

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



**NOMBRE DEL SUB-EVENTO
Simposio de Ingeniería Industrial, CINDUS 2019.**

Título

**Planificación y control del transporte automotor mediante la
propuesta de un sistema de mantenimiento en la UEB Transporte de la
Empresa Eléctrica de Villa Clara.**

Title

**Planning and control of automotive transport through the proposal of
a maintenance system in the UEB Transport of the Electric Company
of Villa Clara.**

Autor: Ing. Sandra González Hernández

Institución: Empresa Eléctrica Villa Clara, UEB Transporte

País: Cuba

E-mail: sandragh@elecvccl.une.cu y sandra.gh@nauta.cu

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

Resumen

La presente investigación se realiza en la UEB de Transporte de la Empresa Eléctrica de Villa Clara con el objetivo de proponer un sistema de gestión de mantenimiento y transporte mediante bases de datos que permita una adecuada planificación y control del mismo. En este se utiliza una base conceptual que contiene la definición de la gestión de operaciones, la planificación y control del abastecimiento, control técnico y mantenimiento del transporte automotor hasta el esclarecimiento de sus objetivos, funciones, principios, metas y características de la organización, a partir de la caracterización del parque automotor existente y su contexto operacional, con el objetivo de aplicar en estudios posteriores el sistema de gestión propuesto, dando así solución al problema científico planteado. Esto constituye el resultado principal de esta investigación, y contribuye a la mejora de la gestión del mantenimiento en la empresa.

Abstract

The present investigation is carried out in the UEB of Transport of the Electric Company of Villa Clara with the objective of proposing a system of management of maintenance and transport by means of data bases that allow a suitable planning and control of the same. In this, a conceptual base is used that contains the definition of the management of operations, the planning and control of the supply, technical control and maintenance of the automotive transport until the clarification of its objectives, functions, principles, goals and characteristics of the organization, to Based on the characterization of the existing vehicle fleet and its operational context, with the aim of applying the proposed management system in subsequent studies, thus providing a solution to the scientific problem posed. This is the main result of this research, and contributes to the improvement of the maintenance management in the company.

Palabras claves: Planificación; Control; Abastecimiento; Mantenimiento y Control técnico.

Keywords: Planning; Control; Catering; Maintenance and Technical Control.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

Introducción

En la actualidad el mantenimiento y la explotación del transporte se ha convertido en una necesidad vial, derivada de la creciente complejidad y modernización de los medios rodantes así como las exigencias en las esferas productivas y de servicio (de Quinto Abril 1992).

Como parte de los esfuerzos que se realizan en “El Ministerio de Energía y Minas (MINEM)” para mejorar la calidad de sus productos y servicios a fin de hacerlos más competitivos, se encuentra la importancia que tienen los mantenimientos técnicos programados, para la conservación y el mayor aprovechamiento de las cualidades técnicas del parque automotor y aumentar su rendimiento y vida útil (Gil Diez-Ticio Diciembre 1994).

Los resultados prácticos que se han obtenido a todo lo largo de este período, demuestran que sin dejar de continuar recibiendo la orientación metodológica por parte de nuestro organismo rector, es de necesidad inmediata de nuestra subdirección técnica en conjunto con la dirección de la empresa tomar las medidas e iniciativas que garanticen la buena conservación y aprovechamiento del material rodante con que contamos (Martin Montolio octubre, 1995).

La aplicación conciente y efectiva de la explotación del transporte automotor y el mantenimiento contribuye a elevar el nivel de utilización de las capacidades de carga como también garantizar el índice de disponibilidad técnica de los equipos para cumplir con las tareas eficientemente; el conocimiento en perspectiva de como se producirán las entradas de los vehículos al taller; evitar con un carácter profiláctico que se produzcan grandes averías que inutilicen al equipo por mucho tiempo y hagan más costosa su recuperación como permitir un nivel mínimo de organización del aseguramiento material de la preparación tecnológica (de Quinto Abril 1992).

La implementación de este sistema automatizado en la empresa, representa una mejora tecnológica ya que enfoca los aspectos y conceptos fundamentales de la explotación

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

del transporte automotor y de mantenimiento, de manera que cumplan con sus objetivos esenciales.

En los diferentes documentos programativos del partido se hace referencia al valor y la importancia del mantenimiento y el transporte de las empresas del país, más ahora en que las condiciones actuales que atraviesa dificulta el desarrollo de los mismos (Martin Montolio octubre, 1995).

Esta situación en la UEB de Transporte de la Empresa Eléctrica de Villa Clara adquiere un peso significativo por ser el transporte una de las actividades más sencibles de las muchas actividades que realiza la empresa. Por tanto, se tiene la necesidad de aplicar un sistema de gestión de mantenimiento mediante base de datos que ayude a la toma de decisiones, permitiendo una mejor planificación y control de la misma.

Problemática: ¿Cómo planificar y controlar el transporte automotor mediante la propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento mediante base de datos en la UEB Transporte de la EEVC?.

Objetivo General: Realizar la planificación y el control del transporte automotor utilizando un sistema de gestión de mantenimiento mediante bases de datos que se adecue a las condiciones de la UEB objeto de estudio.

Objetivos específicos:

- Que sea de fácil accesibilidad y comprensión para todo el personal técnico de la empresa.
- Que sirva para garantizar la conservación correcta y el uso eficiente de los medios de transporte con que cuenta la instalación.
- Una mayor planificación, agilización y control del mantenimiento y el transporte en la UEB objeto de estudio.

Metodología

Este sistema debe disponer del control de cada uno de los vehículos que conforman el parque, ordenados en una relación donde se determine su asignación y ubicación; así

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



como también su estado técnico y otros datos de interés. Se complementa este registro con los expedientes de cada equipo, donde se controlen todos los datos concernientes a la vida útil, su explotación, mantenimiento y movimientos como medios básicos (Knapp P.E).

El expediente es una especie de “Historia Clínica” que permite el examen de los gastos de recursos y las tomas de decisiones sobre la explotación en los próximos períodos de trabajo. Este expediente se complementa con la hoja de ruta (libreta de control de combustible o de explotación) (Olives Octubre 1995).

La función más importante de la hoja de ruta es la de servir de instrumento de control que asegure la ejecución de los mantenimientos técnicos que requieren los equipos, por cuanto de la posibilidad de suspender el servicio de combustible de forma casi automática cuando no se cumple con los mantenimientos necesarios (de Quinto Abril 1992).

La UEB cuenta con un plan de mantenimiento pues cada vehículo lo requiere durante su explotación y se toman las acciones prácticas que garantizan que sean ejecutadas las acciones mecánicas y de lubricación previstas anualmente, lo cual se reflejan en las hojas de rutas mensualmente.

La hoja de ruta tiene su particularidad de que solo es obligatorio mantener la parte delantera de la misma, mientras la parte posterior puede ser utilizada para recorrer durante los viajes toda una serie de datos e informaciones complementarias que necesite la empresa. Esta parte posterior puede ser organizada de cualquier manera que la empresa determine. Uno de los detalles trascendentes de esta es la inclusión en la parte superior derecha, de los kilómetros disponibles hasta el próximo mantenimiento del vehículo. La organización del taller se manifiesta a través de un aspecto estético así como de su funcionamiento (Martin Montolio octubre, 1995).

La realización de este sistema se basa en la teoría de bases de datos relacional utilizando la herramineta de programación Access dada su eficiencia y calidad. Brinda la

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

posibilidad de tener vínculo con Office y además de tener tablas vinculadas a la base de datos que esten en otro formato (Knapp P.E).

A pesar de que en Access no se puede generar un código ejecutable y el usuario para utilizar un sistema implementado en esta herramienta debe cargar el Access también, es de muy fácil comprensión y uso (Knapp P.E , Shaimal Bagadia).

Es propiedad de Microsoft Corporation, lo que garantiza no solo perfecto accionar sobre Windows, sino con otras aplicaciones Office (Shaimal Bagadia).

Resultados y discusión

Atendiendo a las necesidades de la directiva de mantenimiento y transporte de la UEB objeto de estudio de la Empresa Eléctrica de Villa Clara que desea tener el control de todos los vehículos de la entidad, se describe el modelo relacional utilizado para la definición de los datos.

Entidad **Equipos** posee los siguientes atributos:

(Modelo, Marca, Número, Pfab, Afab, Responsable, Licencia, Fchequipo)

La entidad **Vehículo-Automotor** tiene como atributos:

(Chapa, Motor, Nchasis, Potencia, Velocidad, Cilindro, Ciclo, Motor-Arranque, Inyección, Comprensión)

La entidad **Máquina-Ingeniera** es:

(Modelo, asignación, matrícula, estado-técnico)

La entidad **Vehículo-Carga** es un tipo de vehículo automotor pero con otro atributo que es capacidad.

Su tabla correspondiente es Vehículo-Carga (modelo, capacidad)

La entidad **Arrastre** tiene como atributos:

(chapa, marca, capacidad, N-neumáticos)

La entidad **Necesita-Arrastre** es una relación que tiene como atributos:

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

(Modelo, chapa, fecha-enganche)

La realación **ES** relaciona a la entidad **Equipos** con **Vehículo-Automotor** y con **Máquina-Ingeniera** mediante el atributo (modelo).

La entidad **Neumático** tiene como atributo:

(Id-Neumático, estado, marca, Ncapas, presión, cantidad, responsable)

La entidad **Batería** tiene como atributos:

(Id-batería, estado, marca, capacidad, voltaje, amperímetro, costo)

La realación **Instalan-Bat** tiene como atributos:

(modelo, Id-batería, fecha-inst, fech-elim, duración, personal-instal, causa-baja, mano-obra)

La entidad **Servicio** tiene como atributos:

(Id-servicio,servicio)

La relación **Presenta-Guía** es la que forma esta tabla. Esta relación tiene como atributos: cantidad de combustible y kilómetros que le corresponden. Esta relación representa la libreta de combustible del equipo.

(modelo,Id-servicio y cantidad-comb)

La entidad **Combustible** formada por la relación **Necesita-Comb**. Esta entidad tiene como atributos:

(Id-combustible, Nombre-combust, fec-entrada-comb, Cant-combust, recibidor)

Necesita-comb(modelo, Id-combustible, fecha-nec-comb, hor-nec-comb, cant-solic, acumulado)

La entidad **Actividad-realiza** posee los siguientes atributos:

(Id-act, Act-real)

Disponible realciona a los equipos con las actividades y tien como atributos:

(modelo, Id-act, Km-Recorrido, Plan-Km)

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

La relación **Presen-P** es la que relaciona a los vehículos de carga con parada formando una relación de dependencia de existencia dando así, que la entidad Parada tiene como atributo:

(Modelo, No-parada, lugar-parada, Hora-parada, Hora-salida)

La relación **Presen-CP** es la que relaciona vehículos de carga con Carta-Porte formando una relación de dependencia de existencia dando así que la entidad Carta-Porte tiene como atributos:

(modelo, NoCP, Fecha-emisión, remitente, lugar-carga, Destinatario, lugar-descarga, cant-bulto, Vol-declarado, tarifa)

La relación **HR** es la que relaciona a vehículos de carga con DetalleHR formando una relación de dependencia de existencia dando así que la entidad DetalleHR tiene como atributo:

(modelo, NHR, H-salida, Fecha-salida, origen, H-llegada, fecha-llegada, destino, Pasaj-Transp, Odom-salida, Odom-llegada)

Necesita-Mtto es la relación entre equipos y mtto donde la entidad **Mtto** tiene como atributos:

(No de orden, responsable,cargo)

La relación Necesita-Mtto indica que equipos necesitan mantenimiento y deben entrar en taller donde sus atributos son:

(modelo, No de orden, fecha-entrada, Hora-entrada, Fecha-salida, Hora-salida, Tipo-mant, Tipo-serv)

Pasar-Conserv es la relación de Mtto y Conservación donde la entidad Conservación tiene como atributos:

Conservación (id-cons, Nom-cons, Respon-parqueo)

La relación **Pasar-Conserv** indica que los vehículos que van a ese taller por un motivo ya fuese falta de piezas u otro. Esa tiene como atributos:

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

(Id-Cons, No de orden, mot-entrada, Fecha-ent-Cons, Fecha-sal-Cons)

Necesita-Pieza es la relación de Mtto y Piezas donde la entidad Piezas tiene como atributos:

(Id-Pieza, Nombre-Pieza, Cost-Pieza)

La relación Necesita-Pieza indica cual **No de orden** necesita piezas teniendo como atributos:

(Id-Pieza, No de orden, fecha-pedido, fecha-entrega, Hor-pedido, Hor-entrega, Cantidad-Pedido, Cost-total-Pieza)

La entidad **Operación** tiene como atributos:

(Id-oper, operación), donde a cada operación que se realice en el taller por menos significativo que sea se le asigna un código único por lo que este campo pasa a ser la llave.

Se-Real-Oper es la relación entre Mtto y Operación que indica que operaciones se le realizan a cada equipo. Esta tiene como atributos:

(No de orden, Id-oper, Horl-Oper, HorF-Oper, mano-Obra)

La entidad **Nave** tiene como atributos:

(Id-Nave, N-nave, Resp-nave, Cargo-nave)

Se-Hace-Mtto es la relación entre mttto y Nave. Esta indica los equipos que entran y salen del taller tomando el tiempo de demora del equipo en reparación. Esta tiene como atributos:

(No de orden, Id-nave, FE-nave, HorE-nave, FS-nave, HorS-nave, Cant-operarios)

La entidad **Almacén** tiene como atributos:

(Id-alm,nom-alm,Resp-alm,cargo-alm)

La relación **Inst-neumático** tien como atributos:

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

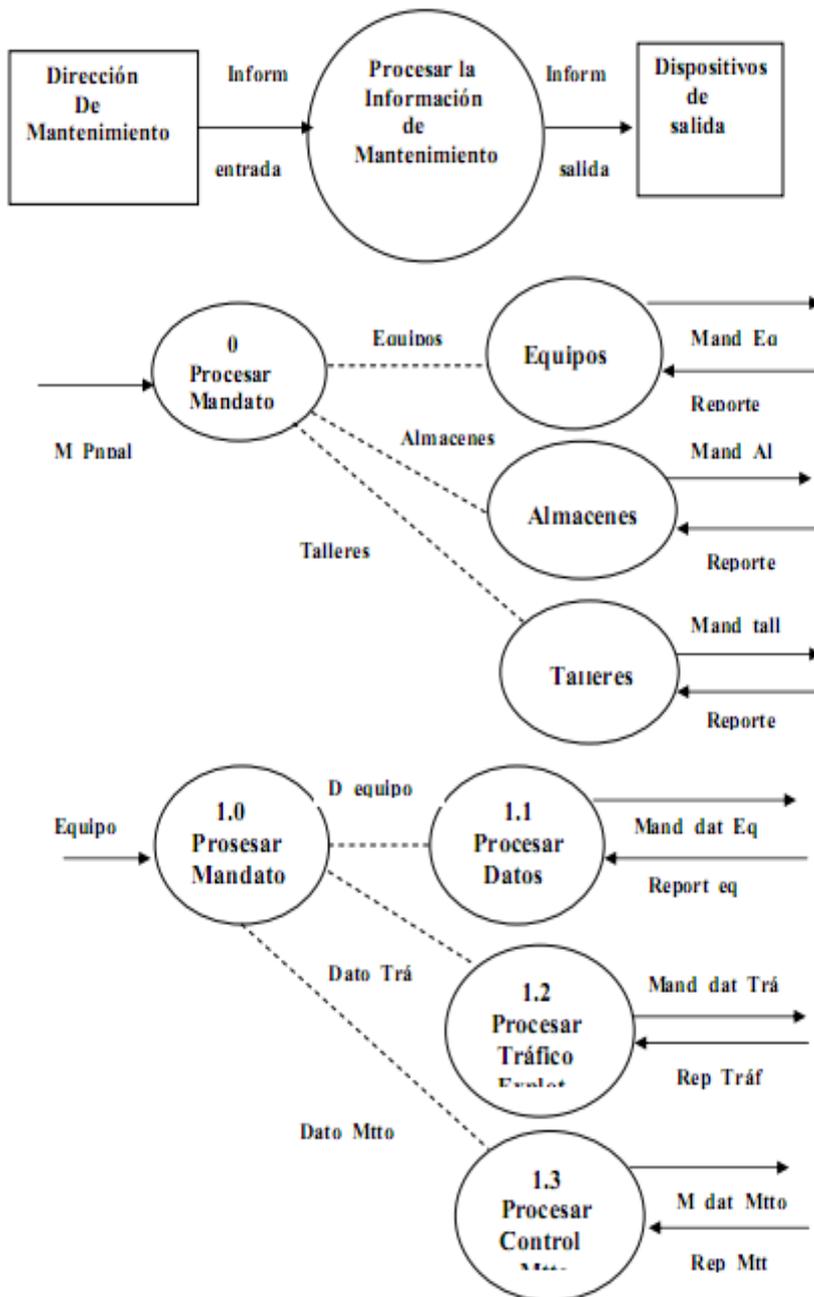


**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

(modelo, Id-neumático, fech-inst, Fech-desm, dura, Ubic, Delan, traser, cau-baja, pers-Inst, mano-Obra)

Diagrama de flujo de datos

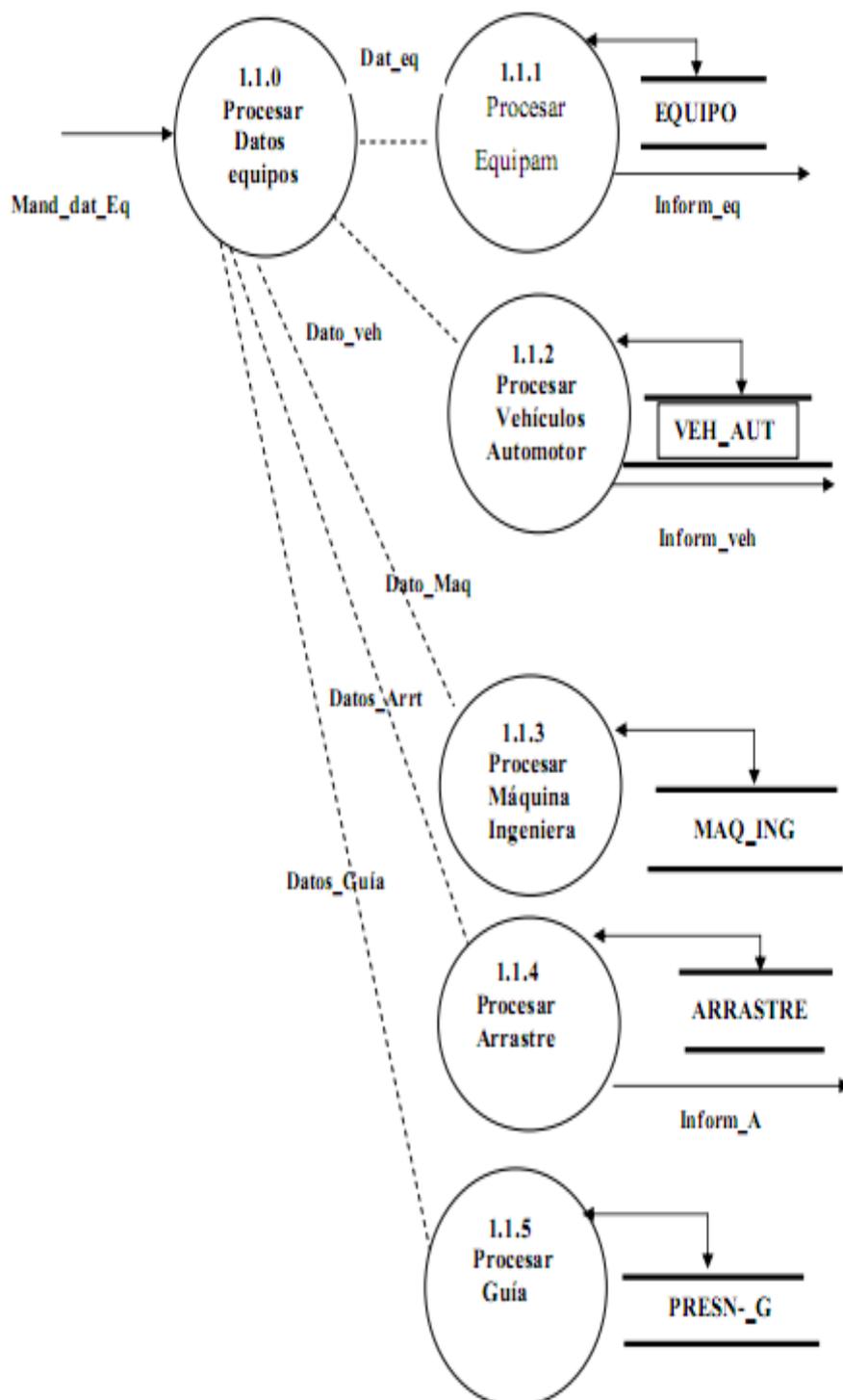
Diagrama de contexto



Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

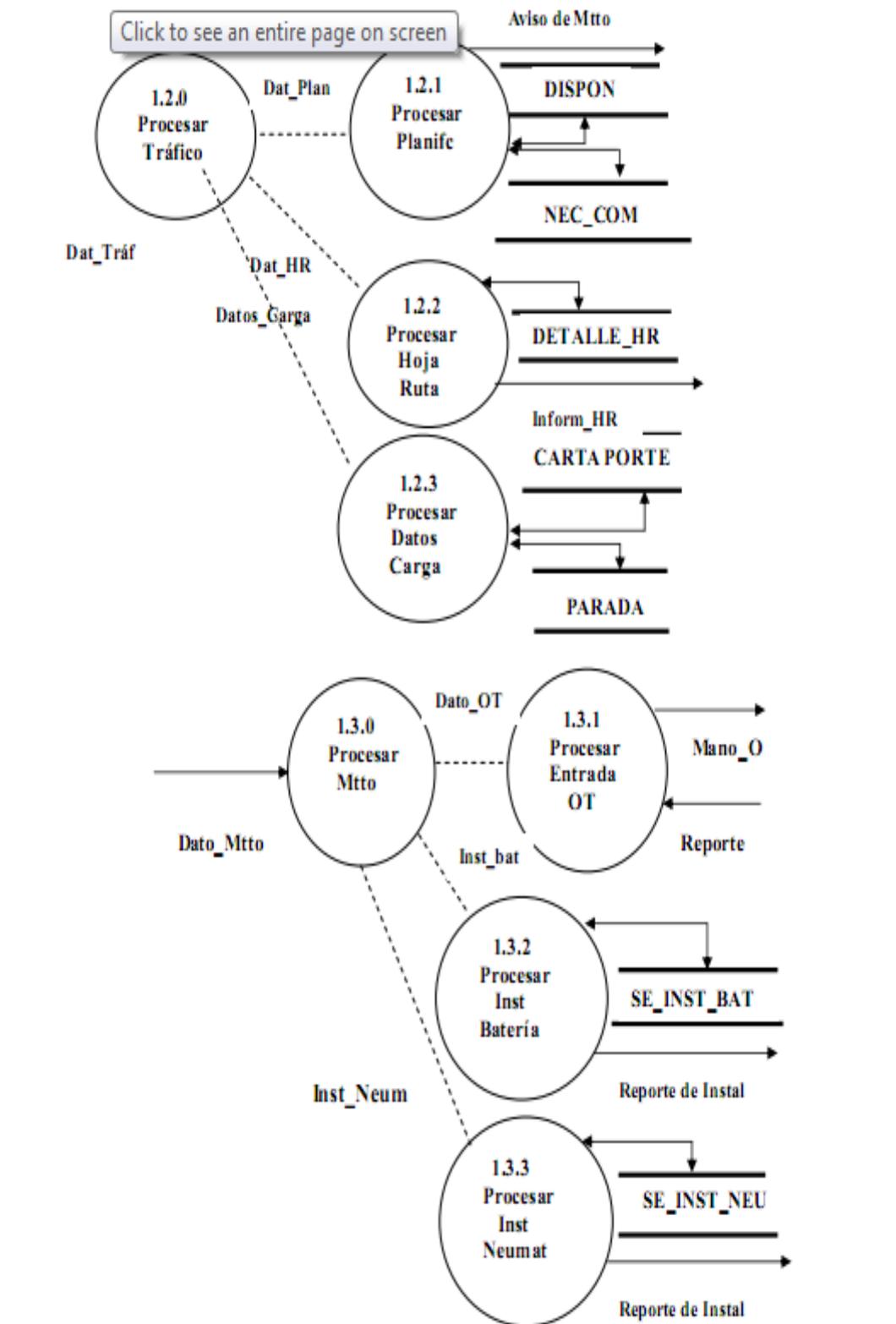
PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

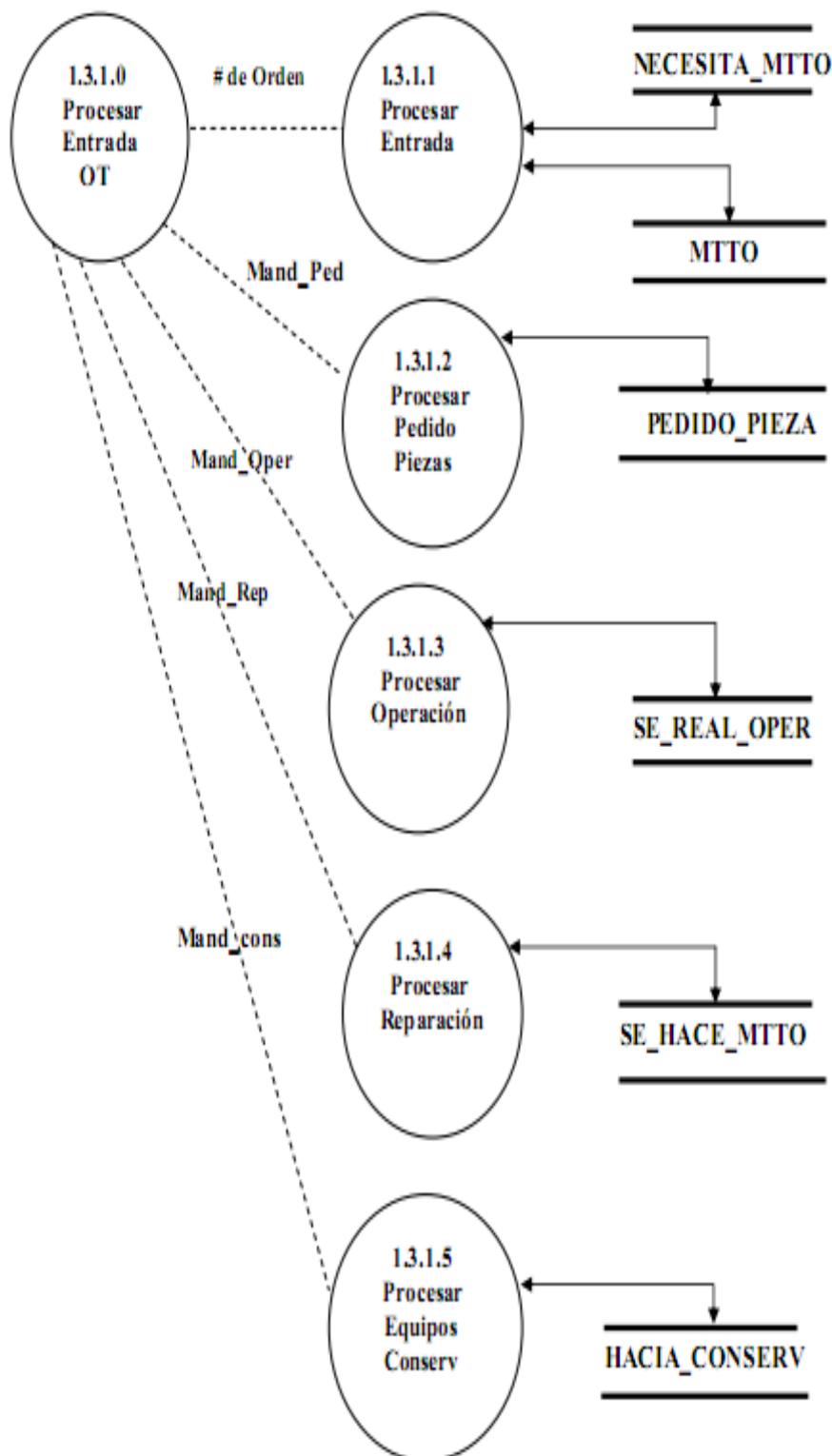
DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

Consideraciones generales del sistema

SGMT, para la gestión del mantenimiento aporta la solución definitiva, además constituye una herramienta muy poderosa para alcanzar la meta por el camino de una elevada eficiencia en los servicios de mantenimientos. Facilita todas las convivencias para la organización, planificación y control de la gestión del mantenimiento por medio de un conjunto de base de datos que registra cualquier operación efectuada en el sistema. Sirve para garantizar la conservación correcta y el uso eficiente de los medios de transporte, con que cuenta la entidad.

Conclusiones

- Como resultado de este trabajo se propuso un sistema de gestión de bases de datos para la gestión del mantenimiento y el transporte en la UEB de Transporte de la Empresa Eléctrica de Villa Clara, el cuál se nombra SGMT y se aplicará en estudios posteriores. Este se programa en Access con una memoria libre antes de su ejecución de 1mbyte, teniendo en cuenta los objetivos más importantes del trabajo, compuesto por 24 tablas, 28 ventanas, 16 informes.
- Se aporta una solución efectiva a la empresa ya que constituye una herramienta muy poderosa para alcanzar la meta por el camino de una elevada eficiencia en el mantenimiento y el transporte.

Recomendaciones

- Se recomienda aplicar este sistema en estudios posteriores y utilizarlo en otras entidades del país puesto que proporciona importantes ventajas como la de agilizar el proceso de toma de decisiones, asegurar el control de todas las actividades de mantenimiento, aumentar la disponibilidad de los equipos como también ayudar a utilizar con mayor eficiencia los recursos materiales.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Referencias Bibliográficas

1. de Quinto, E. (Abril 1992). "Gestión de mantenimiento. La puesta en práctica.": pag 35-38.
2. Gil Diez-Ticio, J. R. (Diciembre 1994). "Informatización de la gestión del mantenimiento, una necesidad.": pag 35-41.
3. Knapp P.E, D. J. "A Microcomputer-based system for reductivity improvement in preventive maintenance work."
4. Martin Montolio, M. E. K., Sharon (octubre, 1995). "Justificación de la implantación de un sistema informática de gestión del mantenimiento".
5. Olives, A. (Octubre 1995). "Los programas de GEMAO como centro de control de mantenimiento".
6. Shaimal Bagadía, K. "Microcomputer aided maintenance system".

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu