que cero, y tt toma uno de los valores siguientes:
SD- segundos
MI- minutos
HR- horas
DA- días
WK- semanas
MO- meses
YR- años

Este campo representa el numero de veces (nnnn) que se ejecuta el proceso por unidad de tiempo (tt).

6. Importance.- H- alta
M- media
L- baja, o
un numero entero entre 1 y 999

Esto expresa la importancia relativa de modelar e implementar el proceso.

7. Response Time.- IM- inmediato
IN- interactivo
SA- mismo día
OV- por la noche

El tiempo que toma la ejecución del proceso.

8. System Support Type.- RD- investigación y desarrollo
AD -soporte administrativo
IN -información del sistema
DE -soporte a decisión
OP -investigación de operaciones

La clasificación general del tipo de información automatizada que el proceso requiere.

9. Definition.-Definición textual del resultado de cada ejecución del proceso.

10. Comments - Líneas de texto libres para hacer comentarios.

Localidad (ejemplo fig. 2.6):

Es el lugar físico en el que la empresa lleva a cabo sus procesos y/o donde la información es almacenada.

1. Name.- Nombre o identificación por la cual se reconoce a esta localidad.

2. Type.- RO- habitación
FL- piso
BU- edificio
SI- sitio

Indica el tipo de espacio que esta localidad representa.

3. Address.- Descripción textual del lugar donde se encuentra la localidad (ej. dirección)

4. Comments.- Líneas de texto libres para hacer comentarios.

Meta (ejemplo fig. 2.7):

Fin u objetivo que todo o parte de la empresa está comprometida a alcanzar.

1. Name.- Nombre o identificación por la cual se reconoce a esta meta.

2. Begin Time.- fecha en formato mmm-yyyy. Indica el día en el que la meta se considera oficialmente declarada.

3. Planning Horizon.- PE- permanente (continua búsqueda)
ST- estratégica (de 2 a 5 años)
TA- táctica (menos de 2 años)

El tiempo en que se espera alcanzar la meta.

4. Ranking.- Entero entre 1 y 9999. Clasificación de metas.

5. Definition.- Explicación textual de la meta de manera específica y basándose en hechos concretos.

6. Comments.- Líneas de texto libres para hacer comentarios.

Factor crítico de éxito (ejemplo fig. 2.8):

Representa una aspiración fundamental de la empresa, cuyo logro es necesario para la obtención de otras metas y objetivos.

1. Name.- Nombre o identificación por la cual se reconoce a este factor crítico de éxito.

Name

TORREON

Type

SI

(RD, FL, BU, SI)

Address

Comments

Oficina regional de compras. Se encuentra ubicada dentro de las oficinas administrativas de MET-MEX; existe un almacén de refacciones junto a ella.

Name

ADQUIRIR LO NEC. PARA EL GRUPO

Begin Time

(MM-YYYY)

Planning Horizon

PE

(PE, ST, TA)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

CONTACTAR PROVEEDORES Y ADQUIRIR LO NECESARIO PARA QUE LAS UNIDADES DEL GRUPO REALICEN SUS ACTIVIDADES.

Comments

fig. 2.7
Mcia

Name

TRANSPORT. RAPIDA Y EFICIENTE

Achievability Rating

2

(H. M. L. INTEGER > 0)

Begin Time

(MM-YYYY)

Controllability Rating

2

(H. M. L. INTEGER > 0)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

LA TRANSPORTACION DE LOS MATERIALES DEBE LLEVARSE A CABO DE MANERA RAPIDA Y CUIDANDO DE NO PERDER MATERIALES O DARARLOS.

Comments

fig. 2.8
Factor crítico de éxito

2. **Achievability Rating.-** H- alta
M- media
L- baja o
entero entre 1 y 999
Certeza de que se conseguirá este factor crítico de éxito.
3. **Begin Time.-** fecha en formato mmm-yyyy. Indica el día en el que el factor se considera oficialmente declarado.
4. **Controllability Rating.-** H-alta
M-media
L-baja
entero entre 1 y 999
Certeza de que se controlara este factor crítico de éxito.
5. **Ranking.-** Entero entre 1 y 9999. Clasificación de factores.
6. **Definition.-** Explicación textual del factor crítico de éxito.
7. **Comments.-** Líneas de texto libres para hacer comentarios.

Suposición crítica (ejemplo fig. 2.9)

Es una suposición hecha sobre la empresa, el ambiente de negocios, competencia o industria, que soporta o válida a un factor crítico de éxito.

1. **Name -** Nombre o identificación por la cual se reconoce a esta suposición crítica.
2. **Begin Time.-** fecha en formato mmm-yyyy. Indica el día en el que la suposición crítica se considera oficialmente declarada.
3. **Ranking.-** Entero entre 1 y 9999. Clasificación de suposiciones críticas.
4. **Stability.-** H-alta
M-media
L-baja
entero entre 1 y 999
Nivel de certeza de que esta suposición crítica permanecerá estable en el tiempo.
5. **Definition.-** Explicación textual de la suposición crítica de manera específica y basándose en hechos concretos.
6. **Comments.-** Líneas de texto libres para hacer comentarios.

Name

CONOCIMIENTO DE PROVEEDORES

Begin Time

(MMN-YYYY)

Ranking

(INTEGER > 0)

Stability

(H, M, L, INTEGER > 0)

Definition

EL CONOCIMIENTO DE PROVEEDORES IMPLICA QUE SE TENGA INFORMACION SOBRE LAS CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE OFRECE Y QUE SON UTILES A LA EMPRESA. ASI COMO TAMBIEN DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA, FORMA DE PAGO, ORIGEN, CONFIABILIDAD ETC.

Comments

fig. 2.9
Suposición crítica

Area sujeto (ejemplo fig. 2.10)

Categoría de información. Son utilizadas básicamente para descubrir y agrupar entidades.

1. Name.- Nombre o identificación por la cual se reconoce a esta área sujeto.
2. Declared root.- Y-yes
N-no
Se declara nuestra intención de ver dicha área sujeto como raíz.
3. Definition.- Explicación textual del área sujeto.
4. Comments.- Líneas de texto libres para hacer comentarios.

Unidad Organizacional (ejemplo fig. 2.11)

Subdivisión administrativa de la empresa.

1. Name.- Nombre o identificación por la cual se reconoce a esta unidad organizacional.
2. Manager.- Nombre de la persona responsable de la unidad organizacional.
3. Organizational Level.- UP-alta gerencia
MI-gerencia media
OP-gerencia operacional
SS-personal de soporte (staff)
RD-gerencia de investigación y desarrollo
Nivel de la persona responsable.
4. Scope.- E-externo
I-interno
Visión de la unidad organizacional.
5. Definition.- Explicación textual de la unidad organizacional.
6. Comments.- Líneas de texto libres para hacer comentarios.

Navegación y relación entre diagramas.

A continuación, se explica la relación que existe entre cada uno de los diagramas de la herramienta:

1. **Diagramas de acción:** Para cada proceso en un diagrama de acción, podemos abrir un diagrama de entidades para mostrar la información involucrada con dicho proceso.

Name

CONTROL MOVIMIENTOS DE MATERIAL

Declared Root

(Y. N)

Definition

Es el seguimiento que se le dá al producto desde el punto de vista logístico; las etapas són:

- embarque del material
- recibo en frontera
- reexpedición
- recibo en almacén
- emisión del MR
- devolución
- rechazo.

Comments

fig. 2.10
Área sujeto

Name

GERENCIA BIENES DE CAPITAL 02

Manager

OCTAVIO MARTINEZ

Organization Level

MI

(UP, MI, DP, SS, RD)

Scope

I

(I, E)

Definition

MISION.

Abastecer de maquinaria, equipo, refacciones, y servicios a las diferentes empresas del Grupo Peñoles, esto en el tiempo y con la calidad requerida.

Comments

Los principales giros en los cuales esta área puede abastecer son:

- cualquier requisición que necesite autorización de desembolso
- Vehículos
- material para Hospitales
- equipo minero
- equipo eléctrico
- equipo de proceso
- máquinas herramienta
- equipo y refacciones para mantenimiento preventivo y correctivo.

fig. 2.11
Unidad Organizacional

- 2. Diagramas de flujo de datos:** Ya que este diagrama maneja varios tipos de objetos, uno puede moverse hacia otros diagramas dependiendo de los objetos que se han seleccionado.

Para un proceso por ejemplo podemos abrir lo siguiente:

- Un diagrama de descomposición, para mostrar los procesos que lo componen (descendientes).
- Un diagrama de flujo de datos que muestre como es que los datos utilizados por el proceso fluyen entre sus descendientes.
- Un diagrama de entidades que muestre los datos involucrados con el proceso.
- Un diagrama de acción para mostrar la lógica del proceso.

Para un agente externo o un depósito de datos:

- Un diagrama de entidades que muestre la información involucrada con dichos componentes.

Para un flujo de datos:

- Podemos abrir una expresión del flujo o un diagrama de entidades para mostrar el contenido del flujo de datos.
- 3. Diagramas de descomposición:** La información que podemos obtener a partir de un diagrama de este tipo, depende del objeto que está en descomposición.

Para un área sujeto:

- Es posible abrir un diagrama de entidades mostrando los datos involucrados en dicha área seleccionada.

En la descomposición de un proceso:

- Es posible abrir un diagrama de entidades que muestre la información involucrada en él.
- Un diagrama de flujo de datos, que muestre como es que los datos utilizados por el proceso fluyen entre sus descendientes.
- Un diagrama de acción, que muestre la lógica del proceso.
- Otra descomposición que muestre únicamente los procesos descendientes.

- 4. Diagramas de entidades:** Para un tipo de entidad en un diagrama determinado, podemos desplegar sus atributos y relaciones hacia otras entidades. Si el diagrama de entidades despliega el modelo de entidades, (esto es, que el diagrama muestre la integración total de todos los tipos de entidades en la enciclopedia), la descripción de la entidad, muestra todos los atributos y relaciones de las entidades. Si el diagrama de entidades es una muestra del modelo de entidades, la descripción del tipo de entidad únicamente muestra los atributos y relaciones incluidas en dicha muestra, que es una selección del modelo de entidades.
- 5. Descripción de los tipos de entidad:** Estos son especialmente dedicados al diagrama de entidades, por lo mismo, no existen mas ventanas que desplegar desde estos, excepto una ventana para detalles y comentarios.
- 6. Expresiones de flujo:** Estos están especialmente dedicados a los diagramas de flujo de datos, por esto, no hay mas ventanas que desplegar a excepción de una ventana para definición y comentarios.

SEGUNDA PARTE

DESARROLLO PRACTICO

PRESENTACION

Objetivo y alcances

El objetivo del presente desarrollo práctico es plantear un problema concreto y resolverlo aplicando la metodología de Ingeniería de Información a través del uso de un paquete de CASE.

Delimitación del problema

Elegimos un área dentro de una empresa que nos permitiera por un lado desarrollar suficientemente la metodología y mostrar toda su potencialidad y por otro ser lo bastante claros y concretos en la exposición de la propuesta de solución.

Así pues planteamos el problema concreto de la Subdirección de Abastecimiento de la Dirección Logística del Grupo Peñoles.

Delimitación de la propuesta

Planeación.

Desarrollamos los diagramas de descomposición y la descripción de funciones de acuerdo a la metodología.

Análisis de Entidades.

Aquí llevamos a cabo el análisis de las entidades, tipos y relaciones entre ellas. Presentamos los diagramas entidad-relación que son el producto final de esta etapa

Modelo de Datos.

Analizamos y descomponemos los datos definiendo sus atributos, el resultado son los diagramas de atributos que constituyen el modelo de datos.

Centro de Información y computación personal.

Dado que esta etapa corresponde a la administración del sistema, queda fuera de nuestro estudio y nos limitamos a dar algunas recomendaciones en el capítulo respectivo.

Análisis de Procesos.

Con base en el análisis de proceso, desarrollamos los diagramas de dependencia y descomposición, los diagramas de flujo de proceso y las matrices entidad-proceso.

Diseño de Procesos.

Centrándonos en el diseño conceptual, presentamos los diagramas de descripción de procesos, en los que definimos las características de cada uno sin llegar al detalle en diagramas de acción.

Diseño físico, construcción y administración.

En conjunto estos bloques se refieren al diseño físico, la construcción y administración de la aplicación, por lo que nos limitamos a dar algunas recomendaciones en la última parte del trabajo.

Estructura de la propuesta

Para presentar el resultado de nuestro estudio, dividimos el siguiente trabajo en tres partes fundamentales:

Descripción del caso.

Consiste en exponer la misión, estructura y los procesos de la Empresa y de su Dirección de Logística como marco a la descripción de la misión, estructura, organización y procesos de la Subdirección de Abastecimiento.

Planeación.

Es el resultado del análisis de la misión, estructura y organización del área de Abastecimiento.

Análisis y Diseño conceptual.

Es el resultado de la descomposición de los procesos, la descripción de las entidades y los atributos de los datos involucrados en cada proceso, así como los flujos de información entre procesos y las transformaciones que provocan en la información.

SEGUNDA PARTE

CAPITULO TERCERO

DEFINICION DEL PROBLEMA

SERVICIOS INDUSTRIALES PEÑOLES

Misión.

La empresa Industrias Peñoles, S.A. de C.V. nació hace más de un siglo para explotar algunos fundos mineros en el norte de México, hoy el grupo Peñoles está formado por un conjunto de compañías mineras, metalúrgicas, químicas y productoras de materiales refractarios.

El Grupo expresa su misión de la siguiente manera:

"Nuestra misión es generar, procesar y proporcionar productos y servicios de calidad, que satisfagan las necesidades de nuestros clientes en todos los sectores industriales en los que participamos".

Los productos principales del grupo son: plata, plomo, zinc, sulfato de sodio y diversos materiales refractarios.

Estructura y procesos.

El Grupo Peñoles está formado por 78 compañías, divididas en cuatro grupos, minas, metales, químicas y refractarios.

La **división minas**, origen del grupo, tiene como principal producto los concentrados de plomo y plata que casi en su totalidad vende a la división metales del mismo grupo. Las compañías más importantes de esta división son La Compañía Minera Fresnillo, en Zacatecas, El Grupo Guanajuato y La Compañía Minera la Negra, en Querétaro, el resto de las compañías mineras se encuentran distribuidas en diversos puntos del Centro y del Noreste de México.

La **división metales** se dedica a aprovechar los minerales que recibe de la división minas a través de la empresa Metales Mexicanos (Met-Mex) con sede en Torreón, Coahuila, que produce además de plomo, plata en lingotes y en granalla, y que tiene a su cargo la comercialización del principal producto del grupo, vendiendo gran parte de su producción en el mercado internacional de metales.

La **división química** está formada principalmente por Química del Rey en Coahuila y Química del Mar en Tampico. Su principal producto es el sulfato de sodio que vende a distintas compañías fabricantes de jabones y detergentes.

La última división es la división **refractarios**, formada principalmente por Refractarios Mexicanos y Refractarios Green dedicada a producir y comercializar ladrillo refractario para altos hornos.

Adicionalmente existen otras tres compañías dedicadas fundamentalmente a la venta de los productos del grupo en Brasil, España y Estados Unidos, además de la Empresa Wideco, Inc. cuyo objetivo es abastecer a las demás empresas de productos adquiridos en los Estados Unidos.

El Grupo es controlado por una empresa de servicios llamada **Servicios Industriales Peñoles, S.A. de C.V.**, que lleva a cabo la función de definir políticas de administración, consolidar información financiera y abastecer a todas las empresas del Grupo de los productos y servicios que requieren para su operación.

La estructura de Servicios Industriales Peñoles está formada por nueve direcciones que son: Dirección Grupo Minas, Dirección Grupo Metales, Dirección Grupo Químicas, Dirección Refractarios, Dirección Financiera, Dirección Jurídica y de Relaciones Industriales, Dirección Logística y Abastecimientos y Dirección de Planeación y Desarrollo.

Cada división funciona como un grupo de empresas sujeto a las políticas corporativas en materia de finanzas, recursos humanos, abastecimiento y comercialización, cada empresa es responsable de su proceso productivo aunque recibe apoyo y asesoría del corporativo en las áreas descritas. El proceso de Abastecimiento es centralizado en la mayor parte de los insumos para lograr economías de escala y mejor control presupuestal.

Dirección Logística y Abastecimiento.

Misión

Entendemos por misión, el fin o propósito para cuyo logro existe esta dirección y así colaborar en la misión del Grupo. La misión de la dirección se expresa así:

"Dirigir todas las actividades relacionadas con la adquisición de equipos y materiales que requiere el Grupo Peñoles para su producción, proyectos de expansión y mantenimiento de su planta industrial instalada, así como todas las actividades relacionadas con la Logística y distribución física de productos terminados o en proceso de producción para su movilización interna y/o comercialización".

Productos y Servicios.

La Dirección Logística y Abastecimientos produce:

- Ordenes de Compra de Bienes de Capital

- Ordenes de Compra de Materias Primas
- Convenios de Suministro
- Contratos de Servicios Técnicos
- Contratos de Fletamento (Mar y Aire)
- Contratos de Transporte (Ferrocarril y Autotransporte)
- Contratos para Manejo de Materiales
- Contratos de Servicios Aduanales

y presta los siguientes servicios:

- Asesoría sobre bienes y servicios
- Estudios Logísticos para manejo de materiales
- Investigación y evaluación de proveedores
- Atención a proveedores y contratistas
- Asesoría sobre administración de inventarios
- Cotización de proveedores y contratistas
- Normatividad para compras locales
- Normatividad para departamentos de embarques

Cientes.

- Consumidores de productos Peñoles (Comercialización)
- Unidades Operativas
 - Almacenes de las compañías del grupo
 - Departamentos de mantenimiento
 - Departamentos de producción
 - Departamentos de embarque
 - Departamentos de abastecimiento
- Ingeniería y Construcción
- Departamentos Administrativos

Estructura.

La Dirección Logística y Abastecimientos, se divide para su funcionamiento y administración en dos subdirecciones, la Subdirección Logística y Abastecimiento y la Subdirección Tráfico y Transportes y la Gerencia Corporativa de Aseguramiento de Calidad y Desarrollo de Proveedores.

Subdirección Tráfico y Transportes

La Subdirección de Tráfico y Transportes expresa su misión de la siguiente manera:

"Brindar un servicio integral de logística para insumos y productos de las empresas del Grupo Peñoles, garantizando su distribución en condiciones óptimas de economía y tiempo".

Divide sus funciones en las áreas de Tráfico de Exportación que se dedica a la logística propia de la comercialización de los productos del Grupo en el extranjero y la de Tráfico Importación que centra su actividad en el movimiento de insumos desde la bodega del proveedor hasta el almacén de la empresa.

Gerencia Corporativa de Aseguramiento de Calidad y Desarrollo de Proveedores.

Su función fundamental está definida por su nombre, se dedica a definir e implementar políticas de calidad en la Logística y el Abastecimiento, para lo cual cuenta con el apoyo, además de la propia Dirección a la que reporta, de las áreas de ventas, producción y mantenimiento.

Subdirección de Abastecimiento.

Por ser el objeto de nuestro análisis, esta área se describe en aparte.

Subdirección de Abastecimiento.
--

Misión.

"Establecer las políticas, sistemas, procedimientos y estrategias específicas para las negociaciones y adjudicaciones de pedidos y contratos para abastecer con calidad a las compañías del Grupo Peñoles de los bienes y servicios que requieran de proveedores externos".

Productos.

La Subdirección de Abastecimiento provee de:

- Ordenes de Compra de Bienes de Capital
- Ordenes de Compra de Materias Primas
- Convenios de Suministro
- Contratos de Servicios Técnicos
- Asesoría sobre bienes y servicios
- Investigación y evaluación de proveedores
- Atención a proveedores y contratistas
- Asesoría sobre administración de inventarios
- Cotización de proveedores y contratistas
- Normatividad para compras locales

Cientes.

- **Unidades Operativas**

- Almacenes de las compañías del grupo
 - Departamentos de mantenimiento (de cada división)
 - Departamentos de producción (de cada empresa)

- **Ingeniería y Construcción**

- **Departamentos Administrativos**

Objetivos.

Proporcionar insumos, materiales y equipos

Proporcionar los insumos, materiales y equipos necesarios para la producción en las diversas unidades, cumpliendo con el tiempo de entrega esperado así como con las especificaciones solicitadas por el requisitor.

Asegurar la calidad requerida

Asegurarse de que las especificaciones que requieren las unidades sean satisfechas por lo que ofrecen los proveedores.

Transportar los materiales

Hacer llegar los materiales desde el proveedor hasta el usuario final o almacén especificado.

Adquirir lo necesario para el Grupo

Contactar proveedores y adquirir lo necesario para que las unidades del Grupo realicen sus actividades.

Comunicación eficiente y oportuna

La comunicación entre los elementos principales del proceso debe ser rápida para agilizar la compra y confiable para que se compre exactamente lo que se necesita, se transporte de manera oportuna y se entregue cuando se necesita.

Conocimiento de Proveedores

El conocimiento de proveedores implica que se tenga información oportuna sobre las características que ofrece y que son útiles a la empresa, así como también los tiempos de entrega, forma de pago, origen, confiabilidad, etc.

Conocimiento de Transportes

Conocimiento de los medios de transporte existentes, sus capacidades, velocidad, rutas y tarifas.

Confiabilidad de la Cotización

Implica una cotización válida en el tiempo, conseguida de la manera más rápida posible y que sean una opción totalmente viable para la colocación del pedido.

Información oportuna al usuario

Proporcionar al requisitor la información del estado de la importación, la requisición o el pedido.

Recepción rápida de documentos

La recepción e interpretación rápida de los papeles de trabajo tales como las requisiciones hechas por las unidades, así como las cotizaciones hechas por los proveedores impactarán en la reducción del tiempo de ciclo de la orden de compra.

Transportación rápida y eficiente

La transportación de los materiales debe llevarse a cabo de manera rápida y cuidando de no perder o dañar los materiales.

Estructura.

La Subdirección de Abastecimiento esta formada por una oficina corporativa (México), oficinas regionales (Tlalnepantla, Querétaro, Monterrey, Torreón) y una oficina internacional (Brownsville).

Oficina Corporativa

La oficina de México, D.F., es la sede de la Subdirección de Abastecimiento y además de controlar a las cuatro oficinas regionales, cuenta con tres Gerencias Corporativas de Abastecimiento, que son las de Bienes de Capital, Materias Primas y Proyectos.

Esta formada por un subdirector, dos secretarías y el personal de las gerencias y oficinas que se describe a continuación.

Gerencia de Bienes de Capital

Su misión es abastecer de maquinaria, equipo, refacciones y servicios de mantenimiento a las empresas del Grupo Peñoles, en el tiempo y con la calidad requerida.

Los principales productos objeto de su trabajo son:

- Materiales sujetos a autorización de desembolso
- Vehículos
- Material para hospitales
- Equipo Minero
- Equipo eléctrico
- Equipo de proceso
- Máquinas herramientas
- Equipo y refacciones para mantenimiento preventivo y correctivo.

Está formada por un gerente, cinco compradores, un expeditador y una secretaria.

Gerencia de Materias Primas

Su misión es lograr el abastecimiento de materias primas dentro de los mejores análisis de mercado tanto a nivel nacional como internacional, para cubrir de la forma más eficiente, económica y oportuna los requerimientos de las unidades productivas del Grupo.

Sus principales líneas de producto son:

- Materias primas

Metales y minerales no ferrosos
Material y herramientas de perforación
Cables para minas

- Consumibles

Empaques y envases
Aceites y lubricantes
Combustibles
Flejes
Tuberías y conexiones
Válvulas
Explosivos
Materiales estructurales para construcción

Está formada por un gerente, tres compradores, un capturista, un chófer y dos secretarías.

Gerencia de Proyectos

Su misión es administrar y supervisar el abastecimiento de materiales y equipo para el Servicio Corporativo y nuevos proyectos del Grupo.

Los materiales más comunes a abastecer son:

- Mobiliario
- Equipo de cómputo
- Consumibles
- Telecomunicaciones
- Vehículos
- Activo fijo
- Materiales para construcción
- Equipo de proceso
- Equipo eléctrico
- Materiales estructurales y de refuerzo
- Tuberías, válvulas y conexiones
- Instrumentación

Está integrada por un gerente, cinco compradores, un expeditador y una secretaria.

Oficina Regional de Tlalnepantla

Su misión es efectuar compras de tipo local para abastecer a las plantas de la división refractarios del Grupo.

Compra todo tipo de insumo nacional que no compra la oficina de México.

Está formada por un gerente, cuatro compradores, un chófer comprador, un auxiliar de registro y control y dos secretarías.

Oficina Regional de Querétaro

Su misión es efectuar compras de tipo local para abastecer a las minas del Grupo ubicadas en el centro del país.

Compra todo tipo de insumo nacional que no compra la oficina de México.

Está formada por un gerente, cuatro compradores, un chofer comprador, un operador de registro y control y dos secretarías.

Oficina Regional de Monterrey

Su misión es efectuar compras de tipo local para abastecer a las minas del Grupo ubicadas en el Noreste del país y a las compañías refractarios de la misma área.

Compra todo tipo de insumo nacional que no compra la oficina de México.

Está formada por un gerente, dos supervisores, un encargado de almacén, nueve compradores, dos auxiliares de almacén, un capturista, un auxiliar de registro y control, un chofer comprador y cuatro secretarías.

Oficina Regional de Torreón

Su misión es efectuar compras de tipo local para abastecer a la división metales y parte de la división minas del Grupo.

Compra todo tipo de insumo nacional que no compra la oficina de México.

Está formada por un gerente, tres supervisores, once compradores, dos auxiliares de compras y cinco secretarías.

Oficina Internacional de Abastecimiento

Ubicada en la ciudad de Brownsville, Tx. tiene como misión la compra de insumos a proveedores extranjeros con mala representación en México, así como la obtención de crédito y servicio en compras pequeñas.

Esta oficina compra a proveedores norteamericanos principalmente y al estar constituida como compañía norteamericana independiente del Grupo, obtiene ventajas que una empresa mexicana no podría ofrecer. Adicionalmente se encarga del despacho aduanal del lado americano. Su nombre comercial es Wideco, Inc.

Además de efectuar la labor administrativa de compra y exportación, controla sus ventas a las empresas del Grupo, de manera que su operación sea autofinanciable.

Está formada por un gerente, tres compradores, un capturista y una secretaria.

Proceso de Abastecimiento.

El proceso de abastecimiento puede realizarse con la intervención de la Subdirección de Logística y Abastecimiento, dependiendo del monto de la operación, origen y tipo de insumo principalmente.

Cuando la compra se efectúa a través del Área Corporativa de Abastecimiento, el proceso es el siguiente:

1. Requisición

El departamento requisitor llena una forma de requisición en la que especifica el insumo, su descripción, cantidades, tiempo de entrega, y departamento solicitante. Una vez llena la forma, la envía a la oficina regional correspondiente o a la oficina de México, nunca a la oficina internacional.

2. Recepción de la Requisición

La requisición es recibida y revisada (especificaciones completas), si no corresponde a la oficina receptora se envía a la correcta, si corresponde se asigna un comprador de acuerdo a la línea de material requerido.

3. Cotización y negociación

El comprador asignado solicita cotizaciones a quienes le parecen proveedores adecuados y espera respuesta, al recibir la cotización, negocia con el proveedor y elabora una tabla comparativa, precio-calidad-cantidad-tiempo y elige una cotización para cada material requerido.

4. Colocación de pedidos

Elegido el o los proveedores para cada partida de la requisición, elabora un pedido para cada proveedor, incluyendo en cada pedido partidas de distintas requisiciones. El pedido incluye la descripción del insumo, el proveedor elegido, precios convenidos, cantidades, forma y fecha de pago, condiciones de embarque, fecha de entrega y condiciones de pago.

En ocasiones se requiere modificar el pedido, para lo que es necesario comunicarse con el proveedor y emitir un documento con la modificación solicitada.

5. Movimiento de material

Dependiendo de las condiciones de embarque, el comprador solicita o no la intervención de la Gerencia Corporativa de Tráfico y da seguimiento a través de ella al movimiento de material desde la bodega del proveedor hasta el lugar de entrega requerido.

6. Recibo de material

Al llegar el insumo al requisitor se revisa y en su caso se autoriza el recibo de material que se notifica al comprador.

7. Orden de pago

Al hacer el pedido, en ocasiones se anticipa una cantidad al proveedor, dependiendo de las condiciones de pago, al recibir el material, se acepta a revisión la factura y se elabora una orden de pago cancelando anticipos pendientes de comprobar.

8. Facturación

Este proceso se efectúa únicamente en la oficina de Brownsville y tiene por objeto recuperar las erogaciones provocadas por la compra y transporte del material al facturar y cobrar al departamento requisitor un sobreprecio para gastos de operación.

9. Devoluciones

Cuando se requiere devolver el insumo, es necesario notificarlo al comprador, que acuerda con el proveedor y dependiendo del origen del material se realiza un proceso de exportación o bien un embarque nacional, se cancelan anticipos y se documenta el movimiento.

10. Seguimiento

Durante todo el ciclo de compra, es necesario monitorear el proceso y emitir reportes para las áreas requisitoria, finanzas, contraloría, Subdirección de Abastecimiento y Dirección de Logística.

Durante el proceso se da un flujo de documentos entre las áreas descritas, además de la información telefónica y por computadora.

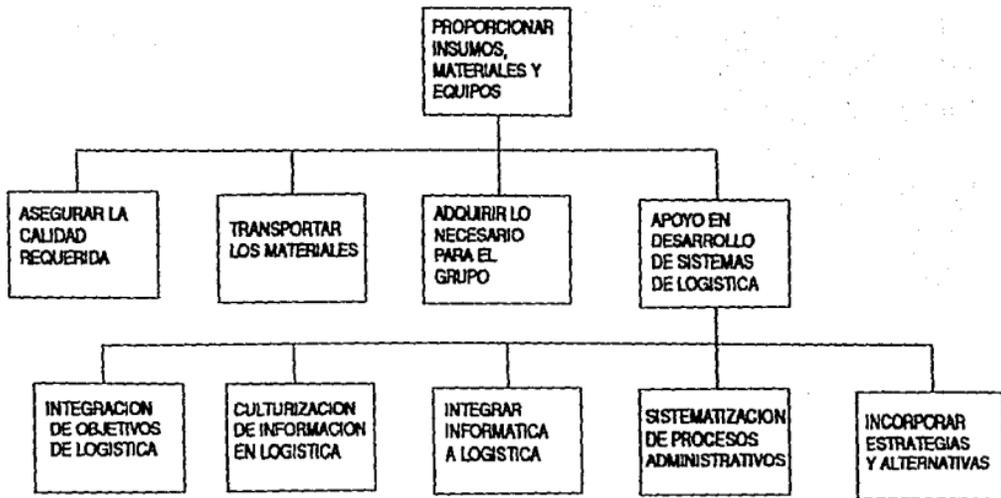
Hasta aquí, hemos descrito el problema, a continuación presentamos el modelo del área de negocio y el análisis y diseño conceptual de los procesos.

SEGUNDA PARTE

CAPITULO CUARTO

PLANEACION

(MODELO DEL AREA DE NEGOCIO)



Name

PROP. INSUMOS, MAT. Y EQUIPOS

Begin Time

(MM-YYYY)

Planning Horizon

PE

(PE, ST, TA)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

PROPORCIONAR LOS INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCION EN LAS DIVERSAS UNIDADES. PROCURANDO CUMPLIR CON EL TIEMPO DE ENTREGA ESPERADO ASI COMO TAMBIEN CON LAS ESPECIFICACIONES SOLICITADAS POR EL REQUISITOR.

Comments

Name

ASEGURAR LA CALIDAD REQUERIDA

Begin Time

(MM-YY)

Planning Horizon

PE

(PE, ST, TA)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

ASEGURARSE DE QUE LAS ESPECIFICACIONES QUE REQUIEREN LAS UNIDADES SEAN SATISFECHAS POR LO QUE OFRECEN LOS PROVEEDORES.

Comments

Fig. 4.03 Objetivos, Descripción

Name

TRANSPORTAR LOS MATERIALES

Begin Time

(MM-YYYY)

Planning Horizon

P.E.

(PE, ST, TA)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

TRANSPORTAR LOS MATERIALES YA SEA HACIA O DESDE MEXICO A DONDE SEAN
REQUERIDOS PROPORCIONANDO LOS MEDIOS ADECUADOS.

Comments

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Name

ADQUIRIR LO NEC. PARA EL GRUPO

Begin Time

(MMN-YYYY)

Planning Horizon

PE

(PE, ST, TA)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

CONTACTAR PROVEEDORES Y ADQUIRIR LO NECESARIO PARA QUE LAS UNIDADES DEL GRUPO REALICEN SUS ACTIVIDADES.

Comments

Fig. 4.05 Objetivos. Descripción

	TRANSPORT. RAPIDA Y EFICIENTE				
	RECEPCION RAPIDA DE DOCUMENTOS				
	MIN. TIEMPO EN CICLO DE COMPRA				
	INFORMACION OPORTUNA				
	CONFIABILIDAD DE LA COTIZACION				
COMUNICACION EFICIENTE, RAPIDA	I	D	D	D	D
CONFIABILIDAD SIST. AUTOMATIZADO	I	D	D	D	I
CONOCIMIENTO DE PROVEEDORES	D	D	I	I	
CONOCIMIENTO DE TRANSPORTES	D	D	I	I	D

fig. 4.06 Factores de éxito, Matriz

Name

COMUNICACION EFICIENTE, RAPIDA

Begin Time

[]

(MMN-YYYY)

Ranking

[1]

(INTEGER > 0)

Stability

[2]

(H, M, L. INTEGER > 0)

Definition

LA COMUNICACION ENTRE LOS CUATRO ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL PROCESO DE COMPRA (REQUISITOR, COMPRADOR, EXPEDITADOR Y PROVEEDOR) DEBE SER RAPIDA PARA AGILIZAR LA COMPRA, CONFIABLE EN SUS DATOS PUES DE ESO DEPENDE QUE SE COMPRE EXACTAMENTE LO QUE SE NECESITA, SE TRANSPORTE DE MANERA OPORTUNA Y SEGURA, Y QUE SE ENTREGUE CUANDO SE REQUIERE.

Comments

[]

Name

CONFIABILIDAD SIST. AUTOMATIZADO

Begin Time

1

(MM-YYYY)

Ranking

2

(INTEGER > 0)

Stability

2

(H. M. L. INTEGER > 0)

Definition

LOGISTICA REQUIERE DE UN SISTEMA DE COMPUTO QUE LE DE INFORMACION
CONFIABLE EN SUS DATOS, RAPIDA Y DE LA MANERA MAS CLARA POSIBLE.

Comments

fig. 4.08 Factores de éxito. Descripción

Name

CONOCIMIENTO DE PROVEEDORES

Begin Time

(MMN-YYYY)

Ranking

2

(INTEGER > 0)

Stability

3

(M. M. L. INTEGER > 0)

Definition

EL CONOCIMIENTO DE PROVEEDORES IMPLICA QUE SE TENGA INFORMACION SOBRE LAS CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE OFRECE Y QUE SON UTILES A LA EMPRESA, ASI COMO TAMBIEN DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA, FORMA DE PAGO, ORIGEN, CONFIABILIDAD ETC.

Comments

Name

CONOCIMIENTO DE TRANSPORTES

Begin Time

(MM-YYYY)

Ranking

2

(INTEGER > 0)

Stability

3

(H, M, L, INTEGER > 0)

Definition

CONOCIMIENTO DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE EXISTENTES, SUS CAPACIDADES,
VELOCIDAD, RUTAS, TARIFAS, ETC.

Comments

Fig. 4.10 Factores de éxito. Descripción

Name

CONFIABILIDAD DE LA COTIZACION

Achievability Rating

2

(H. M. L. INTEGER > 0)

Begin Time

(MON-YYYY)

Controllability Rating

2

(H. M. L. INTEGER > 0)

Ranking

2

(INTEGER > 0)

Definition

IMPLICA UNA COTIZACION VALIDA EN EL TIEMPO, CONSEGUIDA DE LA MANERA MAS RAPIDA POSIBLE Y QUE SEA UNA OPCION TOTALMENTE VIABLE PARA LA COLOCACION DEL PEDIDO.

Comments

AL DECIR VIABLE PARA LA COLOCACION DEL PEDIDO NOS REFERIMOS A PRECIOS, LUGARES DE ENTREGA, CONFIANZA EN EL PROVEEDOR ETC.

fig. 4.11 Factores de éxito. Descripción

Name

INFORMACION OPORTUNA

Achievability Rating

H

(H, H, L, INTEGER > 0)

Begin Time

(MM-YYYY)

Controllability Rating

2

(H, H, L, INTEGER > 0)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition:

PROPORCIONAR LA INFORMACION DEL ESTADO DE LOS TRAFICOS, REQUISICIONES Y PEDIDOS.

Comments

fig. 4.12 Factores de éxito. Descripción

Name

RECEPCION RAPIDA DE DOCUMENTOS

Achievability Rating

2

(H, M, L, INTEGER > 0)

Begin Time

(MM-YYYY)

Controllability Rating

1

(H, M, L, INTEGER > 0)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

La recepción y captación rápida de documentos de trabajo tales como las requisiciones hechas por Unidades, así como las cotizaciones hechas por los Proveedores impactarán en la reducción del ciclo de una Orden de Compra, y así su abastecimiento a Unidades.

Comments

Esta recepción de documentos puede ser de forma manual, o en forma automática de acuerdo a las facilidades que se tengan en cada Unidad.

Fig. 4.13 Factores de éxito. Descripción

Name

TRANSPORT, RAPIDA Y EFICIENTE

Achievability Rating

2

(H, M, L, INTEGER > 0)

Begin Time

(MM-YYYY)

Controllability Rating

2

(H, M, L, INTEGER > 0)

Ranking

1

(INTEGER > 0)

Definition

LA TRANSPORTACION DE LOS MATERIALES DEBE LLEVARSE A CABO DE MANERA RAPIDA Y CUIDANDO DE NO PERDER MATERIALES O DAÑARLOS.

Comments

fig. 4.14 Factores de éxito. Descripción

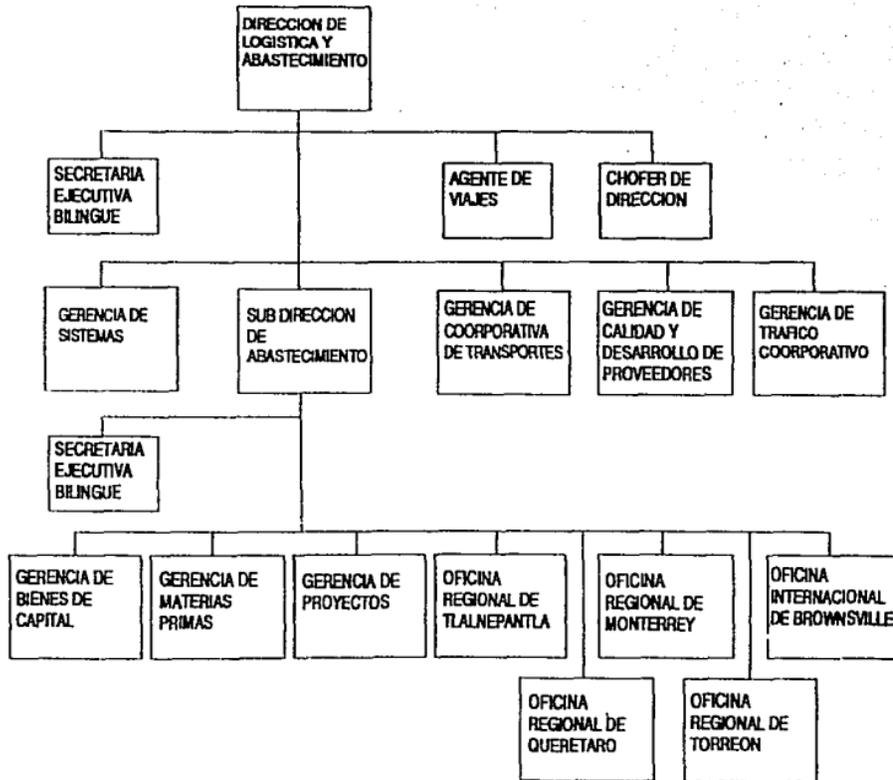


Fig. 1.15 Estructura. Descomposición

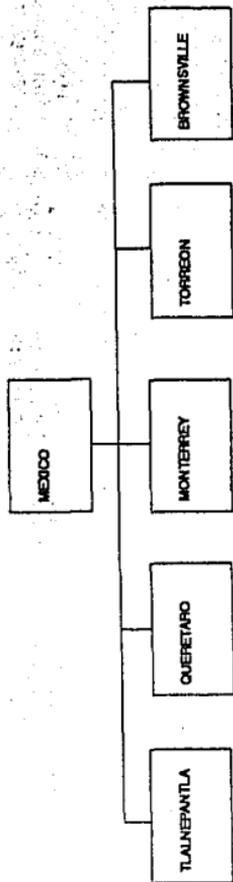


Fig. 4.16 Oficina México. Descomposición

Name

MEXICO

Type

SU

(RO, FL, SU, SI)

Address

Río de la Plata No. 48 Piso 18.

Col. Cuauhtemoc

06500 México, D.F.

286-3555

Comments

Oficina Corporativa, aquí reside la Dirección de Logística quien es la que dicta las políticas y procedimientos para cada una de las Localidades.

Fig. 4.17 Oficina México. Descripción

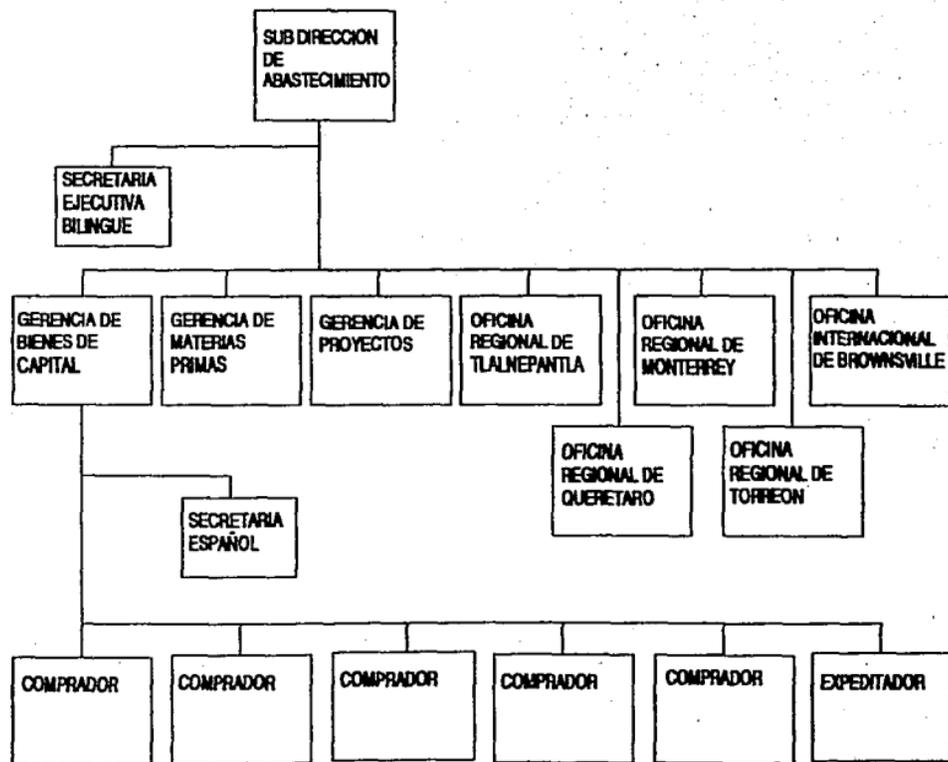


Fig. 4.18 Gerencia Bienes de Capital, Descomposición

None

GERENCIA BIENES DE CAPITAL 02

Manager

OCTAVIO MARTINEZ

Organization Level

MI

(UP, MI, OP, SS, RD)

Scope

I

(I, E)

Definition

MISION.

Abastecer de maquinaria, equipo, refacciones, y servicios a las diferentes empresas del Grupo Peñoles, esto en el tiempo y con la calidad requerida.

Comments

Los principales giros en los cuales esta área puede abastecer són:

- cualquier requisición que necesite autorización de desembolso
- Vehículos
- material para Hospitales
- equipo minero
- equipo eléctrico
- equipo de proceso
- máquinas herramienta
- equipo y refacciones para mantenimiento preventivo y correctivo.

Fig. 4.19 Gerencia Bienes de Capital. Descripción

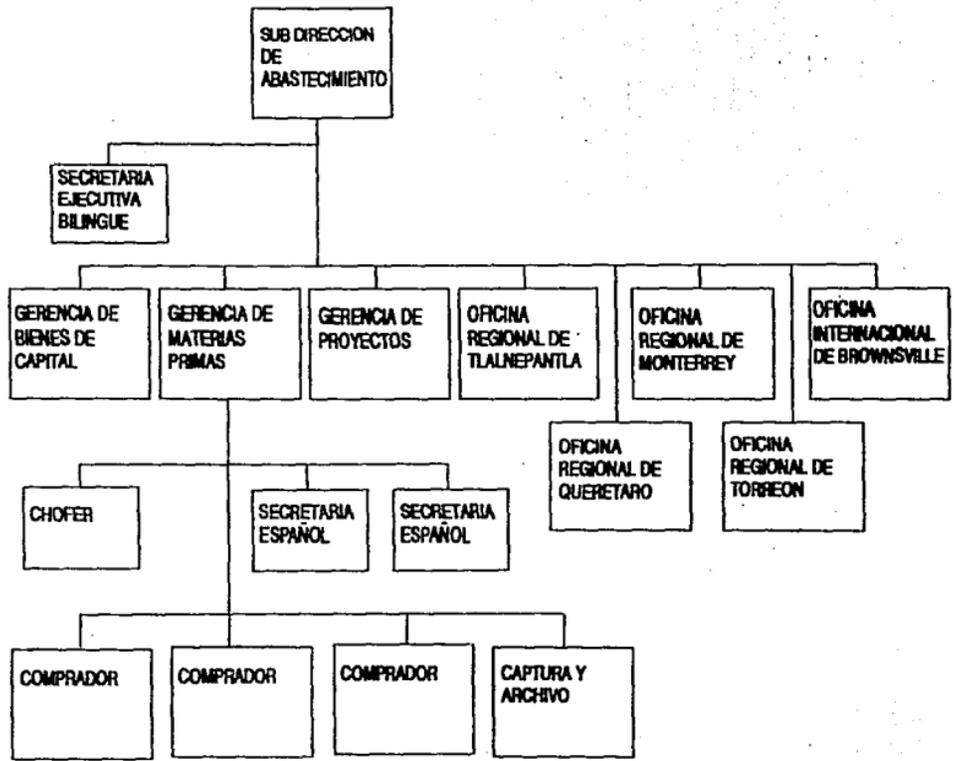


Fig. 4.20 Gerencia Materias Primas. Descomposición

Name

GERENCIA MATERIAS PRIMAS 10

Manager

MARID SOSA

Organization Level

MI

(UP, MI, OP, SS, RD)

Scope

I

(I, E)

Definition

MISION.

Lograr y efectuar el abastecimiento de Materias Primas dentro de los mejores análisis de mercado tanto a nivel nacional como internacional, para cubrir de la forma más eficiente, económica, y oportuna, los requerimientos de plantas y Unidades del Grupo Peñoles.

Comments

Basicamente las Lineas que maneja esta Gerencia están divididas en dos:

. MATERIAS PRIMAS

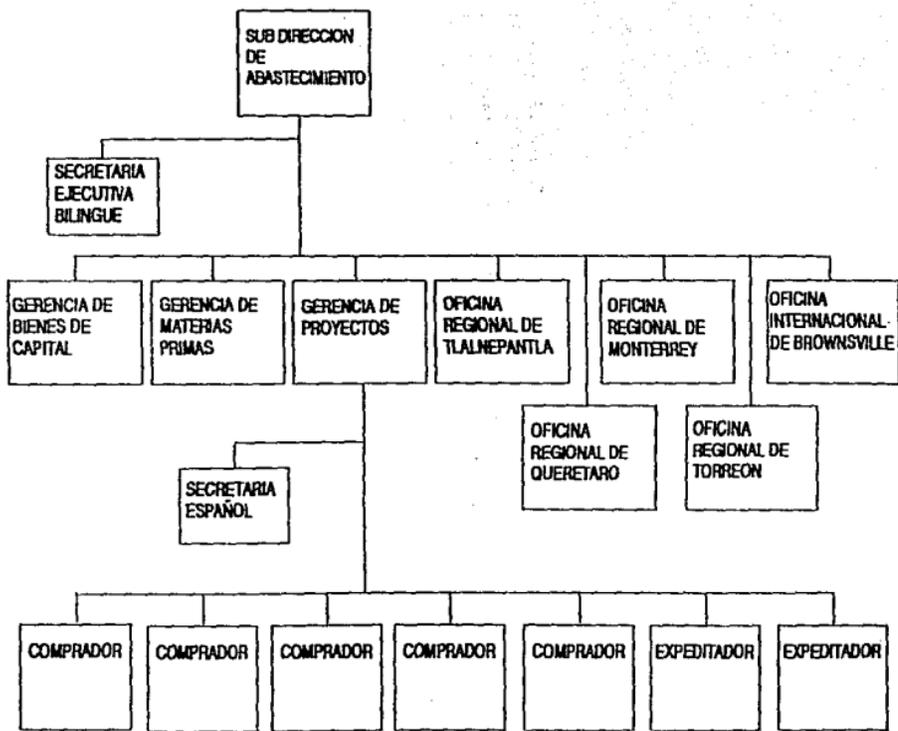
- metales y minerales no ferrosos
- material y herramientas para barrenación en minas
- cables para minas

. CONSUMIBLES

- empaques y envases
- aceites y lubricantes
- combustibles
- flejes
- tuberías y conexiones
- válvulas
- explosivos
- materiales estructurales y de refuerzo para construcción

fig. 4.21 Gerencia Materias Primas. Descripción

Fig. 4.22 Gerencia de Proyectos, Descontingencia



GERENCIA DE PROYECTOS PO

Manager

RIGUEL RUIZ

Organization Level

M I

(UP, MI, OP, SS, RD)

Scope

I

(I, E)

Definition

MISION.

Administrar y supervisor el abastecimiento de materiales y equipo para el Servicio Corporativo y nuevos proyectos del Grupo Peñoles (Unidades, Plantas, y Oficinas).

Comments

El abastecimiento de lo que es el Servicio Corporativo, puede ser del siguiente orden:

- mobiliario
- equipo de cómputo
 - hardware
 - software (solo de importación)
- consumibles (según políticas)
- telecomunicaciones
- vehículos
- activo fijo

Para Proyectos es:

- equipo
- materiales para construcción.

El proyecto está basado en lo que se llama Programa de Proyectos el cual es suministrado por Ingeniería, y se compone de:

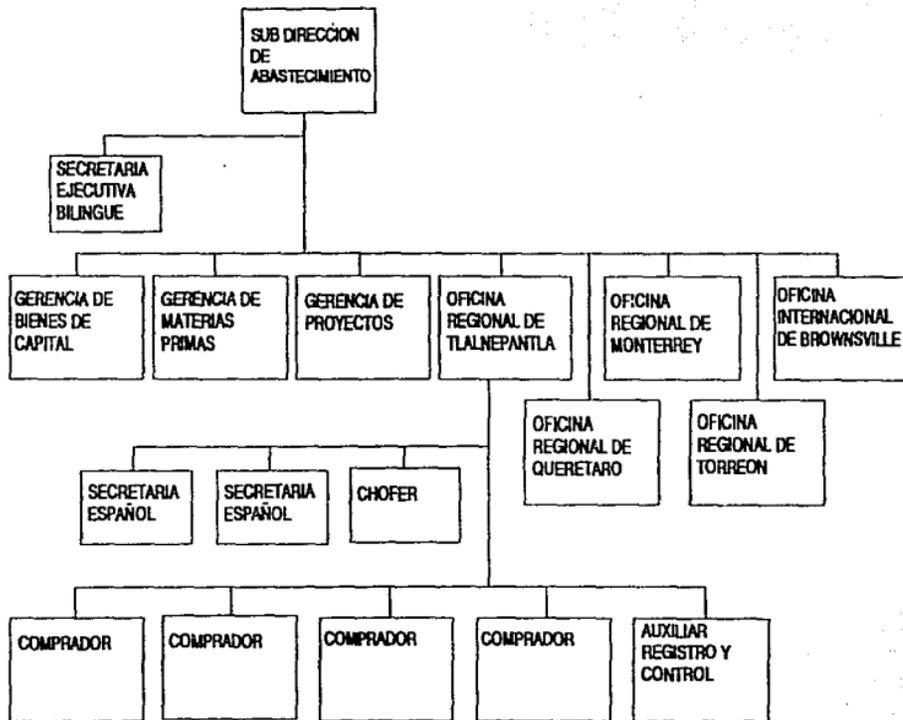
- material eléctrico	7000
- instrumentación	8000
* miscelaneos para construcción	9000.

* material y equipo que en ocasiones se evalúa con Ingeniería de Proyecto, sino, solo se compra.

* no siempre se aplica este rubro en un Plan de Proyecto.

Fig 4.23 Gerencia de Proyectos. Descripción

Fig. 4.24 Oficina Tlalnepantla. Descomposición



Name

TLANEPANTLA

Type

SI

(RO, FL, BU, SI)

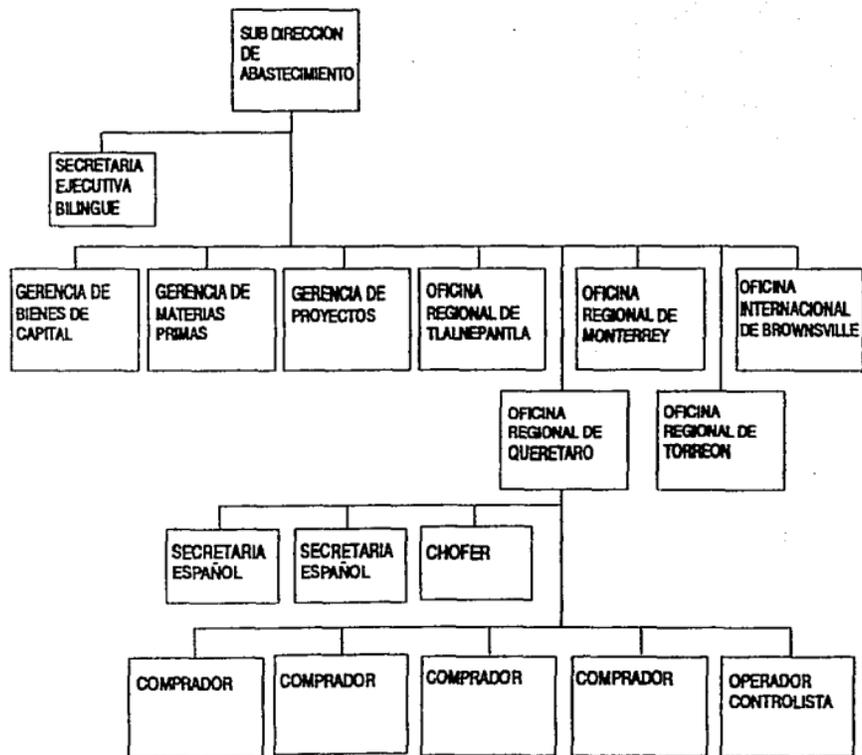
Address

Comments

Oficina regional de compras, está ubicado dentro de la planta de Refractarios Gres

Fig. 4.25 Oficina Tlanepantla. Descripción

Fig. 1.26 Oficina Querétaro. Descomposición



Name

QUERETARO

Type

SU

(RO, FL, BU, SI)

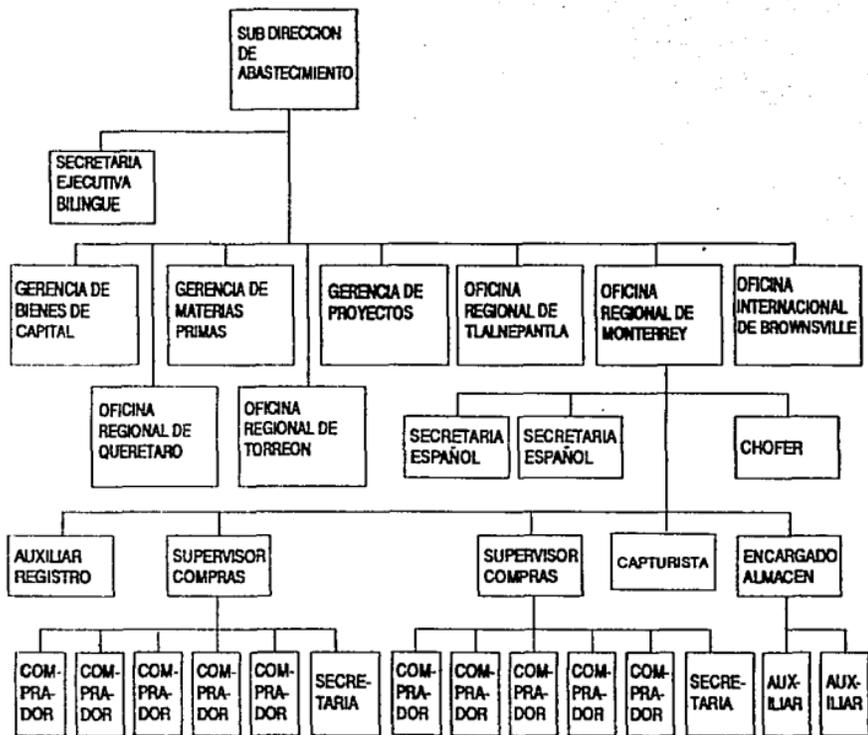
Address

Comments

Oficina regional de compras, no está ubicada junto a algún almacén.

fig. 4.27 Oficina Querétaro, Descripción

Fig. 4.28 Oficina Monterrey, Descomposición



Name

MONTERREY

Type

SI.

(RO, FL, BU, SI)

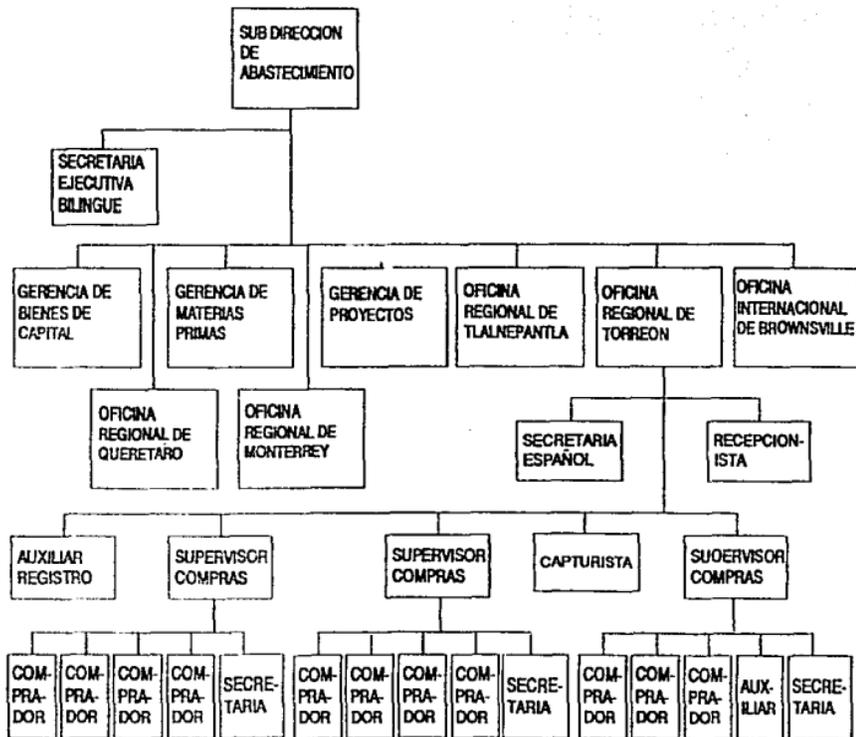
Address

Comments

Oficina regional de compras. El lugar en el que se encuentra está
constituido por Refractorias ... y por el CIT.

Fig. 4.29 Oficina Monterrey. Descripción

Fig. 4.30 Oficina Torredón. Descomposición



Name

TORREON

Type

SI

(RO, FL, BU, SI)

Address

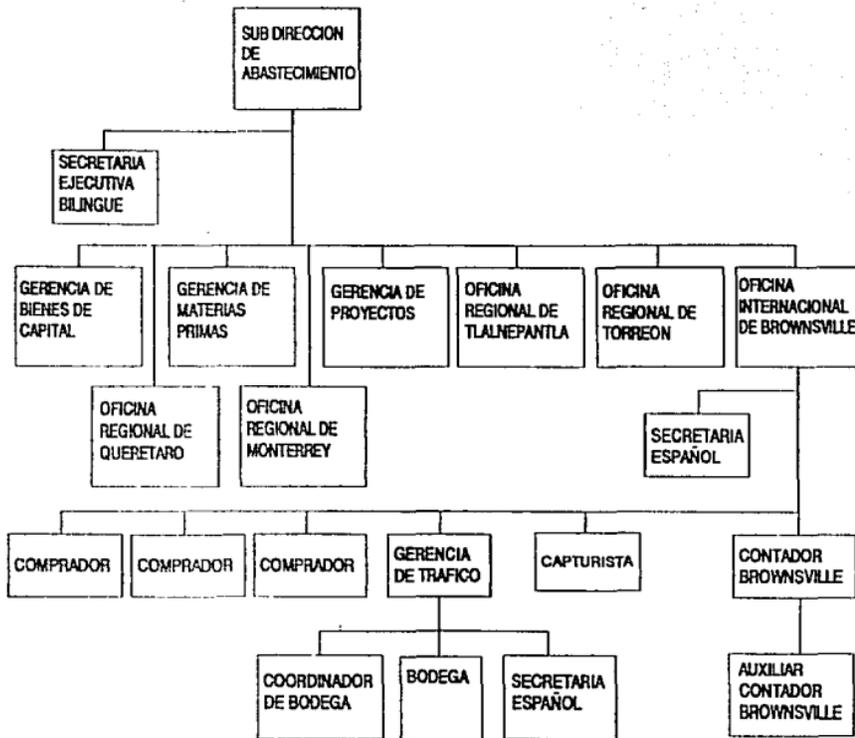
Comments

Oficina regional de compras. Se encuentra ubicada dentro de las oficinas administrativas de MET-MEX; existe un almacén de refacciones junto a ella.

fig. 4.31 Oficina Torreón. Descripción

Fig. 4.32 Oficina Internacional. Descomposición

106



Name
OF INTERNACIONAL BROWNSVILLE 90

Manager
MANUEL POZOS

Organization Level

MI
(UP MI OP SS RD)

Scope

I
(I, E)

Definition

MISION
Compra de materiales y refacciones (generalmente en EUA) para su
reventa a las diferentes compañías del Grupo Peñoles, y solamente
cubriendo el costo de operación.

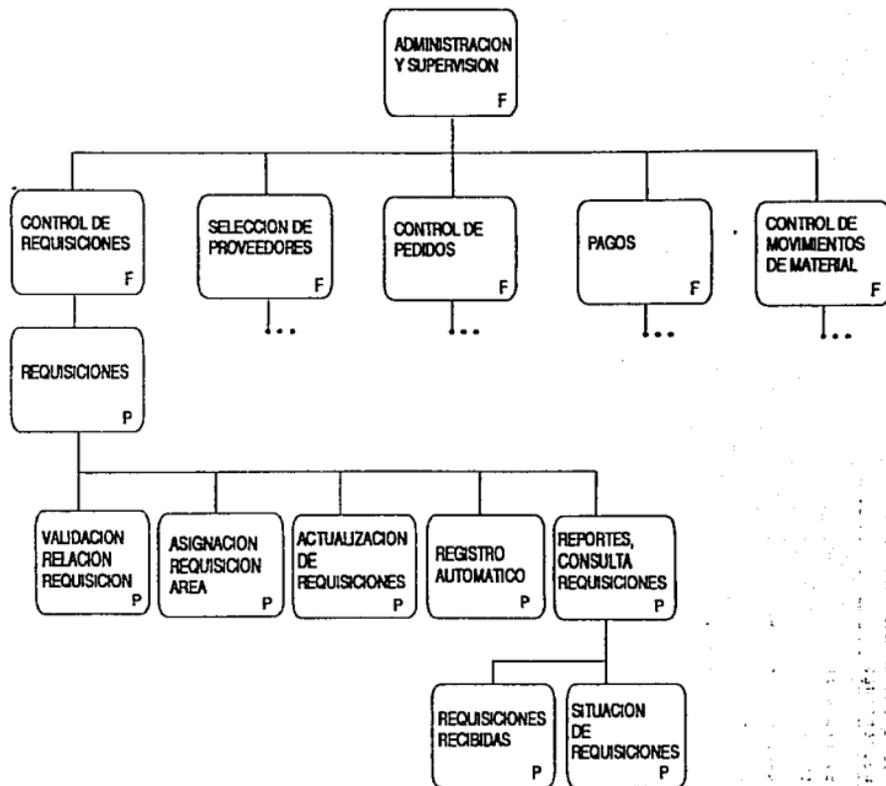
Comments

fig. 4.33 Oficina Internacional. Descripción

SEGUNDA PARTE

CAPITULO QUINTO

ANALISIS Y DISEÑO CONCEPTUAL



NAME

REQUISICIONES

Declared Root.

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

500/MO

(NNNN/TT)

Importance

H

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

LH

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

AD

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

El objetivo de este módulo es el registro, actualización, y control de todas aquellas requisiciones generadas por Plantas y Unidades.

Comments

El control comprende además la situación de la requisición con respecto a la cotización y al pedido.

Fig. 5.02 Proceso de requisición. Descripción

Name

VALIDACION RELACION REQUISICION

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

I/DA

(NNNN/II)

Importance

(H, H, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(IN, IN, SA, DV)

System Support Type

AD

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Las Plantas y Unidades envían listado de relación de requisiciones junto con las requisiciones mismas. Compras se encarga de hacer la conciliación y validez de las requisiciones.

A criterio del Comprador o Gerente se determina el requerimiento de Autorización de desembolso.

No existe validación de cuentas de cargo.

Comments

Historias Primas lleva un expediente de color llevado por Unidad, aquí se guardan todos los papeles relacionados con la requisición ya sean internos o externos.

fig. 5.03 Proceso de validación. Descripción

Name

ASIGNACION REQUISICION/AREA

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transforn

(Y, N)

Frequency

I/DA

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

N

(M, IN, SA, OV)

System Support Type

N

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

El Capturista se encarga de la asignación de requisiciones a las diferentes Gerencias Corporativas de Compras, estas los firman y las turnan al Comprador; las que no proceden (de acuerdo a políticas de abastecimiento preestablecidas) son reasignadas a las Gerencias u Oficinas Regionales correspondientes.

Comments

fig. 5.04 Proceso asignación requisición/area. Descripción

Name

ACTUALIZACION DE REQUISICIONES

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transforn

(Y, N)

Frequency

1/DA

(NNNN/TT)

Importance

H

(H, N, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(M, IN, SA, OV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Es el registro y actualización de las requisiciones enviadas por Plantas y Unidades.

El proceso incluye altas, bajas, cambios, consultas, y transferencias.

Comments

El Capturista es el que hace el registro de éstas.

El comprador solo hace actualización de descripción, genérico y de partidos.

El comprador verifica que los datos sean correctos, si nó, formula 'modificación o requisición' y solicita autorización de la Gerencia.

Fig. 5.05 Proceso de actualización de requisiciones. Descripción

Name

REGISTRO AUTOMATICO

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Es la transferencia de requisiciones via teleproceso para su registro en las Oficinas Regionales segun corresponda.

Comments

Name

REQUISICIONES RECIBIDAS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(MNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

AD

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Reporte de las requisiciones recibidas por Plantas y Unidades.

Comments

fig 5.07 Reporte de requisiciones recibidas. Descripción

Name

SITUACION DE REQUISICIONES

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(M, N, L, INTEGER > 0)

Response Time

N

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

N

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Este reporte muestra la situación de la requisición y sus partidas, tendrá los siguientes criterios de selección:

- compañía, comprador, línea, fecha estatus, estatus,

Comments

Fig. 5.08 Reporte de situación de requisiciones, Descripción

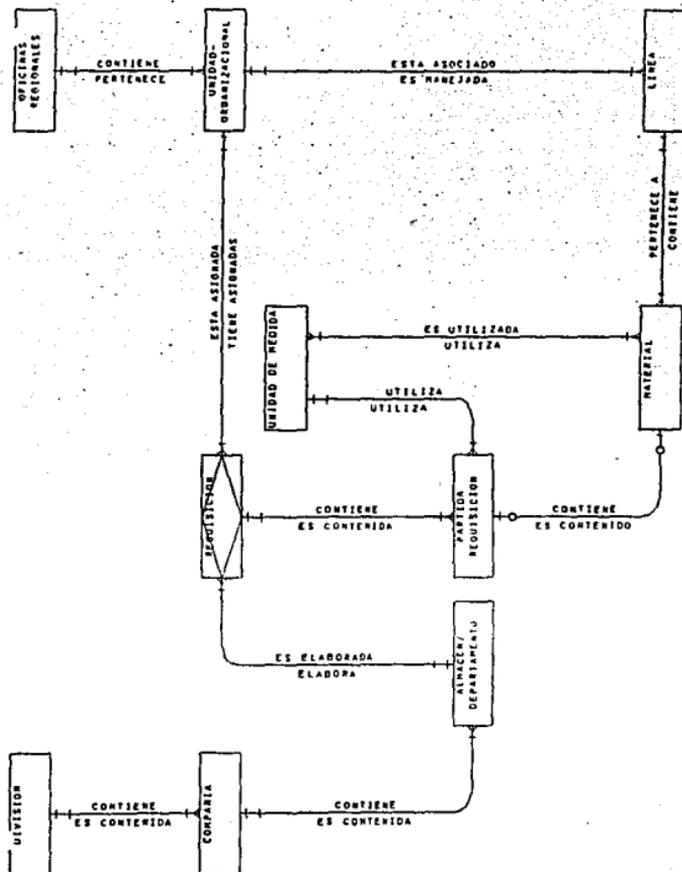


Fig. 5.10 Proceso de requisición. Entidad-Relación

REQUISICION

Attribute Types

Id <1-1> ID-REQUISICION Concatenation of:
 ES ELABORADA.ALMACEN/DEPARTAMENTO
 CONSECUTIVO POR UNIDAD
 <1-1> CONSECUTIVO POR UNIDAD Data Type: CONSECUTIVO
 <1-1> NUMERO DE COMPRADOR
 <1-1> FECHA DE ELABORACION Data Type: FECHA
 <1-1> FECHA REQUERIDA EN LA UNIDAD Data Type: FECHA
 <1-1> FECHA DE RECEPCION Data Type: FECHA
 <1-N> DESCRIPCION GENERICA Data Type: DESCRIPCION
 <1-N> SIT REQ Concatenation of:
 FEC-EST-REQ
 EST-REQ
 <1-1> FEC-EST-REQ Data Type: FECHA
 <1-1> EST-REQ Data Type: ESTATUS
 <0-1> PRIORIDAD Data Type: LOCAL
 <0-1> AUTORIZACION DE DESEMBOLSO Data Type: NUMERO DE AUTORIZACION
 <1-N> DEPARTAMENTO SOLICITANTE Data Type: LOCAL
 <1-1> CONTROL DE CALIDAD Data Type: SI-NO
 <0-1> IMPORTE ESTIMADO Data Type: IMPORTE
 <0-1> TIPO DE SERVICIO Data Type: LOCAL
 <0-1> ORDEN DE TRABAJO Data Type: LOCAL

Relationship Types

Id ES ELABORADA <1-1> ALMACEN/DEPARTAMENTO
 [ELABORA <1-N> REQUISICION]
 CONTIENE <1-N> PARTIDA REQUISICION
 [ES CONTENIDA <1-1> REQUISICION]
 ESTA ASIGNADA <1-1> UNIDAD-ORGANIZACIONAL
 [TIENE ASIGNADAS <1-N> REQUISICION]

Fig. 5.11 Requisición, Atributos

PARTIDA REQUISICION

Attribute Types

Id

<1-1> ID-PARTIDA
<1-1> NUM-PAR Data Type: PARTIDA
<0-1> CODIGO-UNIDAD-MATERIAL Concatenation of:
CONTIENE.MATERIAL
<1-1> CANTIDAD REQUERIDA Data Type: CANTIDAD
<1-N> DESCRIPCION-PARTIDA-REQUISICION Data Type: DESCRIPCION
<1-N> SITUACION-PARTIDA-REQUISICION concatenation of:
FECHA-SITUACION-REQUISICION
ESTATUS-PARTIDA-REQUISICION
<1-1> FECHA-SITUACION-REQUISICION
<1-1> ESTATUS-PARTIDA-REQUISICION
<1-1> UNIDAD-MEDIDA-REQUISICION Concatenation of:
UTILIZA.UNIDAD DE MEDIDA

Relationship Types

ES CONTENIDA <1-1> REQUISICION
[CONTIENE <1-N> PARTIDA REQUISICION]
CONTIENE <0-1> MATERIAL
[ES CONTENIDO <0-1> PARTIDA REQUISICION]
UTILIZA <1-1> UNIDAD DE MEDIDA
[QUE UTILIZA <1-N> PARTIDA REQUISICION]

Fig. 5.12 Partida de requisición. Atributos

UNIDAD DE MEDIDA

Attribute Types

Id

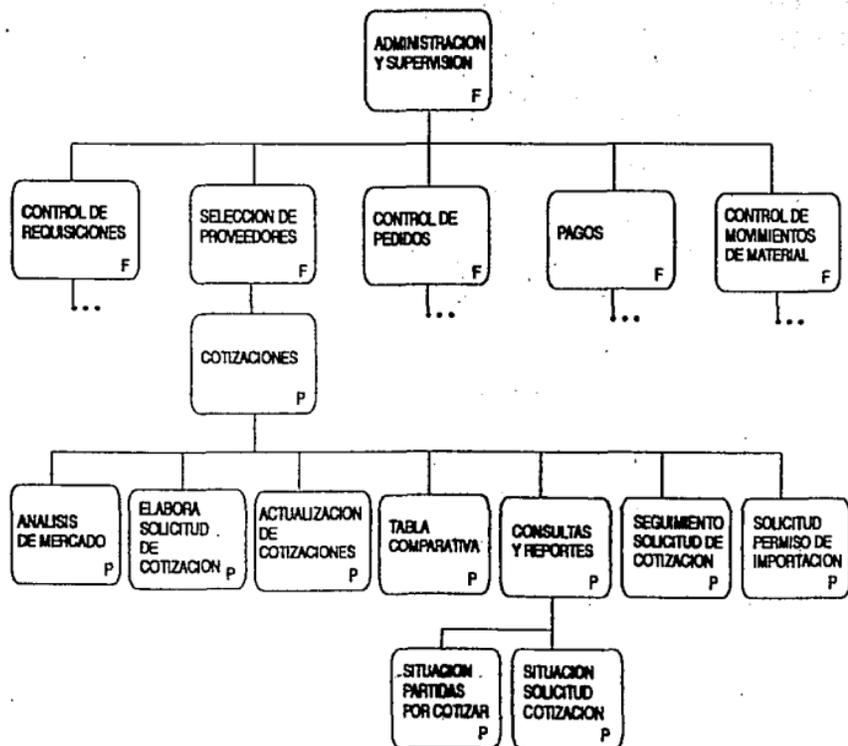
<1-1> UNIDAD-MEDIDA Data Type: UNIDAD-MEDIDA
<1-N> UNIDADES-DE-MEDIDA Concatenation of:
UNIDAD-MEDIDA-ALTERNA
FACTOR-CONVERSION
<1-N> UNIDAD-MEDIDA-ALTERNA Data Type: UNIDAD-MEDIDA
<1-N> FACTOR-CONVERSION Data Type: LOCAL

Relationship Types

Id

ES UTILIZADA <1-N> MATERIAL
[UTILIZA <1-N> UNIDAD DE MEDIDA]
QUE UTILIZA <1-N> PARTIDA REQUISICION
[UTILIZA <1-1> UNIDAD DE MEDIDA]

Fig. 5.13 Unidad de medida. Atributos



Name

SELECCION DE PROVEEDORES

Declared Root

(Y. N)

Definition

Es la generacion de Solicitudes de Cotización a los diferentes Proveedores que en base a historia y experiencia, el Comprador haya escogido. Una vez que el Proveedor haya hecho llegar la cotización al Comprador, éste último hará la negociación definitiva con él.

Comments

En general no existen medios adecuados para evidencia historica sobre el comportamiento de los Proveedores, y sobre pedidos colocados anteriormente.

Actualmente Torreón es la única Unidad que tiene un medio adecuado de explotación sobre los últimos pedidos colocados al Proveedor.

Para la Gerencia de Proyectos, esta función puede tener a su vez otra que es la de cotizaciones presupuestales, que tienen por objetivo la de posteriormente hacer una evaluación técnica y comercial (por medio de un comité de compras) sobre el material y equipo del Proyecto.

La Gerencia de Materias Primas lleva un control llamado 'tarjeta de Producto', el cuál se ha convertido en un auxiliar muy importante para el análisis de mercado en la selección de proveedores.

Fig. 5.15 Proceso de selección de proveedores. Descripción

NAME

ANALISIS DE MERCADO

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, N, L, INTEGER > 0)

Response Time

(H, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Gerencia de Materias Primas.

Es la investigación que hace el Comprador para obtener información sobre un producto en especial de acuerdo a las líneas que éste maneje; para esto, se lleva un control manual llamado 'Tarjeta de Producto', la cual contiene datos tales como:

- producto
- proveedores
- información técnica
- folletos
- pedidos colocados.

La información puede llegar ya sea por solicitud de información al proveedor, o simplemente porque llega sola.

Gerencia de Proyectos.

De acuerdo a experiencia del Comprador, y si no solicito información a otras áreas de la misma Subdirección. El uso de Sección Amovible también es frecuente.

Fig. 5.16 Proceso de análisis de mercado. Descripción

None

ELABORA SOLICITUDES COTIZACION

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

100/HO

(NNNN/TT)

Importance

N

(N, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

IN

IN, IN, SA, DV)

System Support Type

AD

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

De acuerdo a las requisiciones y análisis de mercado, se elaboran solicitudes de cotización a diferentes Proveedores.

Comments

La Solicitud de Cotización podrá englobar a varias requisiciones de una misma Unidad o Departamento, llamándosele a esto Solicitud de Cotización Múltiple.

fig. 5.17 Proceso de solicitudes de cotización, Descripción

Name

ACTUALIZACION DE COTIZACIONES

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

4/DA

(NNNN/TT)

Importance

M

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

1M

(IN, IH, SA, OV)

System Support Type

AD

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Este proceso tiene por objetivo el registro y negociación de cotizaciones enviadas por diversos proveedores.

Comments

En las condiciones de pago falta el desglose de como se oferta por parte del Proveedor, es decir, que este indicado a nivel notas.

Fig. 5.1R Proceso de actualización de cotizaciones. Descripción

Name

TABLA COMPARATIVA

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transorm

(Y, N)

Frequency

90/90

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

IM, IH, SA, OV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Este proceso tiene por objetivo la emisión de un reporte o consulta por pantalla de dos o más cotizaciones de una misma Solicitud elaboradas por diferentes proveedores; y así apoyar en la selección de éste para la posterior Colocación del Pedido.

Comments

Fig. 5.19 Proceso de elaboración de Tabla comparativa. Descripción

Name

CONSULTAS Y REPORTE

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

00/NO

(NNNN/TT)

Importance

M

(M, N; L, INTEGER > 0)

Response Time

IN

IN, IN, SA, OV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Este proceso tiene por objetivo el que el comprador tenga una herramienta de apoyo para saber el estatus guarda la Solicitud de Cotización enviada a un Proveedor, esto, porque existe una fecha límite de cotización que el comprador propone a este último.

Comments

La consulta por pantalla es en forma tabular mostrando por comprador, proveedor, y fechas el estatus de Solicitudes de Cotización.

fig. 5.20 Proceso de consultas y reportes, Descripción

Name
SEGUIMIENTO SOLICITUD COTIZACION

Declared Root
 (Y. N)

Transaction Center
 (Y. N)

Central Transform
 (Y. N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H. M. L. INTEGER > 0)

Response Time

(IN. IN. SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, DP, RD, AD)

Definition

Es obtener las ofertas en el tiempo asignado al Proveedor. Se lleva una agenda en el que se registran las fechas de termino. El apoyo es telefónico.

Comments

fig. 5.21 Proceso de seguimto solicitudes de cotización. Descripción

Name

SOLICITUD PERMISO DE IMPORTACION

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

2/YR

(NNNN/TT)

Importance

1

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(H, IN, SA, DV)

System Support Type

AD

(IH, DE, OP, RD, AD)

Definition

Si el material es de procedencia extranjera, las Gerencias de Compras son copia del pedido y una solicitud verbal o escrita a Tráfico Importación, para que esta dictamine si se necesita o no permiso de importación, sin embargo, el permiso es tramitado por Tráfico.

Comments

Gerencia de Proyectos.

El equipo usado es basicamente el que requiere Permiso de Importación. Productos radioactivos, quimicos, y otros tambien requeriran este permiso.

Antes de colocar el pedido, se obtiene toda la información necesaria con el Proveedor que asegure que el equipo esté en condiciones operativas, posteriormente esta información será entregada a Importación para que ellos tramiten el permiso, y posteriormente será elaborado el pedido.

Este proceso depende de las necesidades de cada Proyecto.

fig. 5.22 Proceso de solicitud permiso de importación, Descripción

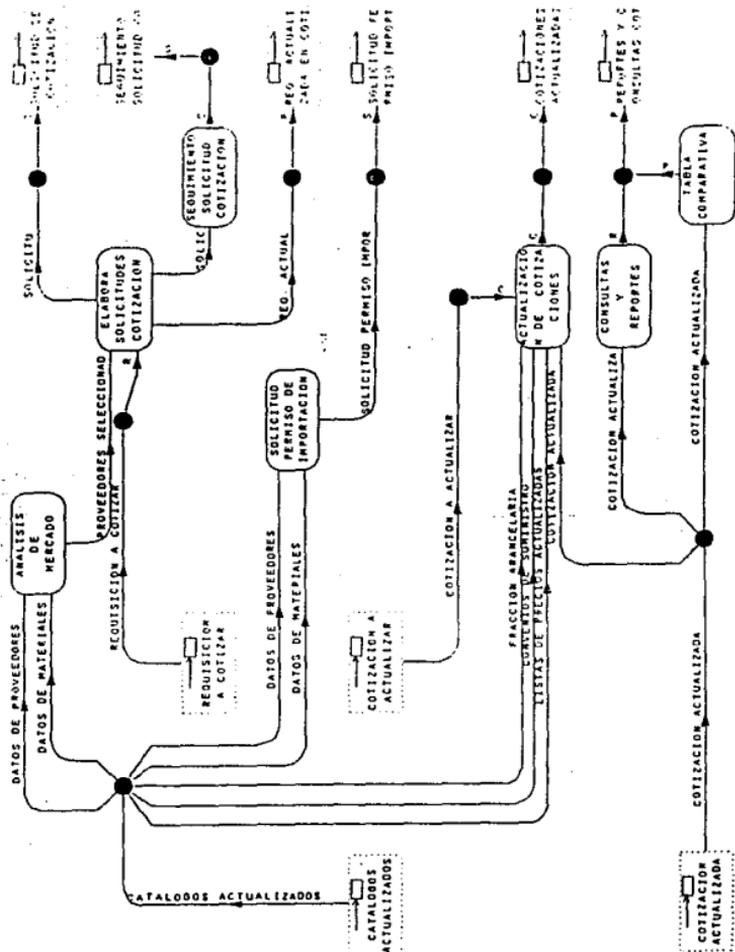


fig. 5.23 Proceso de cotización, Flujo de datos

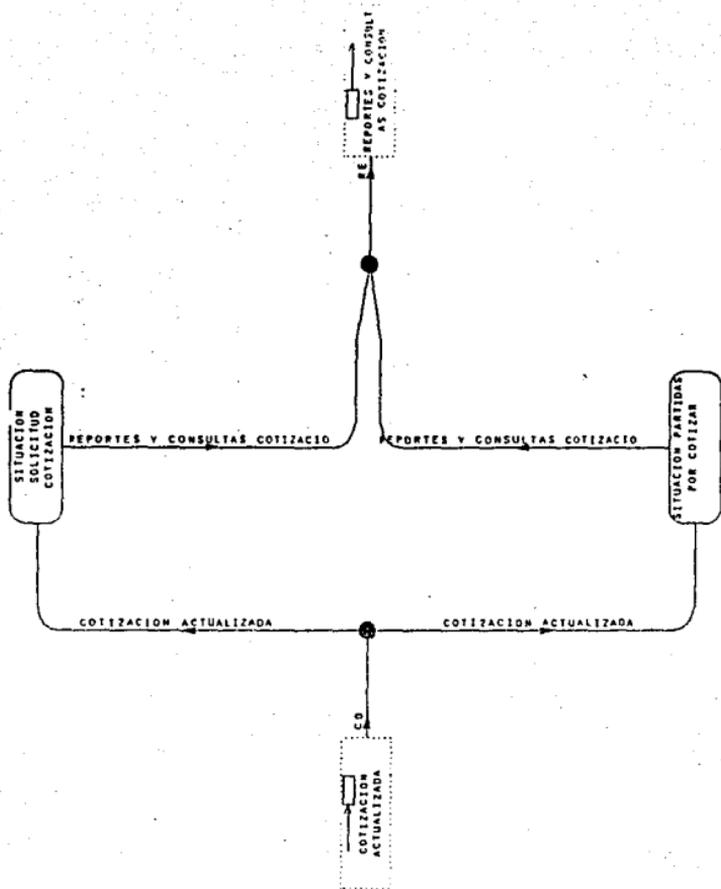


fig. 5.24 Proceso de consultas y reportes. Flujo de datos

SOLICITUD COTIZACION

Attribute Types

Id <1-1> ID-SOLICITUD-COTIZACION Data Type: NUM5
<1-1> FECHA-SOLICITUD Data Type: FECHA
<1-1> FECHA-LIMITE-COTIZACION Data Type: FECHA
<1-N> NOTAS Data Type: DESCRIPCION

Relationship Types

ES CONTENIDA <1-N> REQUISICION
[CONTIENE <0-N> SOLICITUD COTIZACION]
ES OFRECIDA <1-N> PROVEEDOR
[RECIBE <1-N> SOLICITUD COTIZACION]
Id CONTIENE <1-N> PARTIDAS-COTIZAR
[asociada <1-1> SOLICITUD COTIZACION]
INCLUYE <0-N> COTIZACION
[CORRESPONDE A <1-1> SOLICITUD COTIZACION]

Fig. 5.26 Solicitud de cotización. Atributos

COTIZACION

Attribute Types

<1-1> MONEDA Data Type: CLAVE MONEDA
 <1-1> TIEMPO DE ENTREGA Data Type: SEMANAS
 <1-1> DESCUENTO GENERAL Data Type: PORCENTAJE
 <1-1> DIAS DE PRONTO PAGO Data Type: DIAS
 <1-1> DESCUENTO POR PRONTO PAGO Data Type: PORCENTAJE
 <1-1> DIAS DE CONDICIONES DE PAGO Data Type: DIAS
 <1-1> CONDICIONES DE PAGO Data Type: CLAVE CONDICION DE PAGO
 <1-1> LUGAR DE ENTREGA Data Type: CLAVE LUGAR DE ENTREGA
 <1-1> CONDICIONES DE ENTREGA Data Type: CLAVE CONDICION DE ENTREGA
 <1-1> FECHA LIMITE DE VIGENCIA Data Type: FECHA
 <1-1> FECHA DE COTIZACION Data Type: FECHA
 <1-1> NUMERO-COTIZACION Data Type: LOCAL

Relationship Types

Id	ES ELABORADA POR <1-M> PROVEEDOR [ELABORA <0-1> COTIZACION]
	ES GENERADA <0-M> LISTAS DE PRECIOS [GENERA <1-1> COTIZACION]
	CORRESPONDE A <1-1> SOLICITUD COTIZACION [INCLUYE <0-M> COTIZACION]
Id	INCLUYE <1-M> PARTIDA COTIZADA [ES INCLUIDA <1-1> COTIZACION]
	CONTIENE <1-M> CONCEPTOS-COTIZACION [ESTAN CONTENIDOS <1-M> COTIZACION]

fig. 3.27 Cotización. Atributos

PARTIDA COTIZADA

Attribute Types

<1-1> PESO UNITARIO Data Type: CANTIDAD
<1-1> PRECIO UNITARIO Data Type: IMPORTE
<1-1> TIEMPO-ENTREGA Data Type: SEMANAS
<1-1> DESCUENTO Data Type: PORCENTAJE
<1-1> UNIDAD-MEDIDA Data Type: CLAVE UNIDAD DE MEDIDA
<1-1> CANTIDAD COTIZADA Data Type: CANTIDAD
<1-1> NUMERO-PARTIDA

Relationship Types

Id

ES CONTENIDA <1-1> PARTIDA REQUISICION
[CONTIENE <0-1> PARTIDA COTIZADA]
ES INCLUIDA <1-1> COTIZACION
[INCLUYE <1-M> PARTIDA COTIZADA]

fig. 5.28 Partida cotizada, Atributos

CONCEPTOS-COTIZACION

Attribute Types

<1-1> CONCEPTO-COTIZACION Data Type: CONCEPTO

<1-1> CANTIDAD-CONCEPTO Data Type: CANTIDAD

Relationship Types

ESTAN CONTENIDOS <1-M> COTIZACION
[CONTIENE <1-N> CONCEPTOS-COTIZACION]

fig. 5.29 Conceptos cotización. Atributos

LISTAS DE PRECIOS

Attribute Types

Id <1-1> CODIGO-MATERIAL-PROVEEDOR Data Type: CODIGO PROVEEDOR
<1-1> DESCRIPCION-MATERIAL Data Type: DESCRIPCION
<1-1> UNIDAD-MEDIDA-PROVEEDOR Data Type: UNIDAD-MEDIDA
<1-1> PRECIO-UNITARIO Data Type: PRECIO

Relationship Types

GENERA <1-1> COTIZACION
[ES GENERADA <0-N> LISTAS DE PRECIOS]
COTIZAN <0-N> PARTIDA REQUISICION
[ES COTIZADA <0-1> LISTAS DE PRECIOS]
SON PROPORCIONADAS <1-N> PROVEEDOR
[PROPORCIONA <1-N> LISTAS DE PRECIOS]

fig. 5.30 Lista de precios. Atributos

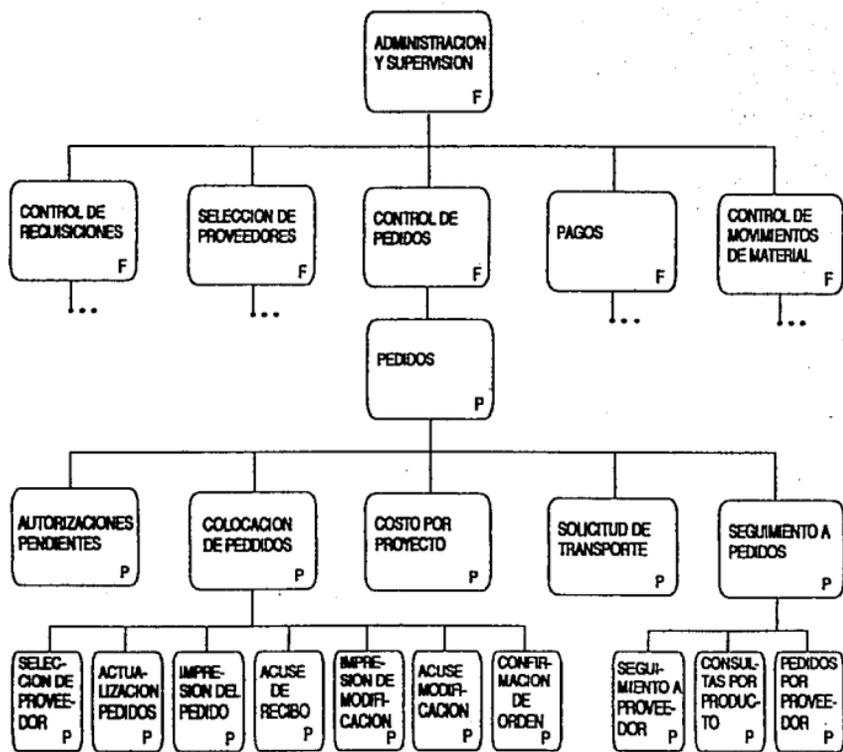


Fig. 5.31 Proceso de pedidos. Descomposición

Name

PELIDOS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

200/MO

(NNNN/TT)

Importance

4

(M, N, L, INTEGER > 0)

Response Time

1H

(IM, IN, SA, OV)

System Support Type

AD

(IM, DE, OP, RD, AD)

Definition

El objetivo de este módulo es el registro y colocación de pedidos a proveedores para satisfacer la demanda de productos y servicios de Unidades y Departamentos.

Comments

fig. 3.32 Proceso de pedidos. Descripción

None

COLOCACION DE PEDIDOS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

(H, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

En este proceso se tendrá la selección del proveedor al que se colocará el pedido.

Las opciones serán:

- selección de Proveedor/Cotización
- bajas
- cambios (antes de autorizar el pedido)
- modificación y cancelación (después de autorizar)
- selección de partidas
- consulta detallada del pedido

Comments

fig 5.31 Proceso de colocación de pedidos. Descripción

Name

SELECCION DEL PROVEEDOR

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(M, K, L, INTEGER > 0)

Response Time

(IN, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Una vez obtenidas todas las cotizaciones se procede a la selección final del Proveedor al cuál se le montará el pedido.

Comments

fig. 5.34 Proceso de selección de proveedores, Descripción

Yane

ACTUALIZACION DE PEDIDOS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NHHN/TT)

Importance

(N, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

IN, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Los eventos són:

- altas
- bajas
- cambios
- autorización
- modificación
- autorización de la modificación

Comments

fig. 5.35 Proceso de actualización de pedidos. Descripción

None

IMPRESION DEL PEDIDO

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

IN, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Una vez dado de alta el pedido, se procede a la impresión de este; se hace la revisión y si procede, entonces la autorización.

Comments

De acuerdo a políticas de monto de autorización serán los responsables de su firma.

La impresión del pedido se envía a los siguientes lugares:

- original al Proveedor
- expediente
- expeditación
- 2 copias al almacén
- cuentas por pagar
- tráfico importación (si procede)

Fig. 5.36 Proceso de impresión de pedidos, Descripción

Name

ACUSE DE RECIBO

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/IT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(IN, IN, SA, DV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

A cada entrega de pedido al proveedor, se le dará por su firma el acuse de recibo de este mismo.

Comments

fig. 5.37 Proceso de acuse de recibo, Descripción

Name

IMPRESION DE LA MODIFICACION

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(H, IH, SA, DV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Si el pedido ya fue colocado, y procede una modificación entonces se hará la impresión de esta.

Las modificaciones pueden ser por .

- cantidades
- precios
- incrementos de partidos o notas
- cancelación del pedido

Comments

fig. 5.38 Impresión de Modificación, Descripción

None

ORDER CONFIRMATION

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(M, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Confirmación del pedido a Plantas y Unidades; esta confirmación ya tiene calculada la comisión que cobra WIDECO a sus clientes.

Comments

Actualmente la comisión es del 25%; este porcentaje es el resultado del costo de operación que gasta WIDECO para el ciclo de compra.

fig. 5.39 Proceso de order confirmation. Descripción

Name

AUTORIZACIONES PENDIENTES

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(M, N, L, INTEGER > 0)

Response Time

(IN, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

El objetivo es a todo momento saber que autorizaciones hay pendientes por comprador y desde cuando.

Comments

Fig. 5.40 Proceso de autorizaciones pendientes. Descripción

Name

SITUACION DE PEDIDOS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

H

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

IN

IM, IN, SA, OV)

System Support Type

IN

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Este reporte muestra la situación del pedido y sus partidas, desplegando los movimientos que tiene cada partida cuando es requerido. El criterio de selección es similar al del reporte de situación de requisiciones:

- compañía, comprador, (línea o proveedor), fecha estatus, estatus.
- comprador, compañía, (línea o proveedor), fecha estatus, estatus.
- (línea o proveedor), compañía, comprador, fecha estatus, estatus.

Comments

Este reporte debe tener la posibilidad de salir por pantalla o a papel.

fig. 5.41 Reporte de situación de pedidos. Descripción

Name

LISTADO DEL COSTO DEL PROYECTO

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

Z/NO

(NNNN/TT)

Importance

H

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

I W

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Informe sobre el costo total que lleva acumulado el Proyecto en cuestión. Este reporte es enviado a Ingeniería de Proyecto.

Comments

fig. 5.42 Proceso de listado de costo del proyecto, Descripción

None

SEGUIMIENTO A PROVEEDORES

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

(M, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Una vez colocado el pedido al Proveedor, el Comprador continuamente se estará informando sobre el estatus en que se encuentra su pedido. Tendrá información proporcionada por el Proveedor, por las Gerencias de tráfico, y por la de Autotransportes.

Comments

fig. 5.43 Proceso de seguimiento a proveedores. Descripción

None

SEGUIMIENTO A PEDIDOS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

IM, IN, SA, OV)

System Support Type

(IM, DE, DP, RD, AD)

Definition

El seguimiento es al Proveedor, este puede ser vía telefónica, telex, fax, y/o escrita; las referencias se actualizan en el:

- REPORTE DE INSPECCION
- número de orden de trabajo
- programa de fabricación
- verificación compra de materiales
- dibujo del producto a servicio (cuando aplique)
- estatus en general del pedido.

El objetivo es lograr que se cumplan las fechas establecidas en el pedido sobre diferentes eventos que precisamente es el reporte de inspección.

El seguimiento también puede ser conjuntamente con el área de Tráfico, y consiste en:

- línea transportista
- número de guía
- fecha y forma envío de documentos.

Fig. 5.44 Proceso de seguimiento a pedidos. Descripción

Name

SOLICITUD DE TRANSPORTACION

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(N, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

IN, IN, SA, DV)

System Support Type

(IN, DE, DP, RD, AD)

Definition

Es la Solicitud de Embarque que elaboran las diferentes Gerencias de Compras a la Gerencia de Autotransportes para que ésta se encargue de hacer llegar el equipo donde se solicite (sea territorio nacional o extranjero). Existe un formato.

Esto depende de las condiciones de entrega pactadas en el pedido, las siguientes condiciones son algunas por las que se hace solicitud:

- LAB planta del Proveedor
- FOB planta del Proveedor
- C&F puerto mexicano
- otras negociaciones

fig. 5.45 Proceso de solicitud de transportación. Descripción

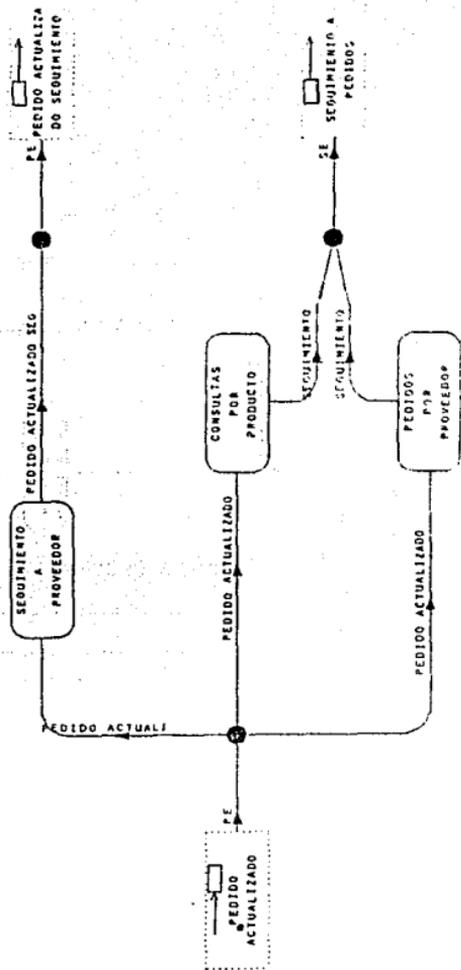


Fig 5.48 Proceso de seguimiento a pedidos. Flujo de datos

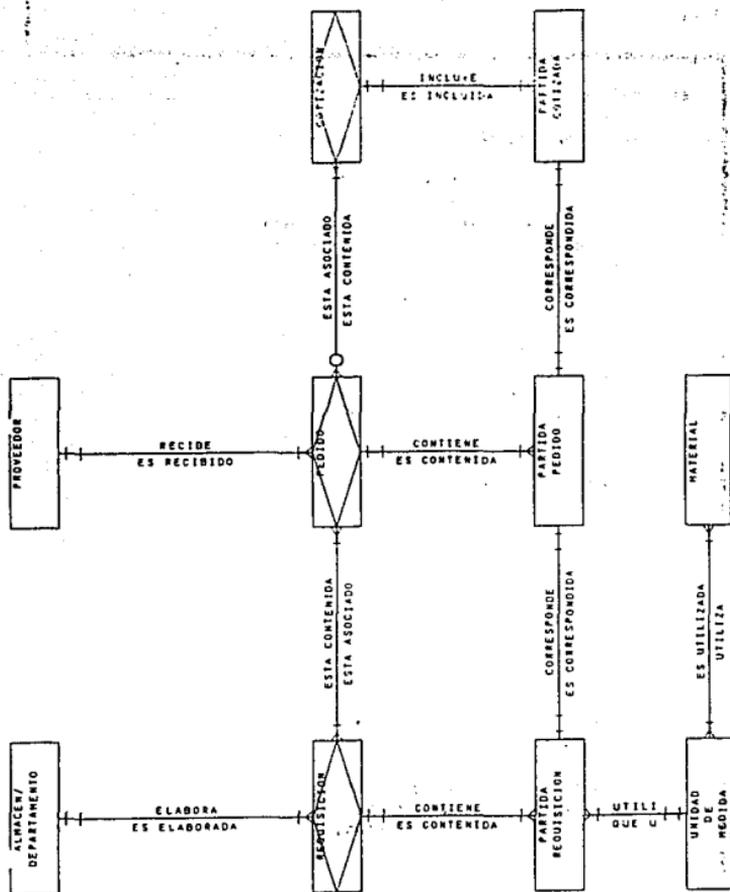


fig. 5.49 Proceso de pedidos. Entidad-Relación

PEDIDO

Attribute Types

Id <1-1> NUMERO-PEDIDO Concatenation of:
ANEXO
ALMACEN SOLICITANTE
CONSECUTIVO
<1-1> ALMACEN SOLICITANTE Data Type: ALMACEN
<1-1> CONSECUTIVO Data Type: CONSECUTIVO
<1-1> ANEXO Data Type: ANEXO
<1-1> FECHA-ELABORACION-PEDIDO Data Type: FECHA
<1-1> IVA Data Type: PORCENTAJE
<1-1> SALDO-PENDIENTE-PAGO Data Type: IMPORTE
<1-1> NUMERO-CONVENIO Data Type: NUM4
<1-1> VIA-CONSIGNACION Data Type: CLAVE-2
<1-1> DOMICILIO-CONSIGNACION Data Type: CLAVE-2
<1-M> NOTAS Data Type: DESCRIPCION
<1-1> VALOR-GLOBAL-PEDIDO Data Type: IMPORTE
<1-1> TIPO-SEGURO Data Type: CLAVE-2
<1-1> SITUACION-PEDIDO Concatenation of:
FECHA-ESTATUS
ESTATUS-PEDIDO
<1-1> ESTATUS-PEDIDO Data Type: ESTATUS
<1-1> FECHA-ESTATUS Data Type: FECHA

Relationship Types

Id CONTIENE <1-M> PARTIDA PEDIDO
[ES CONTENIDA <1-1> PEDIDO]
ESTA ASOCIADO <1-M> REQUISICION
[ESTA CONTENIDA <1-M> PEDIDO]
ES RECIBIDO <1-1> PROVEEDOR
[RECIBE <1-M> PEDIDO]
ESTA ASOCIADO <1-M> COTIZACION
[ESTA CONTENIDA <0-M> PEDIDO]

Fig. 5.50 Pedido, Atributos

PARTIDA PEDIDO

Attribute Types

<1-1> NUMERO-PARTIDA-PEDIDO Data Type: PARTIDA
<1-1> CANTIDAD-PEDIDA Data Type: CANTIDAD
<1-1> PRECIO-UNITARIO Data Type: PRECIO
<1-1> X-DESCUENTO-PARTIDA Data Type: PORCENTAJE
<1-1> FECHA-ENTREGA-PARTIDA Data Type: FECHA
<1-1> ESTATUS-PARTIDA-PEDIDO Data Type: ESTATUS

Relationship Types

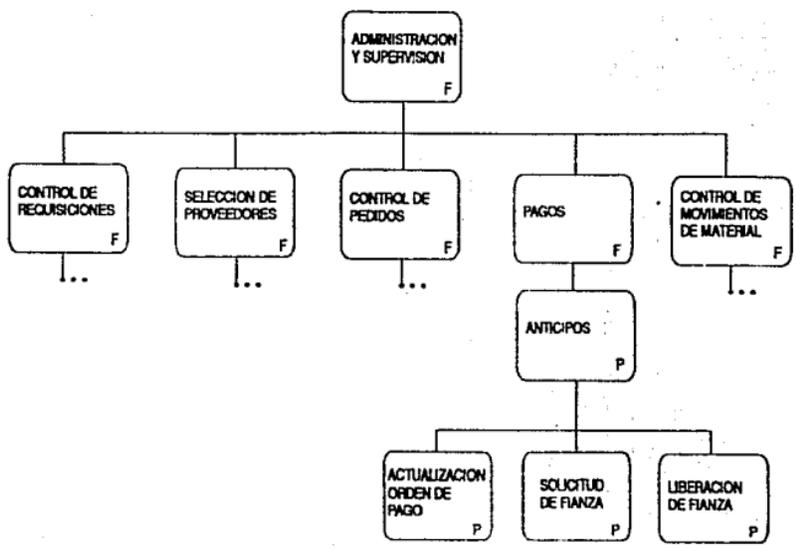
Id

d

ES CONTENIDA <1-1> PEDIDO
[CONTIENE <1-N> PARTIDA PEDIDO]
ES CORRESPONDIDA <1-1> PARTIDA REQUISICION
[CORRESPONDE <1-1> PARTIDA PEDIDO]
CORRESPONDE <1-1> PARTIDA COTIZADA
[ES CORRESPONDIDA <1-1> PARTIDA PEDIDO]

fig. 5.51 Partida de pedido, Atributos

Fig. 5.53 Proceso de pagos. Descomposición



Name

PAGOS

Declared Root

(T, N)

Definition

Una vez autorizado y colocado el pedido, y de acuerdo al tipo de negociación que se haya acordado con el Proveedor, se generará el Anticipo de Pago que podrá ser parcial o total.
A parte de la generación de anticipos de pagos intervienen otros procesos tales como el Control y Liberación de Fianzas.

Name

ANTICIPDS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

IM

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Es la elaboración de la Orden de Pago para la generación de un anticipo de Pago al Proveedor, de acuerdo a las condiciones (de pago) pactados en el pedido.

Comments

Fig. 5.54 Proceso de anticipos. Descripción

Name

SOLICITUD DE FIANZA

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

SA

(H, IN, SA, OV)

System Support Type

AD

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Para el anticipo de pago (parcial o total) de material o servicio al Proveedor, es política de la Empresa el que éste este afianzado.

Comments

El Proveedor al serle otorgado el anticipo de pago, entrega a Cuentas por Pagar recibo y fianza, misma que será revisada por la Gerencia de Compras correspondiente.

Las fianzas pueden ser por dos conceptos:

- anticipos de pago
- operación del equipo;

Las primeras se cancelan a solicitud expresa del Revisor, las segundas, al termino del tiempo preestablecido.

Fig. 5.55 Proceso de solicitud de fianza, Descripción

Name

LIBERACION DE FIANZA

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

frequency

(NNNN/IT)

Importance

(N, h, L, INTEGER > 0)

Response Time

(IH, IN, SA, DV)

System Support Type

(IH, DE, OP, RD, AD)

Definition

Es la comunicación verbal y/o escrita al Proveedor de que el material o servicio solicitado, ha cumplido satisfactoriamente con los requisitos preestablecidos antes de la colocación del pedido.

Comments

Fig. 5.56 Proceso de liberación de fianza. Descripción

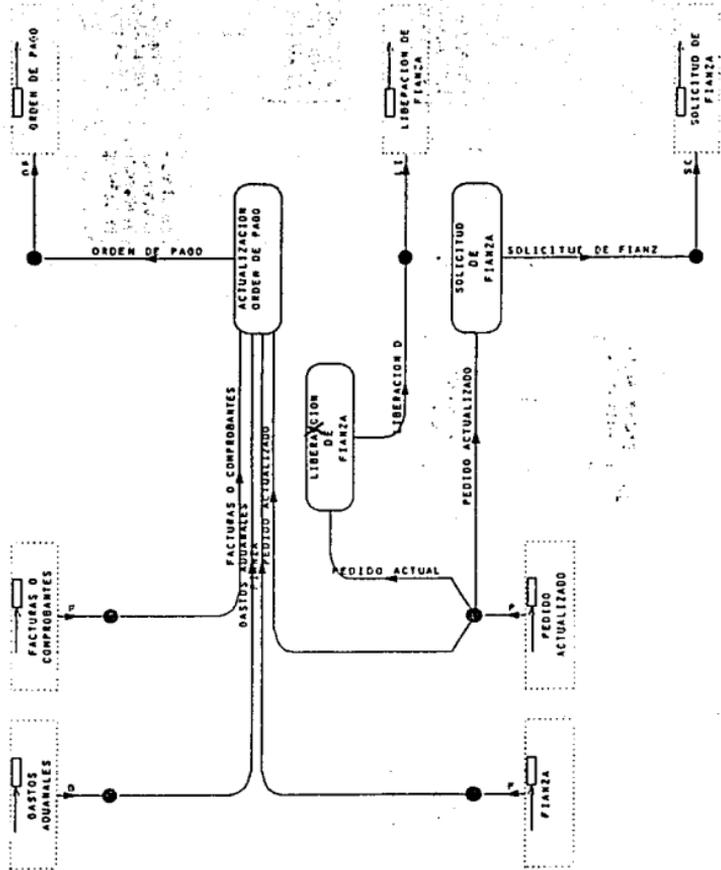
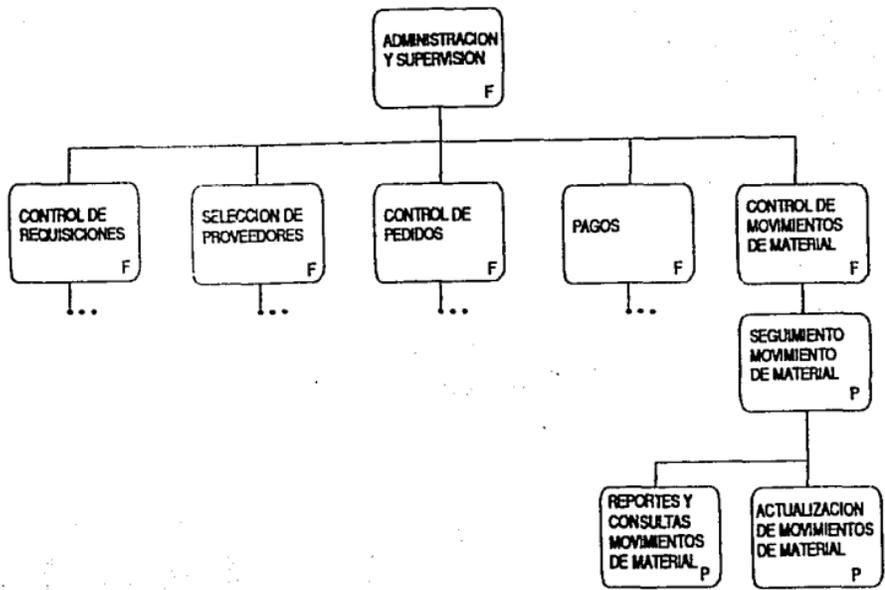


fig. 5.57 Proceso de pagos. Flujo de datos

Fig. 3.58 Proceso de movimientos de material. Descomposición



None

CONTROL MOVIMIENTOS DE MATERIAL

Declared Root

(Y, N)

Definition

Es el seguimiento que se le da al producto desde el punto de vista logístico; las etapas són:

- embarque del material
- recibo en frontera
- reexpedición
- recibo en almacén
- emisión del MR
- devolución
- rechazo.

Comments

None

MOVIMIENTOS DE MATERIAL

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

(IN, IN, SA, OV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Registro, actualización y seguimiento en los eventos de movimiento de material.

Comments

Fig. 5.60 Proceso de movimientos de material. Descripción

Name

ACTUALIZACION DE MOVIMIENTOS

Declared Root

(Y, N)

Transaction Center

(Y, N)

Central Transform

(Y, N)

Frequency

(NNNN/TT)

Importance

(H, M, L, INTEGER > 0)

Response Time

(IH, IN, SA, OV)

System Support Type

(IN, DE, OP, RD, AD)

Definition

Es el registro y actualización de los diferentes movimientos de material: EM,RF,RX,RA,DV,RE.

Comments

Fig. 3.61 Proceso act. de movimientos de material. Descripción

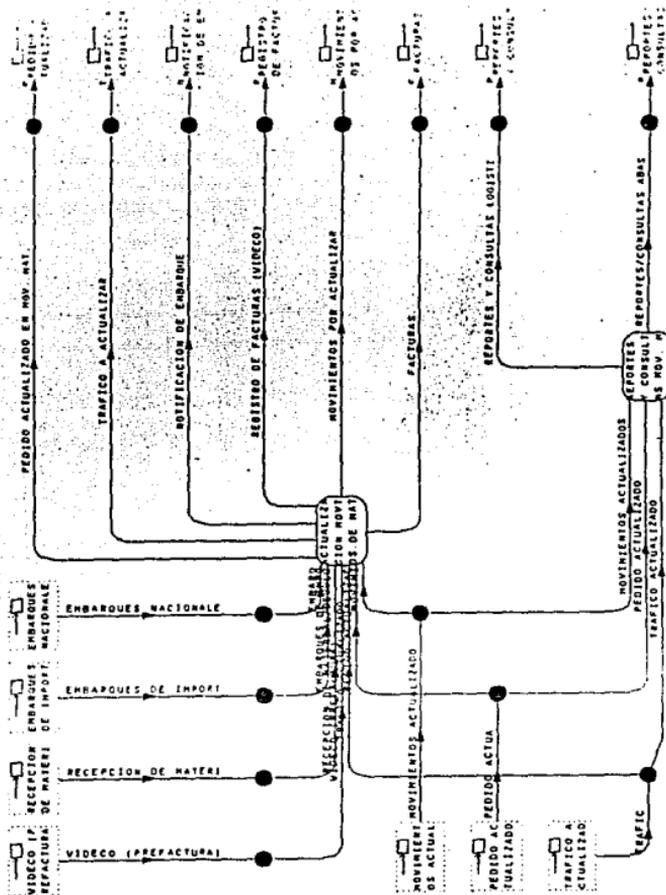


fig. 5.62 Proceso de seguimiento movtos. de material. Flujo de datos

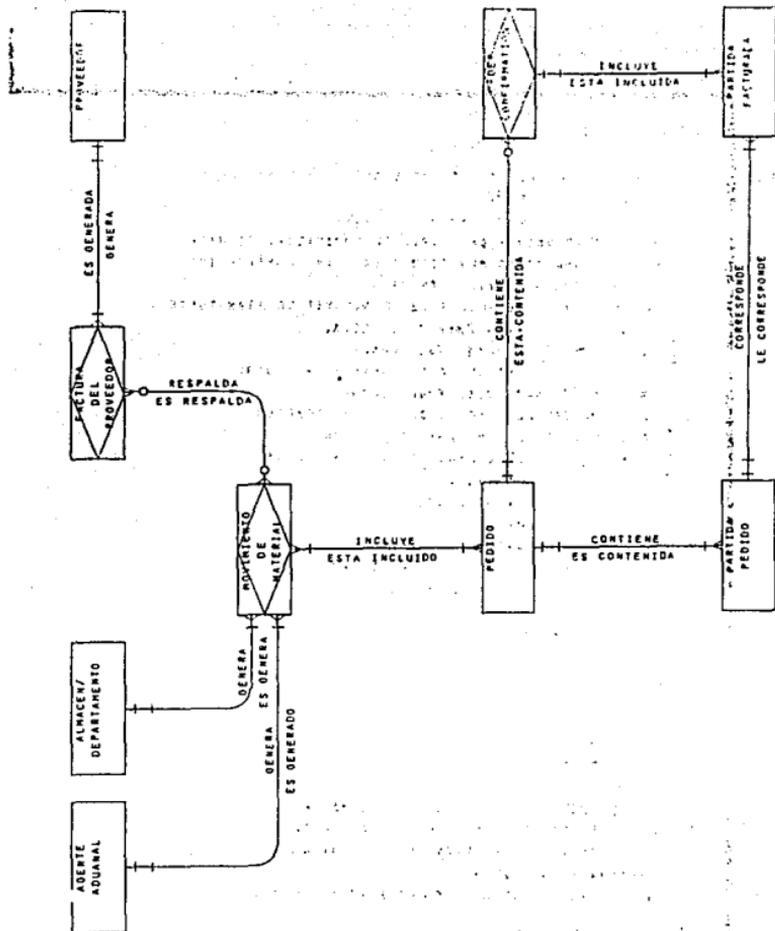


fig. 5.62 Proceso de seguimiento movtos. de material, Entidad-Relación

MOVIMIENTO DE MATERIAL

Attribute Types

Id

- <1-1> ID-MOVIMIENTO DE MATERIAL Concatenation of:
 - TIPO
 - CONSECUTIVO POR TIPO
- <1-1> TIPO Data Type: CLAVE DE MOVIMIENTO DE MATL
- <1-1> CONSECUTIVO POR TIPO Data Type: CONSECUTIVO
- <1-1> FECHA Data Type: FECHA
- <0-1> TRANSPORTE Data Type: CLAVE VIA DE TRANSPORTE
- <0-1> GUIA O TALON Data Type: LOCAL
- <0-1> REHITENTE Data Type: NOMBRE
- <0-1> CONDICIONES DEL FLETE Data Type: LOCAL
- <0-1> REFERENCIA Data Type: LOCAL
- <0-1> NUMERO DE TRAFICO Data Type: TRAFICO
- <0-1> NUMERO DE 'NR' Data Type: LOCAL
- <0-N> CONTROL DE BULTOS Concatenation of:
 - CANTIDAD
 - TIPO DE BULTO
 - PESO
 - UNIDAD DE MEDIDA
- <0-N> CANTIDAD Data Type: CANTIDAD
- <0-N> TIPO DE BULTO Data Type: LOCAL
- <0-N> PESO Data Type: PESO
- <0-N> UNIDAD DE MEDIDA Data Type: CLAVE UNIDAD DE MEDIDA

Relationship Types

- ES RESPALDADO <0-N> FACTURA DEL PROVEEDOR
[RESPALDA <0-N> MOVIMIENTO DE MATERIAL]
- ES GENERADO <1-1> AGENTE ADUANAL
[GENERA <1-N> MOVIMIENTO DE MATERIAL]
- ES GENERADO <1-1> ALMACEN/DEPARTAMENTO
[GENERA <1-N> MOVIMIENTO DE MATERIAL]
- INCLUYE <1-N> PEDIDO
[ESTA INCLUIDO <1-N> MOVIMIENTO DE MATERIAL]

Fig. 5.63 Movimiento de material. Atributos

FACTURA DEL PROVEEDOR

Attribute Types

1d

* <1-1> ID-FACTURA PROVEEDOR Concatenation of:
~ NUMERO
~ ES GENERADA.PROVEEDOR
<1-1> NUMERO Data Type: FACTURA
<1-1> IMPORTE TOTAL Data Type: IMPORTE
<1-1> FECHA Data Type: FECHA

Relationship Types

ES GENERADA <1-1> PROVEEDOR
[GENERA <1-N> FACTURA DEL PROVEEDOR]
RESPALDA <0-N> MOVIMIENTO DE MATERIAL
[ES RESPALDADO <0-N> FACTURA DEL PROVEEDOR]

Fig. 5 64 Factura del proveedor. Atributos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hemos aplicado la metodología de Ingeniería de Información para el análisis y diseño de un sistema automatizado de abastecimientos para Industrias Peñoles, presentando nuestra propuesta para la elaboración de los diagramas de descomposición y para la descripción de funciones, llevamos a cabo el análisis de las entidades, tipos y relaciones entre ellas, analizamos y descompusimos los datos definiendo sus atributos. Con base en el análisis de proceso, desarrollamos los diagramas de dependencia y descomposición, los diagramas de flujo de proceso y las matrices entidad-proceso. Centrándonos en el diseño conceptual, presentamos los diagramas de descripción de procesos, en los que definimos las características de cada uno.

Con lo anterior se cubren las etapas fundamentales de la metodología, y de acuerdo al alcance definido para este trabajo, presentamos ahora nuestras recomendaciones para lo referente al Diseño Físico, la Construcción de la Aplicación y la Administración.

Diseño Físico.

Al efectuarse el diseño físico deben tomarse en cuenta algunos principios mencionados anteriormente:

Los datos tienen una estructura inherente, el análisis de datos que identifica formalmente la estructura, debe hacerse antes que el diseño lógico.

Modelos de datos que representen la estructura lógica inherente de los mismos deben diseñarse formalmente, independientemente de como se usan y de la estructura física y de la distribución de datos.

Los datos requieren planeación, definición y estructuración a través de la empresa entera, de manera que puedan intercambiarse entre procesos y la gerencia obtenga la información que requiere para controlar el avance de la organización.

Los modelos de datos y los procesos se construyen a través de toda la empresa, o de la mayor parte de ella, y aisladamente se desarrollan sistemas unidos a la misma estructura que trabajan juntos.

Deben emplearse construcciones que permitan la comprobación axiomática del diseño.

Todo el análisis y diseño estructurado usa gráficas, los diagramas se vuelven complejos y consumen una enorme cantidad de tiempo para modificarse y la realidad es que los diagramas requieren constante refinamiento, una herramienta computarizada debe facilitar la construcción, edición, refinamiento, expansión y extracción de conjuntos de diagramas de manera que la solución se haga más manejable.

Los usuarios deben ser enseñados a pensar en sistemas con diagramas claros, deben ser capaces de esquematizar los procedimientos que desean, y de discutir y modificar los esquemas que el análisis arroje.

Antes de arrancar el diseño físico, deberá realizarse un taller con el usuario en el que se ponga a prueba el análisis y diseño conceptual aquí presentado, incorporados los cambios solicitados, deberá verificarse la integridad de la información y la conservación de los datos.

Para iniciar el diseño físico, debe crearse un diagrama de acción por cada proceso, a partir de los diagramas de descomposición, diagramas de dependencia, diagramas de navegación y árboles de decisión. Para agilizar el trabajo del analista conviene contar con herramientas automatizadas que permitan al diseñador dibujar y modificar los diagramas tan rápido como sea posible.

El uso de diagramas de acción permite al diseñador estar preparado para cambiar de lenguaje o de medio ambiente ya que contienen toda la información necesaria para programar.

Terminados los diagramas de acción, debe realizarse el análisis de uso de datos, que provee una manera formal de recolectar y diagramar información para el diseño físico de la base de datos. El modelo de datos se convierte en el diseño lógico de la base de datos, pero hace falta tomar una gran cantidad de decisiones antes de diseñar físicamente la aplicación. La decisión depende de como se quiere usar los datos, sus volúmenes y las respuestas en tiempo.

Los modelos de datos pueden o no ser implementados en bases de datos separadas, esto debe decidirse por razones de desempeño.

Finalmente, mediante la conversión del modelo de datos en una o varias bases de datos y de los diagramas de acción en procesos que accesen la Base de Datos se obtiene el diseño físico.

Construcción

De acuerdo a la metodología de Ingeniería de Información, los principios a tomar en cuenta en esta etapa son:

Los usuarios finales deben contar con herramientas de acceso a base de datos que puedan manejar por si solos, sin programar.

Los lenguajes deben adecuarse a las técnicas de diseño.

La programación debe evitarse siempre que sea posible.

Los lenguajes de cuarta generación están evolucionando rápidamente, para emplear estructuras apropiadas de manera que las técnicas de diseño automatizado se vean reflejadas en el lenguaje computacional.

Los diagramas de diseño deben descomponerse sucesivamente en detalles hasta que el código pueda generarse automáticamente a partir de ellos. Reportes, bases de datos, diálogos, actualización y gráficas deben especificarse para la generación automática de código.

Deben construirse prototipos siempre que sean prácticos, la pronta prueba contra la realidad es necesaria en todos los sistemas. Para ello, el diseño físico debe ser directamente implementado en un lenguaje de cuarta generación que pueda usarse para crear prototipos, el prototipo se modifica varias veces y eventualmente se convierte en el código. En algunos casos, el prototipo puede tener un desempeño pobre como para ser el sistema final, entonces debe convertirse a COBOL o algún otro lenguaje que optimice el desempeño en máquina.

Administración.

También para la administración del modelo de datos, conviene tomar en cuenta algunos principios:

Para el éxito de la administración, los diagramas deben hacerse a dos niveles, empezando con esquemas amigables que los usuarios puedan dibujar y argumentar y que puedan irse refinando en diseños rigurosos que permitan la verificación automática aunque al final, no sean necesariamente amigables. La transición de esquemas amigables a diseños rigurosos debe ser natural, debe ser una evolución en la que se vayan agregando más detalle en cada etapa, preferentemente en la pantalla de una computadora con chequeo automatizado, recordando que los diagramas deben descomponerse en detalle suficiente como para generar código a partir de ellos.

Los usuarios finales deben estar completamente envueltos en el análisis, el diseño y la administración de datos y deben ser capaces de revisar en cualquier escenario lo que se planea y lo que se construye para ellos, deben participar en talleres de diseño. Las técnicas estructuradas deben diseñarse para ayudar al usuario a comprender y crear

Los usuarios deben poder esquematizar procedimientos que les ayuden a leer, discutir y modificar el análisis, esto requiere que las técnicas estructuradas sean amigables en un alto grado.

Esquemas amigables deben poder ser directamente descompuestos en diseños llenos de rigor; esquemas fáciles de entender deben poderse extender con una herramienta computacional para formar una representación rigurosa diseñada para permitir el chequeo automático que sea tan completa como sea posible.

Herramientas para usuarios finales, incluyendo lenguajes de consulta, generación de reportes, manejo de hojas de cálculo y generadores de aplicaciones para usuarios, deben emplearse para proveer la mayor flexibilidad y crear prototipos.

Es importante llevar a cabo un proceso de Planeación de Datos para que los usuarios no tengan que inventar sus propias estructuras de datos, sino que puedan acceder estructuras creadas de antemano en los bloques 2 y 3 de la metodología. Para lograr esto debe ponerse a disposición del usuario que utiliza una computadora personal, el modelo de datos detallado creado en el bloque 3 si la aplicación requiere un conjunto de datos completamente normalizado, o bien el modelo creado en el bloque 2 si es que requiere menos rigor y profundidad en las estructuras de datos. Esto le ahorrará tener que diseñar su propia estructura y permitirá el intercambio de información con otros usuarios. Para el caso concreto aquí planteado, consideramos importante utilizar el modelo detallado

Para efectuar estas tres etapas (diseño físico, construcción y administración) es importante apoyarse en algún paquete CASE, apto para generar diagramas de acción a partir de los diagramas de descomposición y de flujo de datos y capaz de convertir el modelo de datos en el diseño de una o varias bases de datos para finalmente construir de manera automatizada el sistema, para todo ello es posible apoyarse en la herramienta que hemos seleccionado y descrito (IEW).

TABLAS DE DIAGRAMAS DE APLICACION

TABLAS DE DIAGRAMAS DE APLICACION**Diagramas de Planeación**

Figura	Tema	Tipo de Diagrama
4.01	Misión	Descomposición
4.02	Misión	Descripción
4.03	Objetivos	Descripción
4.04	Objetivos	Descripción
4.05	Objetivos	Descripción
4.06	Factores de éxito	Matriz
4.07	Factores de éxito	Descripción
4.08	Factores de éxito	Descripción
4.09	Factores de éxito	Descripción
4.10	Factores de éxito	Descripción
4.11	Factores de éxito	Descripción
4.12	Factores de éxito	Descripción
4.13	Factores de éxito	Descripción
4.14	Factores de éxito	Descripción
4.15	Estructura	Descomposición
4.16	Oficina México	Descomposición
4.17	Oficina México	Descripción
4.18	Gerencia Bienes de Capital	Descomposición
4.19	Gerencia Bienes de Capital	Descripción
4.20	Gerencia Materias Primas	Descomposición
4.21	Gerencia Materias Primas	Descripción
4.22	Gerencia de Proyectos	Descomposición
4.23	Gerencia de Proyectos	Descripción
4.24	Oficina Tlanepantla	Descomposición
4.25	Oficina Tlanepantla	Descripción
4.26	Oficina Querétaro	Descomposición
4.27	Oficina Querétaro	Descripción
4.28	Oficina Monterrey	Descomposición
4.29	Oficina Monterrey	Descripción
4.30	Oficina Torreón	Descomposición
4.31	Oficina Torreón	Descripción
4.32	Oficina Internacional	Descomposición
4.33	Oficina Internacional	Descripción

Diagramas de Análisis y Diseño

Figura	Tema	Tipo de Diagrama
5.01	Proceso de requisición	Descomposición
5.02	Proceso de requisición	Descripción
5.03	Proceso de validación	Descripción
5.04	Proceso asignación requisición/área	Descripción
5.05	Proceso de actualización de requisiciones	Descripción
5.06	Proceso de registro automático	Descripción
5.07	Reporte de requisiciones recibidas	Descripción
5.08	Reporte de situación de requisiciones	Descripción
5.09	Proceso de requisición	Flujo de datos
5.10	Proceso de requisición	Entidad-Relación
5.11	Requisición	Atributos
5.12	Partida de requisición	Atributos
5.13	Unidad de medida	Atributos
5.14	Proceso de cotización	Descomposición
5.15	Proceso de selección de proveedores	Descripción
5.16	Proceso de análisis de mercado	Descripción
5.17	Proceso de solicitudes de cotización	Descripción
5.18	Proceso de actualización de cotizaciones	Descripción
5.19	Proceso de elaboración de tabla comparativa	Descripción
5.20	Proceso de consultas y reportes	Descripción
5.21	Proceso de segmto solicitudes de cotización	Descripción
5.22	Proceso de solicitud permiso de importación	Descripción
5.23	Proceso de cotización	Flujo de datos
5.24	Proceso de consultas y reportes	Flujo de datos
5.25	Proceso de cotización	Entidad-Relación
5.26	Solicitud de cotización	Atributos
5.27	Cotización	Atributos
5.28	Partida cotizada	Atributos
5.29	Conceptos cotización	Atributos
5.30	Lista de precios	Atributos
5.31	Proceso de pedidos	Descomposición
5.32	Proceso de pedidos	Descripción
5.33	Proceso de colocación de pedidos	Descripción
5.34	Proceso de selección de proveedores	Descripción
5.35	Proceso de actualización de pedidos	Descripción
5.36	Proceso de impresión de pedidos	Descripción
5.37	Proceso de acuse de recibo	Descripción
5.38	Impresión de Modificación	Descripción
5.39	Proceso de order confirmation	Descripción
5.40	Proceso de autorizaciones pendientes	Descripción
5.41	Reporte de situación de pedidos	Descripción

5.42	Proceso de listado de costo del proyecto	Descripción
5.43	Proceso de seguimiento a proveedores	Descripción
5.44	Proceso de seguimiento a pedidos	Descripción
5.45	Proceso de solicitud de transportación	Descripción
5.46	Proceso de pedidos	Flujo de datos
5.47	Proceso de colocación de pedidos	Flujo de datos
5.48	Proceso de seguimiento a pedidos	Flujo de datos
5.49	Proceso de pedidos	Entidad-Relación
5.50	Pedido	Atributos
5.51	Partida de pedido	Atributos
5.52	Proceso de pagos	Descomposición
5.53	Proceso de pagos	Descripción
5.54	Proceso de anticipos	Descripción
5.55	Proceso de solicitud de fianza	Descripción
5.56	Proceso de liberación de fianza	Descripción
5.57	Proceso de pagos	Flujo de datos
5.58	Proceso de movimientos de material	Descomposición
5.59	Proceso de ctrl. de movimientos de matl.	Descripción
5.60	Proceso de movimientos de material	Descripción
5.61	Proceso act. de movimientos de material	Descripción
5.62	Proceso de seguimiento movtos. de material	Flujo de datos
5.63	Proceso de seguimiento movtos. de material	Entidad-Relación
5.64	Movimiento de material	Atributos
5.65	Factura del proveedor	Atributos

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. **Introducción a la Ingeniería Industrial y Ciencia de la Administración.**
Philip E. Hicks
C.E.C.S.A. 1984
2. **Information Engineering**
James Martin
Prentice Hall 1989
Tomos II y IV
3. **Structured Technics (The Basics for CASE)**
James Martin-Carman Mac Klud
Prentice Hall 1988
4. **CASE: Software Automation**
Carman Mac Klud
Prentice Hall 1988
5. **Debate sobre la Ingeniería de Software.**
División de Asuntos Científicos de la OTAN
R.M. Graham.
Editados por P. Naur y B. Randall, Bruselas.
6. **La Ingeniería de Software, una contradicción aparente.**
C.A.R. Hoare.
Computer Bulletin. British Computer Society. Diciembre 1975.
7. **Panel sobre la Ingeniería de Software.**
División de Asuntos Científicos de la OTAN
E.E David y A.G. Fraser.
Editados por P. Naur y B. Randall, Bruselas.
8. **Information Engineering Workbench (IEW)**
Manual del Usuario
9. **Ingeniería de Información y ADW (Application Development Workbench).**
Material del Curso
I.B.M. de México 1992.