



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
**PRÁCTICA PROFESIONAL**



**PROCESO SISTEMATIZADO PARA EL CONTROL DE LOS  
REPUESTOS Y HERRAMIENTAS EN LOS ALMACENES DE LA  
SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO DE SEÑALES –  
GERENCIA DE FERROCARRIL EN LA EMPRESA C.S.V.  
FERROMINERA ORINOCO.**

**ASESORES:**

**TUTOR ACADÉMICO:**  
MSc. Ing. Iván Turmero

**TUTOR INDUSTRIAL:**  
Ing. Francisco Malavé

**AUTORA:**

MORENO V., ORIANA DEL V.

CI: 19.911.661

CIUDAD GUAYANA, OCTUBRE DE 2.016

# INTRODUCCIÓN

La empresa C.S.V. FERROMINERA ORINOCO, tiene como función extraer, procesar y distribuir el mineral de hierro. Dispone de sus trenes de cargas, las cuales son las locomotoras y vagones para realizar el traslado de dicho mineral. Los trenes son desplazados a lo largo de un sistema ferroviario, que comprende las redes de la vía férrea de Puerto Ordaz - Ciudad Piar, interconexión Puerto Ordaz con el Puerto de Palía, la red ferroviaria hacia las plantas de Reducción Directa en el sector Industrial de Matanzas (Sidor, Planta de Pellas de Ferrominera, Briquetera del Orinoco, Comsigua y Briqven). Con un total de 370 Km. de vía férrea constituye la mayor red ferroviaria del país.

La Superintendencia de Mantenimiento de Señales adscrita a la Gerencia de Ferrocarril, está encargada de hacer cumplir los programas de mantenimiento de sistemas de señalización ferroviaria, y de los equipos de protección de tránsito ferroviario, con el objetivo de lograr un correcto funcionamiento de los mismos.



El objetivo principal de esta investigación es proponer un proceso sistematizado para el control de los repuestos y herramientas en los almacenes Satélite I y Satélite II de la Superintendencia de Mantenimientos de Señales.



El presente trabajo es importante para la Superintendencia de Mantenimiento de Señales ya que les permitirá llevar un control de la entrada y salida de los repuestos y herramientas que se encuentra en los almacenes para estos ser utilizados por los técnicos a la hora de realizar sus mantenimientos en la vía férrea con el fin de llevar un control de los mismos, también para llevar un stock mínimo necesario y disminuir los costos a la hora de hacer las compras directa o ser solicitados al almacén general de la empresa C.S.V Ferrominera Orinoco.



# LA EMPRESA

C.S.V FERROMINERA ORINOCO, es una empresa del estado venezolano filial de la Corporación Venezolana de Guayana, dedicada a la extracción, procesamiento, comercialización y venta de mineral de hierro y sus derivados.

Su comienzo parte en el año 1926, con el descubrimiento del Cerro El Pao. El señor Arturo Vera, quien tenía un fundo en Las Adjuntas, encuentra un canto rodado de una roca negra, brillante, dura y pesada, que lleva a su casa y utiliza para amolar machetes. Simón Piñero, empleado de la firma Boccardo y Cia. de Ciudad Bolívar, acompaña más tarde a Vera hasta el Cerro Florero, donde obtienen muestras suficientes para enviar a los Estados Unidos.

En 1933, La Bethlehem Steel Co. hace las primeras perforaciones y se constituye la Iron Mines Company of Venezuela como resultado del potencial ferrífero de la región. Para 1939, el ejecutivo decreta zona reservada para la exploración y explotación del mineral de hierro los municipios Piar y Roscio del estado Bolívar y el territorio Delta Amacuro.



En el año 1945, La Oliver Iron Mining Co., subsidiaria de la U.S. Steel, inicia la exploración al este del Caroní, bajo la dirección del geólogo Mack C. Lake. Luego, Folke Kihlstedt y Víctor Paulik en el año 1947, exploran y obtienen el título del Cerro La Parida, nombre cambiado en 1948 por Bolívar.



Se funda la Orinoco Mining Company en el 1949, subsidiaria de la U.S. Steel Corporation de los Estados Unidos, siendo el señor Mack C. Lake designado como su primer presidente. El 24 de julio de 1950, parte el primer tren cargado de mineral efectuando su recorrido entre El Pao y Palúa.

Mediante el año 1954, se inauguran las operaciones de la Orinoco Mining Co. y el 9 de enero zarpa el buque Tosca con el primer cargamento comercial de mineral de hierro con destino a Fairless Works (U.S.A). Se inicia la construcción de la Planta de Briquetas de la Orinoco Mining Company en el año 1968.





El 1 de enero de 1975, queda nacionalizada la industria del hierro en Venezuela. El 3 de enero, zarpa el buque Tyne Ore con una carga de 17.417 toneladas de mineral de hierro con destino a Estados Unidos, el primer embarque después de la nacionalización. El 10 de diciembre, se constituye formalmente como CVG Ferrominera Orinoco CA.



Finalmente, C.S.V Ferrominera Orinoco, en el año 1976, inicia sus operaciones como empresa responsable de la explotación y aprovechamiento del mineral de hierro en todo el territorio nacional.



# UBICACIÓN GEOGRÁFICA



C.S.V Ferrominera Orinoco, se encuentra ubicada en Venezuela (América del Sur), específicamente en el estado Bolívar (ver Figura 1). Cuenta con dos centros de operaciones: Ciudad Piar, donde se encuentran los principales yacimientos de mineral de hierro, denominado Cuadrilátero Ferrífero San Isidro; y Puerto Ordaz, lugar en el que están las plantas de procesamiento de mineral de hierro, pellas y briquetas, así como el muelle, parte de las operaciones ferroviarias y oficinas principales.



Apoyamos la construcción de una  
estructura social incluyente



# MISIÓN

Extraer, beneficiar, transformar y suministrar mineral de hierro y derivados, con productividad, calidad y sustentabilidad, abasteciendo prioritariamente al sector siderúrgico nacional, enmarcando la gestión en los objetivos históricos del Plan de la Patria.



# VISIÓN

Empresa productiva, eficiente, con desarrollos de recursos mineros que impulsan el crecimiento de la industria siderúrgica nacional, con impactos sociales positivos, comprometida con el bienestar de sus trabajadores y trabajadoras, pilar del poderío económico y social de la Patria.





# POLÍTICA INTEGRAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN

La política en C.S.V Ferrominera Orinoco es extraer, procesar y suministrar mineral de hierro y derivados, cumpliendo con la normativa legal, los compromisos acordados con nuestros clientes y los requisitos aplicables relacionados con la calidad, el medio ambiente, la seguridad y la salud ocupacional.

Demuestran su compromiso al mejorar continuamente el sistema de gestión, con el objetivo de:



Satisfacer las necesidades de nuestros clientes



Evitar, reducir y controlar los riesgos e impactos ambientales asociados a las actividades, productos y servicios.



Promover la participación y el bienestar de nuestros trabajadores, contratistas, proveedores, visitantes y el entorno donde operamos.

# VALORES

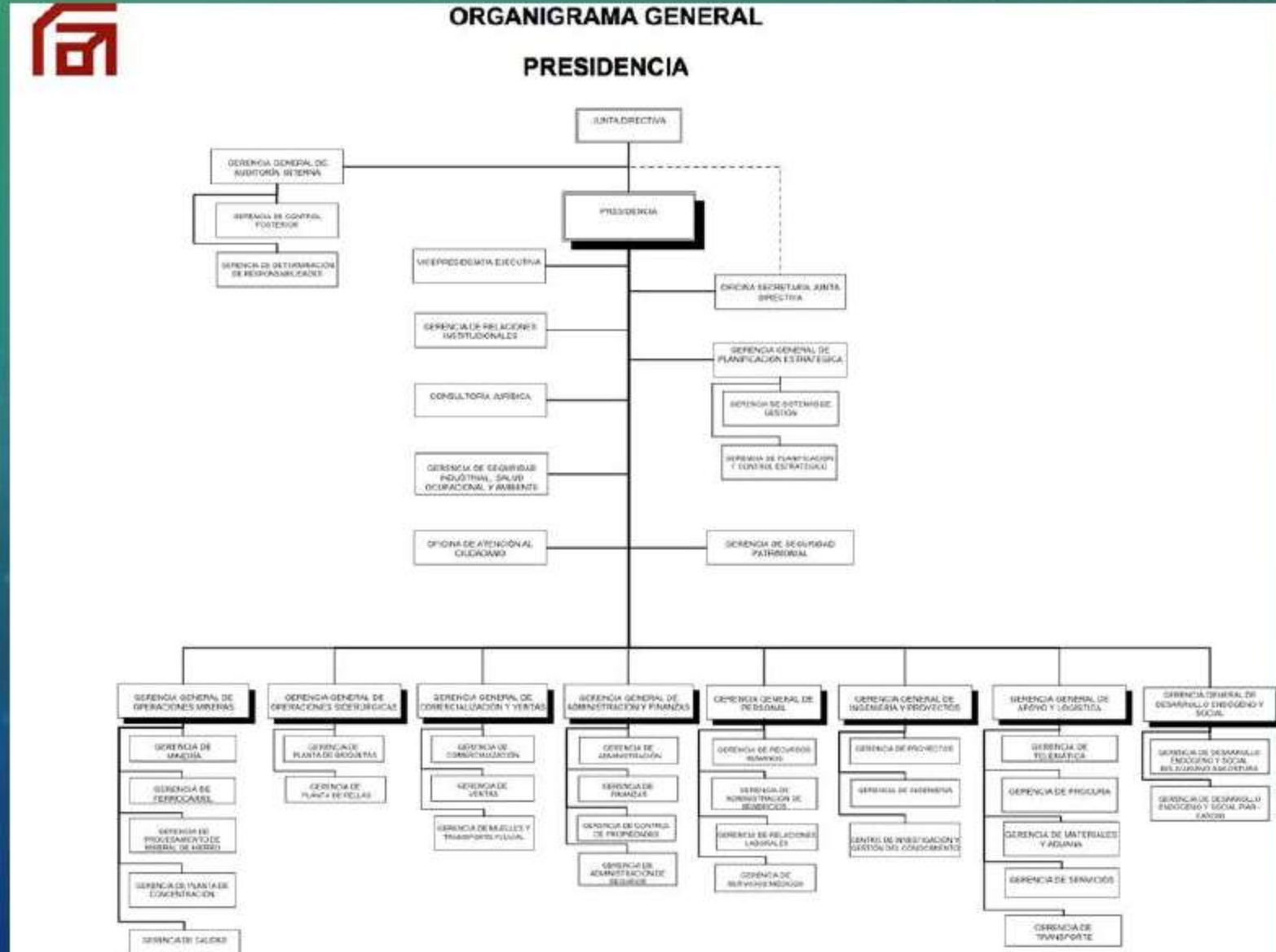
La empresa se encuentra comprometida con los siguientes principios y valores:





# ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La empresa C.S.V Ferrominera Orinoco se encuentra estructurada de la siguiente manera



# DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN



El trabajo de pasantía será realizado en la Jefatura de Turno de Mantenimiento de Señales de Puerto Ordaz - Superintendencia de Mantenimiento de Señales adscrita a la Gerencia de Ferrocarril, la cual se encarga de asegurar el mantenimiento del sistema de señalización ferroviario de Ferrominera Orinoco así como también de los diferentes equipos que utiliza las vías férreas como vías de escapes (Runa), Detectores de Aparejos Caídos, Detectores de Ejes Calientes, Cambiavías, Señales Enanas, Señales de Base, Señales de Distancia, Señales de Alcantarillas, Sistemas de Comunicaciones de radio enlaces ferroviarios, Sistema de Control de Tráfico Centralizado (CTC), Estaciones de Radio y de desvíos, Patios de Trenes, para garantizar un tráfico seguro y sin demora para el transporte del Mineral de Hierro.





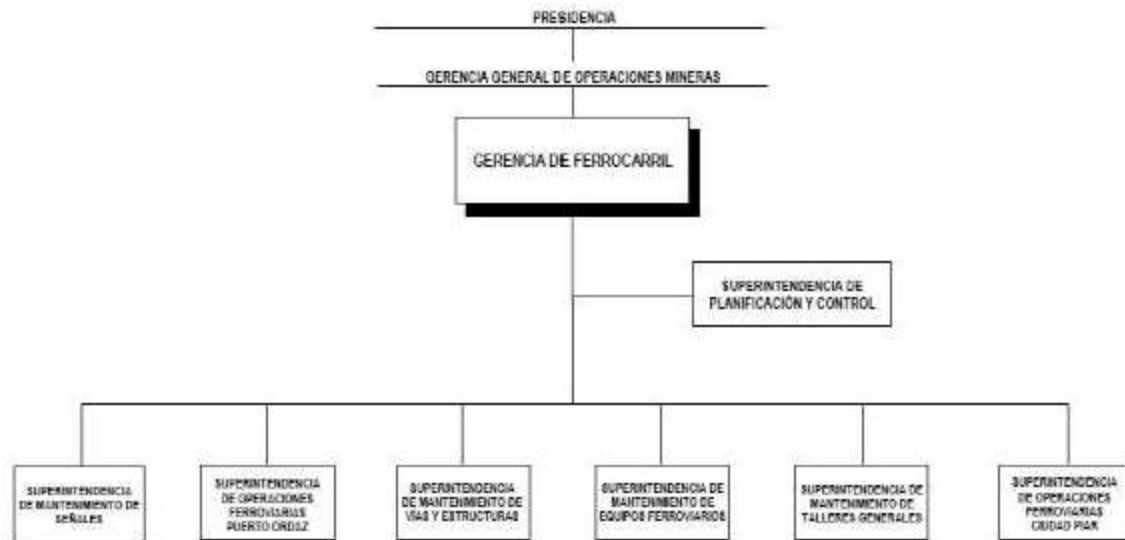
# ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA GERENCIA DE FERROCARRIL



## ORGANIGRAMA GENERAL

### GERENCIA DE FERROCARRIL

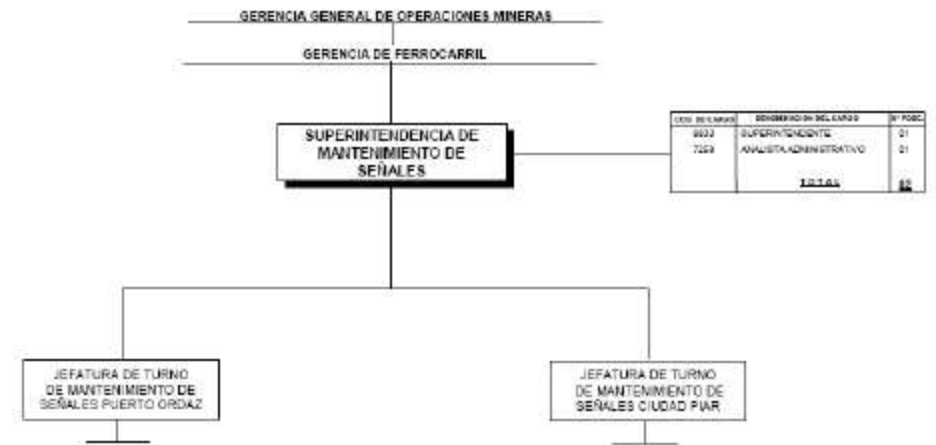
SUSTITUYE A:	PÁGINA:
13/05/2008	01 DE 01
APROBADO POR:	VIGENCIA:
JD-256/14	17/12/2014



## ORGANIGRAMA DE POSICIÓN

### GERENCIA DE FERROCARRIL

SUSTITUYE A:	PÁGINA:
31/13/2013	04 DE 01
APROBADO POR:	VIGENCIA:
JD-256/14	17/12/2014



# DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO

La investigación que se realizó en la Superintendencia de Mantenimiento de Señales, se encuentra en el almacén, donde se propuso un proceso sistematizado para el control de repuesto y herramientas que entran y salen de los almacenes Satélite I y Satélite II, debido a que el personal no cuenta con un procedimiento ó sistematización luego de retirar sus equipos del almacén general de la empresa CSV Ferrominera Orinoco y son trasladados a los almacenes de la Superintendencia, ocasionando esto el descontrol de inventario.





# DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La producción del mineral de hierro se realiza con base en los planes de minas a corto, mediano y largo plazo, los cuales se elaboran tomando como referencia la cantidad y calidad de las reservas, así como la demanda exigida por los clientes. Para la evaluación de recursos, planificación y diseño de la secuencia de excavación en los yacimientos se utilizan sistemas computarizados.

## Operaciones Mineras



**Exploración**



**Perforación**

**Voladura**



**Excavación**



**Acarreo**

# Operaciones Ferroviarias

Los vagones góndola, una vez cargados en los muelles de las minas, son llevados al patio donde se conforman trenes con tres locomotoras de 2000 HP y 125 vagones de 90 ton., para luego ser trasladados hacia Ciudad Guayana, en un recorrido de aproximadamente 135 km.



**Sistema Ferroviario:** Comprende las redes de la vía férrea de Puerto Ordaz-Ciudad Piar, interconexión Puerto Ordaz con el Puerto de Palúa, la red ferroviaria hacia las plantas de reducción directa en los sectores Industrial Matanzas y Punta Cuchillos (Sidor, Planta de Pellas de Ferrominera, Orinoco Iron y Comsigua). Con un total de 370 Km. de vía férrea constituye la mayor red ferroviaria del país.

**Control de Operaciones:** El control central de las operaciones se realiza con un sistema de tráfico centralizado (CTC) y un sistema de tráfico automático de bloques. La comunicación es mediante radio enlace y todas las operaciones son controladas desde la oficina central en Puerto Ordaz.





**Recursos:** Anualmente se transportan alrededor de 30 millones de toneladas de mineral de hierro no procesado (todo-en-uno), fino, grueso, pellas y briquetas, hacia y desde las plantas siderúrgicas lo cual se realiza con 38 locomotoras con potencias que oscilan entre 1750 y 2000 HP de capacidad y 1784 vagones: 1300 vagones góndola de 90 toneladas de capacidad para el transporte de mineral desde las minas, 467 vagones tolva o de descarga por el fondo para el transporte de mineral fino, pellas y briquetas y 17 vagones de volteo lateral para el transporte de mineral grueso. La última adquisición realizada por FMO en 2010, en el marco de su Plan de Adecuación Tecnológica, consta de 200 vagones tipo góndola de 90 toneladas, 10 tipo plataforma de 70 toneladas y 4 cabooses (vagones de cola que transportan personal).



**Características de la Vía Férrea:** La carga máxima por eje es de 32,5 toneladas, la pendiente máxima es de 3,1% y la mínima 0,045%. La trocha o ancho de la vía es de 1.435 mm y los rieles son de 132 libras por yarda. La velocidad máxima permitida para el tráfico actual es de 45 km/h en trenes cargados y 55 km/h en trenes vacíos.

Al llegar a Puerto Ordaz los trenes cargados con mineral no procesado proveniente de la mina (todo-en-uno) con granulometría de hasta 1m son seccionados en grupos de 35 vagones, que luego son vaciados individualmente, mediante un volteador de vagones con capacidad para 60 vagones por hora. Una vez volteados los vagones, el mineral es transferido al proceso de trituración para ser reducido al tamaño máximo de 44,45mm.

# Procesamiento del Mineral de Hierro (PMH)



**Cernido**



**Homogeneización  
y Transferencia**



**Despacho**





# EL PROBLEMA



Desde hace 90 años C.S.V. Ferrominera Orinoco se ha encargado de extraer mineral de hierro de las minas cercanas a Ciudad Guayana, siendo esta su principal actividad económica. El transporte del mineral de hierro se logra mediante ferrocarriles que se trasladan por 370 km de vías férreas que se encuentran a lo largo de Ciudad Guayana y Ciudad Piar.

La empresa cuenta con distintas gerencias, la cual sobresale la Gerencia de Operaciones Mineras, de esta procede la Gerencia de Ferrocarril que es la que tiene la responsabilidad de asegurar el transporte de mineral de hierro entre los centros de producción, plantas de procesamientos y a los clientes de la empresa, así como también el cumplimiento de los programas de mantenimiento, repotenciación, y modernización de los equipos a su cargo.



La Gerencia de Ferrocarril se divide en siete Superintendencias, la cual resalta la Superintendencia de Mantenimiento de Señales, este organismo está encargado de hacer cumplir los programas de mantenimiento de sistemas de señalización ferroviaria, y de los equipos de protección de tránsito ferroviario, con el objetivo de lograr un correcto funcionamiento de los mismos.

El problema que presentó la Superintendencia de Mantenimiento de Señales está ubicado en la parte del almacén, donde no se cuenta con un control de manejo de repuestos y herramientas que entran y salen de los almacenes Satélite I y Satélite II, obteniendo como consecuencia una cantidad excesiva de un mismo material así como también la pérdida de estos, gastos innecesarios a la hora de hacer sus compras directas ya que no disponen con una lista de inventario actualizada y un stock mínimo; de igual forma que el personal técnico no tenga conocimiento de los equipos con los que cuentan a la hora de presentarse una emergencia en la Vía Férrea.

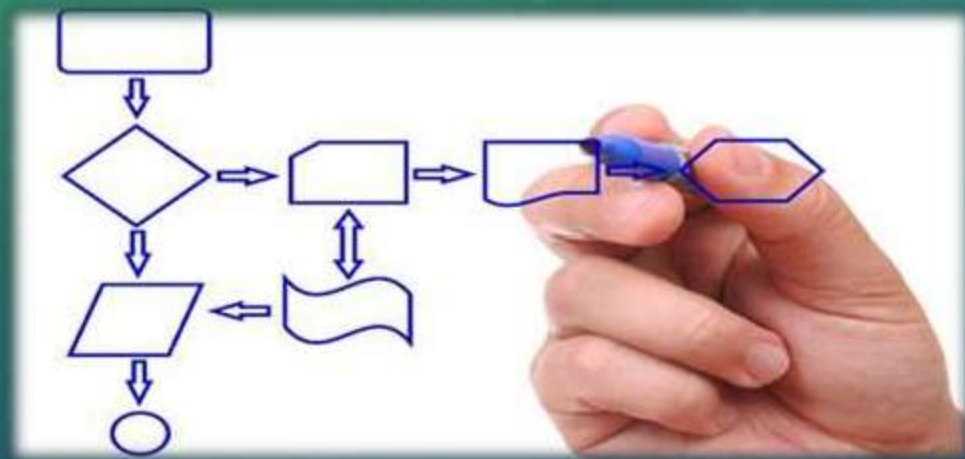


Una de las principales causas de la problemática, es que el personal no cuenta con un procedimiento o sistematización del modo de adquisición de los repuestos y/o herramientas, luego de retirar sus equipos del almacén general de la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco y son trasladados a los almacenes Satélite I y Satélite II, ocasionando esto el descontrol de inventario que se encuentra en la Superintendencia.





Por lo tanto, con el desarrollo del presente trabajo, se propuso un proceso sistematizado para el control y manejo de los repuestos y herramientas en los almacenes de la Superintendencia de Mantenimiento de Señales – Gerencia de Ferrocarril en la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco, para que exista un control de la entrada y salida de los materiales, ya sea de la compra directa o venga del almacén general de la empresa.



## OBJETIVO GENERAL

Proponer un Proceso Sistematizado para el Control de los Repuestos y Herramientas en los Almacenes de la Superintendencia de Mantenimiento de Señales – Gerencia de Ferrocarril en la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS



1.1.- Diagnosticar la situación actual para la adquisición de los repuestos en los almacenes de la Superintendencia.



1.2.- Determinar los requerimientos necesarios para la propuesta de un proceso sistematizado.



1.3.-Controlar las entradas y salidas mediante reportes, sea impreso o por pantalla.

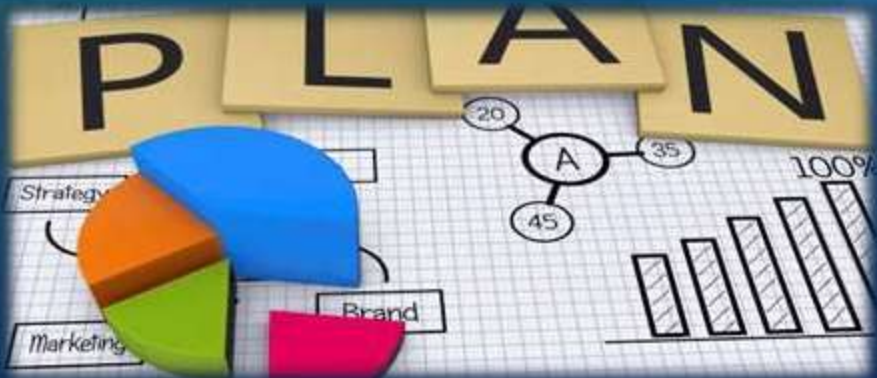


1.4.- Diseñar el proceso sistematizado para el control y manejo de los repuestos y herramientas de los almacenes, evitando perdida de dinero, atraso en el proceso, agotamiento del personal.



# JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Es importante que la Superintendencia de Mantenimiento de Señales cuente con un proceso sistematizado para el control y manejo de los repuestos y herramientas en los almacenes Satélite I y Satélite II, esto con la finalidad de tener un registro diario de las existencias en los mismos, permitiéndole seguir con sus trabajos diarios evitando caer en contratiempos a la hora de realizar sus mantenimientos preventivos en la vía férrea. Un apropiado control de la entrada y salida de los repuestos y herramientas es lo que permitirá que la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco y la Superintendencia de Mantenimiento de Señales a través de su compra directa, no genere gastos en materiales que aun consten con suficiente disponibilidad pero que, al no tener un buen control y manejo del inventario, se hagan órdenes de compras, obteniendo de esta manera gastos considerables. Adicionalmente, generará organización en el inventario, conocimiento exacto de la mercancía a disposición, mejorará la gestión de compras y la optimización en los almacenes.



# ALCANCE

Proponer a la Superintendencia de Mantenimiento de Señales un proceso sistematizado para el control y manejo de los repuestos y equipos en sus almacenes Satélite I y Satélite II



# DELIMITACIONES

Este estudio se dirigió al control y manejo de los repuestos y herramientas en los almacenes de la Superintendencia de Mantenimiento de Señales – Gerencia de Ferrocarril en la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco, ubicada en Puerto Ordaz, durante 16 semanas. El propósito de este estudio es tener un control en la entrada y salida de los materiales que se encuentra en los almacenes.

# LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones para la elaboración de este proyecto es la disponibilidad de tiempo del Jefe de Turno para realizar las visitas necesarias a los almacenes y la falta de vehículo para el traslado.



# DISEÑO METODOLÓGICO



## TIPO DE INVESTIGACIÓN



# DESCRIPTIVA

Según Arias (2006):

- La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho o fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 25)



Esta investigación es de tipo descriptiva ya que el propósito fue conocer, detallar y estudiar la situación actual mediante la descripción exacta de los procesos y las actividades que se realizan en los almacenes Satélite I y satélite II en la Superintendencia de Mantenimientos de Señales.



# EVALUATIVA



Es evaluativa porque surgió la necesidad de diagnosticar el procedimiento que realiza actualmente el personal que tiene acceso a los almacenes Satélite I y Satélite II de la Superintendencia de Mantenimientos de Señales, en cuanto al control y manejo de la entrada y salida de los repuestos y herramientas que se encuentran en dichos almacenes, con el fin de plantear nuevas técnicas necesarias para el mejoramiento de lo explicado anteriormente.

Según Barrera (2008), señala que:

- La investigación evaluativa su objetivo es evaluar los resultados de uno o más programas, que han sido, o están siendo aplicados dentro del contexto determinado. Los resultados que se intentan obtener son más específicos y se orientan hacia la solución de un problema concreto en un contexto social o institucional determinado. (p. 123)



# DE CAMPO

Balestrini (2006) expone que este diseño:

- Permite establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo; observar y recolectar los datos directamente de la realidad, en su situación natural; profundizar en la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación de los instrumentos; y proporcionar al investigador una lectura de la realidad, para plantear hipótesis futuras en otros niveles de investigación. (p.132)



La investigación es de Campo ya que los datos son tomados directamente en la empresa C.S.V Ferrominera Orinoco C.A., en la Gerencia de Ferrocarril – Superintendencia de Mantenimiento de Señales.

# DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio realizado en esta investigación es de diseño no experimental de campo, debido a que la información establecida fue tomada directamente del campo de estudio, en este caso, en los almacenes Satélite I y Satélite II de la Superintendencia de Mantenimiento de Señales en la Gerencia de Ferrocarril en la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco C.A.



Narváez (1997) explica que la muestra “consiste en identificar, describir y justificar los sujetos u objetos tomados como muestra de la población objeto de estudio”.

## POBLACIÓN

Narváez (1997) define la población “como el número total de sujetos u objetos de la investigación”.

- Para efecto de la investigación, se utilizó una población del inventario de los almacenes Satélite I y Satélite II de la Superintendencia de Mantenimiento de Señales – Gerencia de Ferrocarril de la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco C.A.

## MUESTRA

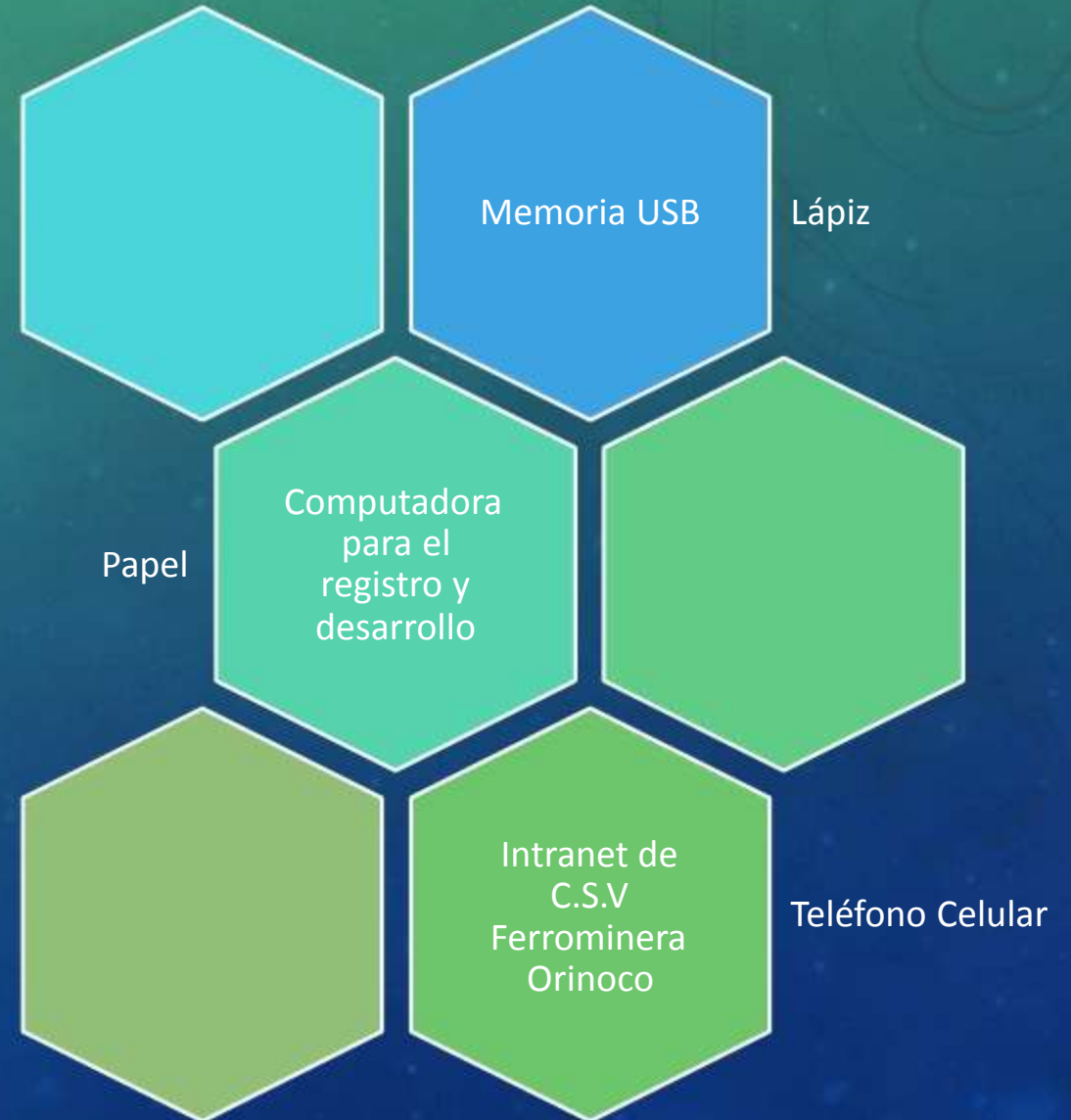
Para la selección de las muestras, se tomaron en cuenta solo los repuestos y herramientas que se encuentra en el inventario de dichos almacenes y a su vez, estaban disponibles.



# TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



## MATERIALES



# PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO



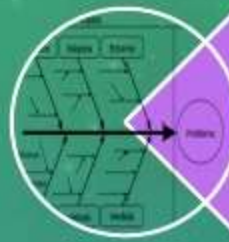
1.1.- Se efectuó un diagnóstico de la situación actual que presenta la Superintendencia de Mantenimiento de Señales a nivel de control y manejo de inventarios.



1.2.- Se realizaron entrevistas no estructuradas al personal técnico acerca del manejo de los repuestos y herramientas en los almacenes Satélite I y Satélite II.



1.3.- Se realizaron entrevistas no estructuradas a los Jefes de Área sobre el control y el manejo de los repuestos y herramientas en los almacenes Satélite I y Satélite II.



1.4.- Se aplicó la realización del Diagrama de Causa Efecto a la Superintendencia de Mantenimientos de Señales en la Gerencia de Ferrocarril en la empresa C.S.V. Ferrominera Orinoco.



1.5.- Se realizaron visitas a los almacenes Satélite I y II para visualizar el procedimiento a la hora de adquirir los repuestos y herramientas necesarios para ejecutar sus actividades diarias.



1.6.- Se elaboró un inventario de los repuestos y herramientas existentes en los almacenes Satélite I y Satélite II.



1.7.- Se propuso el proceso sistematizado para el control y manejo de los repuestos y herramientas de los almacenes mediante Diagramas de Flujos impreso y/o por pantalla.



1.8.- Se realizó la base de datos de los repuestos y materiales existente en los almacenes Satélite I y Satélite II de la superintendencia.

# SITUACIÓN ACTUAL

La Superintendencia de Mantenimiento de Señales adscrita a la Gerencia de Ferrocarril, es la encargada de garantizar en cumplimiento de los programas de mantenimiento del sistema de señalización, control ferroviario y de los equipos de seguridad de tránsito de trenes, con el fin de lograr el correcto funcionamiento de los mismos para el tráfico seguro de los trenes de la empresa.

Hoy en día, la superintendencia de mantenimiento de Señales Puerto Ordaz, cuenta con una estructura organizativa laboral de 28 personas, las cuales se clasifican en un superintendente, dos jefes de turno, cuatro supervisores de señales, diecisiete técnicos de mantenimiento de señales, dos técnicos de mantenimiento industrial y dos reparadores de señales.



Dicha superintendencia posee dos almacenes, los cuales son llamados Satélite I y Satélite II, estos resguardan los repuestos y herramientas que son administradas por los jefes de turno y utilizadas por los técnicos a la hora de presentarse una falla en la vía férrea, para la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos en las mismas.





Actualmente, la superintendencia no cuenta con un control de los ingresos y egresos de los repuestos y herramientas que son trasladados desde el almacén general de la empresa Ferrominera Orinoco a sus almacenes, de igual manera no existe una persona encargada de llevar un registro a la hora de los técnicos requerir los repuestos y herramientas para efectuar sus tareas diarias y luego de su realización estas ser entregadas, impidiendo así llevar un control de las existencias y necesidades del personal.



Cabe destacar, que a pesar de que los Jefes de Turnos son los responsables administrativos de los almacenes Satélite I y Satélite II, existen varias personas que poseen llaves de los almacenes, esto hace que se dificulte aún más el control sobre los repuestos y herramientas.

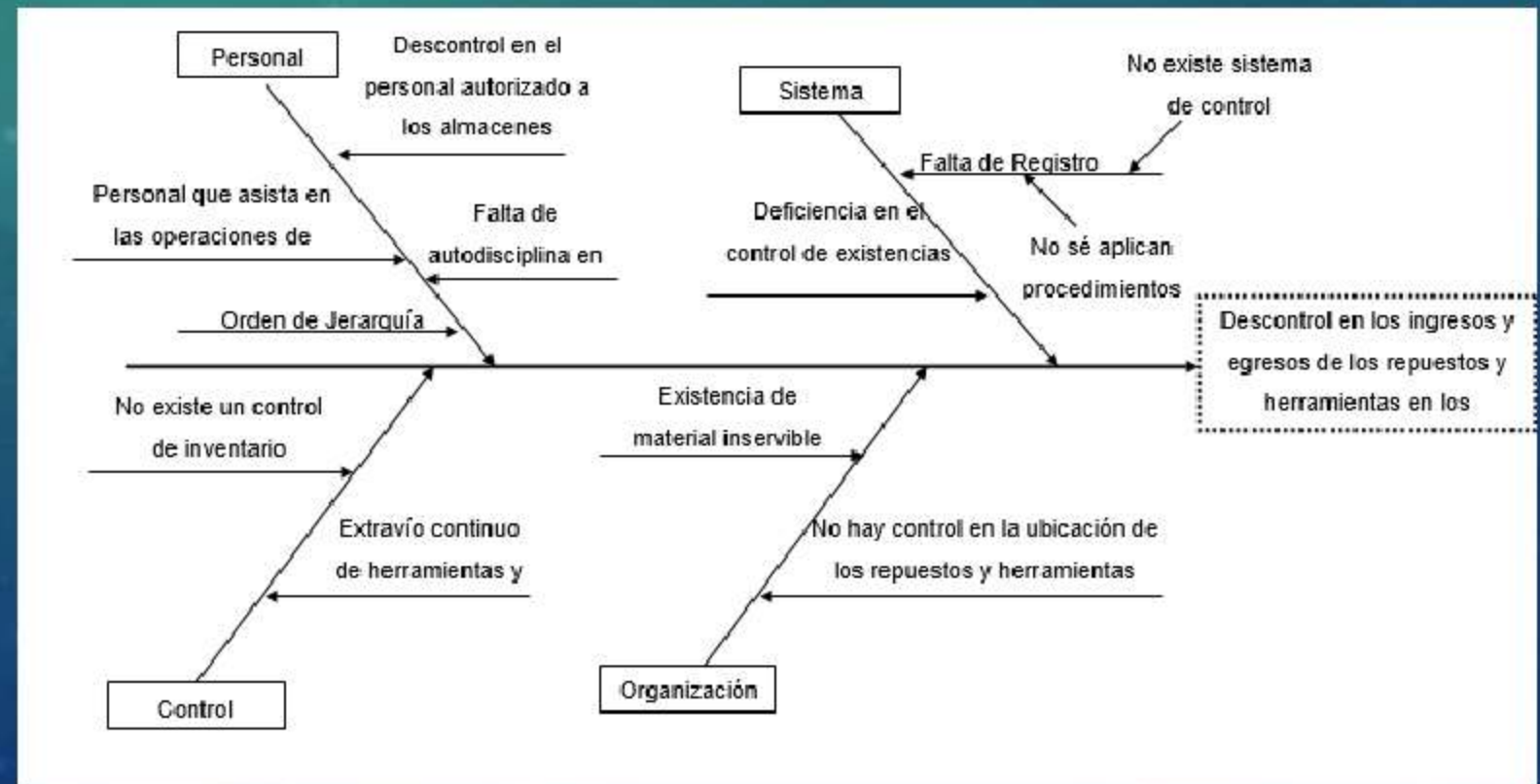


Se pudo observar también, que a la hora de los técnicos necesitar los repuestos y herramientas para realizar sus actividades diarias, son ellos mismos los que se dirigen a los almacenes para adquirirlos, perdiendo el control de autoridad del personal que solo tiene acceso a los almacenes de la superintendencia, ya que no cuentan con un orden de jerarquía la hora de prestar los repuestos y herramientas, provocando a su vez descontrol del inventario y posibles pérdidas de los mismos.

El Diagrama de Ishikawa, ayuda a desglosar un problema, describiendo detalladamente todas las causas que lo producen, así fijaremos las posibles causas del descontrol de los ingresos y egresos de los repuestos y herramientas de los almacenes, las cuales son las siguientes:



### Diagrama de Ishikawa aplicado a los almacenes de la Superintendencia de Mantenimiento de Señales



Una vez realizado el análisis causa-efecto, haciendo uso del diagrama de Ishikawa, se pudo notar las causas raíces de los problemas, las cuales son:

Descontrol en el personal autorizado.

Personal que asista en las operaciones.

Falta de autodisciplina.

Orden de Jerarquía.

No existe control de inventario.

Extravío continuo.

Falta de registro.

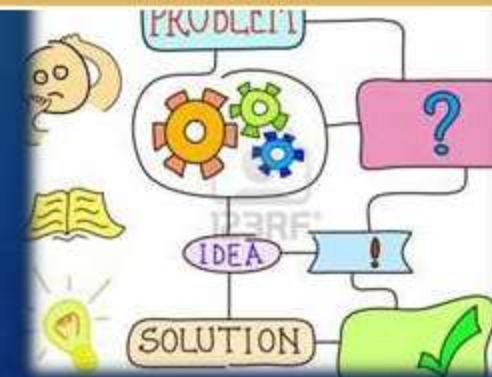
Deficiencia en el control de existencias.

Existencia de material inservible.

No hay control en la ubicación.



Ya establecida las causas raíces de los problemas, se procede hacer la ponderación de las mismas con el Jefe de Turno, Superintendente y Supervisores de cada cuadrilla para determinar y conocer el orden en que deben ser atacadas





## Ponderación de ocurrencia de las fallas

Causas	Ponderación
a. Descontrol en el personal autorizado	90
b. Personal que asista en las operaciones	70
c. Falta de autodisciplina	50
d. Orden de Jerarquía	80
e. No existe control de inventario	80
f. Extravío continuo	60
g. Falta de Registro	100
h. Deficiencia en el control de existencias	70
i. Existencia de material inservible	30
j. No hay control en la ubicación	20

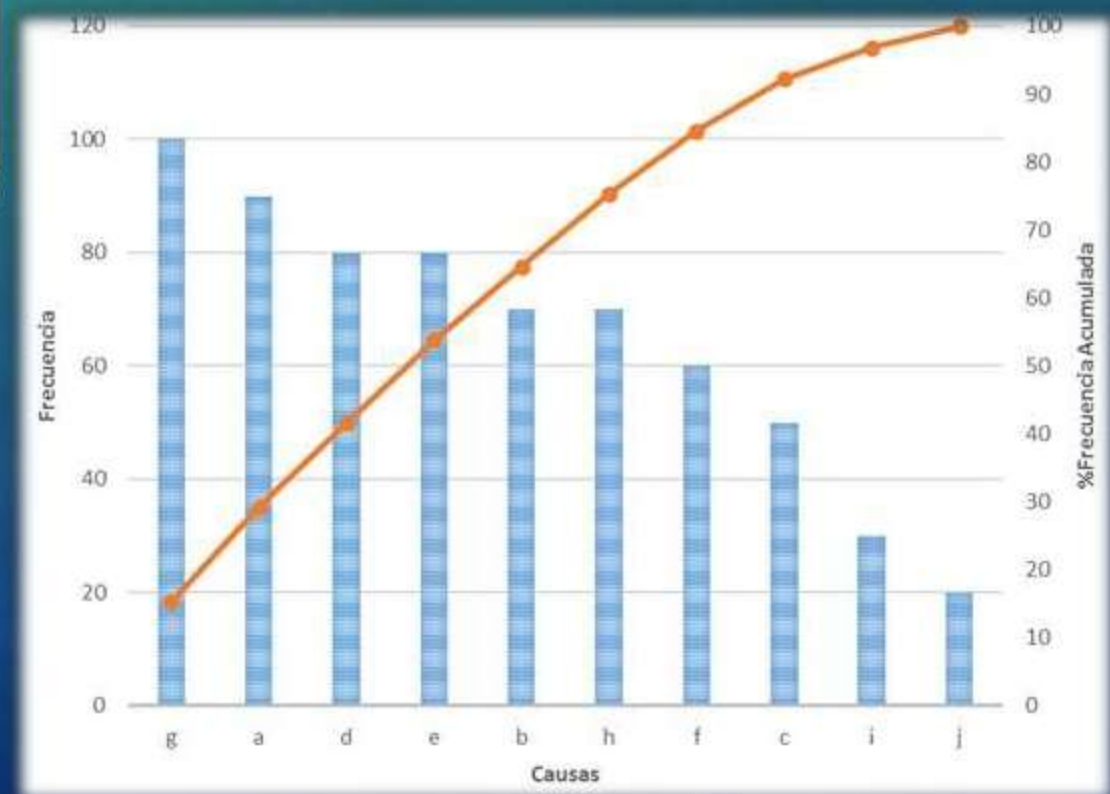
## Fallas y Frecuencias de manera descendentes

Causas	Frecuencia	% Frecuencia	Frecuencia Acumulada	% Frecuencia Acumulada
g	100	15,38	100	15,38
a	90	13,84	190	29,22
d	80	12,30	270	41,52
e	80	12,30	350	53,82
b	70	10,76	420	64,58
h	70	10,76	490	75,34
f	60	9,23	550	84,57
c	50	7,69	600	92,26
i	30	4,61	630	96,87
j	20	3,07	650	99,94
$\Sigma=650$				

Mediante la aplicación del método del percentil 80/20 se pudo definir cuáles son los aspectos de falla a la hora de llevar un control de la entrada y salida de los repuestos y herramientas de los almacenes, siendo estos: falla de registro, descontrol en el personal autorizado, orden de jerarquía, no existe control de inventario, personal que asista en las operaciones y deficiencia en el control de existencias. Estas fallas son de tipo primordial, puesto que son los que acumulan el 80% de las fallas importantes resaltadas en la gráfica. Lo cual hace notar que los mismos deben estar siempre en constante monitoreo y supervisión para garantizar el desarrollo del proceso sistematizado de manera efectiva y eficiente.



**Diagrama de Pareto de las Causas Generadas en los almacenes**



# SITUACIÓN PROPUESTA

DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN  
ACTUAL PARA LA ADQUISICIÓN DE  
LOS REPUESTOS EN LOS  
ALMACENES DE LA  
SUPERINTENDENCIA



La situación actual que presenta la superintendencia de mantenimiento de señales es el descontrol de los repuestos y herramientas que entran y salen de los almacenes Satélite I y Satélite II, es decir, no cuenta con un proceso a la hora de realizar estas actividades para el ingreso o el despacho de sus materiales. Para este diagnóstico, la información necesaria se recopiló mediante la aplicación de entrevistas no estructuradas a los Jefe de Turnos, Técnicos, Superintendente y Personal de Compras, obteniendo así una mejor percepción del sistema; se hizo un diagrama causa-efecto y un diagrama de Pareto a través del cual se representa el grado de importancia que tienen las diferentes causas de la problemática, esto con la finalidad de identificar las fallas existentes y poder desarrollar la propuesta del plan de mejora.



# DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA LA PROPUESTA DE UN PROCESO SISTEMATIZADO



Luego de haber presentado el diagnóstico de la situación actual de los almacenes de la Superintendencia, se realizó un organigrama propuesto para el orden jerárquico a la hora de adquirir los repuestos y/o herramientas de los almacenes para ser entregado a los técnicos para sus mantenimientos diarios en la vía férrea, esto con el fin de llevar un mejor control en los almacenes Satélite I y Satélite II.



Asimismo, para un control adecuado de los almacenes, se debe contar con un sistema de información que permita la consulta de las entradas, salidas y existencias en los almacenes por medio de una base de datos. También, se deberá realizar el levantamiento físico del inventario de los almacenes Satélite I y Satélite II de forma anual, con la participación de un Auxiliar y Jefe de Turno, ya que este será el responsable directo ante su jefe inmediato del orden, registro, control, recepción suministro y exactitud de las existencias.

La Superintendencia de Mantenimiento de Señales está expuesta a la pérdida de sus repuestos y herramientas por no poder controlar los ingresos y egresos de los almacenes Satélite I y Satélite II, siendo esto de suma importancia ya que puede ocurrir que a la hora de necesitar uno de estos materiales para sus mantenimientos diarios, no disponer de los mismos, para esto se propondrá un proceso para el control del inventario de los almacenes donde debe haber la participación y compromiso de todo el personal que labore en la superintendencia.



La documentación de los procesos como parte de la mejora a la gestión de los almacenes, le permitirá al personal conocer los pasos establecidos para el cumplimiento de una determinada actividad, proceso, responsabilidades y funciones, siguiendo un orden lógico y secuencial del mismo, con el fin de obtener mejoras en la gestión de los procesos ejecutados en los almacenes.

# CONTROLAR LAS ENTRADAS Y SALIDAS MEDIANTE REPORTES, SEA IMPRESO O POR PANTALLA



La base de datos es el paso principal para llevar un control de la entrada, custodia y salida de los repuestos y herramientas que están ubicadas en los almacenes Satélite I y Satélite II.

La misma, es una entidad en la cual se pueden almacenar datos de manera estructurada, con la menor redundancia posible. Diferentes programas y diferentes usuarios deben poder utilizar estos datos. Por lo tanto, el concepto de base de datos generalmente está relacionado con el de red ya que se debe poder compartir esta información.

Una base de datos proporciona a los usuarios el acceso a datos, que pueden visualizar, ingresar o actualizar, en concordancia con los derechos de acceso que se les hayan otorgado. Se convierte más útil a medida que la cantidad de datos almacenados crece.



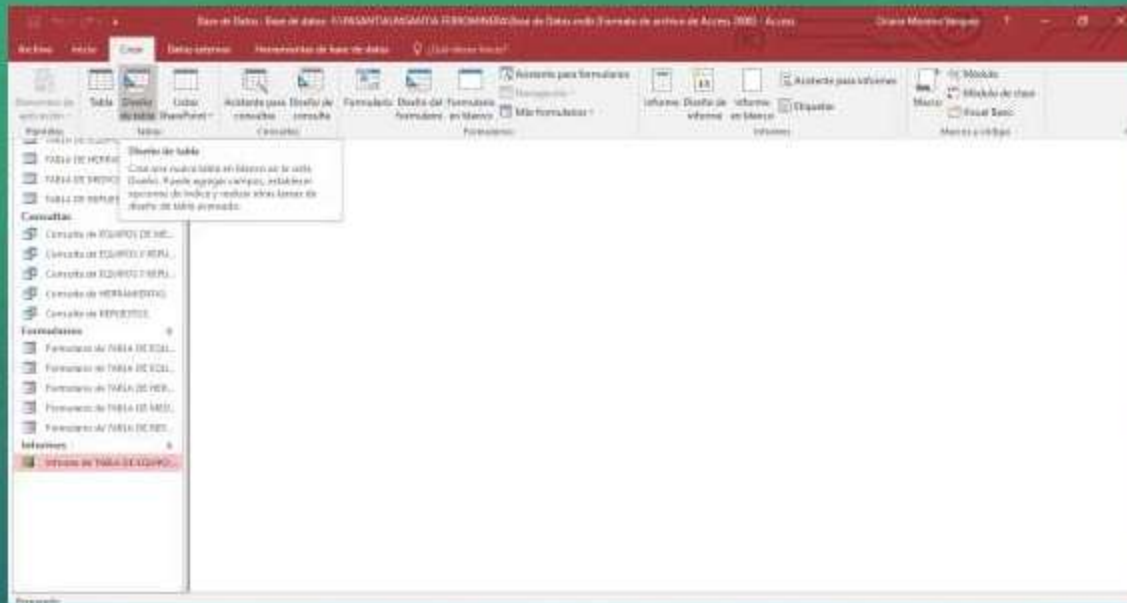
Con la creación de la base de datos, se podrá identificar y llevar un control de la cantidad total de los repuestos y/o herramientas que están en existencia en los almacenes, el responsable de recibir los materiales y hacer la entrega de los mismos, modelo, descripción, número de parte, fecha de entrada y salida, cantidad, marca y ubicación.

## PASOS PARA CREAR UNA BASE DE DATOS

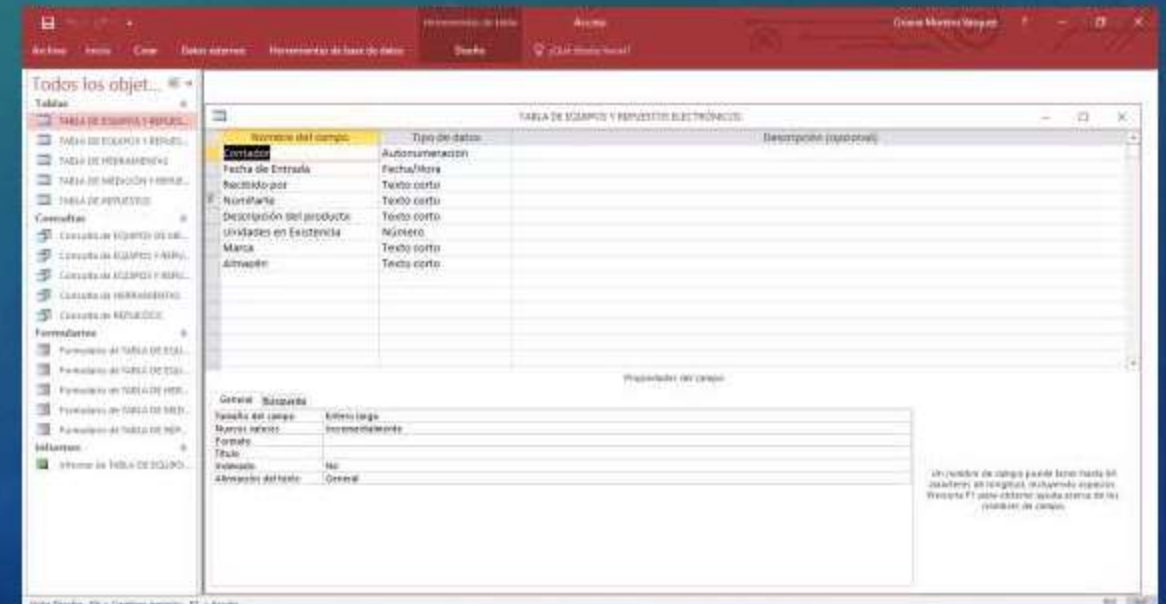
1.- Para crear una base de datos en Microsoft Access, en la pestaña Archivo, hacemos clic en Base de Datos en blanco y después en crear



2.- Para crear una tabla en Access, haremos clic en la pestaña Crear y a continuación en Diseño de tabla

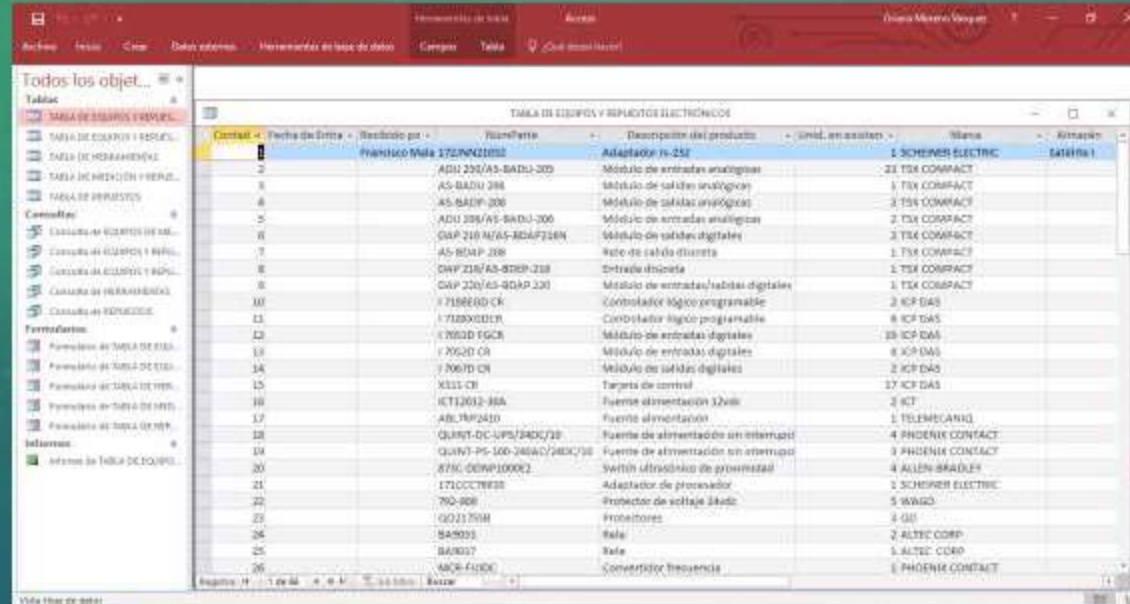


En la parte inferior de la ventana escribiremos los nombres de los campos y su tipo, entre otras propiedades



Nota: para crear un filtro en un campo deseado, como por ejemplo en Recibido por, se utiliza el asistente de búsqueda

3.- Luego se va a Inicio, Ver, Vista de Hoja de Cálculo y se podrá observar la tabla con todos los campos y se procede a su llenado

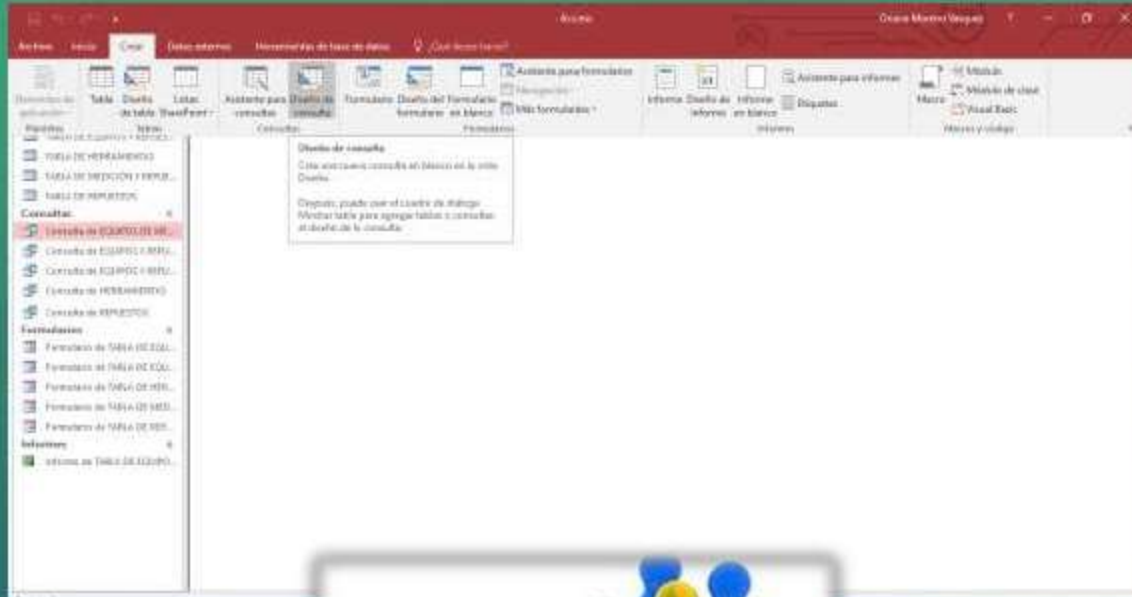


**Nota:** Se le puede colocar un Contador para llevar el control del número de equipos y repuestos electrónicos que llevan registrados y a su vez, una clave principal para no repetir un equipo ya ingresado en la base de datos

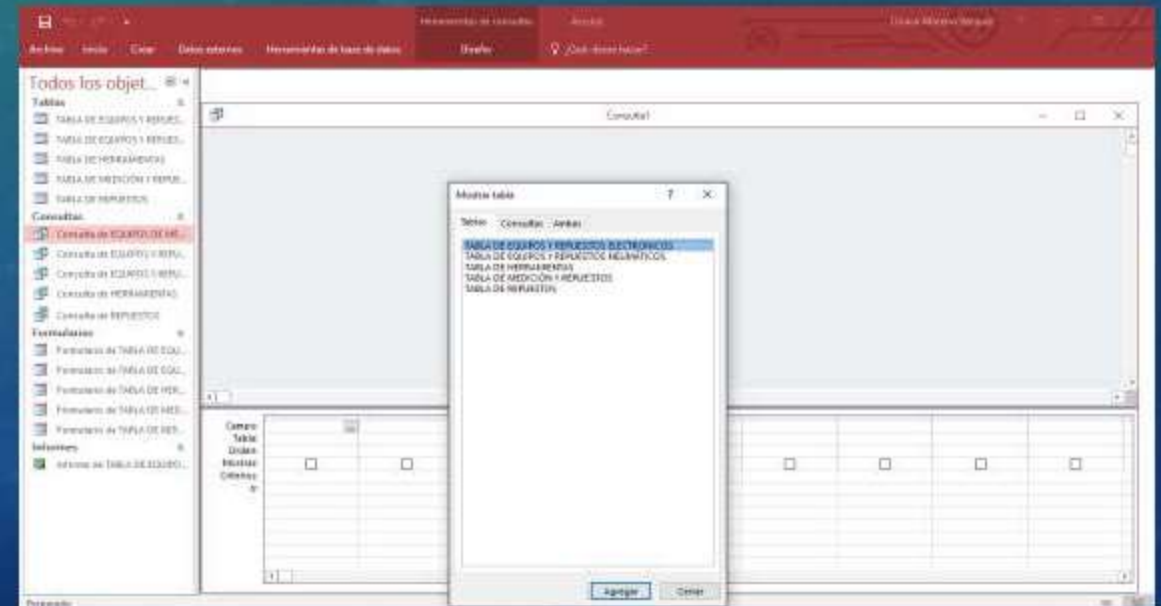




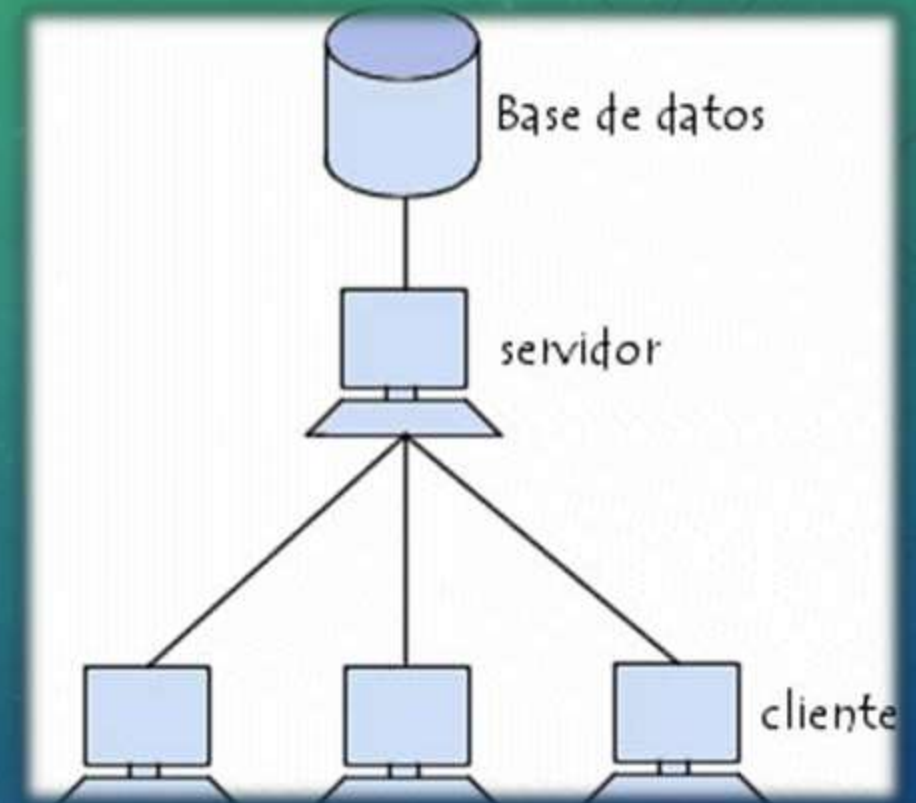
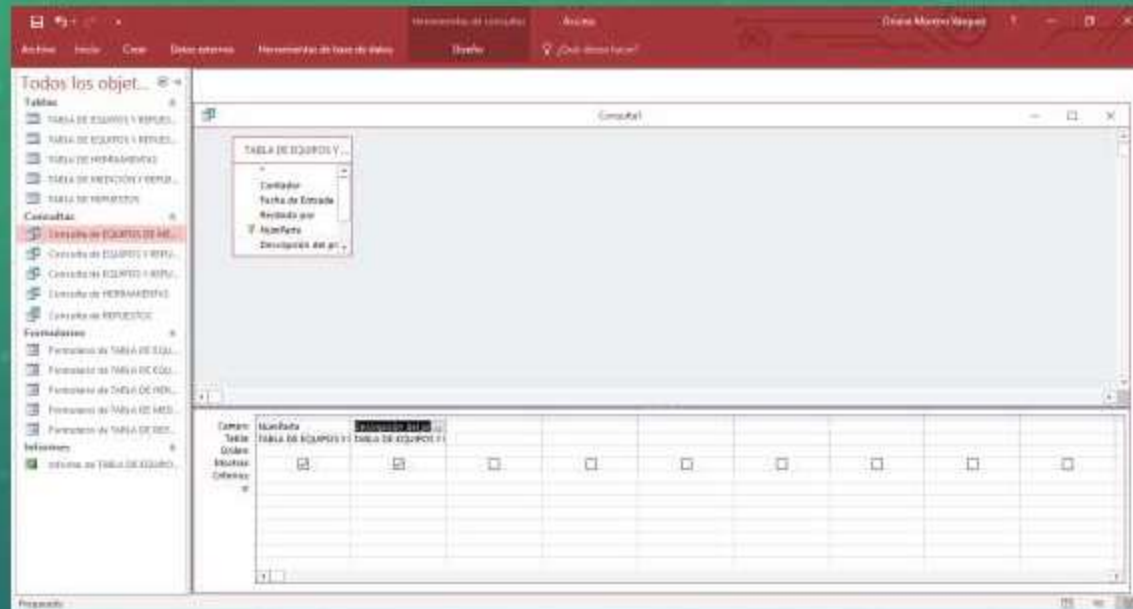
4.- Para crear una Consulta, luego de haber llenado todos los datos, se dirige a Crear, Diseño de Consulta



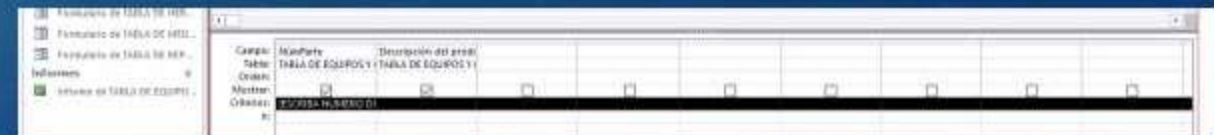
5.- Se escoge la Tabla a la cual se le desea crear la consulta y se procede a agregar



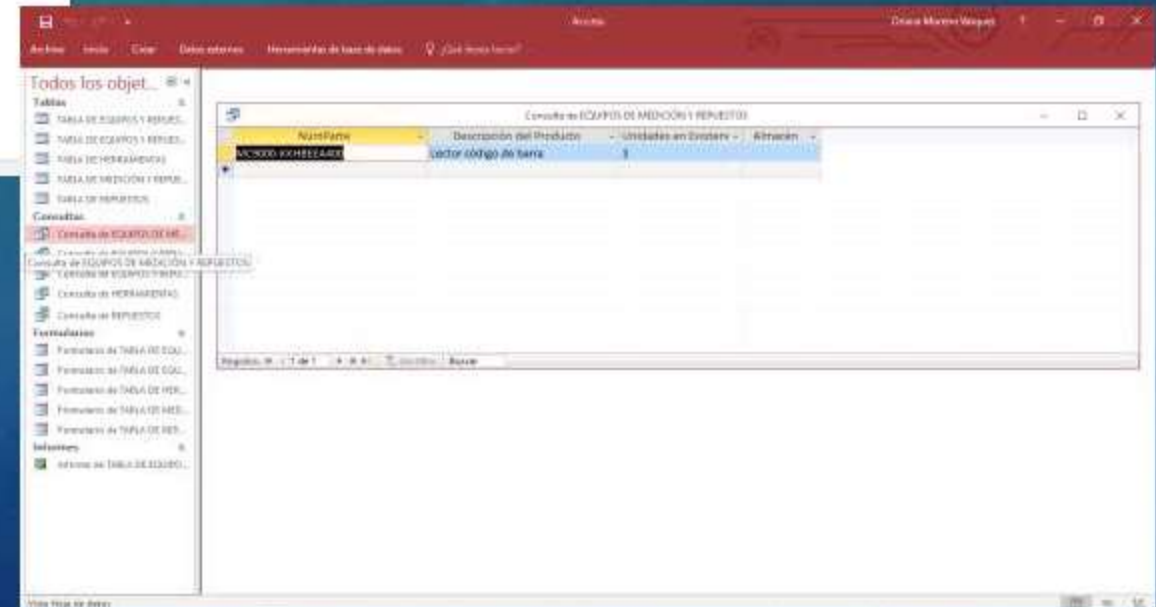
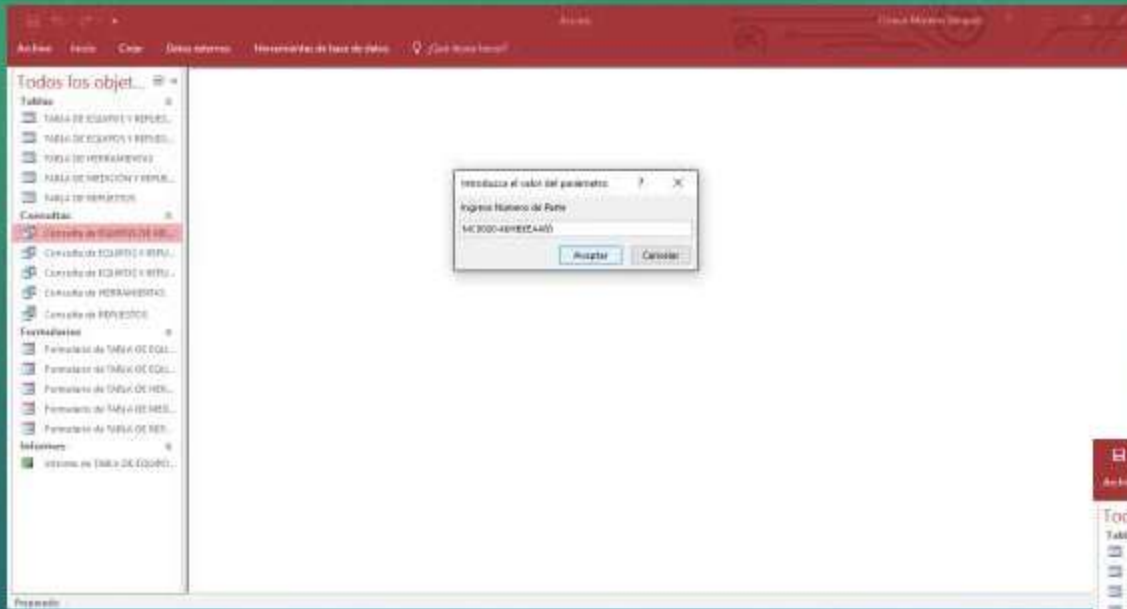
6.- Se colocan los datos que desea que aparezcan a la hora de realizar la consulta haciendo doble clic en el



7.- Luego de haber llenado los campos que aparecerán a la hora de realizar la Consulta, se llena el campo de Criterio con el mensaje que desea que aparezca en pantalla.



8.- Luego se Guarda el documento colocándole el nombre de la tabla a la cual le hace la consulta y se procede a realizar la Consulta

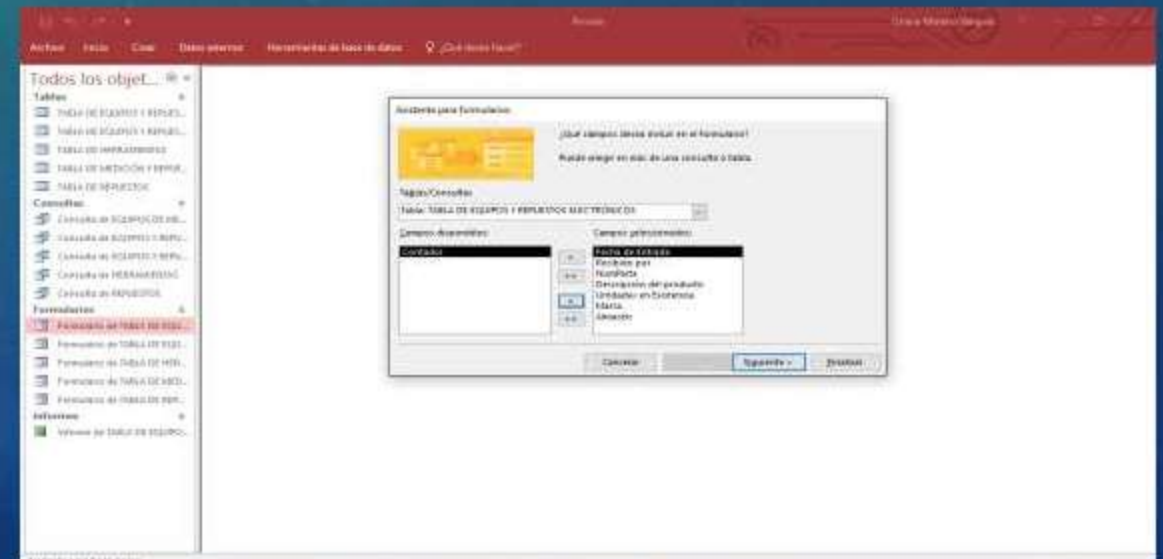
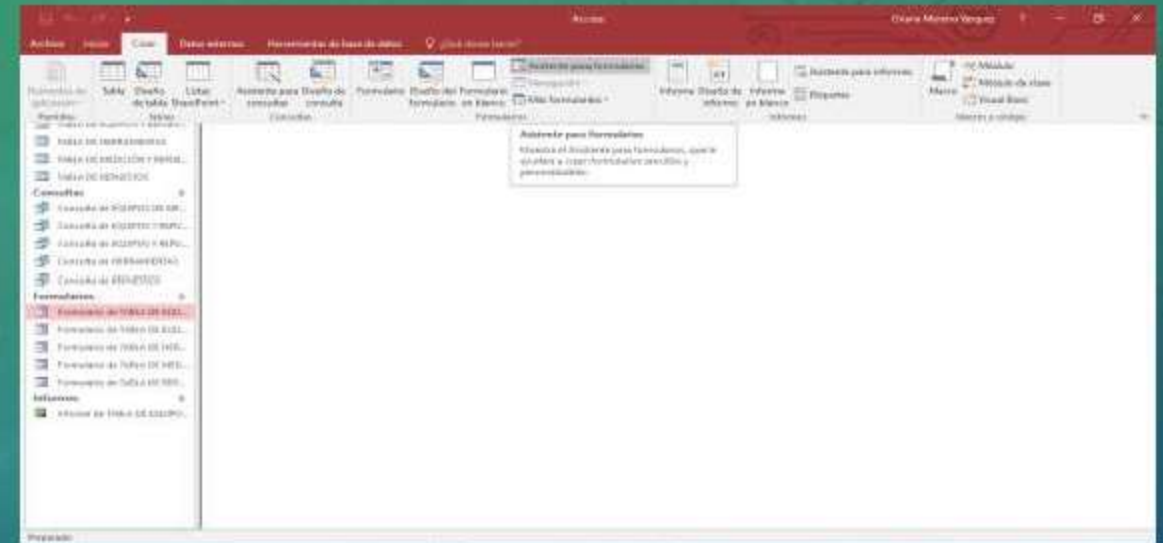




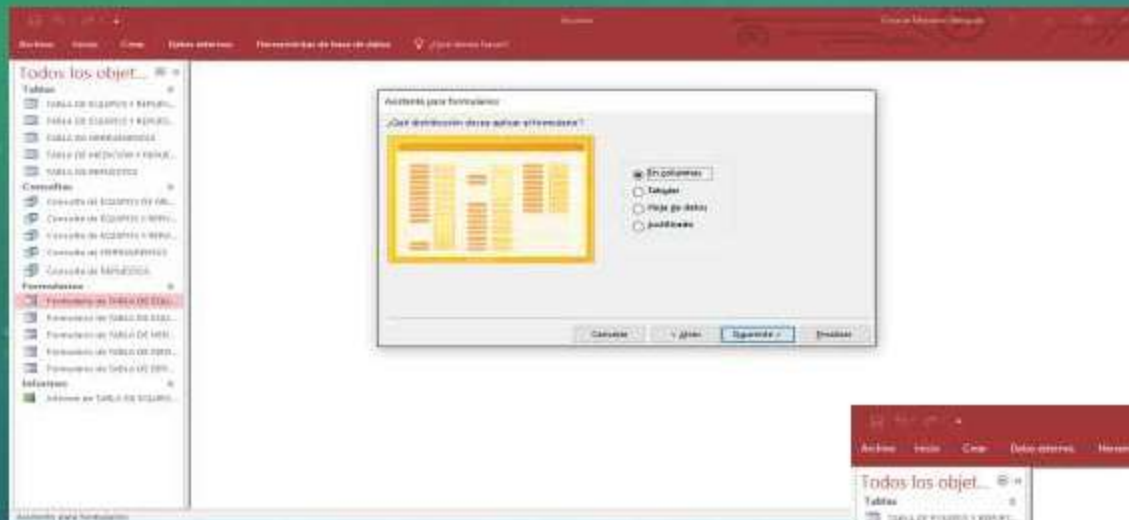
9.- Se procede a crear los Formularios de las Tablas realizadas en Asistente para Formularios



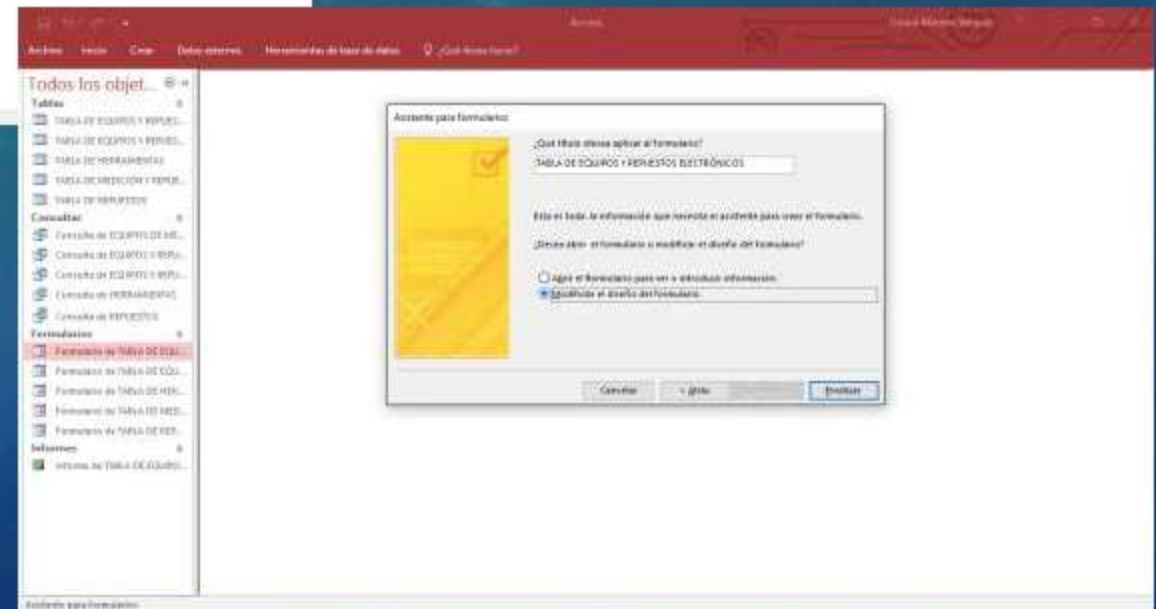
10.- Se selecciona la tabla que desea realizar el formulario y pasa los campos que saldrán en el



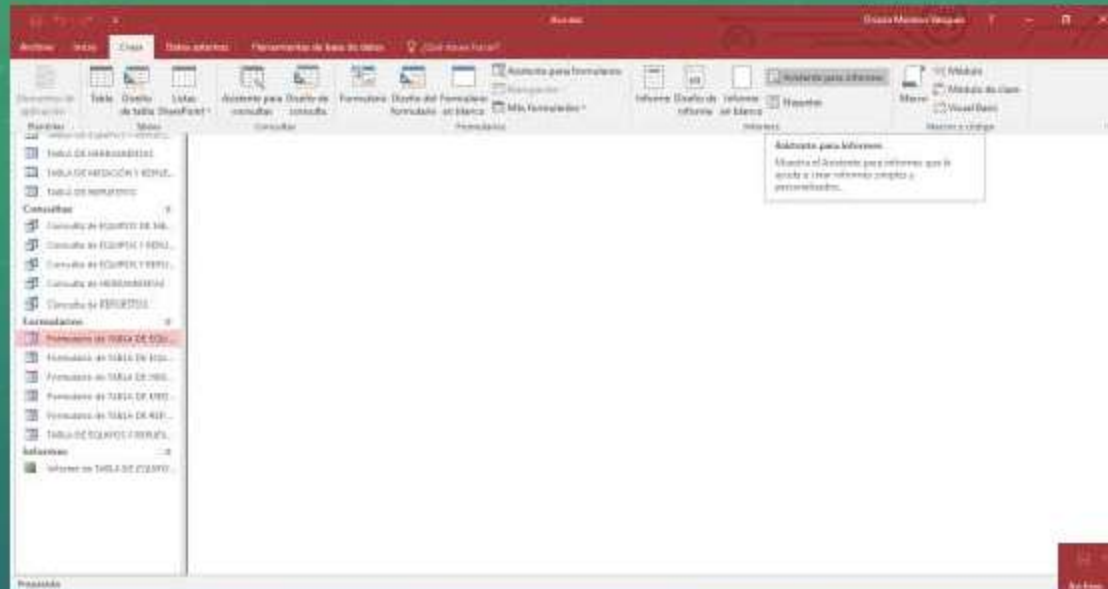
11.- Selecciona la distribución que desea aplicar al formulario y luego a la opción de Modificarlo o abrirlo y finaliza



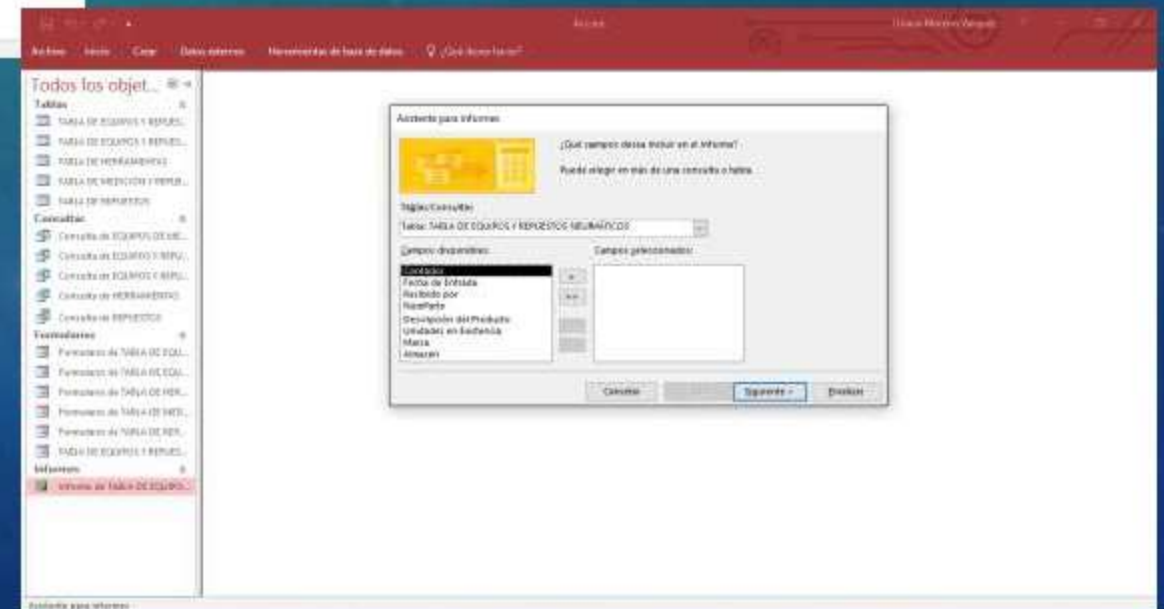
Nota: En la modificación del Formulario, podrá ordenarlo de la manera que desee y colocarle los comandos más comunes



## 12.- Para crear Informes, se va a Crear Asistentes para Informes



13.- Se selecciona la Tabla/Consultas a la cual se le desea hacer el informe y se seleccionan los campos que saldrán reflejados.

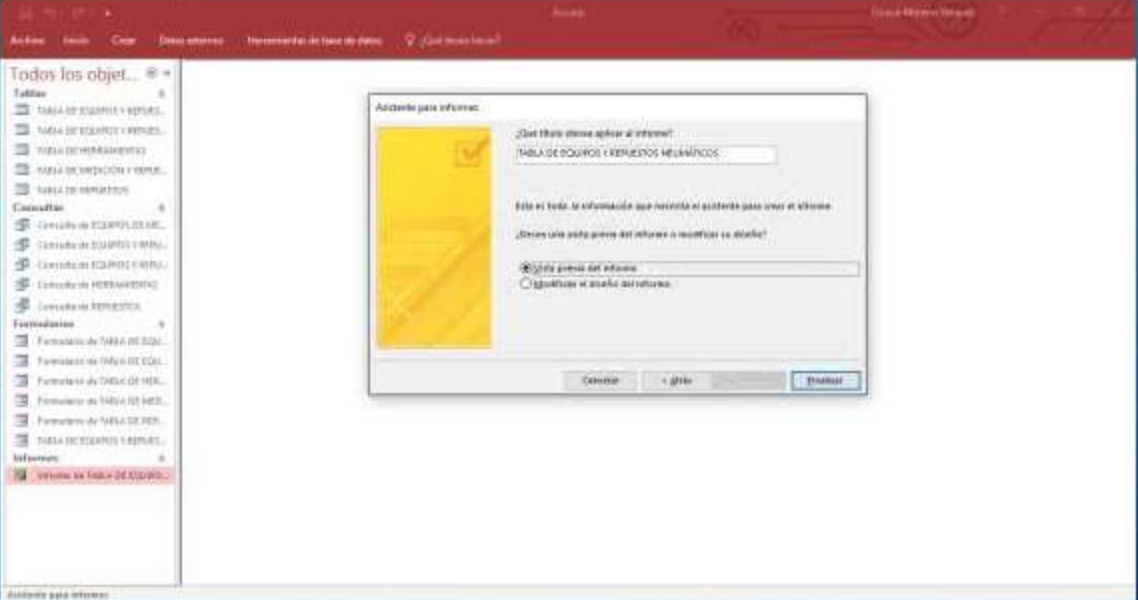
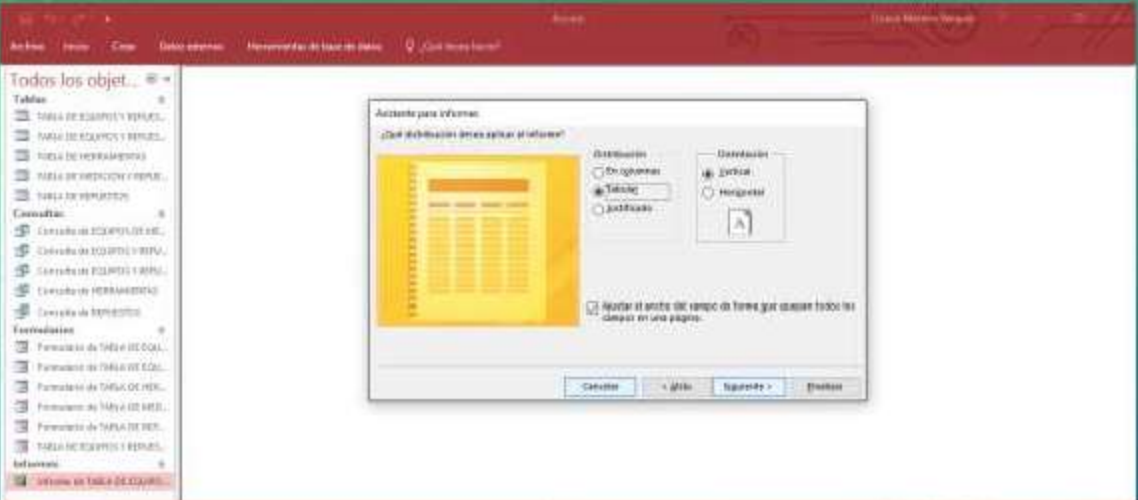




14.- Se selecciona el criterio de ordenación que desea utilizar para los registros y la distribución que le desea aplicar



15.- Selecciona Vista previa del Informe o Modificar Informe y finaliza



# DISEÑAR EL PROCESO SISTEMATIZADO PARA EL CONTROL Y MANEJO DE LOS REPUESTOS Y HERRAMIENTAS DE LOS ALMACENES, EVITANDO PERDIDA DE DINERO, ATRASO EN EL PROCESO, AGOTAMIENTO DEL PERSONAL.

Para administrar de forma óptima la gestión de almacén, se definieron los pasos del proceso para garantizar el orden y control de las entradas y salidas de los repuestos y herramientas, entre los que se tiene: Ingreso de Mercancía, Custodia del Inventario y Despacho de Mercancía.



Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. Es importante destacar que los procesos son ante todo procedimientos diseñados para servicio del hombre en alguna medida, como una forma determinada de accionar.

## Proceso de Ingreso de los Repuestos y Herramientas en los almacenes Satélite I y Satélite II.

El Jefe de Turno realiza o informa al personal de compra directa la necesidad de un determinado repuesto y/o herramientas, emitiendo una requisición de compra o reserva mediante el SAP

El personal de compra directa debe dar al Jefe de Turno una copia de la orden de compra enviada al proveedor con la fecha de entrega del producto solicitado o la copia de la reserva realizada por medio del SAP

📦 Se recibe la mercancía y se revisa el cumplimiento de las características indicadas, calidad y buen estado del producto.

📦 Se lleva a cabo el desempaque para verificar que la mercancía se recibe conforme a lo estipulado en la orden de compra o la respectiva reserva realizada.





✚ Si el pedido no está completo se debe registrar el faltante y elaborar una nota de reclamo.

Si el pedido está completo, se inspecciona si se recibe en buenas condiciones

✚ Si la mercancía no está en buenas condiciones, se formula una nota de devolución y se envía de nuevo al almacén general de la empresa, informando de las anomalías al personal de compra directa y superintendencia.

✚ Si la mercancía se encuentra en buen estado, a esta se le asigna su código SAP correspondiente.

Se emite un formulario de ingreso a los almacenes, sea Satélite I o Satélite II.




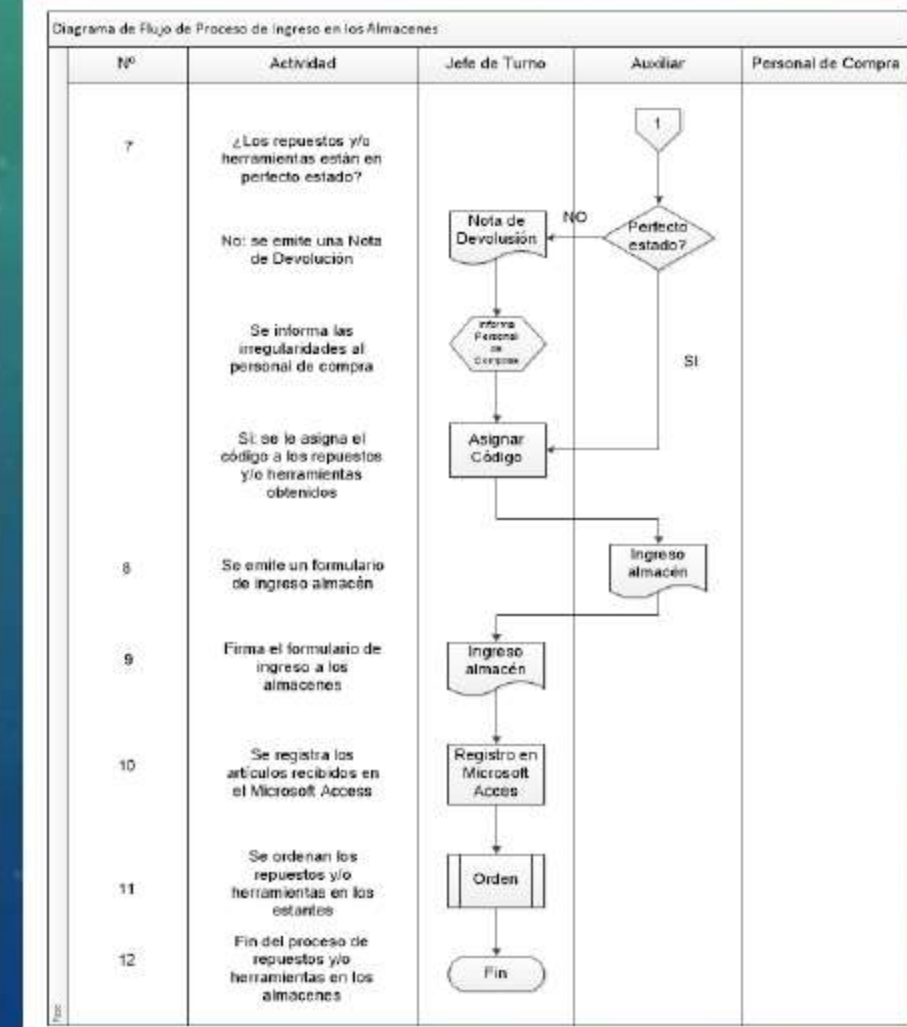
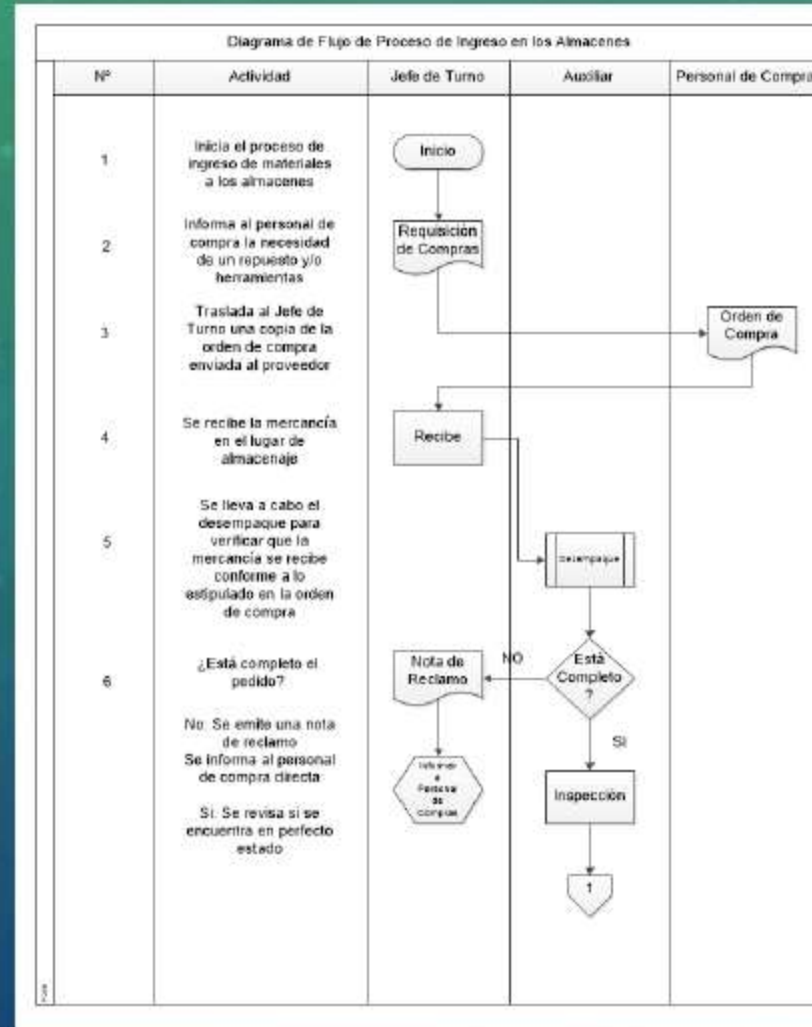
 Firmar formulario de ingreso.



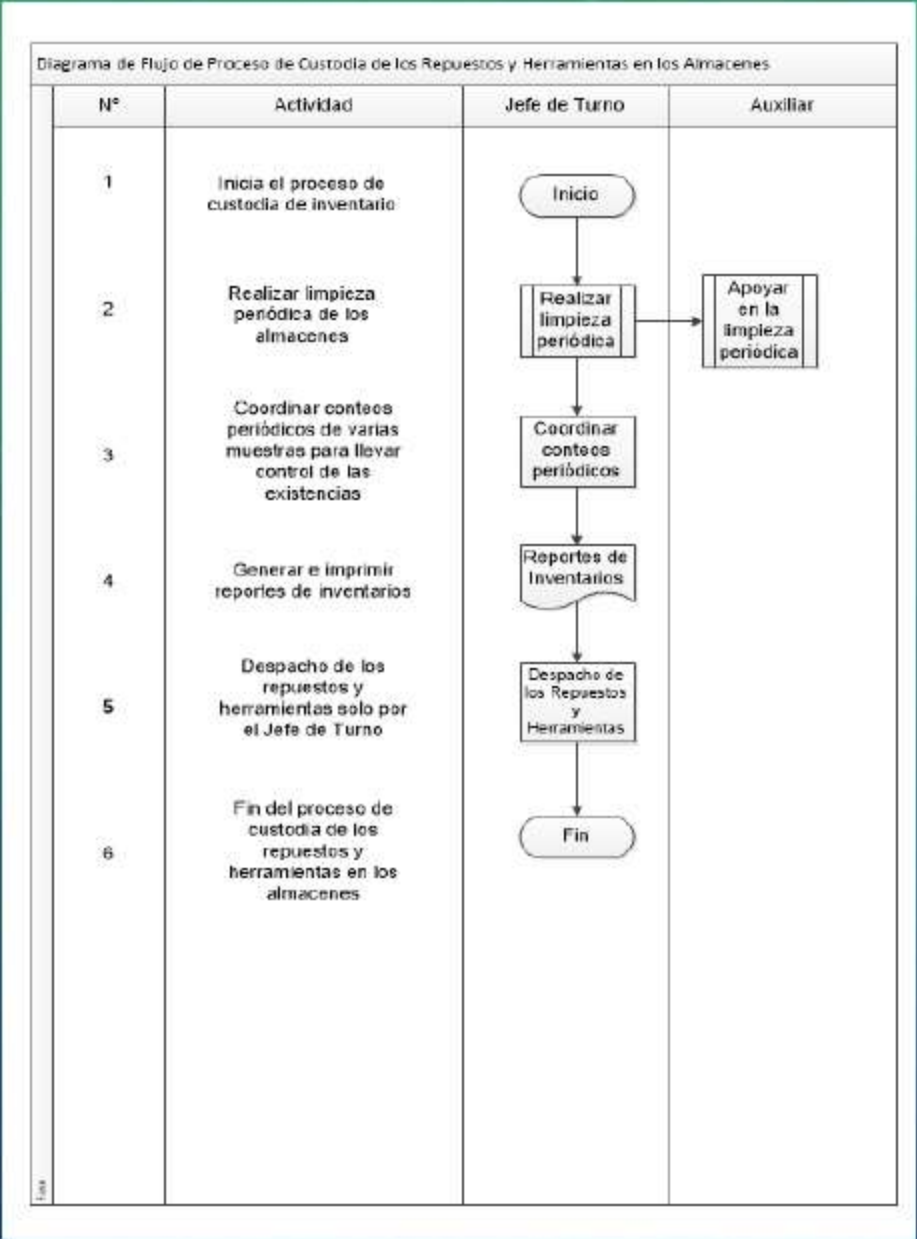
Se procede a ingresar los artículos recibidos en el Microsoft Access del sistema de inventario



 Se ordena la mercancía ingresada y se identifican los estantes para su pronta ubicación.



# Proceso de Custodia de Inventario



Como regla principal, no se permite el ingreso de personas no autorizadas a los almacenes, o en excepciones con la autorización y supervisión del Jefe de Turno.

Cada Jefe de Turno es responsable de las llaves de los almacenes y la misma es intransferible al personal técnico.

Se realizará de manera periódica el mantenimiento y limpieza de los almacenes para su mejor control.

Se efectuarán conteos periódicos o constantes de varias muestras para tener control de las existencias, eso a cargo del jefe de Turno y un auxiliar.

El despacho de los repuestos y herramientas será directamente con el jefe de Turno o el Superintendente, esto con el fin de no permitir ingreso al personal no autorizado a los almacenes.



## Proceso de Egreso o Despacho de los Repuestos y Herramientas de los almacenes Satélite I y Satélite II

El personal técnico deberá emitir una orden para que el Jefe de Turno pueda preparar los repuestos y/o herramientas.

Comparar que la orden de despacho describa debidamente los repuestos y herramientas solicitada por el personal, tanto en cantidad como en descripción y código.

🛠️ Se prepara el pedido.

🛠️ Se realiza un segundo conteo del pedido antes preparado.

🛠️ Si el pedido está incorrecto, el jefe de turno vuelve a verificar y hace su corrección.



Si el pedido está correcto, es entregado al personal técnico firmando y sellando los documentos de orden de despacho con la palabra “ENTREGADO”.

Se dan de baja en el Microsoft Access de inventarios de los productos entregados utilizando como soporte el número de orden de despacho respectivo.

La orden de despacho es archivada para respaldar las salidas de los almacenes.



Diagrama de Flujo del Proceso de Salida de los Repuestos y Herramientas de los Almacenes

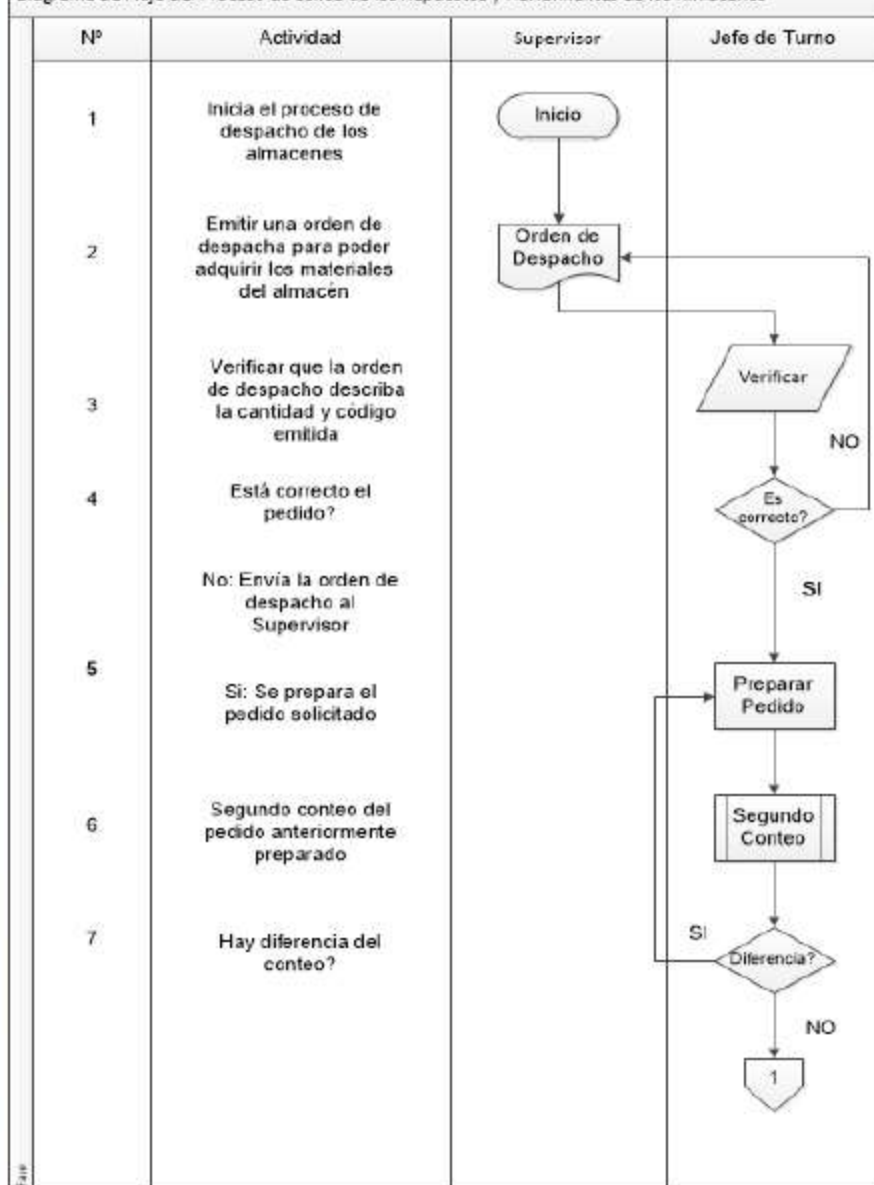
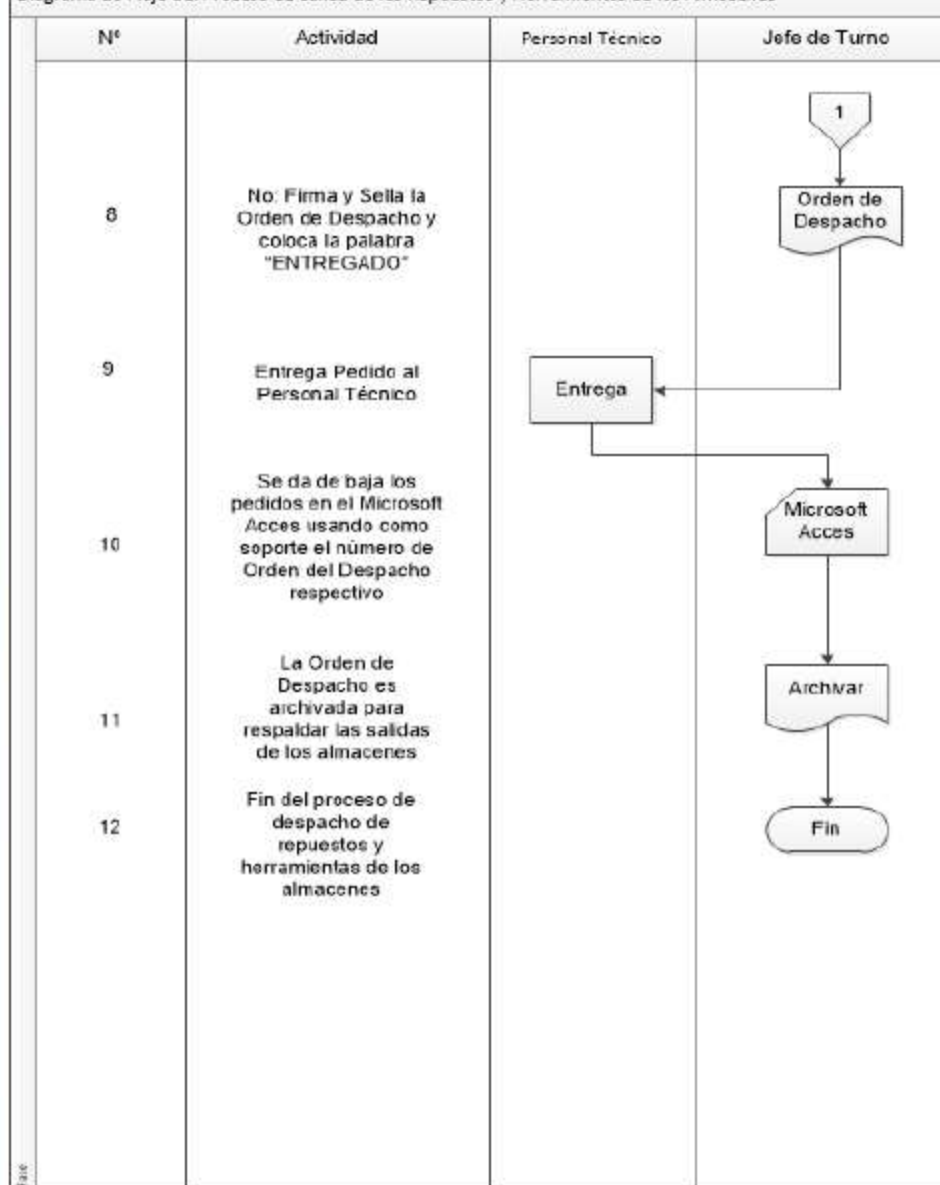


Diagrama de Flujo del Proceso de Salida de los Repuestos y Herramientas de los Almacenes





# ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS PROPUESTA

La sistematización consiste en fijar un orden y establecer condiciones de sucesión racional y estrictamente definidas a las que se someten todas las operaciones que se originan en el funcionamiento de una empresa, es el análisis de los planes de acción colectivos, procedimientos, formas y equipo con el fin de simplificar y estandarizar las operaciones de la empresa, y en respuesta a factores como expansión, nuevos requerimientos de rendición de informes, la necesidad de trabajar con miras a lograr autosuficiencia y disponibilidad de tecnología, un número cada vez mayor de empresas están adoptando sistemas computarizados, por lo tanto sin la sistematización no pueden desarrollarse procedimientos y sistemas eficientes para el manejo y control de los inventarios.

De acuerdo al análisis efectuado, al contar con una adecuada sistematización en el área de los almacenes, el Superintendente podrá establecer cómo se harán las cosas, los medios que se utilizarán para llevar a cabo las tareas asignadas y la metodología de trabajo a realizar, conocerá el funcionamiento de los elementos humanos, físicos y técnicos de la superintendencia, tendrá la facilidad de planear, tomar decisiones y controlar las responsabilidades y funciones, además se minimiza el riesgo de que puedan reflejarse pérdidas significativas en los estados financieros por el manejo inadecuado de inventarios, compras en exceso o insuficientes, robos de mercaderías por los trabajadores, obsolescencia y despacho inadecuado de los pedidos por falta de técnicas para el control de la entrada y salida de los repuestos y herramientas.

# CONCLUSIONES

1.- Conforme con el diagnóstico de la situación actual que presenta la superintendencia de Mantenimiento de Señales se determinó que la misma no posee un proceso sistematizado a la hora de adquirir sus repuestos y herramientas de los almacenes Satélite I y Satélite II

1.2.- Luego de diagnosticar la situación actual que presenta la superintendencia, se determinaron los requerimientos necesarios para la propuesta de un proceso sistematizado en sus almacenes.

1.3.- Se diseñó un formato que permitirá llevar un control de las entradas y salidas de cada uno de los repuestos y herramientas que se encuentran en los almacenes, siendo este utilizado para vaciar el contenido del mismo en la base de datos.

1.4.- Se diseñó el proceso sistematizado para el control y manejo de los repuestos y herramientas de los almacenes mediante Diagramas de Flujos para así dar una visión rápida y certera de cómo se debe proceder de manera eficiente para obtener resultados confiables en el manejo de los inventarios.

1.5.- Se realizó la base de datos de los repuestos y herramientas existentes con el fin de tener una disposición manejable de la información (ubicación, cantidad, número de parte, entre otras especificaciones) para que en un futuro pueda ser implementado un sistema automatizado y llevar un mejor control del inventario.



# RECOMENDACIONES

1.1.- Se recomienda evaluar la implementación, uso y cumplimiento del Proceso Sistematizado para el control de los repuestos y herramientas en los almacenes Satélite I y Satélite II de la superintendencia.

1.2.- Implantar un sistema automatizado para los procesos de entrada y salida de los repuestos y materiales de los almacenes, de esta manera se posee un control más riguroso en cuanto a los registros de los mismos.

1.3.- Actualizar periódicamente los inventarios y presentar un reporte con las desviaciones detectadas.

1.4.- Dar inducción al personal de Compra, Técnico y a los Jefes de Turnos para que pueda familiarizarse con cada una de las actividades y procedimientos relacionados con los inventarios, así como en el manejo del sistema de inventarios a implementar y de esta manera lograr el mejor aprovechamiento de los recursos humanos, físicos y técnicos con que cuenta.

1.5.- Divulgar las normas de uso de los almacenes de manera que el proceso fluya de manera eficiente.





**GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN!**