



*Universidad Autónoma de Querétaro*  
*Escuela de Informática*



**CARTA DE ACEPTACION DE TESINA**

*Por este medio, se otorga constancia de aceptación de la tesina que para obtener el título de Licenciado en Informática, presenta la pasante MARTHA LUGO NABOR, con el tema denominado "INGENIERIA DE INFORMACION APLICADA A FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO, REGION CENTRO".*

*Este trabajo fué desarrollado como una investigación derivada del curso de titulación, INGENIERIA DE INFORMACION, dando cumplimiento a uno de los requisitos contemplados en el artículo 34 del reglamento de titulación vigente, en lo referente a la opción de titulación por realización y aprobación de cursos de actualización.*

*Se extiende la presente para los fines legales a que haya lugar y para su inclusión en todos los ejemplares impresos de la tesina, a los veintiocho días del mes de Noviembre de mil novecientos noventa y cinco.*

*A t e n t a m e n t e*

**M.C. Alberto Lamadrid Alvarez**  
**Responsables de la Revisión y**  
**Coordinación del Curso de Titulación Impartido**

BIBLIOTECA CENTR

---

## INDICE

---

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Introducción	iii
Ferrocarriles Nacionales de México	
Cronología	1
Estructura Orgánica	3
Sistemas de Almacenamiento	9
<b>Etapa I. Planeación Estratégica de los Requerimiento</b>	12
Mentalidad de Ferrocarriles Nacionales de México	13
Misión	14
Objetivo General	14
Propósito	14
Objetivos Corporativos	15
Objetivos por Áreas Funcionales	16
Etapas de Nolan	18
<b>Etapa II. Análisis de Información</b>	20
Objetivos del Análisis de Información	21
Fase I. Identificación de los datos	23
Fase II. Modelo de datos	26
Fase III. Extensión de los datos usando objetivos	30
Tabla de atributos por orden de aparición	37
Tabla de atributos ordenados ascendentemente	51
Tabla de relaciones	59
Diagrama de relaciones	60
Eliminación de relaciones Muchos-Muchos	61
Diagrama de relaciones y sus tablas	62
Fase IV. Revisión del sistemas actual	67
Fase V. Integración funcional de los datos	67
División de diagrama de relaciones	68
Fase VI. Resolución de conflictos de los datos	69
<b>Etapa III. Modelo de datos</b>	70
Fase I. Síntesis de datos	71
Fase II. Síntesis Canónica	71
Modelo Global	75

---

## INDICE

Fase III. Resolución de conflictos	76
Fase IV. Análisis de estabilidad	76
<b>Etapa IV. Formación de Procedimientos</b>	<b>77</b>
Fase I. Partición del Modelo de Datos	78
Fase II. Identificación de eventos	79
Fase III. Identificación de condiciones	80
Fase IV. Creación de procedimientos	81
Procedimiento 1. Alta de Tren	83
Procedimiento 2. Baja de Tren	84
Procedimiento 3. Consulta de Tren	85
Fase V. Representación en lenguaje natural	86
<b>Etapa V. Análisis de Uso de Datos</b>	<b>88</b>
Diagrama de procedimiento (Alta de Tren)	90
Diagrama de procedimiento (Baja de Tren)	91
Diagrama de procedimiento (Consulta de Tren)	92
Mapa de uso combinado	94
Mapa de carga compuesto	95
<b>Conclusiones</b>	<b>96</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>98</b>

---

## AGRADECIMIENTOS

**A DIOS** antes por haberme dado Coraje, Valor y Fuerza en los momentos más difíciles; por haberme dado la luz necesaria para llegar al final de mi camino.

**A la Universidad** que me dió la oportunidad de desarrollarme profesionalmente, formándome bajo su lema " Educo en la Verdad y en el Honor ".

**A la Escuela de Informática** por haberme formado de manera profesional, al darme material base para toda mi vida.

**A mis Maestros** por haberme transmitido sus conocimientos; por haberme proporcionado valiosos comentarios y sugerencias.

**A mis Hermanos** por haberme apoyado y comprendido cuando surgieron obstáculos que parecían insuperables.

**A mis Amigos** por haber sido siempre una fuente de apoyo y amistad, por haberme dado su comprensión y valiosa cooperación.

**A Karla** por haber sido un gran apoyo durante la realización de éste trabajo.

**Al Ing. Alberto Lamadrid** por su Cooperación y Apoyo para el Desarrollo y Revisión de éste trabajo.

**Por ésto y más  
Gracias**

**Martha Lugo Nabor**

---

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por permitirme haber llegado hasta donde ahora me encuentro, al termino de mi carrera profesional.

Tambien agradezco a mi familia, mis padres y mis hermanas, por apoyarme en las buenas, en las malas y en las peores.

Por compartir sus ideas, su tiempo y su esfuerzo conjuntamente conmigo, muy especialmente a Martita.

A la Universidad Autónoma de Querétaro, que por medio de la Escuela de Informática y con ayuda del Ing. Alberto Lamadrid, me dejan llevarme algo muy importante, algo que tendré y espero me sirva toda la vida: mis estudios profesionales.

Y al personal de Ferrocarriles Nacionales de México, que de alguna manera nos permitieron, a mi compañera y a mi, elaborar el presente proyecto.

**Gracias**  
**Karla S. Sosa Colín**

---

## DEDICATORIA

**A DIOS** con Amor y Respeto, quien no se olvidó de darme toda la fuerza para soportar terribles momentos, quien me dió Coraje para lograr conseguir mis objetivos y metas trazadas.

**A mi Universidad y Escuela de Informática** con Orgullo, Respeto y Lealtad para seguir bajo sus lemas " Educo en la Verdad y en el Honor " y ante todo "Lo racional y Automático" para continuar como profesionista.

**A mis Padres ( Estanislao Lugo Vega y Pureza Nabor Hernández )** con Gratiud y Amor, quienes me apoyaron de manera incondicional cada día y cada instante de mi existencia; quienes me han heredado **el tesoro más valioso** que pueda darse a **un hijo**, quienes me apoyaron para se una **persona de provecho**; a quienes nunca podré pagar todo lo que han hecho por mí "**formarme como profesionista**".

**A mis hermanos ( Cecilia, Luis, Esperanza, Xochitl )** con Cariño y Respeto, quienes me brindaron su apoyo incondicional; colaborando de diversas formas para alcanzar el objetivo final; quienes a pesar del **tiempo** y la **distancia** seguían apoyándome; y quienes siguen presentes en todos los logros obtenidos.

**A mis amigos** y todas aquellas personas que en éstas líneas no es posible mencionar por el espacio con que cuento; con cariño ustedes que me brindaron su total apoyo.

*Sinceramente*

**Martha Lugo Nabor**

---

**AGRADECIMIENTOS**

A mi familia,  
con orgullo y respeto.

**Karla Sofía Sosa Colín**

---

## INTRODUCCIÓN

### **Qué es lo que significa Ingeniería de Información.**

La ingeniería de Información es una metodología o una forma en la cual se van a hacer las cosas, todo esto está integrado por un conjunto de etapas, las cuales hacen uso de distintas técnicas y herramientas.

Esta metodología necesita la interacción con el usuario, es decir, que el usuario se involucra en uno o todos los procesos que se siguen dentro de dicha metodología, la forma de involucrarse de los usuarios puede ser tanto de manera directa como indirecta. Es decir algunos se verán involucrados en los mandos altos, gerenciales y otros de la forma en la cual requieren información para desarrollar sus actividades.

El elemento sustancial de la Ingeniería de la Información es la detección clara de todas y cada una de las entidades que son las más importantes dentro del Sistema de Información de las organizaciones.

La ingeniería de Información es una de las formas más utilizadas y que está en todos los procesos que se efectúan, es indispensable que se cuente con un elemento sustancial para poder detectar que se está efectuando, si se realiza de manera adecuada, no se tendrán que realizar procesos muy largos o no se perderá tiempo al momento de incrementar el modelo existente.

Es de gran importancia, que a nivel gerencial se inicie por implantar la Ingeniería de información para que no se tengan procesos equivocados y que es muy importante que no se dupliquen actividades



## CRONOLOGÍA

La concesión para la construcción del primer tramo ferroviario se otorgó en agosto de 1837 a Francisco de Arillaga, construyéndose la ruta México-Veracruz, debido a su importancia portuaria, incluyendo igualmente el ramal a Puebla.

Sin embargo, no fue sino hasta el 16 de septiembre de 1850, que con motivo del Día de la Independencia de nuestro país, se inauguró el tramo de vía Veracruz - El Molino contando con una longitud de 13.6 Kms., comenzando a correr trenes desde el día 22 de ése mismo mes.

El Gobierno Mexicano inició en 1902 las negociaciones que lo llevarían al predominio como accionista del Ferrocarril Nacional, constituido por una Red Férrea de más de 15,100 km., creciendo en cuatro años a 17,000 km. y logrando finalmente en 1910 alcanzar una longitud de 19,280 km. de vía principal.

Para 1911, México manifestó una densidad férrea del orden de 1 Km. de ferrocarril por cada 100 Km<sup>2</sup> de territorio, en otras palabras, 13 Km. de vía por cada 100,000 habitantes. La Red Nacional unía el centro del país con los puertos del Golfo, principalmente, igual que en la frontera.

Asimismo, el ferrocarril ha formado parte importante en la historia del país, como lo ha sido la Revolución de 1910, contribuyendo a que se ganaran y perdieran batallas de ambos bandos; aunque esto implicó que a razón de sabotajes enemigos, parte de la infraestructura se destruyera, ocasionando detrimento de la Red Férrea que, por ende, ocasionó un incremento de 138.5 millones de pesos a la Deuda Externa por concepto de Obligaciones Ferroviarias.

Tras este lapso revolucionario, el Presidente Cárdenas del Río decidió instaurar la Integración Geográfica del País mediante Vías Férreas que comunicaran regiones tradicionalmente aisladas.

El 7 de abril de 1936 se decretó que la construcción de Ferrocarriles quedase a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y, aunque el Gobierno tenía el 51% de las acciones, aún se consideraba una Empresa Privada.

El Presidente Cárdenas decretó en 1937 la Nacionalización Total del Sistema Ferroviario Nacional, en el que nuestro Gobierno tenía injerencia mayoritaria desde 1908.

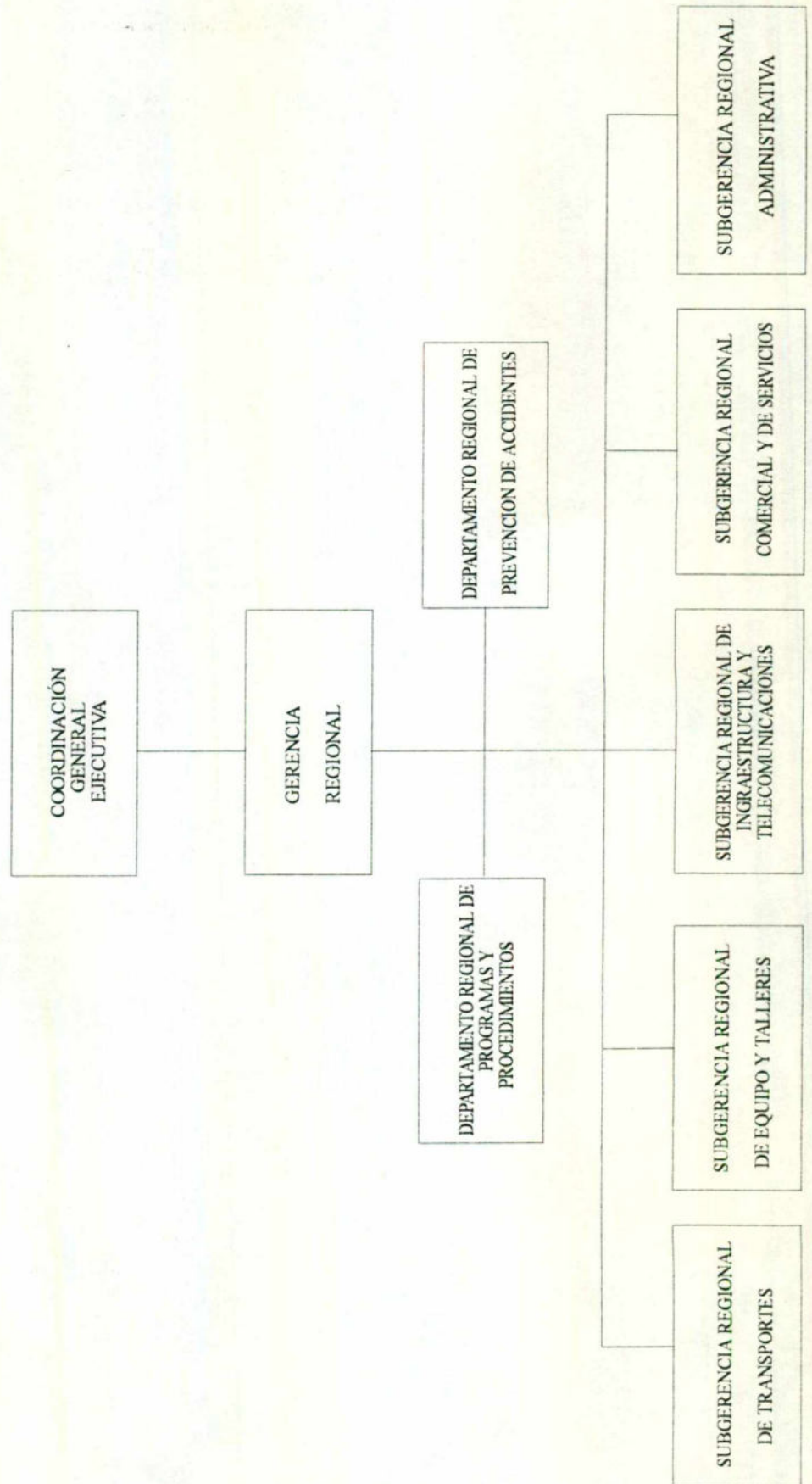
En 1984 se fusionaron los Ferrocarriles del Sistema Nacional, creándose una Institución Paraestatal dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, llama Ferrocarriles Nacionales de México.

Actualmente, los Ferrocarriles Nacionales de México se han dividido en 5 regiones, que dependen directamente de una Coordinación General Ejecutiva, que a su vez depende de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

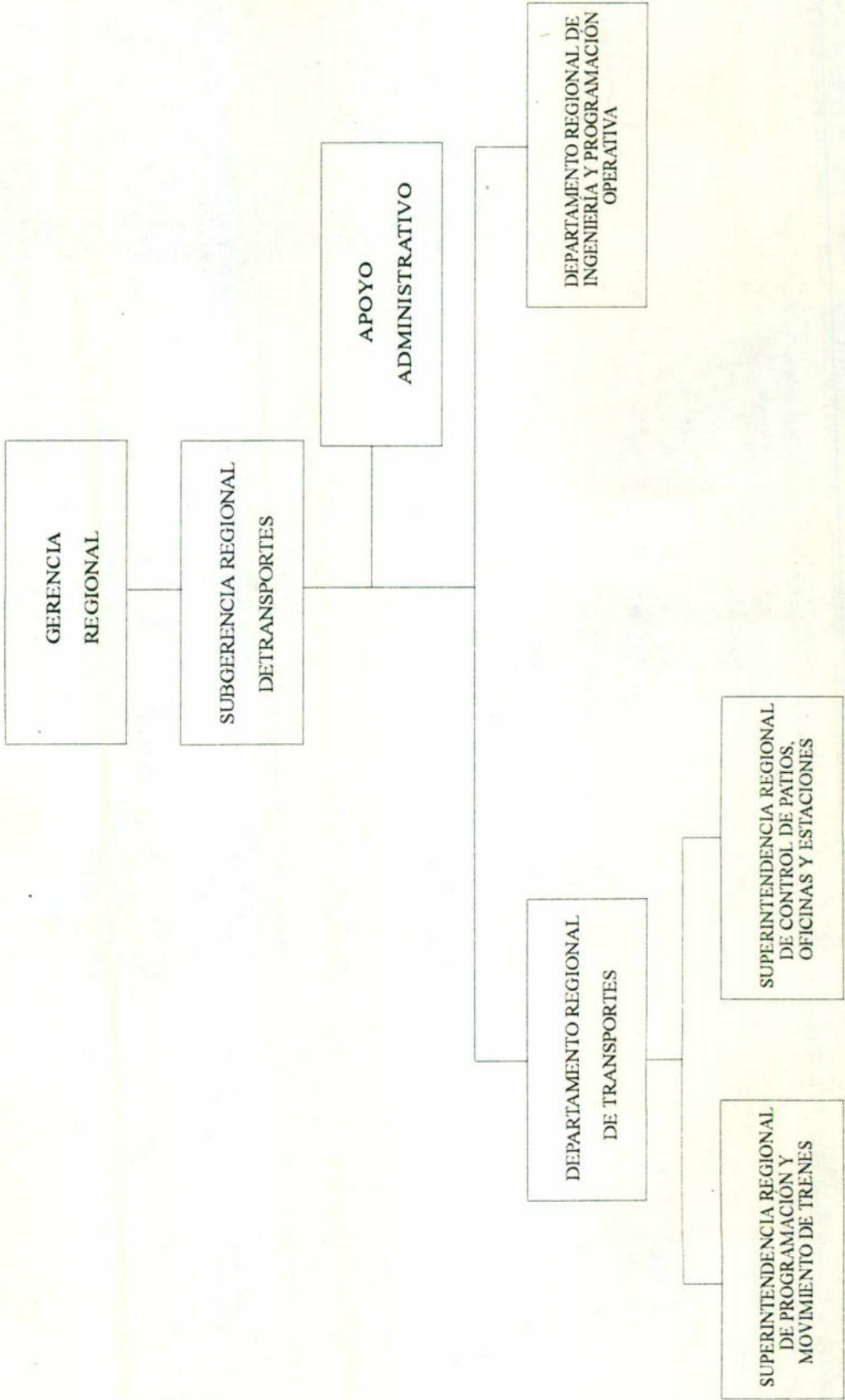
Estas Regiones son conocidas como la Región Centro, la Región Norte, la Región Noreste, la Región Pacífico y la Región Sureste

A continuación se detalla la Estructura Orgánica que conforma a la Región Centro, y que será la que se estudiará a lo largo del presente

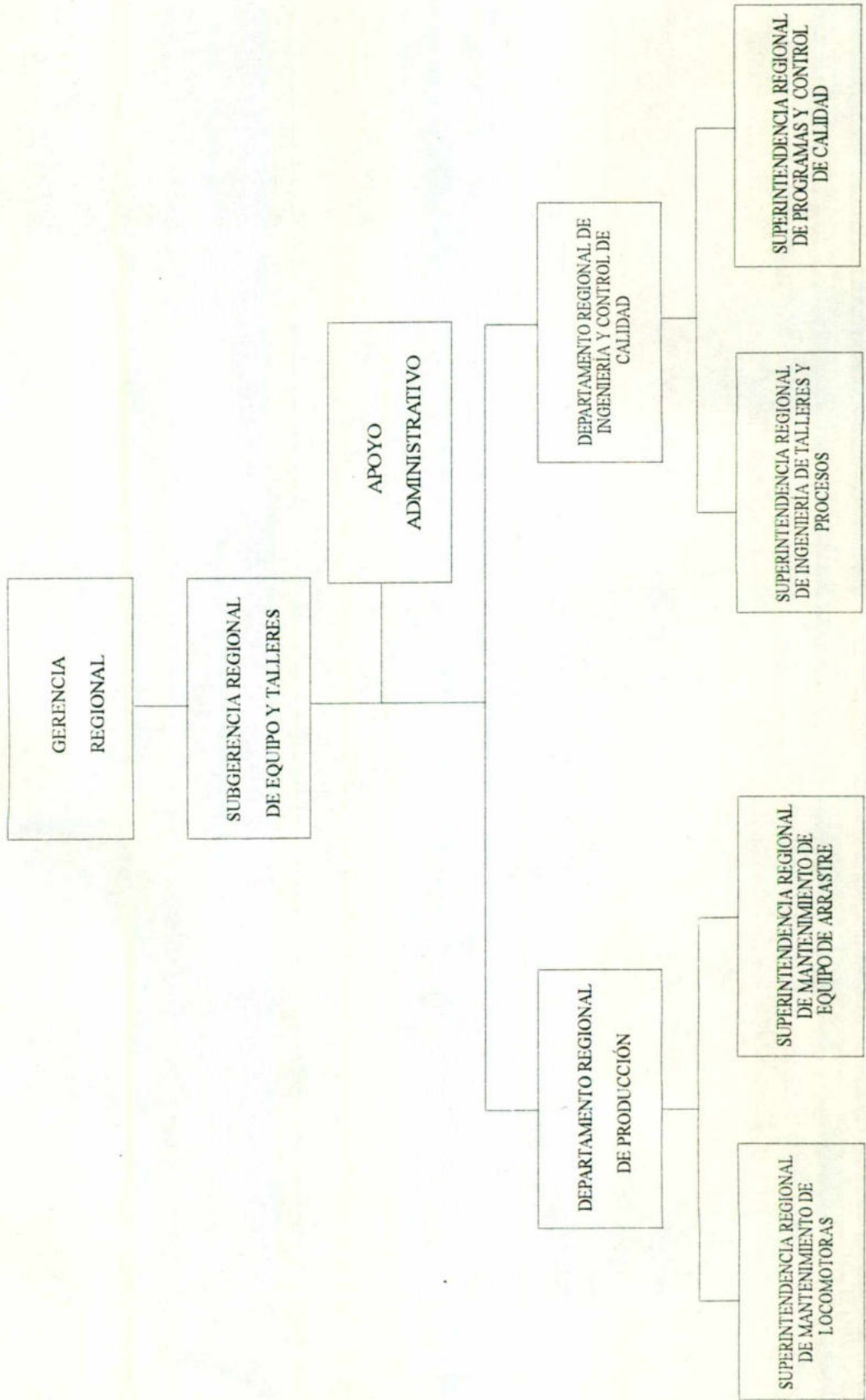
ESTRUCTURA ORGÁNICA  
GERENCIA REGIONAL CENTRO



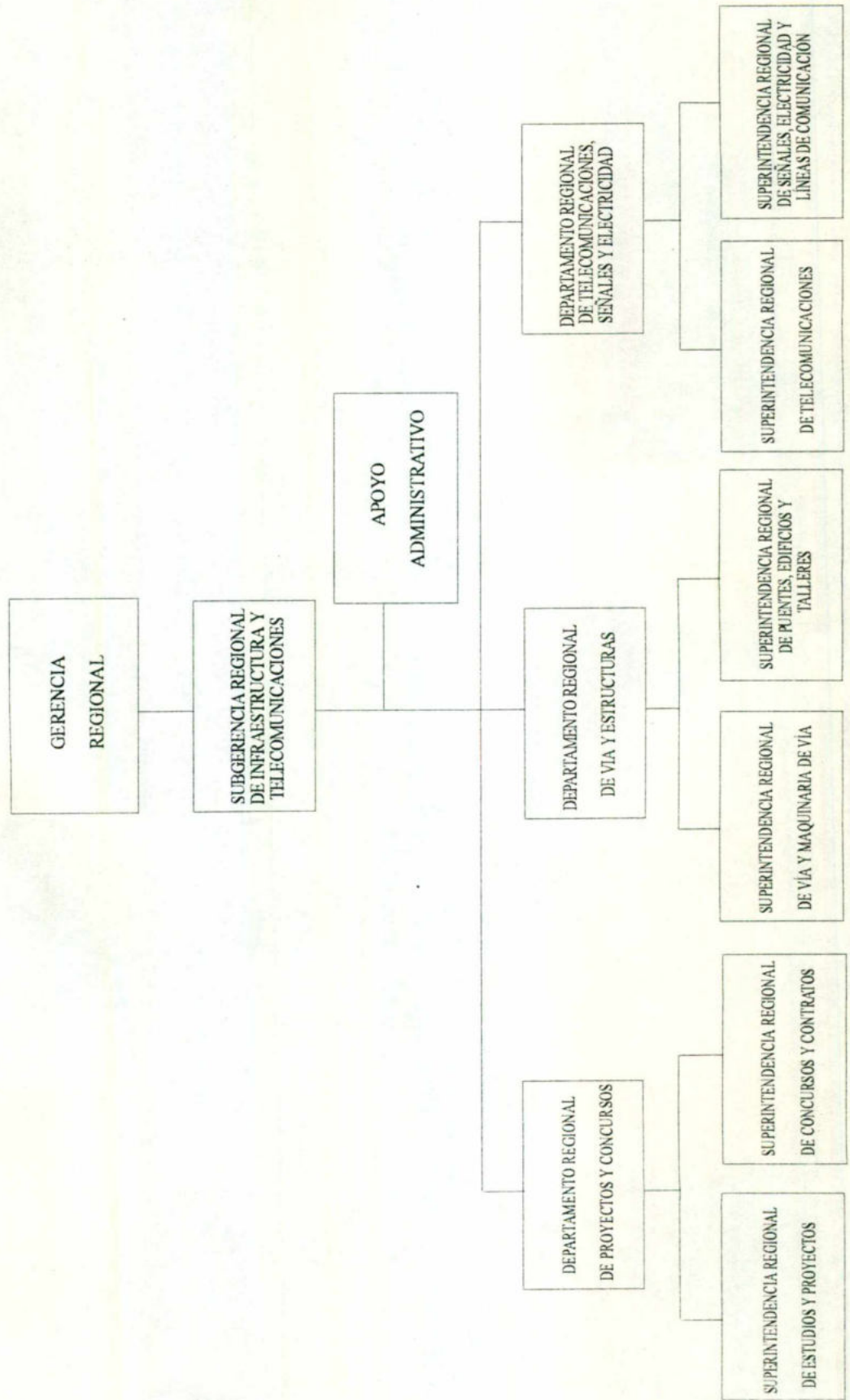
ESTRUCTURA ORGÁNICA  
SUBGERENCIA REGIONAL DE TRANSPORTES



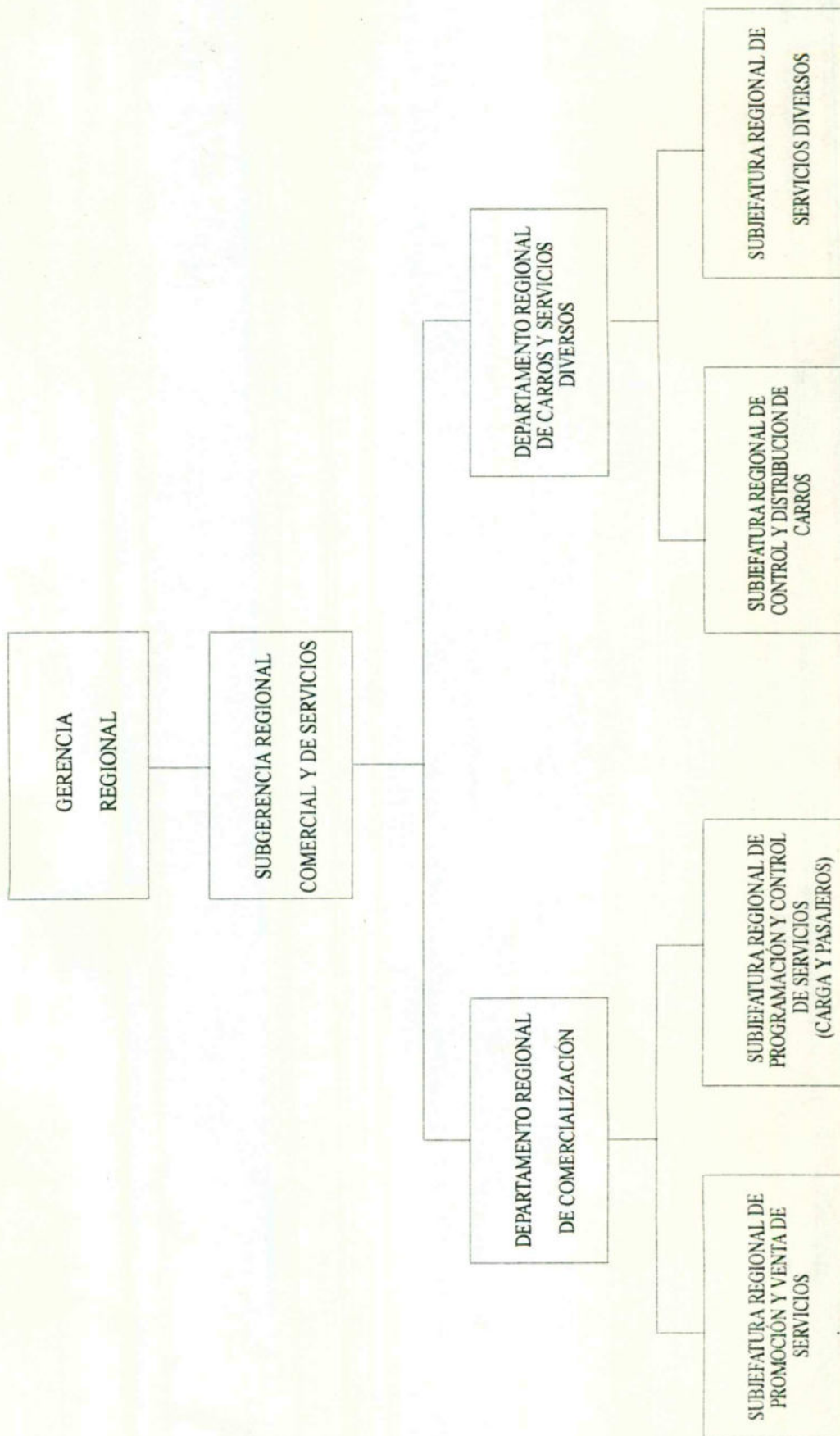
ESTRUCTURA ORGÁNICA  
SUBGERENCIA REGIONAL DE EQUIPO Y TALLERES



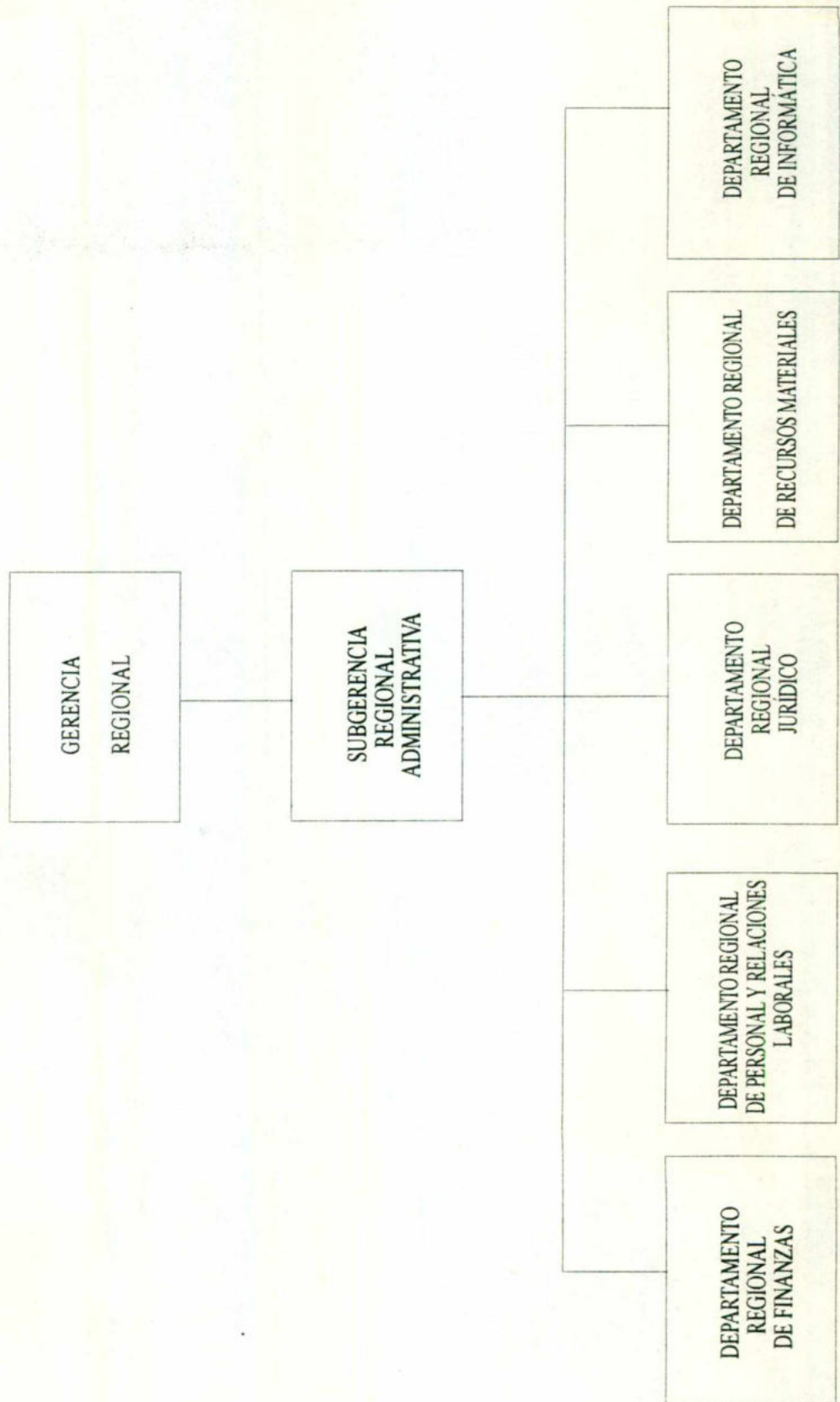
ESTRUCTURA ORGÁNICA  
SUBGERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y TELECOMUNICACIONES



ESTRUCTURA ORGÁNICA  
SUBGERENCIA REGIONAL COMERCIAL Y DE SERVICIOS



ESTRUCTURA ORGÁNICA  
SUBGERENCIA REGIONAL ADMINISTRATIVA





# **SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO**

## SISTEMA CLASE 1 (SC1) ARCHIVOS

Podemos definir un archivo como un conjunto de registros, los cuales tienen algo en común. Esta clase de sistema cuenta con las siguientes características:

- Existen archivos separados para cada aplicación.
- Los archivos son diseñados por distintos programadores
- Son simples y relativamente fáciles de implantar.
- Existe una proliferación, redundancia y costo de mantenimiento muy altos.
- Estas son algunas de las ventajas con las cuales se cuenta en los sistemas clase 1, con todo movimiento que se efectúa se tienen las siguientes desventajas:

### Redundancia:

- Pueden existir versiones ( diferentes valores ) y como consecuencia resulta una inconsistencia.

### Inflexibilidad:

- Pueden existir altos costos al hacerse cambios
- Mucha gente puede estar dedicada al mantenimiento
- Existe como consecuencia de la desventaja anterior otra aún mayor que es un altos costo y lento desarrollo de nuevos sistemas.
- Respuesta lenta a cambios, la cual siempre será así hasta llegar a los niveles gerenciales.
- El costo de almacenamiento para la captura es repetitivo.

### Usos por excepción

- Muy alto volumen de transacciones que requieren rapidez
- Archivos muy grandes que requieren reordenación continua
- Datos altamente volables, es decir se tienen demasiadas hojas de registros.

## SISTEMA CLASE 2 ( SC2 ) BASES DE DATOS POR APLICACIÓN

Se denomina como una base de datos ( BD ) como conjunto de datos interrelacionados y compartidos que están diseñados para satisfacer las necesidades de múltiples tipos de usuarios finales.

A continuación se describen las características más importantes de esta clase de sistemas de datos:

- a) Base de datos separados por distintas aplicaciones
- b) Alta redundancia y alto costo de mantenimiento
- c) Resultado de un análisis orientado a procesar.
- d) Es más caro que un sistema clase 1

**SISTEMA CLASE 3 ( SC3 )**  
**BASES DE DATOS POR ENTIDADES-SUJETOS**

A continuación se mencionan las características de este sistema clase 3:

- a) Datos diseñados y almacenados independientemente de la función por la que es usada.
- b) Cuidadosos análisis y modelación de datos
- c) Bajo costo de mantenimiento.
- d) Se tiene un desarrollo de aplicaciones más rápido y uso directo para los usuarios.
- e) Requieren un cambio en el tradicional departamento de sistemas
- f) Si no se administra bien puede degenerar en un Sistema Clase 2 o en un caso muy extremo en un sistema clase 1.

**SISTEMA CLASE 4 ( SC4 )**  
**BASE DE DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES**

Entre las las características del sistema de clase 4 se mencionan las siguientes:

- a) Bases de Datos organizadas para ayuda de entradas y acceso de información.
- b) Usa múltiples métodos de acceso ( archivos invertidos, vistas invertidas, llaves secundarias, llaves primarias, entre otras )
- c) Es fácil para usuarios finales
- d) Fácil de implementar
- e) Debe coexistir con un SC3
- f) Usa Bases de datos relacionales
- g) Tiene un bajo costo de mantenimiento
- h) Es más fácil detectar fallas o aspectos para posibles cambios

**ETAPA I**  
**PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LOS**  
**REQUERIMIENTOS**

## PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LOS REQUERIMIENTOS ( PER )

Por lo mencionado anteriormente se debe de tener y considerar la planeación de todas las actividades que se estén o vayan a desarrollar dentro de una empresa, institución o en cualquier parte donde es fundamental la información, con ello es necesario conocer de manera adecuada el flujo de información que se requiere para poder efectuar de manera eficiente cualquier proceso. Es así que a través de la planeación estratégica de requerimientos así como de los participantes que están involucrados en este flujo de información y en los resultados o las salidas que se generan y son vistos a través de documentos finales que como nos percatamos de manera inequívoca de la planeación que es efectuada.

### VENTAJAS:

- 1) Mejora de comunicación y cooperación del Usuario
- 2) Mejora de comunicación y soporte a la alta gerencia
- 3) Mejora de predicción y asignación de Recursos
- 4) Identificación de mejoras a sistemas de Información

### Quienes son los participantes:

- 1) Dueños,
- 2) Consejo de Administración,
- 3) Coordinadores
- 4) Gerentes regionales, Subgerentes regionales
- 5) Jefes departamentales

### Cuáles serán nuestras salidas

- a) Propósito y Misión
- b) Productos y servicios, mercados y canales
- c) Objetivos corporativos
- d) Objetivos por áreas funcionales

## MENTALIDAD EN FERROCARRILES

Dentro de la absoluta realidad que existe en nuestra Región Centro parte integral de Ferrocarriles Nacionales de México, se hizo incontrovertiblemente necesario el enriquecer nuestros recursos humanos, al concertar con cada uno de

ellos, con lo que se ha identificado con la empresa, pero fundamentalmente se han comprometido con el quehacer ferroviario.

Compromiso y lealtad son los dos polos que como divisas sociales se han de coadyuvar y por ende a fortalecer los lazos de comunicación, capacitación y desarrollo que, son inherentes en el ser humano y consecuentemente necesarios de toda necesidad en los organismos empresariales. No son argumentos válidos: las promesas, ni los buenos deseos serán suficientes para cumplir cabalmente con la tarea que cada quien tenga asignada. " El trabajo no es la culpa de un edén, sino el

La modernización y el cambio estructural en los ferrocarriles es un horizonte y nuestra más cara expectativa para crecer y trascender en la dinámica de nuestro tiempo. Esta acción modernizadora y ese cambio de estructura se plasma en un principio y en un fin que es: El movimiento para el progreso.

### **MISIÓN**

Ferrocarriles Nacionales de México es una empresa de servicio de transporte fundamentalmente de carga, que opera en congruencia con los lineamientos de la política económica y social que señala el Gobierno Federal y cuyo desempeño debe de estar de acuerdo con los principios de calidad, seguridad y rentabilidad, contribuyendo así al desarrollo de México.

### **OBJETIVO GENERAL**

Lograr incrementar la participación del Ferrocarril en la demanda nacional de transporte de mercancías y personas en forma eficiente, integrada y coordinada con otros medios de transporte.

### **PROPÓSITO**

Incrementar la penetración del Ferrocarril en el mercado hasta lograr obtener el 50% del flete terrestre en nuestros días, así como lograr una mayor apertura comercial con los Estados Unidos y Canadá, vía el tratado de Libre Comercio.

En efecto como decía el Conde de Vergy en 1772, el comercio no es en realidad otra cosa que el transporte de mercaderías de un lugar a otro.

Y en realidad no es el cambio el que produce y aumenta las riquezas, sino el mayor valor que da un producto. Por lo tanto, es necesario subrayar la importancia productiva y, en fin en el desarrollo de un país.

## OBJETIVOS CORPORATIVOS

### MERCADOTECNIA

Crear planes de promoción que ayuden a la difusión de Ferrocarriles para la contratación de servicios en un periodo no menor a 2 años.

### PRODUCCIÓN.

Mejorar las condiciones de las vías de comunicación actuales, y mantenerlas el mayor tiempo posible.

### TECNOLOGÍA

- Incrementar el uso de máquinas eléctricas.
- Mejorar la calidad del servicio de las máquinas diesel.
- Capacitar al personal y conscientizarlos sobre su papel en Ferrocarriles, y de este en el mercado Nacional, mejorando con ello la calidad y seguridad en el transporte.

### RESPONSABILIDAD SOCIAL.

Mantener un vínculo constante con el cliente fundamentalmente el de carga, operando y respetando la política económica y social existente, marcada por el gobierno, realizando la cantidad mínima de trámites correspondientes en cada zona y asegurando el destino de la carga.

**OBJETIVOS POR ÁREAS FUNCIONALES**

**DEPTO. REG. DE PROGRAMAS Y PROCEDIMIENTOS.**

Dar apoyo ala Geréncia Regional en el control y consolidación de los programas operativos y de inversiones de las diferentes áreas que componen la Región así mismo analizar y en su caso elaborar procedimientos de trabajo tanto operativos como administrativos para lograr las metas fijadas.

**DEPTO. REG. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

Diseñar estrategias adecuadas para la disminución de accidentes a trenes en los tramos conflictivos de la Región, así como implantar, supervisar y ajustar programas de seguridad que se establecen en esta demarcación regional.

**SUBGERENCIA REGIONAL DE TRANSPORTE.**

Ejecutar el movimiento de trenes y equipo en general, proporcionando un servicio de transporte confiable, seguro y oportuno, cumpliendo los lineamientos y obligaciones estructurales de transporte en coordinación con las otras áreas de la región.

**SUBGERENCIA REGIONAL DE EQUIPO Y TALLERES.**

Lograr que el equipo tractivo y de arrastre ( locomotoras, carros de carga y coches de pasajeros ), se mantengan en las mejores condiciones de operación, para obtener la óptima disponibilidad y confiabilidad del equipo asignado a la región.

**SUBGERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y TELECOMS**

Mantener en óptimas condiciones de utilización y seguridad todas las instalaciones ferroviarias incluyendo las telecomunicaciones y señales, requerida para los servicios de transportación de carga y pasajeros.

**SUBGERENCIA REGIONAL DE COMERCIAL Y DE SERVICIOS.**

Captar en su territorio el máximo volumen de carga de mediano y largo recorrido y alta densidad económica para contribuir a obtener mayores ingresos que



permitan alcanzar la autosuficiencia financiera de la empresa, ofreciendo al cliente un servicio seguro y de calidad.

### **SUBGERENCIA REGIONAL ADMINISTRATIVA.**

Respaldar con eficiencia y modernidad a las áreas operativas regionales en el desempeño de sus responsabilidades, proporcionando una adecuada y ágil administración en los recursos humanos, financieros y materiales correspondientes a la Región.

Asi mismo, el personal deberá cumplir con los siguientes objetivos:

### **SERVICIOS**

Básicamente el transporte de mercancías y personas, en donde la modernización y el cambio son el horizonte y expectativa para crecer y trascender en la dinámica del tiempo.

El transporte ferrocarrilero deberá manejarse en forma eficiente, integrada y coordinada con otros medios de transporte.

### **MERCADO.**

El transporte ofrecido en las regiones Pacífico, Norte, Noroeste, Centro y Sureste.

### **PRODUCTO**

Transporte de mercancías de un lugar a otro ofreciendo al cliente un servicio de calidad y alta seguridad a un bajo costo.

### **CANAL**

Puntos establecidos en cada zona en donde se efectúa el registro de embarque para transportar a las diferentes zonas establecidas.

**ETAPAS DE NOLAN**

Nolan describe 6 etapas dentro de las cuales puede ubicarse la empresa donde se está desarrollando el proyecto, es de gran importancia indicar lo que Nolan dice, principalmente para que todas las personas involucradas en el manejo de información estén conscientes de los procesos oportunos que pueden darse y sobre todo la simplicidad y control de la información en cada una de las áreas para que no existe una redundancia, o manejo inoportuno, por esta razón incluimos la descripción de las Etapas de Nolan.

**INICIO**

- a) La empresa se encuentra en el desarrollo inicial de aplicaciones
- b) Las aplicaciones normalmente son para reducir costos. ( Contabilidad, Nóminas, Control de órdenes, Facturación )
- c) o hay ningún control en el departamento de Sistemas o todavía no se cuenta con él.

**CONTAGIO**

- a) Existe una proliferación y una creciente demanda de Aplicaciones.
- b) Existe un desarrollo entusiasta de aplicaciones independientes
- c) Existe un desarrollo aislado de los datos
- d) No hay una secuencia de datos, éstos son incompatibles y redundantes.
- e) No hay un control ni existe una planeación global.

**CONTROL**

- a) Los usuarios potenciales normalmente no obtienen una respuesta a sus peticiones.
- b) Los administradores de áreas funcionales o generales, no pueden obtener información para soportar la toma de decisiones.
- c) La administración trata de imponer control, documentar, reestructurar, introducir Bases de Datos y formalizar la planeación y el control.
- d) Existe un backlog de aplicaciones
- e) Durante esta reestructuración del departamento, el desarrollo de aplicaciones es casi nulo.
- f) Se comienza a vislumbrar la necesidad de administrar los datos que realiza poca acción en esta dirección

## **INTEGRACIÓN**

- a) Todas las Aplicaciones de las bases de datos por entidad cambian en el desarrollo de nuestras aplicaciones.
- b) No se sienten conformes y piden más información,
- c) Existe un crecimiento del Desarrollo de sistemas
- d) La falta de análisis a todo lo largo y ancho de la empresa entorpece la creación de aplicaciones de planeación y control

## **ADMINISTRACIÓN DE DATOS**

- a) Existe una estrategia global de planteamiento del uso de los Datos y un fuerte énfasis en la administración de la información como recurso.
- b) Se logra la creación de modelos de Datos estables, con amplia participación de los usuarios
- c) Se crean Bases de Datos para la toma de decisiones que provee información en forma flexible.

## **MADUREZ**

- a) Existe un análisis y modelado de datos a nivel organizacional implantado completamente.
- b) La Ingeniería de Información se ha complementado y normalmente ha modificado la organización
- c) Las APS si reflejan la organización.

# **ETAPA II**

## **ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

## ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Esta etapa de la Ingeniería de Información tiene como objetivo primordial descubrir y consolidar la información de cada una de las áreas funcionales que conforman la organización, creando un esquema de las necesidades de información que esta tiene.

## OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

- 1) Entender mejor nuestro negocio; mediante la examinación, identificación y documentación de los datos requeridos para la toma de decisiones.
- 2) Planear para el futuro; mediante la identificación de los datos necesarios para los futuros PSMC ( Productos, Servicios, Mercados y Canales )
- 3) Los usuarios pueden transmitir exactamente sus requerimientos usando una representación precisa, fácil de entender y sin ambigüedades ( Esto es una Entidad-Relación ).
- 4) Verificar : P&M, PSMC, Objetivos Corporativos. Proveer una descripción general de los datos de la organización.

### BENEFICIOS

- a) Es conducida por el usuario ( User-Driven )
- b) No requiere de experiencia computacional, SOLO DEMANDA un conocimiento de la organización ( ahora y su dirección en el futuro )
- c) Establece un estándar de comunicación entre todos los usuarios y la gente de sistema (Nivel-Entidad, Atributo)
- d) Utiliza un enfoque de arriba hacia abajo ( Top - Down ), que provee retroalimentación para evaluación y refinación de la dirección estratégica.
- e) Esta orientada a los datos ( Data- Oriented ), que prevé entradas para la formación de procedimientos.
- f) Provee un marco de referencia en el cual se puede construir un modelo de la organización.
- g) Se puede aplicar a cualquier tamaño de organización ( Cía, división, departamento, aplicación )
- h) Permite al departamento de sistemas hacer una planeación a largo plazo.

### QUÉ HACER ? ( PARA LOGRARLO )

- 1) Debe tener apoyo y dirección de la Alta Gerencia

- 2) Un gerente intermedio debe llevar el proyecto, éste requiere tener autoridad y asignación de tiempo completo.
- 3) Se requiere la participación de 3 o 4 personas ( de tiempo completo ) con amplios conocimientos de la organización y 1 ó 2 agentes de sistemas.
- 4) Es dirigido por el usuario; en el papel de la gente de sistemas es más pasivo.
- 5) La Alta Gerencia debe involucrarse en una primera fase.
- 6) El énfasis o prioridades determinados por los gerentes de áreas funcionales (GAFS) determinan qué área funcional se examinará primero.
- 7) Reunión de menos de 3 horas, con la participación de gente clave de cada área funcional para trabajar en sólo 5 - 7 entidades.
- 8) Revisar las entidades para mover ( ubicar ) atributos donde dependan más naturalmente.

### QUE EVITAR ?

- 1) Falta de apoyo de la Gerencia
- 2) Falta de suficiente autoridad investida en el responsable de llevar el proyecto a un buen fin
- 3) El equipo de trabajo no está asignado de tiempo completo
- 4) Que no haya papeles invertidos entre la gente de sistemas y los usuario.
- 5) Mucha influencia del pasado " Así se ha manejado mejor "
- 6) Poca participación y análisis superficial en las reuniones de análisis de 5-7 entidades.
- 7) Que los GAFS vean el proyecto como una AMENAZA a su IMPERIO.

De acuerdo con lo anterior se definen 6 fases que a continuación se mencionan:

- a) Identificación Inicial de los Datos
- b) Modelo de Datos
- c) Extensión de Datos usando Objetivos
- d) Revisión del Sistema Actual
- e) Integración Funcional de los Datos
- f) Resolución de Conflictos en los Datos

## FASE I. IDENTIFICACIÓN DE DATOS

Es el primer contacto que tiene cualquier empresa, se fija un Propósito y Misión, con ello cualquier empresa que esté dentro de los estadísticas, es capaz de identificar a los sujetos que tienen referencia para que se inicie cualquier Modelo de Datos. ( Consejo de Administración, Dirección General, Subdirecciones )

En ésta fase tenemos lo que le interesa única y exclusivamente a la Gerencia, para ello se definieron las fases primordiales sobre las cuales se realiza todo el movimiento de información que le llega a la Gerencia.

### SIGNIFICADO DE SIMBOLOGIA A UTILIZAR DURANTE EL PRESENTE TRABAJO.

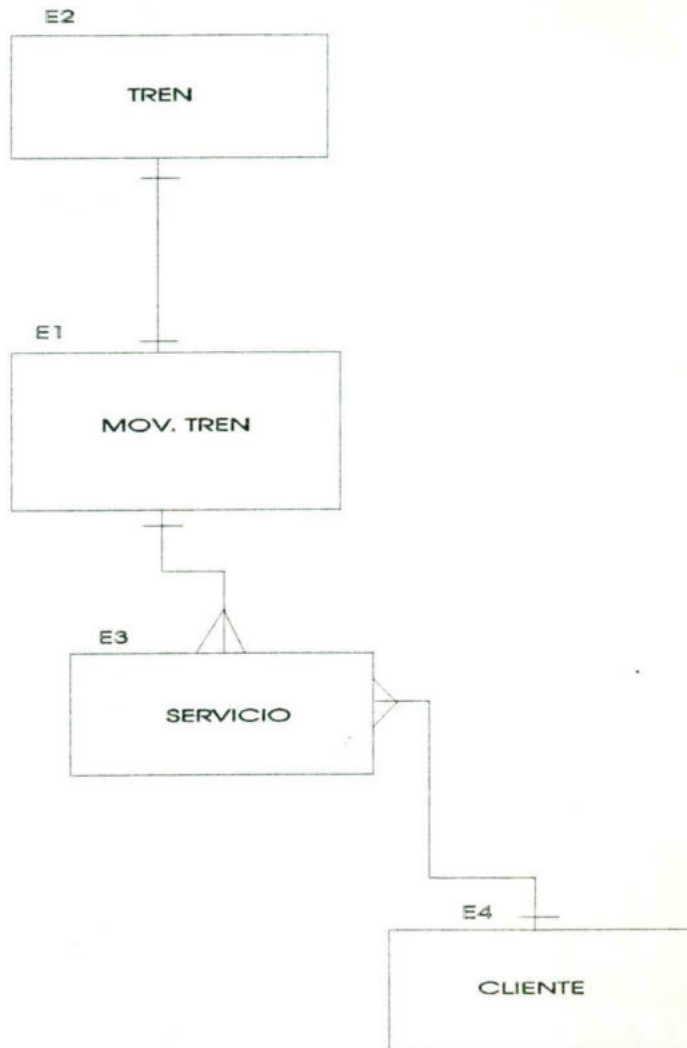
- E: Entidades Existentes durante el análisis, con su correspondiente Número.
- AA: Clave que se le asigno a cada uno de los atributos con el número de acuerdo al orden de aparición que se presentó.
- A: Clave asignada a las asociaciones que se dieron entre las Entidades con su número asignado por orden de aparición.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E1	MOV. TREN	Fe_Tren No_Tren No_Mayor No_Maqui No_Estac Sa_Tren No_Via No_Serv	Registra los movimientos que se realizan en una fecha determinada.
E2	TREN	No_Locom No_Carro HoSa_Tren NoSa_Tren No_Estac No_Tren	Se tomará el Registro de el número de Locomotora así como el número de carro que tendrá para el control de los trenes.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E3	SERVICIO	No_Serv Des_Serv Cos_Serv Tie_Serv HoSa_Serv HoLle_Serv No_Presu	Se tendrá un control del tipo de Servicio que se requiera o a efectuar.
E4	CLIENTE	No_Clien No_Serv Nom_Emp RFC_Emp Rep_Emp Giro_Emp Dir_Emp Edo_Emp Tel_Emp Fax_Emp No_Estac Tip_Carg	Se realizará un Control de los Clientes que acuden para solicitar un tipo de servicio.



IDENTIFICACIÓN DE DATOS



**FASE II**  
**MODELO DE DATOS**

Aquí se ha realizado un análisis con las personas involucradas ( P&M ) para determinar las entidades que se involucran en el proceso, se realiza un modelo aumentado de la FASE I, aquí se detalla la Gerencia Intermedia, PSM. ( Gerencia Regional , Subgerencia Regional )

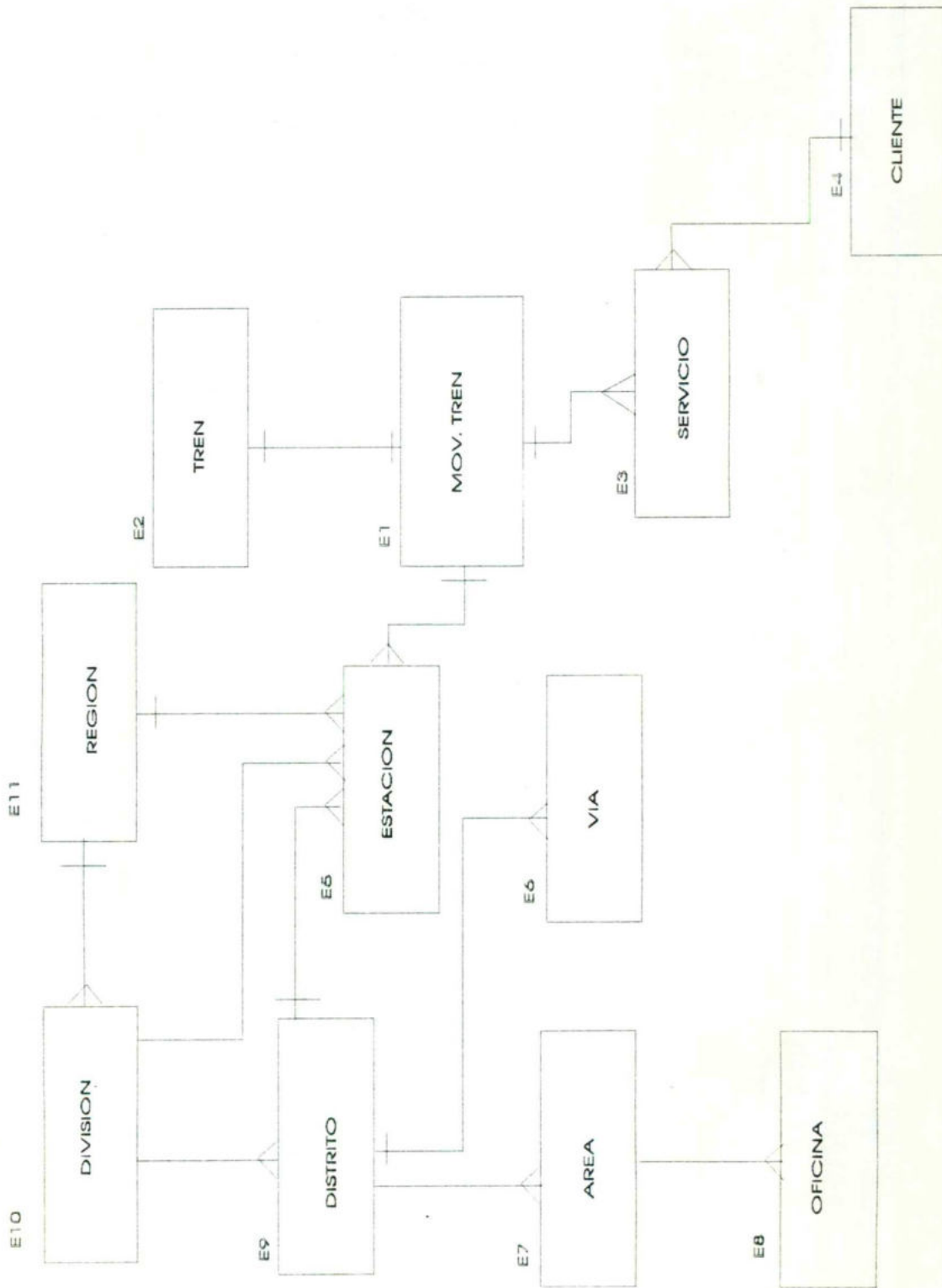
En ésta etapa se van ampliando las entidades sobre las cuales trabajan los niveles que están debajo de la gerencia, encontrándose como punto fundamental las siguiente entidades, además de las ya obtenidas en la primera fase :

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E1	MOV. TREN	Fe_Tren No_Tren No_Mayor No_Maqui No_Estac Sa_Tren No_Via No_Serv	Registra los movimientos que se realizan en una fecha determinada.
E2	TREN	No_Locom No_Carro HoSa_Tren NoSa_Tren No_Estac No_Tren	Se tomará el Registro de el número de Locomotora así como el número de carro que tendrá para el control de los trenes.
E3	SERVICIO	No_Serv Des_Serv Cos_Serv Tie_Serv HoSa_Serv HoLle_Serv No_Presu	Se tendrá un control del tipo de Servicio que se requiera o a efectuar.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E4	CLIENTE	No_Clien No_Serv Nom_Emp RFC_Emp Rep_Emp Giro_Emp Dir_Emp Edo_Emp Tel_Emp Fax_Emp No_Estac Tip_Carg	Se realizará un Control de los Clientes que acuden para solicitar un tipo de servicio.
E5	ESTACION	No_Estac Nom_Estac NoJe_Estac No_Ubica	Se efectuará un control de la Estación con la ubicación correspondiente para la llegada de los trenes.
E6	VIA	No_Via Des_Via No_Ubicac Km_Inicial No_UbiFin Km_final Total_Km Maqu_Util No_Const	Registro de Control del Número de Vía por el cual se tendrá acceso.
E7	AREA	Cve_Area Area94 Pro_Area sub_Area	Se registra el área a la cual se pertenece, de acuerdo al programa manejado ya asignado.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E8	OFICINA	Cve_Ofici Cve_Area Des_Ofici	Se registra la oficina a la cual pertenece, con su área correspondiente.
E9	DISTRITO	Cve_Distr Des_Distr Cve_Regi Cve_Divis Cve_Via Km_Inici Km_Fina Cve_Area	Se realiza el registro de el distrito al cual pertenece para efectuar el transporte que sea necesario efectuar de acuerdo con la especificación efectuada por el cliente.
E10	DIVISION	Cve_Divis Des_Divis Cve_Regi Sigl_Regi	Se registra la división a la cual se hace referencia, al igual que la Región a la que pertenece dicha División.
E11	REGION	Cve_Regi Des_Regi Loc_Regi Sigl_Regi	Se realiza el registro de la Región a la cual se pertenece.

**MODELO DE DATOS**



**MODELO FASE III**  
**EXTENSIÓN DE LOS DATOS USANDO OBJETIVOS**

Después de haber obtenido la información y haber analizado el manejo de la información involucrados los altos niveles, ahora se están involucrando el cumplimiento de los objetivos anteriormente planteados, para ello fue necesario analizar las áreas funcionales (Gte. Intermedio, GAFS " Subjefaturas y Departamentos " )

**TABLA DE ENTIDADES POR APARICIÓN**

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E1	MOV. TREN	Fe_Tren No_Tren No_Mayor No_Maqui No_Estac Sa_Tren No_Via No_Serv	Registra los movimientos que se realizan en una fecha determinada.
E2	TREN	No_Locom No_Carro HoSa_Tren NoSa_Tren No_Estac No_Tren	Se tomará el Registro de el número de Locomotora así como el número de carro que tendrá para el control de los trenes.
E3	SERVICIO	No_Serv Des_Serv Cos_Serv Tie_Serv HoSa_Serv HoLle_Serv No_Presu	Se tendrá un control del tipo de Servicio que se requiera o a efectuar.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E4	CLIENTE	No_Clien No_Serv Nom_Emp RFC_Emp Rep_Emp Giro_Emp Dir_Emp Edo_Emp Tel_Emp Fax_Emp No_Estac Tip_Carg	Se realizará un Control de los Clientes que acuden para solicitar un tipo de servicio.
E5	ESTACION	No_Estac Nom_Estac NoJe_Estac No_Ubica	Se efectuará un control de la Estación con la ubicación correspondiente para la llegada de los trenes.
E6	VIA	No_Via Des_Via No_Ubica Km_Inicial No_UbiFin Km_final Total_Km Maqu_Util No_Const	Registro de Control del Número de Vía por el cual se tendrá acceso.
E7	UBIC. FIS.	No_Ubica Cve_Regi Cve_Divis Cve_Distr Cve_Edo Cve_Mpo	Se Precisa el lugar de la Ubicación a la cual se refiera para llegar con un cargamento de algún cliente para su entrega.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E8	LOCOMOT.	No_Locom Des_Locom No_Taller No_Maqui	Se detalla el número de Locomotora con las características específicas que se tienen.
E9	CARRO	No_Carro Des_Carr Tip_Carg Med_Carg Cap_Carg No_Taller No_Serv Cant_Max	Número de Carro con la carga que llevará, así como el taller al cual tendrá acceso en caso de una posible descompostura.
E10	PATIO	No_Patio Desc_Pat NoJe_Pat	Número de Patio al que se requiera introducir en caso de ser necesario un ajuste.
E11	TALLER	No_Taller Des_Tall Ubic_Tall No_Patio Cap_Tall FeRe_Tall No_Via	Número de taller al cual se acudirá, para reparación de trenes, se indicará si existe espacio suficiente y se detallará la ubicación correspondiente., así como el la vía por la que llegará
E12	MAQ. VIA	Nu_Maqui Des_Maq No_Provee Tie_Util	Datos del Número de Maquinaria, considerando su tiempo de vida útil.
E13	CONSTRUCN.	No_Const Des_Cons Emp_Cons Km_Const FIn_Const FFI_Const	Se registrará el número de construcción que se efectúa, así como su fecha de terminación de la mencionada construcción.



No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E14	EMPLEADO	No_Emple Nom_Empl Lug_Empl Nac_Empl Sex_Empl Edo_Empl IMSS_Empl RFC_Empl Esc_Empl Dir_Empl Tel_Empl No_Ubica FIn_Empl LTra_Empl Niv_Empl Esp_Empl Bas_Empl Sin_Empl Tur_Empl	Se registran los datos de todos los Empleados.
E15	CAPACITAN.	No_Capac Des_Capac No_Emple Hor_Capac FIn_Capac FFi_Capac Nom_Curso Ins_Capac Cal_Capac Edo_Capac	Se tendrá un control de el número de Capacitación dada a cualquier empleado empleado.
E16	ASUNT. JUR.	No_Asunt Des_Asun No_Emple No_Sanc FIn_Sanc	Se llevará el control del Asunto Jurídico al que hace referencia al empleado, así como su sanción en caso de tenerse.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E17	SANCION	No_Sanc Des_Sanc Aut_Sanc	Se registrará el número de Sanción que recibió el empleado para su control
E18	PRESUPTO.	No_Presu Des_Presu Can_Presu No_Movim	Se tendrá un control de Presupuesto asignado a una zona.
E19	MOV. BANC.	No_Movim Fec_Movi Tip_Movi Can_Movi Ban_Movi Cue_Movi Sal_Movi Des_Movi	Se registrará un control de los Movimiento que se efectúe ya sea Ingreso o Egreso.
E20	MAT. PRIMA	No_MatPr Des_MatP No_Provee Cos_MatP UMi_MatP UMa_MatP CaE_MatP	Se llevará un control de la Materia prima que se suministra, de acuerdo al proveedor
E21	COMPRA	No_Compr No_MatPr Fec_Comp Sol_Compr No_Provee No_Equipo	Se efectuará el control de Compras realizada al proveedor
E22	ALMACEN	No_Almac Des_Alma Nu_Almac NJe_Alma No_Ubica	Registro de número de Almacén con su ubicación respectiva.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E23	PROVEED.	No_Provee Fe_Sumin RaS_Prov RFC_Prov Call_Prov Col_Prov CPo_Prov Tel_Prov Fax_Prov Cve_Edo CRe_Prov ZRe_Prov CoR_Prov Fab_Prov Dis_Prov Cap_Exis His1_Prov His2_Prov His3_Prov No_Almac	Se efectuará el control de Registro de los Proveedores Existentes con sus datos correspondientes.
E24	SISTEMA	No_Siste Des_Sist Fin_Sist Tip_Sist Lid_Sist Par_Sist FLi_Sist No_Insum No_Mobil No_Paque No_Equipo No_MatPr	Se efectuará un control de el número de Sistema utilizado.
E25	INSUMO	No_Insum Des_Insu No_Provee Mar_Insu Pre_Insu Tip_Insu Med_Insu No_Ubica	Se realizará un registro de insumos que es necesario proveerse, así como el proveedor posible a proveer.

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E26	MOBILIARIO	No_Mobil Des_Mobi FCo_Mobi Mar_Mobi NSe_Mobi NIn_Mobi Alt_Mobi Anc_Mobi Lar_Mobi Ubi_Mobi No_Ubica	Se realizará el control de el mobiliario con el que cuenta la empresa al igual que las características más importantes del mencionado mobiliario.
E27	PAQUETE	No_Paque Des_Paqu Pre_Paqu FCo_Paqu Tip_Paqu Mar_Paqu	Se registrará el Tipo de paquete que se tiene para su uso.
E28	EQUIPO	No_Equipo Des_Equi Mar_Equi NSe_Equi NIn_Equi FCo_Equi Tip_Equi	Se realizará el registro del equipo con el que cuenta la Empresa.
E29	FACTURA	No_Fact No_Clien No_Carro Fec_Elab Estatus Can_Pedi	Se realizará la facturación para el control de la prestación del servicio que se ha efectuado.

**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E1	AA1 AA2 AA3 AA4 AA5	Fe_Tren No_Tren No_Mayor No_Maqui No_Estac	Fecha de movimiento Número de tren Clave del mayordomo ( empleado ) Clave del maquinista ( empleado ) Número de estación donde se hace movimiento	MOV. TREN	MOV. TREN MOV. TREN, TREN MOV. TREN, EMPLEADO MOV. TREN, EMPLEADO MOV. TREN, ESTACION, VIA, UBIC. FIS. MOV. TREN MOV., VIA. TALLER MOV. TREN , SERVICIO, UBIC. FIS.
E2	AA9 AA10  AA11 AA12 AA5  AA2	No_Locom No_Carro  HoSa_Tren NoSa_Tren No_Estac  No_Tren	Número de locomotora utilizado Número de carro que se ocupará  Hora de salida que tendrá Número de salida que llevará Estación a la cual se va a reportar  Número tren que se utilizará	TREN	TREN, LOCOMOT. TREN,LOCOMOT., CARRO, FACTURA TREN TREN TREN, CLIENTE, ESTACION, VIA, UBIC. FIS. MOV. TREN, TREN

TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN		
E3	AA8	No_Serv	Numero de servicio que darán	SERVICIO	MOV. TREN, SERVICIO		
	AA13	Des_Serv	Qué tipo de servicio se dará		UBIC. FIS.		
	AA14	Cos_Serv	Costo de ese servicio		SERVICIO		
	AA15	Tie_Serv	Tiempo de anticipación de servicio		SERVICIO		
	AA16	HoSa_Serv	Hora de salida de servicio		SERVICIO		
	AA17	HoLLe_Serv	Hora de llegada de servicio		SERVICIO		
	AA18	No_Presu	Presupuesto asignado para servicio		SERVICIO, PRESUPTO.		
	E4	AA19	No_Clien		Número de cliente registrado	CLIENTE	CLIENTE, FACTURA
		AA8	No_Serv		Número de servicio que se dará		MOV. TREN, SERVICIO,
		AA20	Nom_Emp		Nombre de la empresa a dar servicio		CLIENTE, CARRO
AA21		RFC_Emp	Registro de la empresa	CLIENTE			
AA22		Rep_Emp	Representante de la empresa	CLIENTE			
AA23		Giro_Emp	Giro de la empresa	CLIENTE			
AA24		Dir_Emp	Dirección de la empresa	CLIENTE			
AA24		Edo_Emp	Estado de la empresa	CLIENTE			
AA26		Tel_Emp	Teléfono de la empresa	CLIENTE			
AA27		Fax_Emp	Fax de la empresa	CLIENTE			
AA5		No_Estac	Checkará que esté en la estación adecuada	CLIENTE, ESTACION,			
AA28		Tip_Carg		Tipo de carga que el cliente transportará	UBIC. FIS.		
					CLIENTE, CARRO		

TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E5	AA5	No_Estac	Número de la estación	ESTACION	CLIENTE, ESTACION, UBIC. FIS. ESTACION ESTACION, EMPLEADO TALLER, ALMACEN, INSUMO, MOBILIARIO VIA, EMPLEADO
	AA29	Nom_Estac	Nombre de la estación		
	AA30	NoJe_Estac	Jefe de estación ( empleado )		
	AA31	No_Ubica	Número de ubicación de esa estación		
E6	AA7	No_Via	Número de vía	VIA	MOV., VIA, TALLER VIA TALLER, ALMACEN, INSUMO, MOBILIARIO VIA VIA VIA VIA VIA VIA, CONSTRUCCN
	AA32	Des_Via	Descripción de la vía		
	AA31	No_Ubica	Ubicación donde se encuentra		
	AA33	Km_Inicial	Kilómetro inicial de la vía		
	AA34	No_UbiFin	Número de Ubicación final a la que llegará		
	AA35	Km_Final	Kilómetro final de la vía		
	AA36	Total_Km	Total de kilómetros que tiene		
	AA37	Maqu_Util	Maquinaria utilizada		
	AA38	No_Const	Número de construcción que tiene		

**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E7	AA31	No_Ubica	Número de ubicación	UBIC. FIS	TALLER, ALMACEN, VIA, EMPLEADO INSUMO, MOBILIARIO UBIC. FIS. UBIC. FIS. UBIC. FIS. UBIC. FIS. UBIC. FIS., PROVEED.
	AA39	Cve_Regi	Región a la que pertenece		
	AA40	Cve_Divis	División a la que pertenece		
	AA41	Cve_Distr	Clave del Distrito al que pertenece		
	AA42	Cve_Edo	Estado al que pertenece		
	AA43	Cve_Mipo	Municipio al que pertenece		
	E8	AA9	No_Locom		Número de locomotora
AA44		Des_Locom	Descripción de locomotora	LOCOMOT.	
AA45		No_Taller	Número de taller al que llegará	LOCOMOT., CARRO, TALLER	
AA4		No_Maqui	Número maquinista que la maneja (empleado)	MOV. TREN.	
				LOCOMOT., EMPLEADO	
E9	AA10	No_Carro	Número de carro	CARRO	TREN, LOCOMOT., CARRO, FACTURA CARRO CARRO, CLIENTE CARRO
	AA46	Des_Carr	Descripción del carro		
	AA28	Tip_Carg	Tipo de carga que lleva		
	AA47	Med_Carg	Medida con la cual se registra		



**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E10	AA48	Cap_Carg	Capacidad que tiene el carro		CARRO LOCOMOT., CARRO, TALLER MOV. TREN, SERVICIO, UBIC. FIS. CARRO
	AA45	No_Taller	Número de taller al que se reporta		
	AA8	No_Serv	Número de servicio que requiere		
	AA49	Cant_Max	Cantidad máxima a transportar		
	AA50	No_Patio	Número patio		
	AA51	Desc_Pat	Descripción del patio		
E11	AA52	NoJe_Pat	Número jefe del patio ( empleado )	PATIO	PATIO, TALLER PATIO PATIO, EMPLEADO
	AA45	No_Taller	Número de taller	TALLER	LOCOMOT., CARRO, TALLER
	AA53 AA31	Des_Tall No_Ubica	Descripción del taller Ubicación donde se encuentra el taller		TALLER TALLER, ALMACEN, INSUMO, MOBILIARIO, VIA, EMPLEADO
	AA50	No_Patio	Número del patio al que llega		PATIO, TALLER TALLER TALLER
	AA54	Cap_Tall	Capacidad de taller		
	AA55	FeRe_Tall	Fecha de reporte a taller		
	AA7	No_Via	Número de via por la que llega		

TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E12	AA56	Nu_Maqui	Número maquinaria	MAQ. VIA	MAQ. VIA
	AA57	Des_Maq	Descripción de maquinaria		MAQ. VIA
	AA58	No_Provee	Número de proveedor		MAQ. VIA. MAT. PRIMA, COMPRA, PROVEED., INSUMO
	AA59	Tie_Util	Tiempo útil de maquinaria	MAQ. VIA	
E13	AA38	No_Const	Número de construcción	CONSTRUCCN.	CONSTRUCCN. VIA
	AA60	Des_Cons	Descripción de construcción		CONSTRUCCN.
	AA61	Emp_Cons	Empresa constructora		CONSTRUCCN.
	AA62	Km_Const	Kilometro en construcción		CONSTRUCCN.
	AA63	FIn_Const	Fecha de inicio de construcción		CONSTRUCCN.
	AA64	FFi_Const	Fecha final de construcción		CONSTRUCCN.
E14	AA65	No_Emple	Número empleado ( cualquiera que lo necesite )	EMPLEADO	MOV. TREN, ESTACION, LOCOMOT, PATIO, CAPACITAN., ASUNT. JUR. ALMACEN
	AA66	Nom_Empl	Nombre del empleado		EMPLEADO
	AA67	Lug_Empl	Lugar donde trabaja		EMPLEADO
	AA68	Nac_Empl	Fecha de nacimiento de empleado		EMPLEADO

TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E16	AA86	FIn_Capac	Fecha de inicio de curso	ASUNT. JUR.	CAPACITAN.
	AA87	FFi_Capac	Fecha final de curso		CAPACITAN.
	AA88	Nom_Curso	Nombre de curso de capacitación		CAPACITAN.
	AA89	Ins_Capac	Nombre del Instructor		CAPACITAN.
	AA90	Cal_Capac	Calificación obtenida en el curso		CAPACITAN.
	AA91	Edo_Capac	Estado en donde se da la Capacitación		CAPACITAN.
	AA92	No_Asunt	Número de asunto a tratar		ASUNT. JUR.
	AA93	Des_Asun	Descripción de asunto		ASUNT. JUR.
	AA65	No_Emple	Número de empleado involucrado		EMPLEADO, ASUNT. JUR.
E17	AA95	No_Sanc	Número de sanción asignada	ASUNT. JUR., SANCION	
	AA96	FIn_Sanc	Fecha de inicio de sanción	ASUNT. JUR.	
	AA95	No_Sanc	Número de sanción dada	SANCION, ASUNT. JUR.	
E18	AA97	Des_Sanc	Descripción de sanción dada al empleado	SANCION	
	AA98	Aut_Sanc	Autorización de sanción	SANCION	
	AA18	No_Presu	Número de presupuesto otorgado	PRESUPTO.	
	AA99	Des_Presu	Descripción de presupuesto que se asignará	PRESUPTO.	
	AA100	Can_Presu	Cantidad asignada a X área	PRESUPTO.	
	AA101	No_Movim	Número de movimiento efectuado	PRESUPTO., MOV. BANC.	

TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E19	AA101	No_Movim	Número de movimiento efectuado	MOV. BANC.	MOV. BANC., PRESUPTO.
	AA102	Fec_Movi	Fecha de movimiento		MOV. BANC.
	AA103	Tip_Movi	Tipo de movimiento		MOV. BANC.
	AA104	Can_Movi	Cantidad asignada a movimiento		MOV. BANC.
	AA105	Ban_Movi	Banco involucrado		MOV. BANC.
	AA106	Cue_Movi	Número de cuenta utilizada		MOV. BANC.
	AA107	Sal_Movi	Saldo Total existente		MOV. BANC.
	AA108	Des_Movi	Descripción de Movimiento		MOV. BANC.
E20	AA109	No_MatPr	Número materia prima requerida	MAT. PRIMA	MAT. PRIMA, COMPRA, SISTEMA
	AA110	Des_MatP	Descripción de materia prima		MAT. PRIMA
	AA58	No_Provee	Número de proveedor		MAQ. VIA, MAT. PRIMA, COMPRA, PROVEED.,
	AA111	Cos_MatP	Costo de materia prima		MAT. PRIMA
	AA112	UMi_MatP	Unidad mínima de materia prima		MAT. PRIMA
	AA113	UMa_MatP	Unidad máxima de materia prima		MAT. PRIMA
	AA114	CaE_MatP	Cantidad existente		MAT. PRIMA
E21	AA115	No_Compr	Número de compra	COMPRA	COMPRA
	AA109	No_MatPr	Número materia prima que se requiere		MAT. PRIMA, COMPRA, SISTEMA

**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
	AA69	Sex_Empl	Sexo de empleado		EMPLEADO
	AA70	Edo_Empl	Estado civil de empleado		EMPLEADO
	AA71	IMMS_Empl	Registro que tiene de IMSS		EMPLEADO
	AA72	RFC_Empl	Registro Federal del empleado		EMPLEADO
	AA73	Esc_Empl	Escolaridad de empleado		EMPLEADO
	AA74	Dir_Empl	Dirección de empleado		EMPLEADO
	AA75	Tel_Empl	Número Telefónico del empleado		EMPLEADO
	AA31	No_Ubica	Localización del empleado		TALLER, ALMACEN, INSUMO, MOBILIARIO, VIA, EMPLEADO
	AA76	Fln_Empl	Fecha de ingreso a empresa		EMPLEADO
	AA77	LTra_Empl	Lugar de trabajo de empleado		EMPLEADO
	AA78	Niv_Empl	Nivel que tiene en la empresa		EMPLEADO
	AA79	Esp_Empl	Especialidad con la que cuenta		EMPLEADO
	AA80	Bas_Empl	Tiene base o No		EMPLEADO
	AA81	Sin_Empl	Es sindicalizado o No		EMPLEADO
	AA82	Tur_Empl	Que turno tiene el empleado		EMPLEADO
E15	AA83	No_Capac	Número de capacitación dada	CAPACITAN.	CAPACITAN.
	AA84	Des_Capac	Descripción de capacitación que se dará		CAPACITAN.
	AA65	No_Emple	Número de empleado a capacitar		EMPLEADO, CAPACITAN.
	AA85	Hor_Capac	Número de horas a capacitar		CAPACITAN.

TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E22	AA117	Fec_Comp	Fecha de compra de materia prima	ALMACEN	COMPRA
	AA118	Sol_Comp	Solicitante de materia prima		COMPRA
	AA58	No_Provee	Número de proveedor que suministrara		MAQ. VIA. MAT. PRIMA, COMPRA,PROVEED., INSUMO
	AA118	No_Equipo	Número de equipo que suministrara		COMPRA, SISTEMA, EQUIPO
	AA119	No_Almac	Número de almacén		ALMACEN, PROVEED.
	AA120	Des_Alma	Descripción del almacén		ALMACEN
	AA121	Nu_Almac	Número de almacenista ( empleado )		ALMACEN
AA122	NJe_Alma	Número jefe de almacén ( empleado )	ALMACEN		
AA31	No_Ubica	Número de ubicación al que llegará	TALLER. ALMACEN, INSUMO, MOBILIARIO VIA, EMPLEADO		
E23	AA58	No_Provee	Número de proveedor	PROVEED.	MAQ. VIA. MAT. PRIMA, COMPRA,PROVEED., INSUMO
	AA123	Fe_Sumin	Fecha de suministro	PROVEED.	PROVEED.
	AA124	RaS_Prov	Razón social de proveedor	PROVEED.	PROVEED.
	AA125	RFC_Prov	RFC del Proveedor	PROVEED.	PROVEED.

**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
	AA126	Call_Prov	Calle del Proveedor		PROVEED.
	AA127	Col_Prov	Colonia del Proveedor		PROVEED.
	AA128	CPo_Prov	Código postal del Proveedor		PROVEED.
	AA129	Tel_Prov	Número telefónico del Proveedor		PROVEED.
	AA130	Fax_Prov	Fax del proveedor		PROVEED.
	AA42	Cve_Edo	Clave del estado		UBIC. FIS., PROVEED.
	AA131	CRe_Prov	Calle de representante de Proveedor		PROVEED.
	AA132	ZRe_Prov	Código Postal del representante del Proveedor		PROVEED.
	AA133	CoR_Prov	Colonia del representante del Proveedor		PROVEED.
	AA134	Fab_Prov	Fabricante del Proveedor		PROVEED.
	AA135	Dis_Prov	Distribuidor del Proveedor		PROVEED.
	AA136	Cap_Prov	Capital existente para compra		PROVEED.
	AA137	His1_Prov	Historial proveedor de 1 año		PROVEED.
	AA138	His2_Prov	Historial proveedor de 2 años		PROVEED.
	AA139	His3_Prov	Historial proveedor de 3 años		PROVEED.
	AA119	No_Almac	Número de almacén al que se reportará		ALMACEN, PROVEED.
E24	AA140	No_Siste	Número de sistema	SISTEMA	SISTEMA
	AA141	Des_Sist	Descripción de Sistema	SISTEMA	SISTEMA
	AA142	FIn_Sist	Fecha de inicio de sistema	SISTEMA	SISTEMA
	AA143	Tip_Sist	Tipo de sistema elaborado	SISTEMA	SISTEMA
	AA144	Lid_Sist	Lider de sistema	SISTEMA	SISTEMA

**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E25	AA145	Par_Sist	Participantes de sistema	INSUMO	SISTEMA
	AA146	FLi_Sist	Fecha de Liberación de Sistema		SISTEMA
	AA147	No_Insum	Número de insumo		SISTEMA, INSUMO
	AA148	No_Mobil	Número de mobiliario		SISTEMA, MOBILIARIO
	AA149	No_Paque	Número de paquete		SISTEMA, PAQUETE
	AA118	No_Equipo	Número de equipo		COMPRA, SISTEMA, EQUIPO
	AA109	No_MatPr	Número de Materia Prima que requiere		MAT. PRIMA, COMPRA, SISTEMA
	AA147	No_Insum	Número insumo		SISTEMA, INSUMO
	AA150	Des_Insu	Descripción de insumo		INSUMO
	AA58	No_Provee	Número proveedor que suministra		COMPRA, PROVEED., INSUMO
AA151	Mar_Insu	Marca de insumo	MOBILIARIO		
AA152	Pre_Insu	Precio de insumo (unitario )	MOBILIARIO		
AA153	Tip_Insu	Tipo de insumo	MOBILIARIO		
AA154	Med_Insu	Medida del insumo	MOBILIARIO		
AA31	No_Ubica	Número de Ubicación para suministrar insumo	TALLER, ALMACEN, INSUMO, MOBILIARIO VIA, EMPLEADO		



TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN		
E26	AA148	No_Mobil	Número mobiliario	MOBILIARIO	SISTEMA, MOBILIARIO		
	AA155	Des_Mobi	Descripción de mobiliario		MOBILIARIO		
	AA156	FCo_Mobi	Fecha de compra de mobiliario		MOBILIARIO		
	AA157	Mar_Mobi	Marca de mobiliario		MOBILIARIO		
	AA158	NSe_Mobi	Número de serie de mobiliario		MOBILIARIO		
	AA159	NIn_Mobi	Número de inventario de Mobiliario		MOBILIARIO		
	AA160	Alt_mobi	Altura total de Mobiliario		MOBILIARIO		
	AA161	Anc_Mobi	Ancho Total de Mobiliario		MOBILIARIO		
	AA162	Lar_Mobi	Largo Total de Mobiliario		MOBILIARIO		
	AA163	Ubi_Mobi	Ubicacion donde se encuentra en oficinas		MOBILIARIO		
	AA31	No_Ubica	Ubicación a la que pertenece hablando de región		TALLER, ALMACEN, INSUMO, MOBILIARIO, VIA, EMPLEADO		
	E27	AA149	No_Paque		Número paquete	PAQUETE	SISTEMA, PAQUETE
		AA164	Des_Paqu		Descripción de paquete		PAQUETE
AA165		Pre_Paqu	Precio de Paquete	PAQUETE			
AA166		FCo_Paqu	Compra de paquete ( Fecha )	PAQUETE			
AA167		Tip_Paqu	Tipo de paquete	PAQUETE			
AA168		Mar_Paqu	Marca de paquete	PAQUETE			

**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E28	AA118	No_Equipo	Número de equipo	EQUIPO	COMPRA, SISTEMA, EQUIPO EQUIPO EQUIPO EQUIPO EQUIPO EQUIPO EQUIPO EQUIPO
	AA169	Des_Equi	Descripción de equipo		
	AA170	Mar_Equi	Marca de equipo		
	AA171	NSe_Equi	Número de serie de equipo		
	AA172	NIn_Equi	Número de inventario de equipo		
	AA173	FCo_Equi	Fecha de compra		
	AA174	Tip_Equi	Tipo de compra		
E29	AA175	No_Fact	Número de factura efectuada	FACTURA	FACTURA CLIENTE, FACTURA CARRO, FACTURA CARRO, FACTURA FACTURA FACTURA FACTURA
	AA19	No_Clien	Número de cliente		
	AA10	No_Carro	Número de carro utilizado		
	AA176	Fec_Elab	Fechas de elaboración		
	AA177	Estatus	Como es el estado hay en existencia		
	AA178	Can_Pedi	Cantidad que se ha pedido		

TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA160	Alt_mobi	Altura total de Mobiliario	MOBILIARIO
AA161	Anc_Mobi	Ancho Total de Mobiliario	MOBILIARIO
AA98	Aut_Sanc	Autorización de sanción	SANCION
AA105	Ban_Movi	Banco involucrado	MOV. BANC.
AA80	Bas_Empl	Tiene base o No	EMPLEADO
AA114	CaE_MatP	Cantidad existente	MAT. PRIMA
AA90	Cal_Capac	Calificación obtenida en el curso	CAPACITAN.
AA126	Call_Prov	Calle del Proveedor	PROVEED.
AA104	Can_Movi	Cantidad asignada a movimiento	MOV. BANC.
AA178	Can_Pedi	Cantidad que se ha pedido	FACTURA
AA100	Can_Presu	Cantidad asignada a X área	PRESUPTO.
AA49	Cant_Max	Cantidad máxima a transportar	CARRO
AA48	Cap_Carg	Capacidad que tiene el carro	CARRO
AA136	Cap_Prov	Capital existente para compra	PROVEED.
AA54	Cap_Tall	Capacidad de taller	TALLER
AA127	Col_Prov	Colonia del Proveedor	PROVEED.
AA133	CoR_Prov	Colonia del representante del Proveedor	PROVEED
AA111	Cos_MatP	Costo de materia prima	MAT. PRIMA
AA14	Cos_Serv	Costo de ese servicio	SERVICIO
AA128	CPo_Prov	Código postal del Proveedor	PROVEED.
AA131	CRe_Prov	Calle de representante de Proveedor	PROVEED.
AA106	Cue_Movi	Número de cuenta utilizada	MOV. BANC.
AA41	Cve_Distr	Clave del Distrito al que pertenece	UBIC. FIS.

TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ARIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA40	Cve_Divis	División a la que pertenece	UBIC. FIS.
AA42	Cve_Edo	Estado al que pertenece	UBIC. FIS.
AA43	Cve_Mpo	Municipio al que pertenece	UBIC. FIS.
AA39	Cve_Regi	Región a la que pertenece	UBIC. FIS.
AA120	Des_Alma	Descripción del almacén	ALMACEN
AA93	Des_Asun	Descripción de asunto	ASUNT. JUR.
AA84	Des_Capac	Descripción de capacitación que se dará	CAPACITAN.
AA46	Des_Carr	Descripción del carro	CARRO
AA60	Des_Cons	Descripción de construcción	CONSTRUCCN.
AA169	Des_Equi	Descripción de equipo	EQUIPO
AA150	Des_Insu	Descripción de insumo	INSUMO
AA44	Des_Locom	Descripción de locomotora	LOCOMOT.
AA57	Des_Maq	Descripción de maquinaria	MAQ. VIA
AA110	Des_MatP	Descripción de materia prima	MAT. PRIMA
AA155	Des_Mobi	Descripción de mobiliario	MOBILIARIO
AA108	Des_Movi	Descripción de Movimiento	MOV. BANC.
AA164	Des_Paqu	Descripción de paquete	PAQUETE
AA99	Des_Presu	Descripción de presupuesto que se asignará	PRESUPTO.
AA97	Des_Sanc	Descripción de sanción dada al empleado	SANCION
AA13	Des_Serv	Qué tipo de servicio se dará	SERVICIO
AA141	Des_Sist	Descripción de Sistema	SISTEMA
AA53	Des_Tall	Descripción del taller	TALLER
AA32	Des_Via	Descripción de la vía	VIA

TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA51	Desc_Pat	Descripción del patio	PATIO
AA24	Dir_Emp	Dirección de la empresa	CLIENTE
AA74	Dir_Empl	Dirección de empleado	EMPLEADO
AA135	Dis_Prov	Distribuidor del Proveedor	PROVEED.
AA91	Edo_Capac	Estado en donde se da la Capacitación	CAPACITAN.
AA24	Edo_Emp	Estado de la empresa	CLIENTE
AA70	Edo_Empl	Estado civil de empleado	EMPLEADO
AA61	Emp_Cons	Empresa constructora	CONSTRUCN.
AA73	Esc_Empl	Escolaridad de empleado	EMPLEADO
AA79	Esp_Empl	Especialidad con la que cuenta	EMPLEADO
AA177	Estatus	Como es el estado hay en existencia	FACTURA
AA134	Fab_Prov	Fabricante del Proveedor	PROVEED.
AA27	Fax_Emp	Fax de la empresa	CLIENTE
AA130	Fax_Prov	Fax del proveedor	PROVEED.
AA173	FCo_Equi	Fecha de compra	COMPRA
AA156	FCo_Mobi	Fecha de compra de mobiliario	MOBILIARIO
AA166	FCo_Paqu	Compra de paquete ( Fecha )	PAQUETE
AA123	Fe_Sumin	Fecha de suministro	INSUMO
AA1	Fe_Tren	Fecha de movimiento	MOV. TREN
AA117	Fec_Comp	Fecha de compra de materia prima	COMPRA
AA176	Fec_Elab	Fechas de elaboración	FACTURA
AA102	Fec_Movi	Fecha de movimiento	MOV. BANC.
AA55	FeRe_Tall	Fecha de reporte a taller	TALLER

TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA87	FFi_Capac	Fecha final de curso	CAPACITAN.
AA64	FFi_Const	Fecha final de construcción	CONSTRUCCN.
AA86	FIn_Capac	Fecha de inicio de curso	CAPACITAN.
AA63	FIn_Const	Fecha de inicio de construcción	CONSTRUCCN.
AA76	FIn_Empl	Fecha de ingreso a empresa	EMPLEADO
AA96	FIn_Sanc	Fecha de inicio de sanción	ASUNT. JUR.
AA142	FIn_Sist	Fecha de inicio de sistema	SISTEMA
AA146	FLi_Sist	Fecha de Liberación de Sistema	SISTEMA
AA23	Giro_Emp	Giro de la empresa	CLIENTE
AA137	His1_Prov	Historial proveedor de 1 año	PROVEED.
AA138	His2_Prov	Historial proveedor de 2 años	PROVEED.
AA139	His3_Prov	Historial proveedor de 3 años	PROVEED.
AA17	HoLLe_Serv	Hora de llegada de servicio	SERVICIO
AA85	Hor_Capac	Número de horas a capacitar	CAPACITAN.
AA16	HoSa_Serv	Hora de salida de servicio	SERVICIO
AA11	HoSa_Tren	Hora de salida que tendrá	TEN
AA71	IMMS_Empl	Registro que tiene de IMSS	EMPLEADO
AA89	Ins_Capac	Nombre del Instructor	CAPACITAN.
AA35	Km_Final	Kilómetro final de la vía	VIA
AA62	Km_Const	Kilómetro en construcción	CONSTRUCCN.
AA33	Km_Inicial	Kilómetro inicial de la vía	VIA
AA162	Lar_Mobi	Largo Total de Mobiliario	MOBILIARIO
AA144	Lid_Sist	Lider de sistema	SISTEMA

TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA77	LTra_Empl	Lugar de trabajo de empleado	EMPLEADO
AA67	Lug_Empl	Lugar donde trabaja	EMPLEADO
AA37	Maqu_Util	Maquinaria utilizada	VIA
AA170	Mar_Equi	Marca de equipo	EQUIPO
AA151	Mar_Insu	Marca de insumo	INSUMO
AA157	Mar_Mobi	Marca de mobiliario	MOBILIARIO
AA168	Mar_Paqu	Marca de paquete	PAQUETE
AA47	Med_Carg	Medida con la cual se registra	CARRO
AA154	Med_Insu	Medida del insumo	INSUMO
AA68	Nac_Empl	Fecha de nacimiento de empleado	EMPLEADO
AA172	Nln_Equi	Número de inventario de equipo	EQUIPO
AA159	Nln_Mobi	Número de inventario de Mobiliario	MOBILIARIO
AA78	Niv_Empl	Nivel que tiene en la empresa	EMPLEADO
AA122	NJe_Alma	Número jefe de almacén ( empleado )	EMPLEADO
AA119	No_Almac	Número de almacén	ALMACEN
AA92	No_Asunt	Número de asunto a tratar	ASUNT. JUR.
AA83	No_Capac	Número de capacitación dada	CAPACITAN.
AA10	No_Carro	Número de carro que se ocupará	TREN
AA19	No_Clien	Número de cliente registrado	CLIENTE
AA115	No_Compr	Número de compra	COMPRA
AA38	No_Const	Número de construcción que tiene	CONSTRUCN.
AA65	No_Emple	Número empleado ( cualquiera que lo necesite )	EMPLEADO
AA118	No_Equipo	Número de equipo	EQUIPO

TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ARIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA5	No_Estac	Número de estación donde se hace movimiento	ESTACION
AA175	No_Fact	Número de factura efectuada	FACTURA
AA147	No_Insum	Número de insumo	INSUMO
AA9	No_Locom	Número de locomotora utilizado	TREN
AA4	No_Maqui	Clave del maquinista ( empleado )	MOV. TREN
AA109	No_MatPr	Número matetia prima requerida	MAT. PRIMA
AA3	No_Mayor	Clave del mayordomo ( empleado )	MOV. TREN
AA148	No_Mobil	Número de mobiliario	MOBILIARIO
AA101	No_Movim	Número de movimiento efectuado	MOV. BANC.
AA149	No_Paque	Número de paquete	PAQUETE
AA50	No_Patio	Número patio	PATIO
AA18	No_Presu	Presupuesto asignado para servicio	PRESUPUO.
AA58	No_Provee	Número de proveedor	PROVEED.
AA95	No_Sanc	Número de sanción asignada	SANCION
AA8	No_Serv	Número servicio que se ha efectuado	SERVICIO
AA140	No_Siste	Número de sistema	SISTEMA
AA45	No_Taller	Número de taller al que llegará	TALLER
AA2	No_Tren	Número de tren	MOV. TREN
AA31	No_Ubica	Número de ubicación de esa estación	UBIC. FIS.
AA34	No_UbiFin	Número de Ubicación final a la que llegará	VIA
AA7	No_Via	Indica la vía por la cual va a salir o llegar	VIA
AA30	NoJe_Estac	Jefe de estación ( empleado )	TALLER
AA52	NoJe_Pat	Número jefe del patio ( empleado )	ESTACION



TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA88	Nom_Curso	Nombre de curso de capacitación	PATIO
AA20	Nom_Emp	Nombre de la empresa a dar servicio	CLIENTE
AA66	Nom_Empl	Nombre del empleado	EMPLEADO
AA29	Nom_Estac	Nombre de la estación	ESTACION
AA12	NoSa_Tren	Número de salida que llevará	TREN
AA171	NSe_Equi	Número de serie de equipo	EQUIPO
AA158	NSe_Mobi	Número de serie de mobiliario	MOBILIARO
AA121	Nu_Almac	Número de almacenista ( empleado )	ALMACEN.
AA56	Nu_Maqui	Número maquinaria	MAQ. VIA
AA145	Par_Sist	Participante/s de sistema	SISTEMA
AA152	Pre_Insu	Precio de insumo (unitario )	INSUMO
AA165	Pre_Paqu	Precio de Paquete	PAQUETE
AA124	RaS_Prov	Razón social de proveedor	PROVEED.
AA22	Rep_Emp	Representante de la empresa	CLIENTE
AA21	RFC_Emp	Registro de la empresa	CLIENTE
AA72	RFC_Empl	Registro Federal del empleado	EMPLEADO
AA125	RFC_Prov	RFC del Proveedor	PROVEED.
AA6	Sa_Tren	Salida que se efectúa en movimientos	MOV. TREN
AA107	Sal_Movi	Saldo Total existente	MOV. BANC.
AA69	Sex_Empl	Sexo de empleado	EMPLEADO
AA81	Sin_Empl	Es sindicalizado o No	EMPLEADO
AA118	Sol_Compr	Solicitante de materia prima	COMPRA
AA26	Tel_Emp	Teléfono de la empresa	CLIENTE

TABLA DE ATRIBUTOS ORDENADOS ( Orden Ascendente )

No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA
AA75	Tel_Empl	Número Telefónico del empleado	EMPLEADO
AA129	Tel_Prov	Número telefónico del Proveedor	PROVEED.
AA15	Tie_Serv	Tiempo de anticipación de servicio	SERVICIO
AA59	Tie_Util	Tiempo útil de maquinaria	MAQ. VIA
AA28	Tip_Carg	Tipo de carga que el cliente transportará	CARRO
AA174	Tip_Equi	Tipo de compra	EQUIPO
AA153	Tip_Insu	Tipo de insumo	INSUMO
AA103	Tip_Movi	Tipo de movimiento	MOV. BANC.
AA167	Tip_Paqu	Tipo de paquete	PAQUETE
AA143	Tip_Sist	Tipo de sistema elaborado	SISTEMA
AA36	Total_Km	Total de kilómetros que tiene	VIA
AA82	Tur_Empl	Que turno tiene el empleado	EMPLEADO
AA163	Ubi_Mobi	Ubicación donde se encuentra en oficinas	EMPLEADO
AA113	UMa_MatP	Unidad máxima de materia prima	MAT. PRIMA
AA112	UMi_MatP	Unidad mínimo de materia prima	MAT. PRIMA
AA179	XTren_MatPr	Número de tren y Número de Materia Prima	TREN_MAT. PRIMA
AA180	XTren_Siste	Número de tren y Número de Sistema	MOV. TREN_SISTEMA
AA132	ZRe_Prov	Código Postal del representante del Proveedor	PROVEED.

**TABLA DE RELACIONES**

ASOCIACIÓN		RELACION DE REGISTROS (A:B)	ASOCIACIÓN TIPO (A:B)
NO.	NOMBRE		
A1	MOV. TREN-TREN	MOV. TREN : TREN	M1-M1
A2	MOV.TREN-ESTACION	MOV.TREN : ESTACION	M1-MN
A3	MOV. TREN-SERVICIO	MOV. TREN : SERVICIO	M1-MN
A4	CLIENTE-SERVICIO	CLIENTE : SERVICIO	M1-MN
A5	TREN-LOCOMOTORA	TREN LOCOMOTORA	M1-M1
A6	TREN-CARRO	TREN : CARRO	M1-MN
A7	TALLER-LOCOMOT.	TALLER : LOCOMOT.	M1-MN
A8	TALLER-CARRO	TALLER : CARRO	M1-MN
A9	PATIO-TALLER	PATIO : TALLER	M1-OM
A10	ESTACION-UBICACION	ESTACION : UBICACION	M1-M1
A11	VIA-UBIC.FIS.	VIA : UBIC.FIS.	M1-M1
A12	VIA-CONSTRUCN.	VIA : CONSTRUCN.	M1-OM
A13	VIA-MAQ.VIA	VIA : MAQ.VIA	M1-M1
A14	MOV.TREN-EMPLEADO	MOV.TREN EMPLEADO	M1-MN
A15	CAPACITAN.-EMPLEADO	CAPACITAN. : EMPLEADO	MO-MN
A16	ASUNT. JUR.-EMPLEADO	ASUNT. JUR. : EMPLEADO	MO-MN
A17	ASUNT.JUR-SANCION	ASUNT.JUR. : SANCION	M1-ON
A18	SERVICIO-PRESUPTO.	SERVICIO : PRESUPTO.	M1-M1
A19	MOV. BANC.-PRESUPTO.	MOV. BANC. : PRESUPTO.	M1-MN
A20	TREN-MAT.PRIMA	TREN : MAT.PRIMA	MN-MN
A21	COMPRA-MAT.PRIMA	COMPRA : MAT.PRIMA	M1-M1
A22	COMPRA-PROVEED.	COMPRA : PROVEED.	M1-MN
A23	PROVEEDO-ALMACEN	PROVEEDO ALMACEN	M1-M1
A24	COMPRA-EQUIPO	COMPRA : EQUIPO	M1-M1
A25	MOV. TREN-SISTEMA	MOV. TREN : SISTEMA	MN-MN
A26	SISTEMA-INSUMO	SISTEMA : INSUMO	M1-MN
A27	SISTEMA-MOBILIARIO	SISTEMA : MOBILIARIO	M1-MN
A28	SISTEMA-PAQUETE	SISTEMA : PAQUETE	M1-MN
A29	SISTEMA-EQUIPO	SISTEMA : EQUIPO	M1-MN
A30	CLIENTE-FACTURA	CLIENTE : FACTURA	MN-ON



**ELIMINACION DE RELACIONES MUCHOS A MUCHOS**

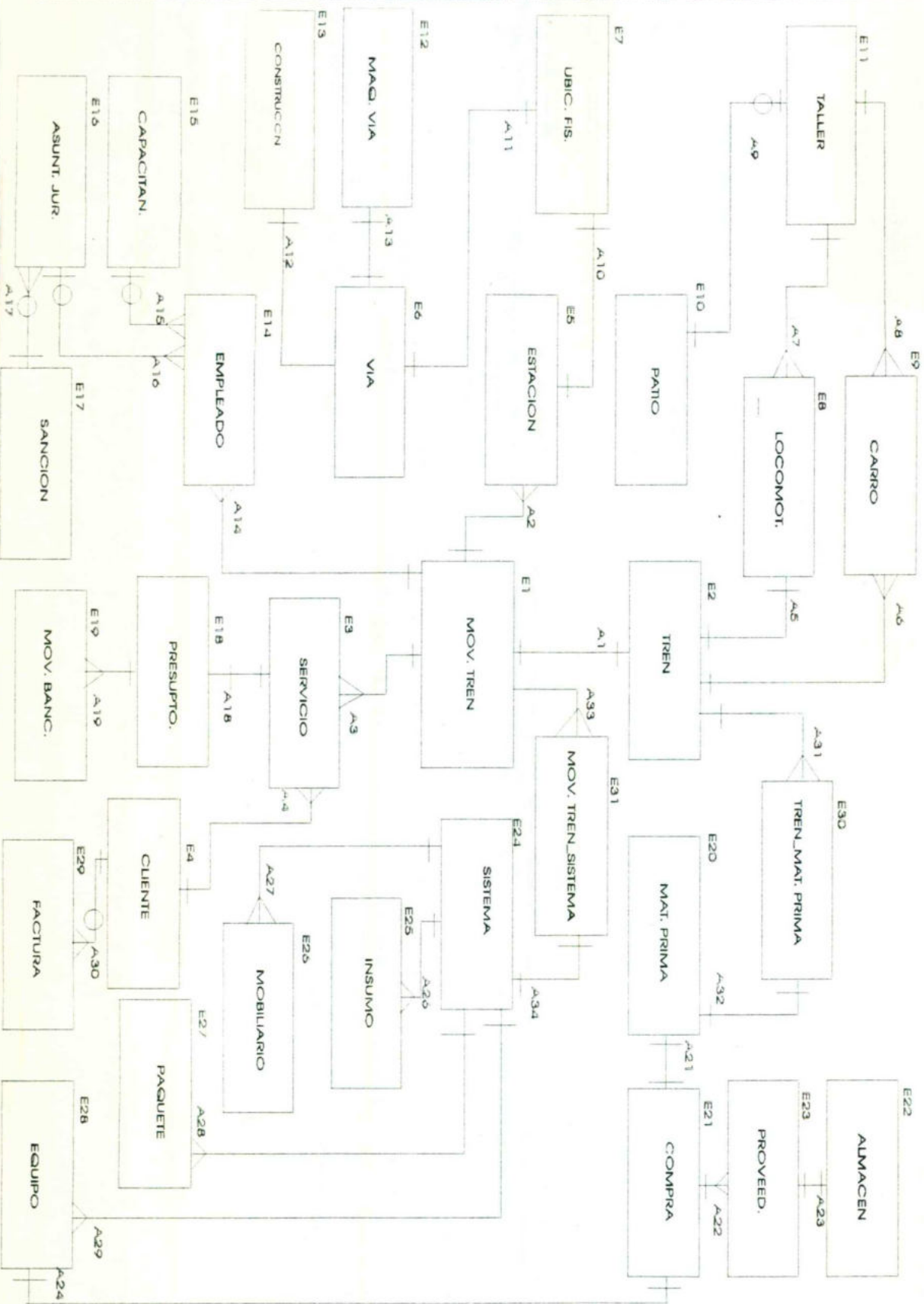
Una vez que ya no existen relaciones muchos a muchos el modelo queda así como lo indica el diagrama .

En este modelo se agrega la entidad Tren\_Mat. Prima, eliminandose la relación muchos a muchos que existía entre las entidades Tren con Mat.Prima.

Otra de las relaciones muchos a muchos que se eliminó fue Mov. Tren con Sistema agregandose la entidad Mov. Tren\_Sistema.

De esta forma las relaciones existentes quedarán sin relaciones muchos a muchos para su mayor optimización y funcionalidad.

A continuación se muestran los resultados de aplicar las anteriores explicaciones.



## TABLA DE ENTIDADES POR APARICIÓN

No. ENTIDAD	ENTIDAD	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
E30	TREN_MAT.PRIMA	XTren_MatPr	Se concatenan las claves de Tren y Materia Prima.
E31	MOV.TREN_SISTEMA	XTren_Siste	Se concatenan las llaves de Número de Tren y Sistema.

**TABLA DE ATRIBUTOS POR ORDEN DE APARICION**

No. ENTIDAD	No. ATRIBUTO	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD DUEÑA	ENTIDADES QUE LO USAN
E30	AA179	XTren_MatPr	Número de tren y Número de Materia Prima	TREN_MAT_PRIMA	TREN_MAT_PRIMA
E31	AA180	XTren_Siste	Número de tren y Número de Sistema	MOV. TREN_SISTEMA	MOV. TREN_SISTEMA



**TABLA DE RELACIONES**

ASOCIACIÓN		RELACIÓN DE REGISTROS (A:B)	ASOCIACIÓN TIPO (A:B)
NO.	NOMBRE		
A1	MOV. TREN-TREN	MOV. TREN : TREN	M1-M1
A2	MOV. TREN-ESTACION	MOV. TREN : ESTACION	M1-MN
A3	MOV. TREN-SERVICIO	MOV. TREN : SERVICIO	M1-MN
A4	CLIENTE-SERVICIO	CLIENTE : SERVICIO	M1-MN
A5	TREN-LOCOMOTORA	TREN : LOCOMOTORA	M1-M1
A6	TREN-CARRO	TREN : CARRO	M1-MN
A7	TALLER-LOCOMOT.	TALLER : LOCOMOT.	M1-MN
A8	TALLER-CARRO	TALLER : CARRO	M1-MN
A9	PATIO-TALLER	PATIO : TALLER	M1-OM
A10	ESTACION-UBICACION	ESTACION : UBICACION	M1-M1
A11	VIA-UBIC.FIS.	VIA : UBIC.FIS.	M1-M1
A12	VIA-CONSTRUCN.	VIA : CONSTRUCN.	M1-OM
A13	VIA-MAQ.VIA	VIA : MAQ.VIA	M1-M1
A14	MOV.TREN-EMPLEADO	MOV.TREN : EMPLEADO	M1-MN
A15	CAPACITAN.-EMPLEADO	CAPACITAN. : EMPLEADO	MO-MN
A16	ASUNT. JUR.-EMPLEADO	ASUNT. JUR. : EMPLEADO	MO-MN
A17	ASUNT. JUR-SANCION	ASUNT. JUR. : SANCION	M1-ON
A18	SERVICIO-PRESUPTO.	SERVICIO : PRESUPTO.	M1-M1
A19	MOV. BANC.-PRESUPTO.	MOV. BANC. : PRESUPTO.	M1-MN
A21	COMPRA-MAT.PRIMA	COMPRA : MAT.PRIMA	M1-M1
A22	COMPRA-PROVEED.	COMPRA : PROVEED.	M1-MN
A23	PROVEEDO-ALMACEN	PROVEEDO : ALMACEN	M1-M1
A24	COMPRA-EQUIPO	COMPRA : EQUIPO	M1-M1
A26	SISTEMA-INSUMO	SISTEMA : INSUMO	M1-MN
A27	SISTEMA-MOBILIARIO	SISTEMA : MOBILIARIO	M1-MN
A28	SISTEMA-PAQUETE	SISTEMA : PAQUETE	M1-MN

**TABLA DE RELACIONES**

ASOCIACIÓN		RELACIÓN DE REGISTROS (A:B)	ASOCIACIÓN TIPO (A:B)
NO.	NOMBRE		
A29	SISTEMA-EQUIPO	SISTEMA : EQUIPO CLIENTE : FACTURA TREN : MAT. PRIMA TREN-MAT. PRIMA : MAT.PRIMA MOV. TREN : MOV. TREN-SISTEMA MOV. TREN-SISTEMA : SISTEMA	M1-MN
A30	CLIENTE-FACTURA		MN-ON
A31	TREN_MAT. PRIMA		M1-MN
A32	TREN_MAT. PRIMA:MAT.PRIMA		M1-M1
A33	MOV. TREN:MOV. TREN_SISTEMA		M1-MN
A34	MOV. TREN-SISTEMA-SISTEMA		M1-M1

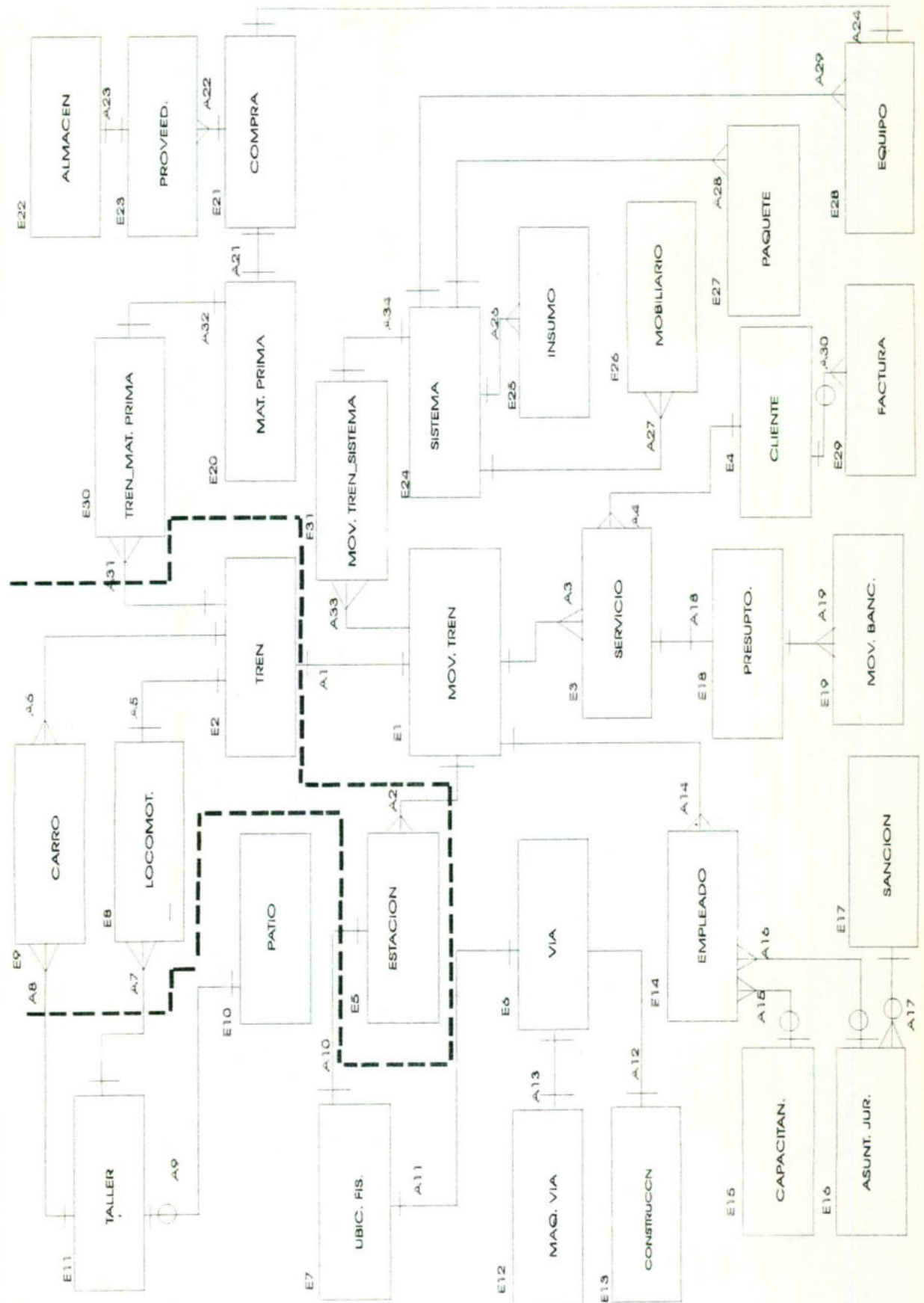
**FASE IV**  
**REVISION DEL SISTEMA ACTUAL**

La empresa actualmente no cuenta con un sistema de Control en lo que se refiere a Proceso chequeo de trenes, por ello es que en esta etapa no se efectuará ningún Proceso de Comparación de un área funcional con otra.

**FASE V**  
**INTEGRACIÓN FUNCIONAL DE LOS DATOS**

En base al Modelo fase IV se pudieron identificar las oportunidades que existen, principalmente en el área de Armado de un tren, que involucra las siguientes entidades: CARRO, LOCOMOT., TREN, ESTACION, verificar su chequeo de posible carga y disponibilidad para poder transportar o efectuar un servicio.

Aquí se manejará el Registro de los Trenes y la forma en la cual se van dando los procesos de cada tren así como de sus componentes o de los elementos que interactúan.



**FASE VI**  
**RESOLUCIÓN DE CONFLICTO DE LOS DATOS**

El modelo de Información que se efectúa es un poco lento por la forma manual en que realizan el registro de un tren en lo que se refiere al chequeo de tiempos exactos de llegada, es necesario que se implementen sistemas en donde puedan realizarse este tipo de registros para tener una mayor veracidad y una mayor rapidez en el servicio que prestan y que el usuario tenga la certeza del tiempo real y el estimado con retrasos de llegada a su destino final.

Es conveniente por lo tanto, que se consideren el análisis que se tiene ya detallado para que se implementen y tomen en cuenta las sugerencia que hasta el momento estamos realizando, para que se cumplan con los objetivos, misión y que además se realice por una mayor competitividad y calidad en el servicio.

# **ETAPA III MODELO DE DATOS**

## MODELO DE DATOS

Una vez obtenido el sistema de datos Sistema clase 4 ( SC4 ), que se explicó en la etapa anterior, nos correspondió crear un modelo de datos sólido en donde se elimina todo tipo de redundancia, ligas innecesarias y que estuvieran finalmente avalado por los usuarios finales para garantizar que todos estuvieran de acuerdo con las definiciones dadas.

Esta etapa se enfoca a la creación de un modelo lógico de la Base de Datos. Mediante la consolidación de los datos de las distintas áreas funcionales a través de un análisis de abajo hacia arriba ( Botton-Up ). Posteriormente se realiza la síntesis canónica para que el modelo sea lo más estable posible. Finalmente se realiza una integración por áreas funcionales y un análisis de estabilidad.

### FASE I SÍNTESIS DE DATOS

Se realiza una consolidación de funciones en las diferentes áreas funcionales para disminuir en gran parte el número de procesos que tienen que ser programados y ( peor aún ) que tienen ser mantenidos. Esto se realiza mediante un enfoque de abajo hacia arriba. El diseño Bottom-Up muestra en detalle los documentos, pantallas y datos necesarios para cada área. El proceso Bottom-Up es descrito muchas veces como análisis de datos.

### FASE II SÍNTESIS CANÓNICA

Existe uno y sólo un modelo canónico para un conjunto dado de datos y sus dependencias funcionales. Este modelo también es llamado modelo o esquema conceptual. Para realizar esta síntesis se usan gráficas de burbujas los cuales proporcionan una manera de representar y pensar sobre los datos y las asociaciones entre ellos. Las dependencias que existen entre los datos son funcionales o multivaluadas. Gráficamente se representan con una flecha o con punta o varias puntas respectivamente.

Algunos de los conceptos relacionados con la síntesis Canónica son:

- Llave Primaria: Burbuja con una o varias flechas sencillas saliendo de ella.
- Atributo: Burbuja que no tiene flechas sencillas saliendo de ella.
- Llave Secundaria: Atributo con uno o más flechas múltiples saliendo de ella.
- Llave concatenada: Combinación de llaves.
- Llave Raíz: Es una llave primaria que no tiene flechas sencillas saliendo de ella a otra llave primaria.

La canonización es la parte medular de esta etapa, ya que es la depuración más profunda del modelo de datos pero para lograr ello, hay que seguir un conjunto de reglas que a continuación se presentan para mayor entendimiento de lo que se aplicará a cada una de las figuras.

- a) Eliminar conexiones redundantes ( dependencia transitiva ).
- b) Eliminar relaciones muchos a muchos.

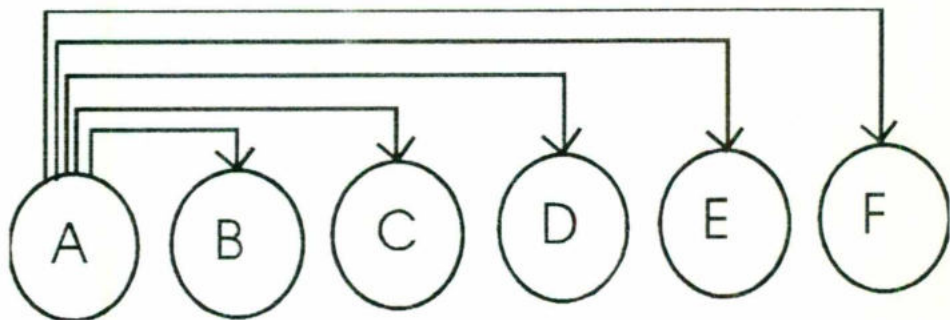
#### TABLA DE ATRIBUTOS Y SUS LETRAS ASIGNADAS

LETRA	ATRIBUTO
A	No_Tren
B	No_Locom
C	No_Carro
D	HoSa_Tren
E	NoSa_Tren
F	No_Estac
G	Des_Locom
H	No_Taller
I	No_Maqui
J	Des_Carr
K	Tip_Carg
L	Med_Carg
M	Cap_Carg
N	No_Serv
O	Cant_Max
P	Nom_Estac
Q	NoJe_Estac
R	No_Ubica

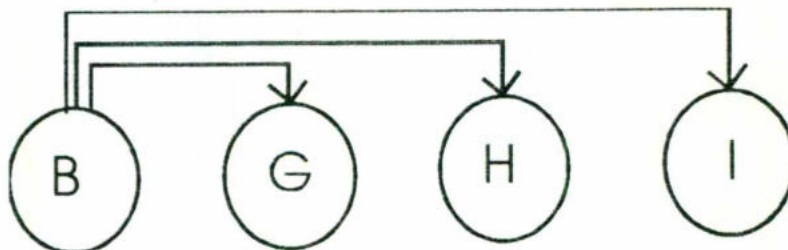


A continuación se muestran las Entidades que se utilizaron para el análisis de Procesos, en ellas se podrá observar la Normalización, así como la canonización, estos procesos quedaron así después de haberlo depurado de la manera más conveniente, eliminándose la redundancia, no existiendo relaciones muchos a muchos.

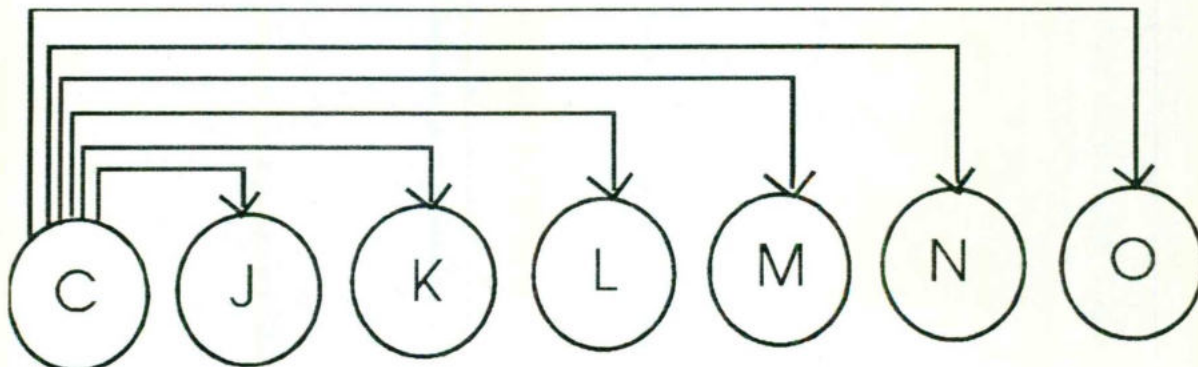
### ENTIDAD TREN



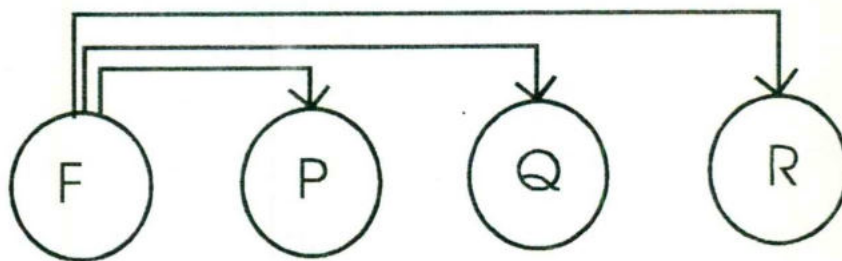
### ENTIDAD LOCOMOTORA ( LOCOMOT. )



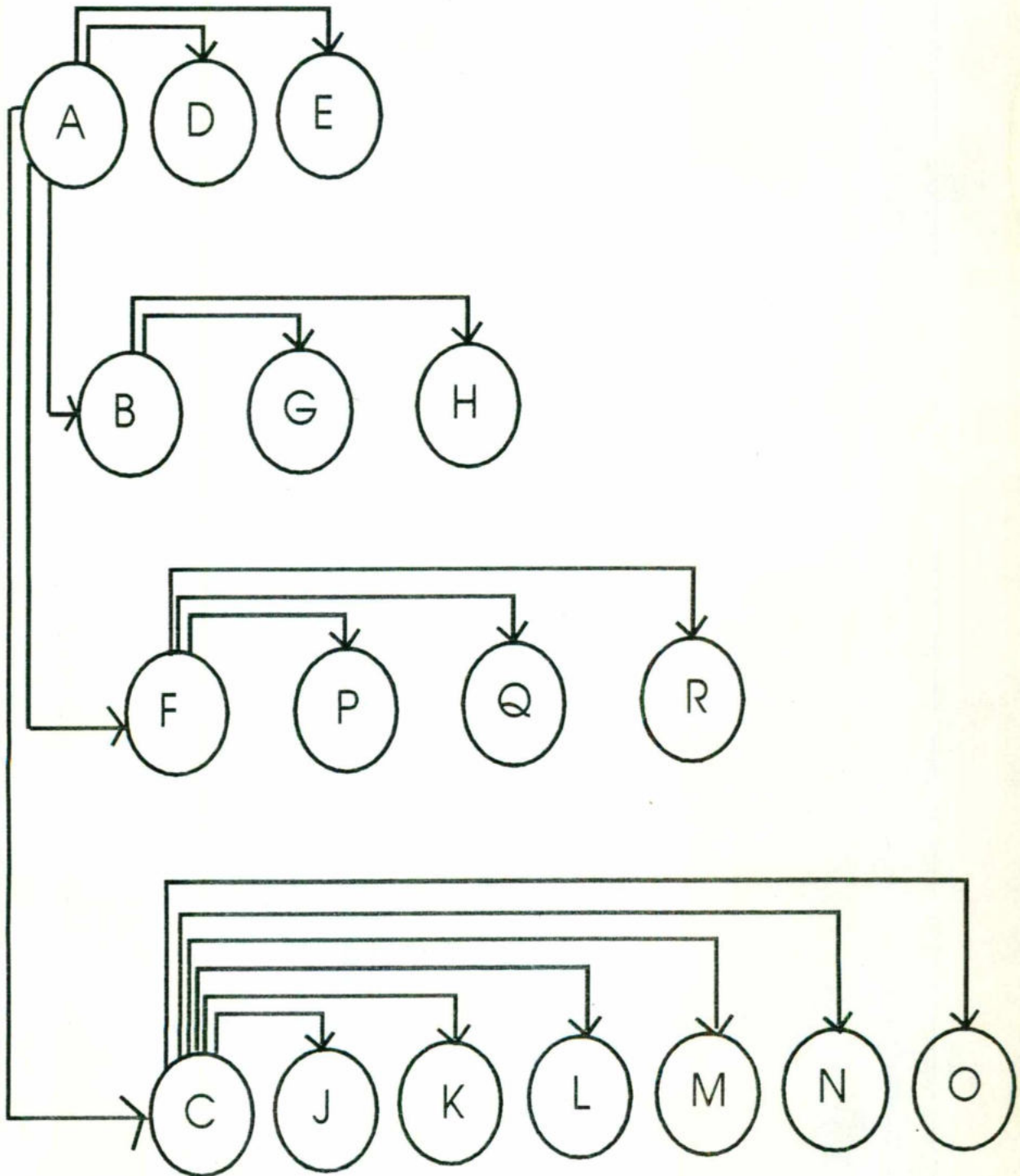
ENTIDAD CARRO



ENTIDAD ESTACION



MODELO GLOBAL



### **FASE III RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS**

Aquí se realiza una integración de funciones, considerando las áreas funcionales ya mencionadas, al hacer esto se deben esclarecer todas las diferencias de nombres, definiciones o tipos de datos de los atributos.

### **FASE IV ANÁLISIS DE ESTABILIDAD**

En esta fase se consideran los siguientes puntos:

- Revisar las definiciones del diccionario de datos con el usuario.
- Revisar el modelo canónico para garantizar que todos los requerimientos de información se pueden obtener del modelo.
- Realizar una lluvia de ideas de los posibles usos futuros de los datos.
- Revisar cada campo ( atributo ) por la posibilidad de que se convierta en una llave en el futuro.
- Completar relaciones dobles entre las llaves para buscar posibles relaciones muchos a muchos.
- Revisar las relaciones borradas
- Checar la existencia de homónimos y sinónimos.
- Siempre que sea posible se recomienda el utilizar una herramienta computarizada.

# **ETAPA IV**

## **FORMACIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

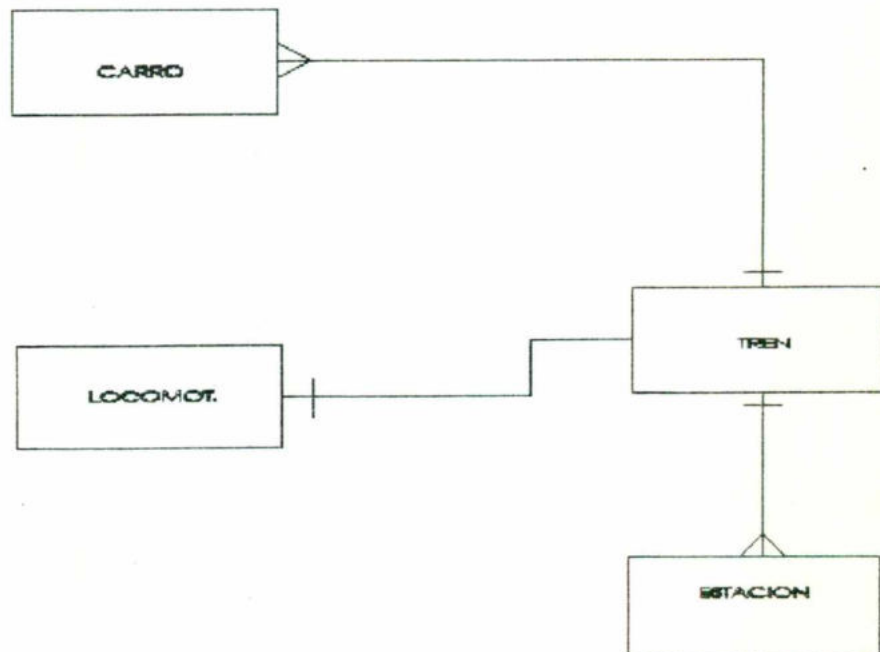
**FORMACIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

Para la formación de procedimientos se requiere de la intervención del usuario, ya que es quien indica exactamente que información se requiere, como se procesa, y el resultado se espera obtener de esta información.

Cuando se forman los procedimientos, se debe lograr una explicación gráfica y simple del flujo de información, que para este caso sólo es de las Entidades Tren, Locomotora, Carro y Estación

**FASE I  
PARTICIÓN DEL MODELO DE DATOS.**

Una vez que se ha propuesto el modelo de datos, y para los fines de este trabajo, el modelo debe segmentarse, por lo que solo tomaremos el área que pertenece a Transportes, y que se compone principalmente de las entidades Tren, Locomotora, Carro y Estación.



<b>FASE II</b> <b>IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS</b>
----------------------------------------------------

Para lograr la identificación de eventos, se debe pensar que el conjunto de atributos de cada entidad forman un registro del área funcional segmentada, y al mismo tiempo, cada entidad se convierte en una tabla o catálogo.

Por lo tanto, ahora resulta más sencillo identificar que operaciones se aplican a cada entidad.

Las operaciones que se utilizarán a lo largo de esta etapa son las siguientes:

### OPERACIONES

INICIAL	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
A	Acepta Datos
E	Escribe en Tabla
C	Cancela Lectura
L	Lee Datos
V	Valida Datos
M	Modifica Tabla
B	Borra Registros
G	Genera Reporte en Tabla

A la lista de operaciones aplicables a las entidades seleccionadas, se llama **lista de eventos**.

La lista de eventos que se trabajará en adelante; es la siguiente:

No. DEL EVENTO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
E1	Acepta datos del tren
E2	Escribe datos del tren
E3	Cancela lectura del tren
E4	Lee datos del tren
E5	Valida existencia del tren

No. DEL EVENTO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
E6	Modifica datos del tren
E7	Borra físicamente registro del tren
E8	Genera reporte del tren
E9	Acepta datos de la locomotora
E10	Escribe datos de la locomotora
E11	Cancela lectura de datos de la locomotora
E12	Lee datos de la locomotora
E13	Valida existencia de la locomotora
E14	Modifica Datos de la locomotora
E15	Borra físicamente registro de la locomotora
E16	Genera reporte de la locomotora
E17	Acepta datos del carro
E18	Escribe datos del carro
E19	Cancela lectura del carro
E20	Lee datos del carro
E21	Valida existencia del carro
E22	Modifica datos del carro
E23	Borra físicamente registro del carro
E24	Genera reporte del carro
E25	Acepta datos de la estación
E26	Escribe datos de la estación
E27	Cancela lectura de datos de la estación
E28	Lee datos de la estación
E29	Valida existencia de la estación
E30	Modifica datos de la estación
E31	Borra físicamente registro de la estación
E32	Genera reporte de la estación

<b>FASE III</b> <b>IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES</b>
---------------------------------------------------------

La identificación de condiciones se refiere a todos aquellos parámetros que se deban considerar para la ejecución de algunas operaciones.

Durante el presente se trabajará con la siguiente lista de condiciones:



## LISTA DE CONDICIONES

INICIAL	DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES
C1	Cancela la operación
C2	Existe locomotora
C3	Locomotora ocupada
C4	Más carros
C5	Existe carro
C6	Carro ocupado
C7	Existe estación
C8	Confirma baja
C9	Confirma vista de datos de Carros
C10	Existe tren

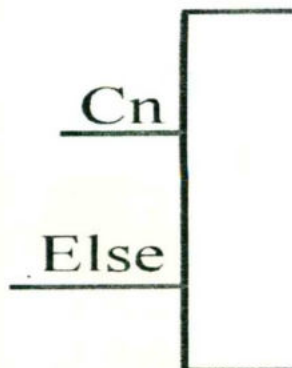
<b>FASE IV CREACIÓN DE PROCEDIMIENTOS</b>
-----------------------------------------------

Se forman a partir de la información que se obtiene del usuario, además de combinar los eventos y condiciones preparados anteriormente.

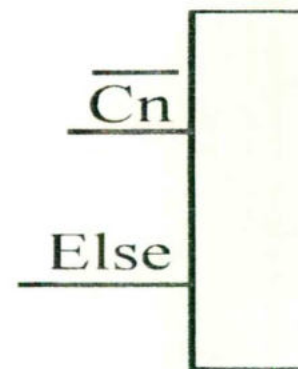
En los procedimientos se trabajarán con los siguientes elementos:

## REPRESENTACIÓN DE CONDICIONALES ( IF-ELSE )

Condición If-Else

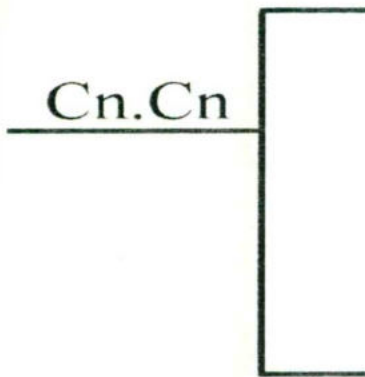


Negación de la Condición If-Else

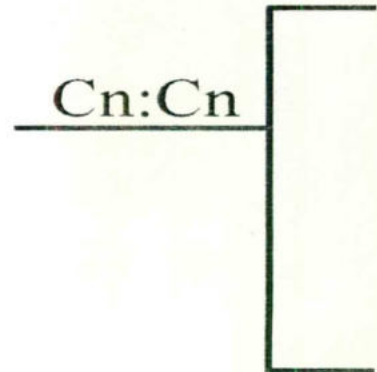


## REPRESENTACIÓN DE BOOLEANOS ( OR, AND )

And



Or



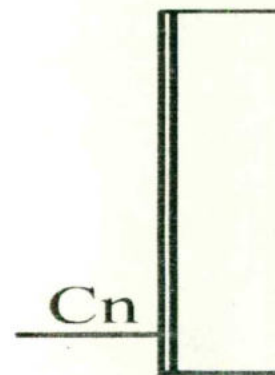
## REPRESENTACIÓN DE CICLOS ( WHILE Y REPEAT-UNTIL )

Ciclo While

Until

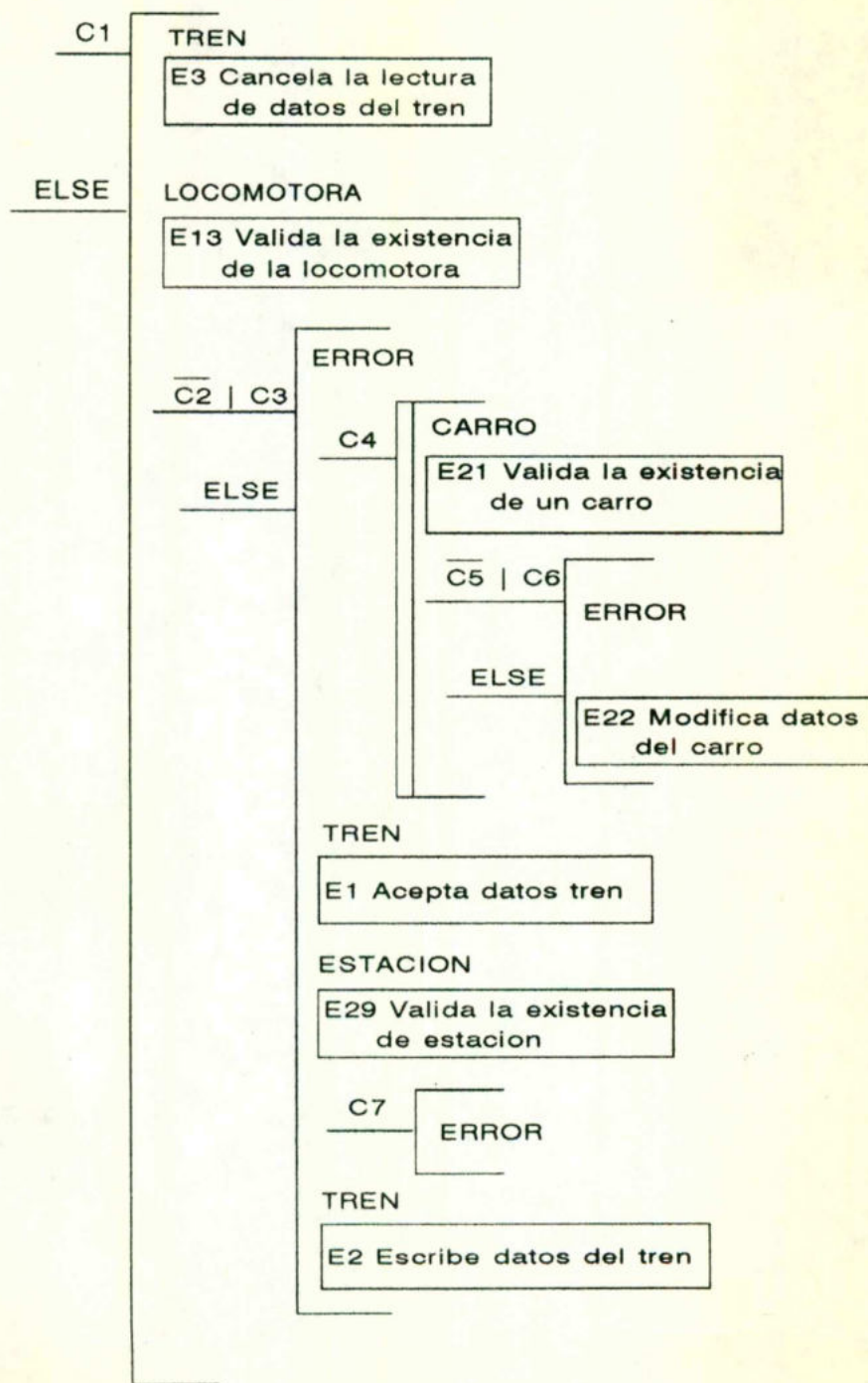


Ciclo Repeat-

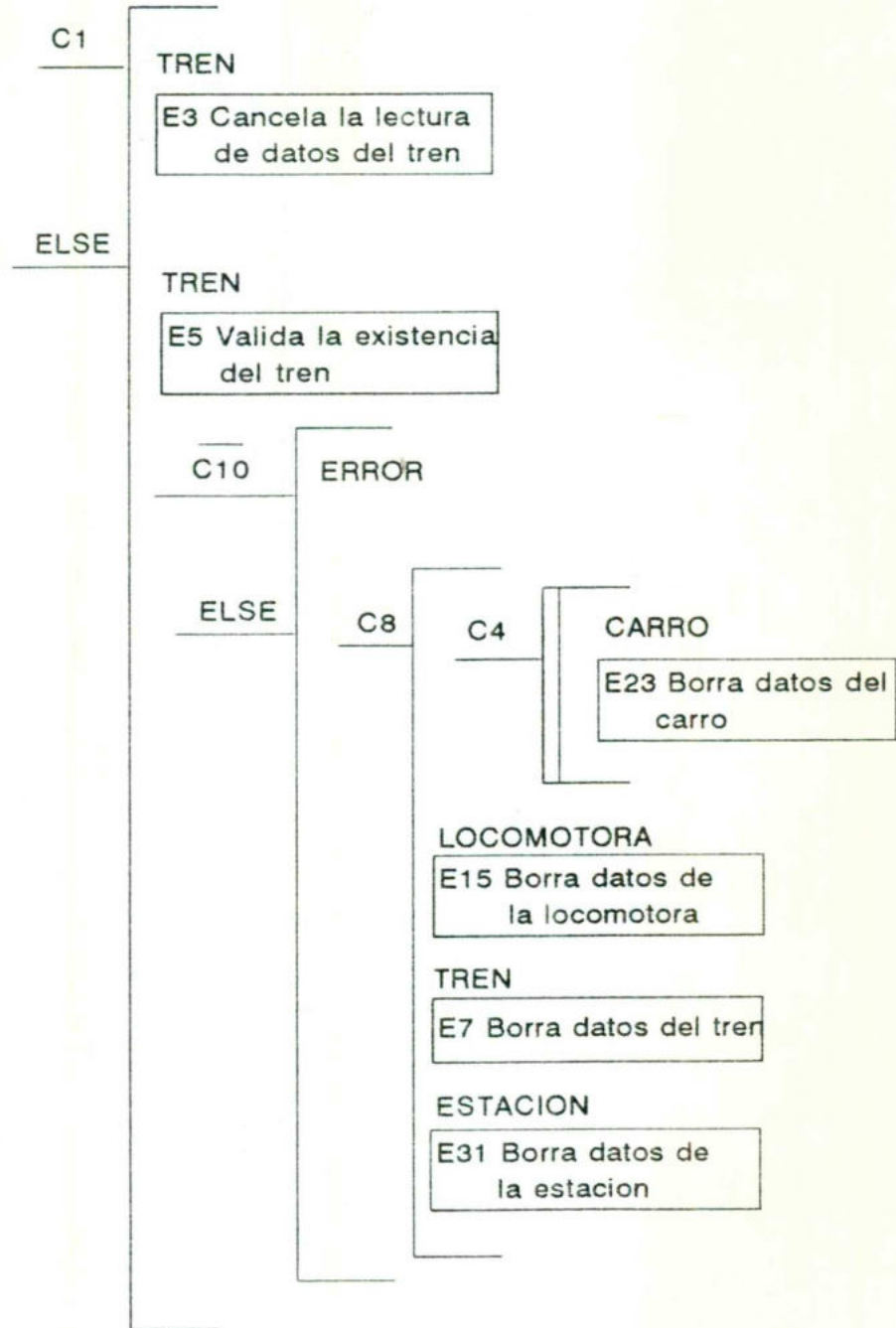


A continuación se muestran en la siguiente etapa los procedimientos que serán utilizados.

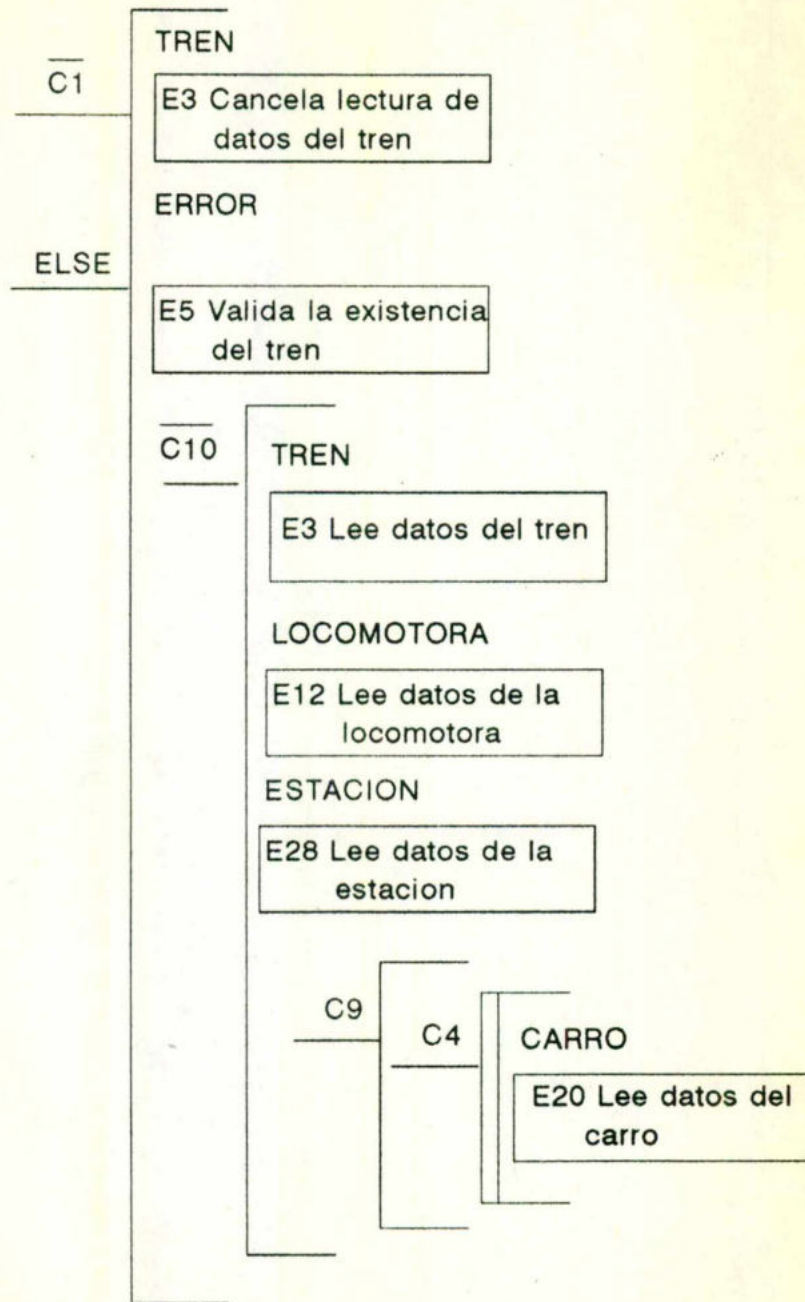
**PROCEDIMIENTO 1  
ALTA DE TREN**



**PROCEDIMIENTO 2  
BAJA DE TREN**



**PROCEDIMIENTO 3  
CONSULTA DE TREN**



<b>FASE 5</b> <b>REPRESENTACIÓN EN LENGUAJE NATURAL</b>
------------------------------------------------------------

La representación en lenguaje natural es la interpretación en texto, sencilla y clara, de los procedimientos graficados, para su comprensión rápida y su futura conversión e implementación en cualquier lenguaje de programación.

A continuación se muestra la interpretación en lenguaje natural de los procedimientos gráficos que se mostraron anteriormente.

**PROCEDIMIENTO 1**  
**ALTA DE TREN**

Acepta el número de la locomotora (E1)  
 Valida la existencia de la locomotora (E13)  
 Si no existe la locomotora (C2) o la locomotora está ocupada(C3)  
     Error "No existe la locomotora"  
 En caso contrario  
     Mientras haya más carros (C4)  
         Valida la existencia de un carro (E21)  
         Si el carro no existe (C5) o el carro está ocupado (C6)  
             Error "Verifique el número del carro"  
         En caso contrario  
             Modifique los datos del carro (E22)  
 Acepta los datos del tren (E1)  
 Valida la existencia de la estación (E29)  
 Si la estación no existe (C7)  
     Error "Verique la estación"  
 Escribir datos del tren (E2)

**PROCEDIMIENTO 2**  
**BAJA DE TREN**

Acepta el número de la locomotora (E1)  
 Valida la existencia del tren (E5)  
 Si no existe el tren (C10)  
     Error "No existe el tren"

En caso contrario

Si se confirma la baja (C8)

Mientras haya más carros (C4)

Borrar datos del carro (E23)

Borrar datos de la locomotora (E15)

Borrar datos del tren (E7)

Borrar datos de la estación (E31)

### PROCEDIMIENTO 3 CONSULTA DE TREN

Acepta el número de la locomotora (E1)

Valida la existencia del tren (E5)

Si no existe el tren (C10)

Error "No existe el tren"

En caso contrario

Lee datos del tren (E3)

Lee datos de la locomotora (E12)

Lee datos de la estación (E28)

Si se confirma la vista de los carros (C9)

Mientras haya más carros (C4)

Borrar datos de los carros (E20)

# **ETAPA V**

## **ANÁLISIS DE USO DE DATOS**



## ANÁLISIS DE USO DE DATOS

El análisis de datos permite que sea posible detectar la cantidad de ocasiones que se usa cada registro, que entidad lo requiere, y de que forma afecta al registro, es decir que en esta etapa se analizan los movimientos que se efectúan sobre una entidad, en un determinado tiempo.

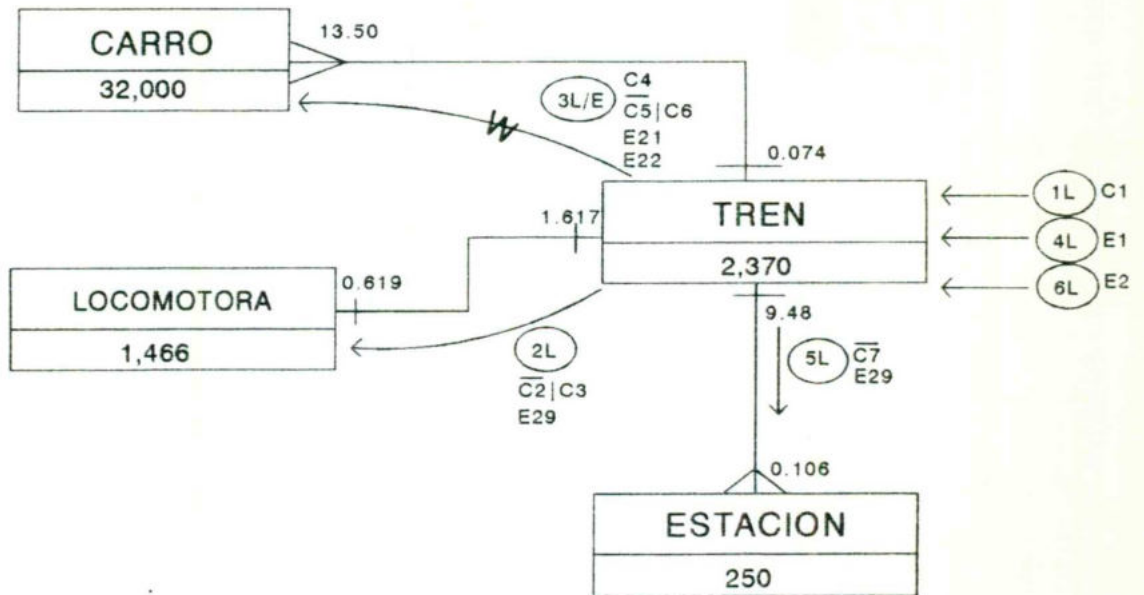
De esta forma se conoce el tiempo estimado de uso de cada registro, que se aplica al costo del sistema, porque en cada movimiento que se realiza, hay un gasto de recursos.

A continuación se muestran los mapas resultantes del análisis aplicado a los procedimientos de *alta*, *baja* y *consulta* de tren.

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE USO DE DATOS  
PROCEDIMIENTO 1 (ALTA DE TREN)**

OPERACION	Alta de Tren
MODELO DE DATOS	Area Transportes

VOLUMEN	2,370
PERIODO	Mes



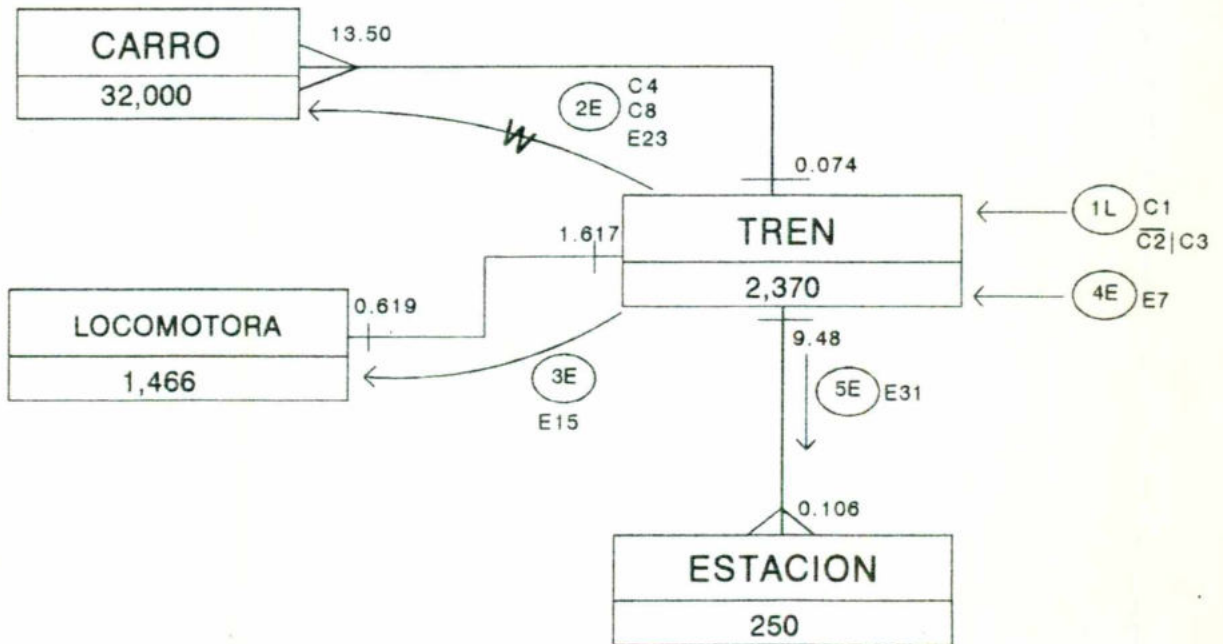
	Acceso camino busqueda	Tipo de acceso (*)	Frecuencia	% por transaccion	% por periodo	Observaciones
1	Entra el No. del tren	L	1	1	2370	
2	Tren:Locomotora	L	0.619	0.619	1,467.03	
3	Locomotora:Carro	L/E	13.50	8.3585	19,804.9	
4	Carro:Tren	L	0.074	0.6184	1,465.6	
5	Tren:Estacion	L	0.106	0.0655	155.235	
6	Estacion:Tren	E	9.48	0.6214	1,472.718	

(\*) L : LECTURA  
E : ESCRITURA

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE USO DE DATOS  
PROCEDIMIENTO 2 (BAJA DE TREN)**

OPERACION	Baja de Tren
MODELO DE DATOS	Area Transportes

VOLUMEN	30
PERIODO	Mes



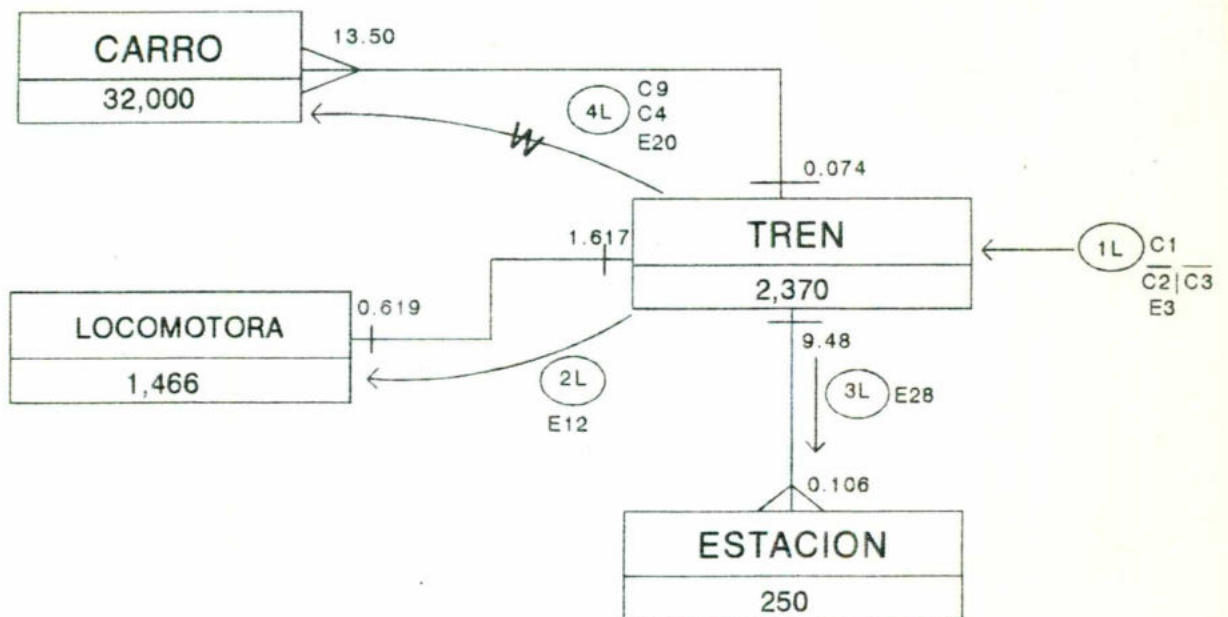
	Acceso camino busqueda	Tipo de acceso (*)	Frecuencia	% por transaccion	% por periodo	Observaciones
1	Entra el No. del tren	L	1	1	30	
2	Tren:Carro	E	13.5	13.5	405	
3	Carro:Locomotora	E	0.619	8.3565	250.695	
4	Locomotora:Tren	E	1.617	13.512	405.36	
5	Tren:Estacion	E	0.106	1.4323	42.97	

(\*) L : LECTURA  
E : ESCRITURA

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE USO DE DATOS  
PROCEDIMIENTO 3 (CONSULTA DE TREN)**

OPERACION	Consulta de Tren
MODELO DE DATOS	Area Transportes

VOLUMEN	7,100
PERIODO	Mes



	Acceso camino busqueda	Tipo de acceso (*)	Frecuencia	% por transaccion	% por periodo	Observaciones
1	Entra el No. del tren	L	1	1	7,100	
2	Tren:Locomotora	L	0.619	0.619	4,394.9	
3	Locomotora:Estacion	L	0.106	0.0656	465.765	
4	Estacion:Carro	L	13.50	0.8858	6,289.18	

(\*) L : LECTURA

Una vez que se han obtenido los diagramas de análisis de uso de datos, puede reunirse los resultados de las operaciones elementales de las bases de datos (Lectura y Escritura) en mapas.

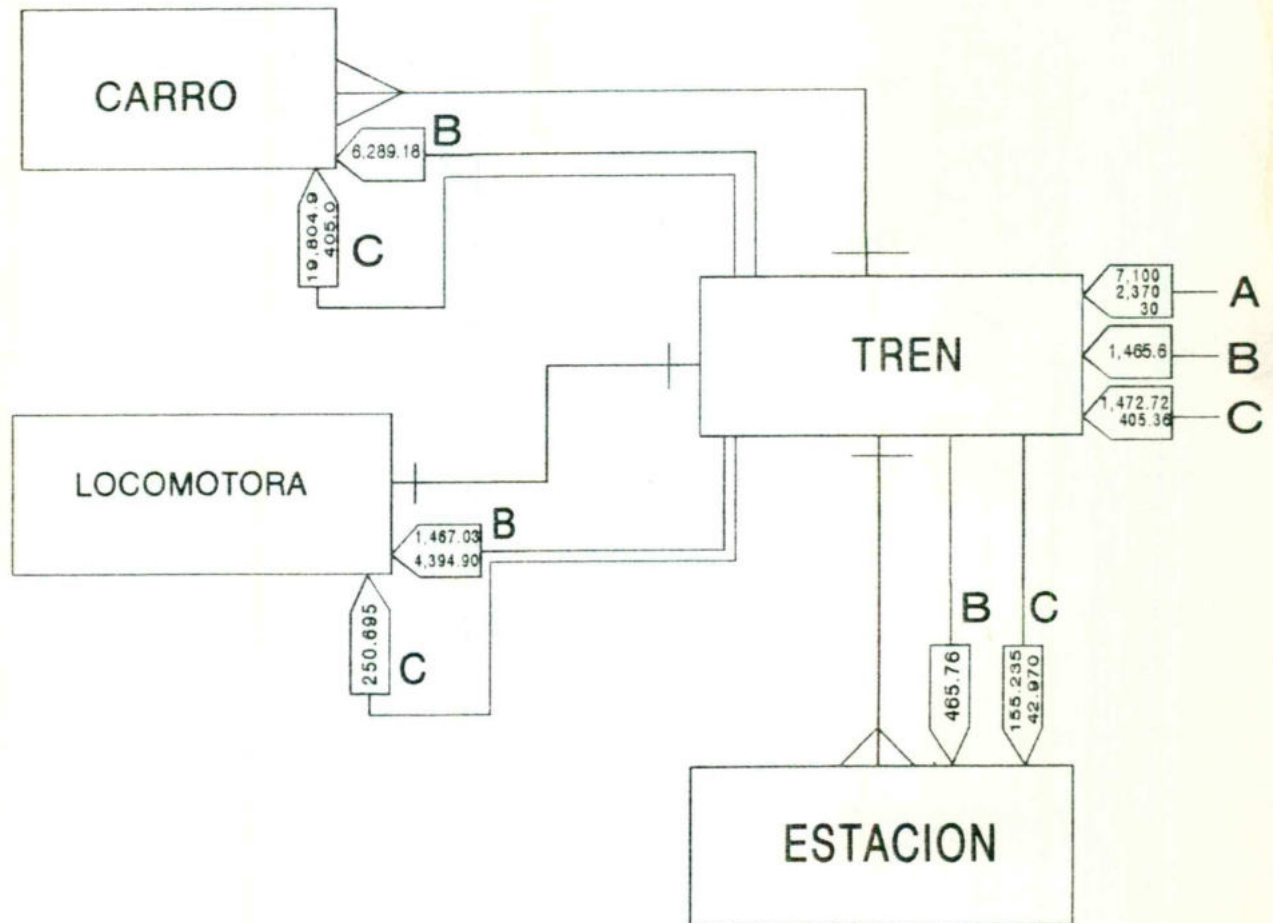
Existen dos tipos de mapas, el Mapa de Uso Combinado y el Mapa de Carga Compuesto, que a continuación se detallan.

El Mapa de Uso Combinado es justamente la reunión de los resultados de cada una de las operaciones descritas anteriormente, indicando además las entidades que intervienen en los procesos. En este tipo de mapa, debe exponerse individualmente el valor de cada una de las operaciones, así como la operación que se ejecuta sobre cada entidad.

A diferencia del Mapa de Uso Combinado, el Mapa de Carga Compuesto, indica que operaciones se ejecutan totalmente sobre una entidad, así como el valor de total de trabajar con cada una de ellas.

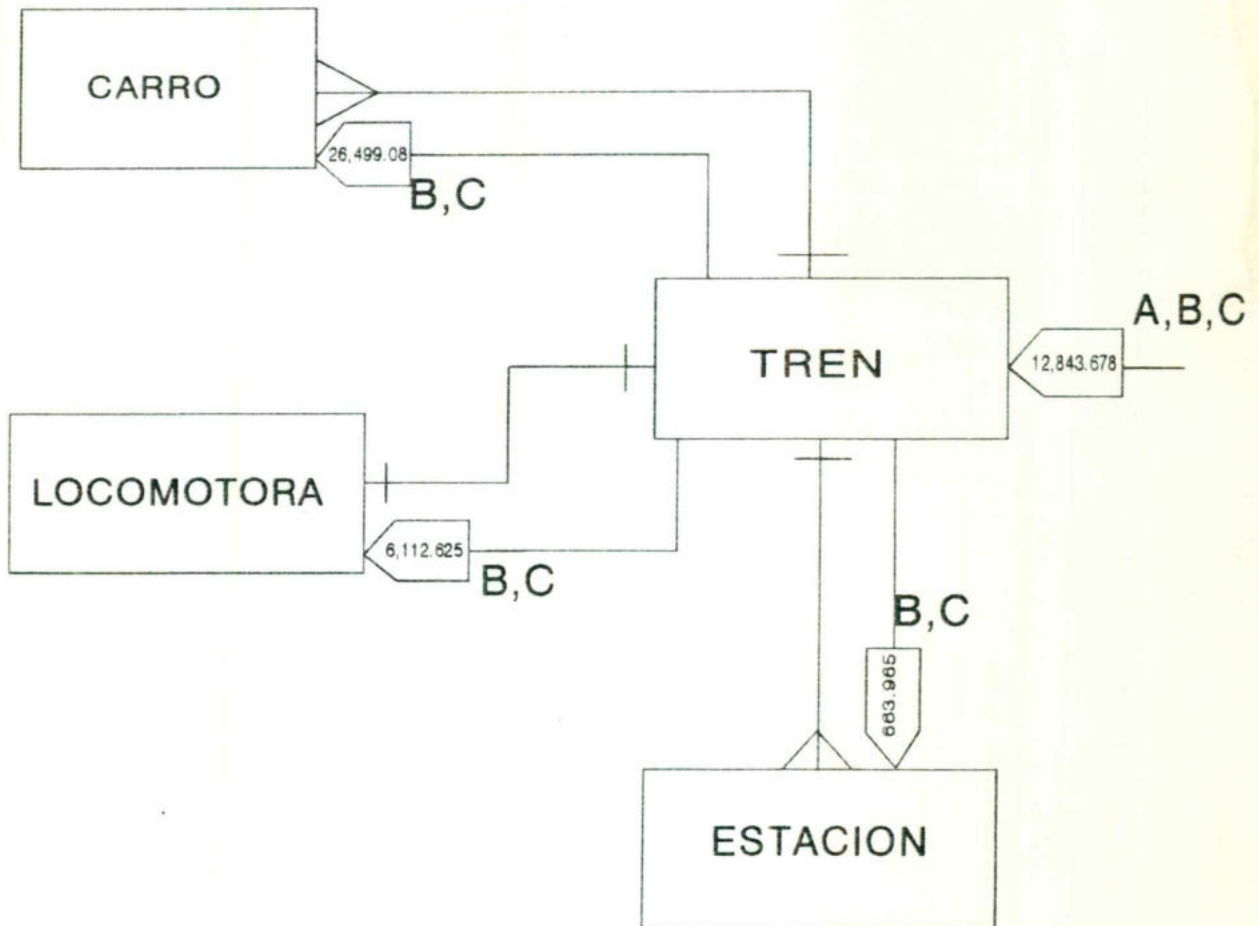
En las siguientes páginas se muestran los diagramas de ambos mapas.

## MAPA DE USO COMBINADO



- A. Acepta clave para movimientos generales de tren.  
 B. Valida o Lee valores aceptados.  
 C. Modifica, Agrega y/o Borra valores aceptados.

**MAPA DE CARGA COMPUESTO**



- A. Acepta clave para movimientos generales de tren.
- B. Valida o Lee valores aceptados.
- C. Modifica, Agrega y/o Borra valores aceptados.

## CONCLUSIÓN

Para la realización del presente proyecto fue necesario elaborar un proceso de recopilación de información, por lo que nos entrevistamos con diversas personas, que laboran en Ferrocarriles Nacionales de México, y que pertenecen tanto a niveles altos, medios y bajos, poniendo mayor cuidado y atención en aquellos que pertenecían al área operativa de Transportes, y que resultaron ser de más ayuda para nosotros, pues conocen los datos necesarios para que los procesos se lleven a cabo.

Los resultados que los procesos deben generar son obtenidos por los niveles bajos, la interpretación se lleva a cabo por los niveles medios, y la toma de decisiones corresponde a los altos niveles.

Este proceso de recopilación de datos no resultó sencillo, debido a que el personal entrevistado de los niveles bajos, suele pensar que los motivos que originan la entrevista tiene que ver con la calidad en el desarrollo de los procesos que están a su cargo, o de el trabajo que ellos están desempeñando, por lo que se muestran renuentes a otorgar la información, no importando que quién solicite los datos sea personal de la misma empresa o externo a ella.

Así mismo, nos fue posible observar que en Ferrocarriles Nacionales de México se está viviendo un cambio, que desgraciadamente aún no ha sido posible exteriorizar al campo del transporte, pues fuimos testigos de que se hacen esfuerzos por mejorar la imagen que durante mucho tiempo han mantenido, para lo que se capacita constantemente al personal, se mejoran las vías y los equipo de transportes, y se concientiza al personal de las razones por la que se debe atender debidamente al cliente.

Es importante que para lograr una mayor participación en el transporte de carga y pasajeros nacional e internacional, se brinde mayor confiabilidad al usuario, para lo que se deben mejorar la calidad y tiempo de los procesos.

Con la intención de lograrlo, Ferrocarriles Nacionales de México se preocupa por integrar sus oficinas con sistemas computacionales, desarrollados en Informix, y tratando de satisfacer las necesidades que con el tiempo surgen.

La justificación de la elaboración del proyecto presentado, es precisamente presentar el análisis de una solución para una necesidad que se presenta en el área de transportes, y que actualmente se realiza en forma manual, pero que es intención de la empresa satisfacerla mediante un sistema de información automatizado.



Los resultados obtenidos fueron sólo comentados con el área de Informática, más para lograr su implantación en sistema, se requiere de más tiempo y de mayor coordinación con dicho departamento.

Cabe mencionar que los costos que se generan al trabajar el proceso de movimientos de trenes son actualmente más elevados que los que generaría el desarrollo del sistema, aunque la inversión de tiempo y dinero inicialmente sería mayor a la que se requeriría una vez automatizado dicho proceso.

Es conveniente resaltar que aunque la Informática y los Sistemas Computacionales son muy comunes hoy en día, la gente aún siente rechazo hacia los mismos. Las razones son diversas, desde falta de conocimiento del funcionamiento de los equipos, miedo al trabajar con ellos, dificultad en la operación de los mismos, etc. Pero muchas de estas razones fueron encontradas en esta empresa.

Ferrocarriles Nacionales de México trata de capacitar al personal externo al área de Informática en la operación de sistemas y equipo informático, como parte de su campaña de mejoramiento de la calidad de los servicios que presta la Empresa.

Creemos que la experiencia obtenida en la elaboración de este proyecto nos permitirá en lo futuro, mejorar el trabajo de recabar información de situaciones o procesos que puedan llevarse a automatizar, reduciendo de esta forma el lento proceso del análisis y diseño de sistemas, y por ende, el de la elaboración del mismo, ahorrando costos para la empresa, y trabajo manual para el usuario

**BIBLIOGRAFÍA**

**Ingeniería de Software**

James Martin

**Sinopsis de Auditoría Administrativa**

Joaquín Rodríguez Valencia

Editorial Trillas.

**El enfoque de Sistemas**

C. West Churchan.

Edit. Diana

**Manuales y Folletos**

Ferrocarriles Nacionales de México.