03

Vice - Rectorado Académico
Dirección General de los Estudios de Post - Grado
Area de Ingeniería
Postgrado en Sistemas de la Calidad

Proyecto especial de grado presentado para optar por el Título de Especialista de la Calidad.

DISEÑO DE UN SISTEMA LOGISTICO DE INVENTARIO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.

Realizado por: Ing. Angela C. Garban Guerra

Asesor Técnico: Lic. Pasquina Selvaggio

Caracas, Febrero 2004

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
Urb. Montalbán - La Vega - Apartado 29068
Teléfono: 4074-388 o 4074-268/269 Fax: 4074-352
Caracas, 1021 - Venezuela

Dirección General de Postgrado
Programa: Sistemas de la Calidad

A C T A

Nosotros, Lic. Pasquina Selvaggio (Asesor) y Diego J. Casañas (Jurado) designados por la Dirección del Programa de Postgrado en Sistemas de la Calidad de esta Universidad, para conocer y evaluar en nuestra condición de Jurados del Trabajo Especial de Grado titulado "Diseño de un sistema logístico de inventario para toma de decisiones en una empresa de telecomunicaciones", presentado por la alumna Angela Garban, cédula de identidad N° V-10.378.477 para optar al título de Especialista en Sistemas de la Calidad, en reunión para realizar el examen del trabajo mencionado el día 26 de Enero de 2004, declaramos que:

) Hemos leído el ejemplar de dicho trabajo que nos fue enviado por la Dirección del Programa con anterioridad.
El Trabajo de Grado cumple con los requisitos formales, conceptuales y metodológicos requeridos para un trabajo de este nivel.
) Presenta un enfoque metodológico en concordancia con la naturaleza del trabajo, una presentación sistemática y ordenada.
) Desarrolla un minucioso trabajo de campo y presenta un análisis detallado de los datos obtenidos.

Después de haber estudiado dicho trabajo, hemos acordado asignarle la nota de (18) dieciocho puntos.

En fe de lo cual, nosotros, los abajo firmantes, Miembros Principales del Jurado designado para conocer el Trabajo de la alumna Angela Garban firmamos la presente acta en Caracas, a los 26 días del mes de Enero de dos mil cuatro.

Pasquina Selvaggio
C.I.: 11.689.579

Diego J. Casañas
C.I.: 912.268

Vice - Rectorado Académico
Dirección General de los Estudios de Post - Grado
Area de Ingeniería
Postgrado en Sistemas de la Calidad

Proyecto especial de grado presentado para optar por el Título de Especialista de la Calidad.

DISEÑO DE UN SISTEMA LOGISTICO DE INVENTARIO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.

Realizado por: Ing. Angela C. Garban Guerra

Asesor Técnico: Lic. Pasquina Selvaggio

Caracas, Febrero 2004

INDICE

INDICE I

INTRODUCCIÓN 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

JUSTIFICACION E IMPORTANCIA 6

OBJETIVO GENERAL 7

OBJETIVOS ESPECIFICOS 7

MARCO TEORICO 8

TEORIA BASICA DE INVENTARIO

Inventarios.....8

Significado económico de los Inventarios 10

Clasificación de sistemas de inventarios 10

Consumo 14

Demanda 14

Tiempo de reposición o Punto de Pedido 14

Inventario en mano, en tránsito y total 16

Costos 16

Clasificación ABC 17

Ciclo de vida 20

SISTEMAS DE INVENTARIO 25

Punto de Pedido 25

Modelo de demanda dependiente para la distribución 25

Principios de DRP 26

Consideraciones de implantación 26

MRP Material Requirements Planning 27

MEPI Modelo Estratégico de Planificación de Inventarios 43

J. I. T. (Justo a Tiempo) 55

KANBAN 62

TEORIA BASICA SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN 67

Dato 67

Información 67

La información como recurso estratégico 67

Sistemas de Información 68

Definición de Sistemas 68

Relación SI/TI 68

Tipos de Sistemas de Información 68

Componentes de un Sistema 68

Las organizaciones y los Sistemas 69

Valoración.....71

El valor de la información 71

Costos de la información 71

Eficiencia versus eficacia 73

Análisis coste-beneficio de los sistemas de información 74

Estimaciones de coste y beneficios 74

TEORIA SOBRE GERENCIA DE LA CALIDAD 75

La administración del plan estratégico 77

La Toma de Decisiones 78

Tipo de Decisiones 78

Sistemas de ayuda a La Toma de Decisiones 79

Definición de SSD y características 79

Funcionamiento de un Sistema de ayuda a la toma de decisiones 80

Factores críticos del éxito 81

Tipos de Sistemas de ayuda para la toma de decisiones 83

Ciclo de Calidad (PHCA) 84

Ciclo de Calidad Mejorado 85

Beneficios del Ciclo de Calidad 87

SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA CALIDAD 88

Análisis y diseño de Sistemas 92

Convenciones usadas en diagramas de flujo de datos 93

Diagramas de Flujo 95

El diagrama de Ishikawa, o Diagrama Causa-Efecto 98

DESARROLLO.. 102

MARCO METODOLOGÍCO 121

CONCLUSIONES ... .125

RECOMENDACIONES 126

BIBLIOGRAFIA 128

ANEXOS 130

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1. Taxonomía de modelos de Inventario. 11

Gráfico N° 2. Punto de Pedido. 15

Gráfico N° 3. Representación gráfica del modelo ABC. 20

Gráfico Nº 4 Ciclo de vida de un Producto.....23

Gráfico N° 5. Costo como función de Calidad. 72

Gráfico N° 6.Balance entre Valor y Coste. 73

Gráfico N° 7.Ciclo Gerencial. 76

Gráfico N° 8.Ciclo de Calidad PHVA 84

Gráfico N° 9.Ciclo de Calidad PHVA Mejorado 85

Gráfico N° 10. Beneficios del Ciclo de Calidad. 87

Gráfico N°11. Diagrama Ishikawa o Causa Efecto. 100

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Impacto del SIA sobre el SIC 89

Tabla N° 2. Pasos para la adquisición de un paquete de aplicación. 90

Tabla N°3 . Tipos de defectos de software. 91

INDICES DE ANEXOS

Anexo A.

Calculo días de rotación de inventario de equipos celulares.....130

Anexo B.

Diagrama de proceso actual para la consolidación de inventario de equipos celulares semanal y distribución de equipos celulares semanal..... .131

Anexo C.

Reporte actual de disponibilidad de equipos celulares semanal.....132

Anexo D.

Reporte nuevo diseño Inventario de equipos celulares a la fecha 133

Anexo E:

Anexo E1.

Reporte nuevo diseño Inventario total de equipos celulares a la fecha.....135

Anexo E2.

Reporte nuevo diseño Inventario por localidad de equipos celulares a la fecha 136

Anexo F.

Reporte actual de distribución de equipos celulares semanal. 137

Anexo G.

Anexo G1.

Archivos en excel que alimentan el reporte de distribución de equipos celulares semanal.....139

Anexo G2.

Nuevo diseño reporte de distribución de equipos celulares semanal. 140

Anexo H:

Anexo H1.

Archivos en excel que alimentan el reporte de "Comportamiento de equipos celulares semanal" 142

Anexo H2.

Nuevo diseño de reporte de "Comportamiento de equipos celulares semanal" 143

Anexo I:

Anexo I1.

Procedimiento toma física mensual de equipos celulares. 145

Anexo I2.

Formato toma física mensual de equipos celulares.....146

Anexo I3.

Reporte de seriales de equipos celulares en tránsito.....147

INTRODUCCIÓN

Movilnet brinda a sus clientes la posibilidad de adquirir los equipos celulares, aprobados de acuerdo con su tecnología, para el disfrute de sus servicios de comunicación, distribución que se realiza principalmente a través de sus Oficinas Comerciales, Agentes Autorizados o con el Servicio Corporativo prestado por la Gerencia de Usuarios Corporativos.

Las oficinas comerciales de Movilnet cuentan con ejecutivos de venta a escala nacional, los cuales llevan el inventario de cada una de ellas respectivamente y realizan pedidos de equipos a la gerencia de distribución de productos celulares, semanalmente.

En la actualidad el proceso, se hace en forma manual generando retraso en la recepción de la información y de los equipos; y alta dependencia con el personal de cada área para que se llegue a completarse exitosamente las operaciones.

Es por ello que se requiere diseñar un modelo conceptual cuantitativo confiable basados en Sistemas de Información y Teorías de Inventario, que facilite la toma de decisiones con una alta velocidad de respuesta ante los diferentes escenarios posibles que puedan presentarse, de acuerdo al comportamiento del mercado y generar de manera sistemática reportes que visualicen, de una manera sencilla y en cualquier momento, un status especifico o general de la situación del inventario de productos celulares, asegurando el cumplimiento de insumos para cubrir la demanda de productos celulares y, a su vez, garantizando los niveles óptimos de inventario.

Los inventarios, su determinación y control, seguirán siendo el eje de todos los sistemas productivos. Las empresas de manufactura del siglo XXI están llamadas a considerar muy seriamente la participación del inventario dentro de sus plantas industriales. Será realmente significativo, para sus gerentes, el ser capaces de lograr un equilibrio constante entre los requerimientos de producción y la disponibilidad de materias primas y materiales de envase; entre la demanda real y las existencias en el almacén de productos terminados; así como en el inventario en proceso que pueda permanecer ociosa dentro de la planta.

Los responsables de velar por este equilibrio están obligados a conocer las distintas metodologías o técnicas obtenidas en el mercado.

En esta propuesta se indican teóricamente las diferentes técnicas y modelos de inventario mas comunes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Telecomunicaciones Movilnet, C.A. adquiere y traslada productos celulares (Equipos celulares y accesorios); para ser vendidos a la red de puntos directos de servicios; estas son 32 Localidades dividas en: Oficinas Comerciales, Localidades de Servicio Corporativo (Localidades a nivel nacional donde se distribuyen equipos a empresas y corporaciones), Atención VIP, un Almacén Principal y Almacenes de Reparación (4), cada uno de ellos interrelacionados entre sí.

Semanalmente se debe controlar el inventario de cada uno de ellos, dotarlos de productos celulares de acuerdo a la demanda de cada localidad y lineamientos promocionales o del mercado, donde se plantean diversas fuentes de suministros: nuevas adquisiciones, desincorporaciones o transferencias de productos celulares entre localidades.

Actualmente, la información del stock de los Productos Celulares es obtenida de dos vías: reportes semanales que envían cada una de las localidades comerciales y reportes del sistema Xpert (Sistema de facturación, registro de venta e inventario de Productos Celulares).

Xpert:

Es un sistema de gestión de venta detallada. Este sistema es responsable de la gestión por localidad de manera detallada y soporta actividades tales como: creación de ordenes de compra, recepción de equipos, transferencia entre localidades, venta, activación (Líneas Postpago), registro de funciones de efectivo, servicio al cliente, ajustes y registro de inventario.

Xpert posee tres módulos básicos.

Punto de Venta: en este módulo se registran las transacciones de venta detalladas por cada localidad; se registra la historia de venta de un serial (fecha, datos del cliente, servicios adquiridos, etc...)

Gestión de efectivo: registro de flujo de caja o efectivo en cada localidad y mantenimiento del balance de caja en detalle en cada localidad.

Control de Inventario: mantenimiento detallado de inventario en cada localidad incluyendo items serializados y no serializados.

En este sistema se registran y controlan todas las transacciones y se puede visualizar la historia de un serial desde su ingreso hasta su venta al cliente final, inclusive todos sus registros posteriores cambios de serial, servicios adquiridos, suspensiones, cancelaciones, etc.

Adicionalmente, se efectuan tomas físicas mensuales elaboradas por cada supervisor de la localidad, con el objetivo de verificar la veracidad de la información que posee Xpert contra lo que existe en físico, con cuyo resultado se procede a ajustar el sistema en cada una de las localidades; estos ajustes se procesan porque en algunas ocasiones el sistema es mal utilizado, es decir ventas mal realizadas donde no se descarga el serial del equipo celular reflejándose disponible a la venta, equipos mal posteados (no culminación de la actividad en el sistema, es decir no salvada la información), transferencias de equipos no ingresadas en su oportunidad, etc.

Uno de los objetivos principales de la propuesta es la generación de un reporte muy importante, Rotación de Inventarios, que permitirá conocer el tiempo que tiene cada uno de los productos celulares en el inventario, y así monitorear cuando un modelo de producto celular comienza a tener una

rotación mayor a 45 días (tiempo máximo que se tiene establecido como política interna en el inventario de Movilnet) dando suficiente información para permitir la toma de decisiones en cuanto al manejo del inventario, tales como:

- Distribución óptima entre localidades,
- Transferencia entre localidades,
- Desincorporación de equipos,
- Creación de promociones para agilizar la salida de los mismos,
- Creación de usos alternos de los mismos (Alquiler), lealtad, entre otros.

En la actualidad estos procesos se realizan de manera separada y algunos de ellos de manera manual, mediante hojas de Excel, lo cual trae como consecuencia:

- Información incorrecta o incoherente en cuanto al inventario físico versus sistema Xpert,
- Errores de tipeo,
- Retrabajo,
- Exceso de empleo de tiempo y recursos,
- Tomar decisiones incorrectas e inoportunas,
- Falta de control del inventario de equipos celulares.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Telecomunicaciones Movilnet C.A., como empresa líder en el desarrollo de productos y servicios móviles innovadores, requiere de rápidas y efectivas respuestas frente a las necesidades de los clientes, anticipándose a éstas, y a su vez, garantizando la efectiva y eficaz respuesta frente al suministro y disponibilidad de los productos y servicios desarrollados por la competencia, al precio justo y al mínimo costo. Para ello se hace necesario contar con instrumentos altamente automatizados y confiables; que maximicen la probabilidad de éxito de penetración de los productos y servicios y su permanencia en el tiempo, considerando los ajustes de estos de acuerdo a la evolución de los clientes y el mercado.

Es por ello que se requiere diseñar un modelo conceptual cuantitativo confiable basados en Sistemas de Información y Teorías de Inventario, que facilite la toma de decisiones con una alta velocidad de respuesta ante los diferentes escenarios posibles que puedan presentarse, de acuerdo al comportamiento del mercado y generar de manera sistemática reportes y gráficos que visualicen, de una manera sencilla y en cualquier momento, un status especifico o general de la situación del inventario de productos celulares, asegurando el cumplimiento de insumos para cubrir la demanda de productos celulares y, a su vez, garantizando los niveles óptimos de inventario.

OBJETIVO GENERAL

Definir un sistema para la automatización de reportes que generen información sobre de los niveles de stock, puntos de reorden y rotación de Inventario de productos celulares (Equipos celulares y accesorios); y ayude a la toma de decisiones para nuevas adquisiciones, desincorporaciones, traslados entre los puntos de ventas de estos productos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Diseñar un Sistema Logístico de Inventario de Productos Celulares, que se utilice como soporte para la toma de decisiones asociada con:

1. Rotación de inventario.
2. Disponibilidad de inventario actualizado.
3. Usos alternos de los equipos para ser destinados como alquiler para usuarios o promociones especiales regionales.
4. Reportes de ventas actualizados.
5. Establecimiento de puntos de pedido de manera automática; niveles máximos y mínimos para enfrentar la demanda.
6. Minimizar los errores humanos.
7. Optimización de tiempo y procesos.

MARCOS TEORICO

TEORIA BASICA DE INVENTARIOS

Inventarios:

Los inventarios son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado; pueden ser de los siguientes tipos: materia prima o insumos, materia semielaborada o productos en proceso, productos terminados y materiales para soporte de las operaciones, o piezas y repuestos.

Según su naturaleza, las empresas harán mas énfasis en algunos de estos inventarios. Una distribuidora, por ejemplo, solo tendrá inventarios de productos terminados, mientras que un fabricante de cerveza que posea unos veinte artículos de materia prima tendrá más de diez mil tipos diferentes de piezas y repuestos.

Estos inventarios se mantienen en existencia por alguna de las siguientes razones:

- Inventario de proceso o de distribución, también llamados inventarios de tubería o de pipe-line: son las materias primas, en proceso o terminadas, que están siendo convertidas o transportadas en el proceso productivo. Algunos ejemplos son: barras de acero en laminación, cerveza en maduración y productos terminados transportados en camiones rumbo a sus usuarios finales. Son producto básicamente, del diseño del sistema productivo y de la red de comercialización o logística.

- Inventarios estaciónales; ciertos productos poseen demandas que dependen de algún ciclo, que pueden ser estacional o no. Los productos con estas características son los paraguas, los juguetes y los artículos de moda. En estos casos, la producción se realiza contra un inventario, el cual satisface la demanda en el período en que ocurre. Ello evita picos de producción.

- Inventarios de seguridad: se generan para amortiguar variaciones en la demanda o para cubrir errores en la estimación de la misma. Estos inventarios derivan del hecho de que la demanda de un bien o servicio proviene usualmente de estudios de mercado que difícilmente ofrecen una precisión total. Si la demanda es menor a la estimada, se produce en exceso y se incurre en costos de almacenamiento o en pérdida del producto. Igualmente, sí se observa un promedio de dos fallas por mes en las máquinas, que requieren un determinado mes la cantidad de fallas es mayor.

- Inventarios especulativos: se acumulan inventarios con carácter especulativo cuando se espera un aumento de precios superior a los costos de acarreo de inventarios (por ejemplo, sí las tasas de interés son negativas o inferiores a la inflación). En estas situaciones, las políticas de inventario suelen reducirse a la fórmula : " Compre todo lo que el flujo de caja y la disponibilidad de divisas le permita". Este tipo de políticas es comprensible en las condiciones descritas, pero conduce inevitablemente a la pérdida de competitividad de la empresa, frente a competidores que basan su estrategia en la reducción de inventarios y de sus costos asociados.

Significado económico de los inventarios

La gestión de los inventarios implica dos costos básicos:

- Costos de penalización por inexistencia de los materiales. Estos costos son proporcionales a la producción o a las ventas perdidas por inexistencia del material. Frecuentemente, no es cuantificable si la carencia del material produce problemas de seguridad o pérdida de imagen, lo cual ocurre en compañías de servicio en las que se produce una degregación de disponibilidad o seguridad o pérdida de imagen, como es el caso de compañías de servicio en las que se produce una degradación de disponibilidad o seguridad como consecuencia de la falta del material.

- Costos de almacenamiento y de gestión de inventarios, que representan costos tanto en capital inmovilizado como en costos de gestión física y administrativa de los mismos.

Clasificación de sistemas de inventarios

El Gráfico N° 1 suministra una panorámica de la clasificación de sistemas de inventarios. La clasificación básica depende de si el inventario se concentra en un sitio o se reparte entre varias localidades de manera piramidal.

Los modelos más comunes son utilizados para optimizar el inventario en una localidad y pueden ser clasificados según consideren la demanda, como constante o variable. Los modelos deterministas son los están dominados por el modelo de Wilson o EOQ y sus variaciones. Otros modelos deterministas son los referidos al tamaño del lote en sistemas de manufactura. Los modelos de un sitio y demanda variable pueden

clasificarse según repongan el inventario en cantidades fijas a intervalos variables o en cantidades variables a intervalos fijos. Los primeros están dominados por el modelo del punto de pedido y los segundos por los modelos de máximos y mínimos.

- Un solo escalón
  - Deterministas
    - Demanda constante: Wilson y sus variaciones
    - Variable: lot sizing (Silver-Meal, Wagner-Whitin)
  - Estocásticos
    - Tamaño lote fijo: (Q,R); Servicio I, II; two-bin
    - Intervalo fijo (periódico) : máximo y mínimo, (s,S)
- Multiescalón
  - Acíclicos
    - Demanda dependiente
      - MRP I-II; Modelos prog. Lineal
      - DRP
      - JIT, OPT
      - Modelos integrados
    - Demanda independiente (optimización local)
  - Cíclicos
    - *S1-,S*
      - METRIC y variaciones
      - Otros continuos
    - Periódicos

Gráfico N° 1 Taxonomía de modelos de inventarios

Un sistema de inventarios multiescalón implica la existencia de una jerarquía de sitios de almacenamiento. Un modelo básico es un sistema de

distribución con dos detallistas suplidos desde el almacén. En este caso , pueden existir inventarios en tres localidades, con demandas en los detallistas, o en los detallistas y en el almacén. Los sistemas de distribución reales pueden ser mucho más complejos, con múltiples niveles verticales y sitios laterales de almacenamiento, con suministros laterales y consideraciones de transporte. La mayoría de los sistemas de inventario trata cada localidad como un problema separado y aplica técnicas de optimización aisladamente.

El primer tipo de sistemas multiescalón son los modelos acíclicos, que se aplican a artículos no reparables o consumibles. Los primeros trabajos importantes en esta área fueron hechos a comienzos de los años sesenta por Clrak y Scarf. Los modelos acíclicos pueden ser divididos en sistemas de demanda dependiente e independiente. Los sistemas de demanda dependiente forman lo que Vollman y otros llaman "sistemas de gerencia de demanda," y son conocidos como MRP (Materials Requirement Planning o Manufacturing Resources Planning), usados en manufactura; y DRP (Distribution Resources Planning), usado en distribución. Estos sistemas, que agregan demandas conocidas en las bases en una forma jerárquica hasta la obtención de requerimientos piramidales.

En los sistemas de demanda independiente, la demanda es medida independientemente en cada punto de demanda, e integrada mediante algún sistema práctica en una manera menos estructurada que en DRP.

Los sistemas cíclicos son aquellos que pueden encontrarse en mantenimiento, donde los repuestos técnica y económicamente reparables son mantenidos cerca del objeto de mantenimiento, en sitios conocidos como almacenes sectoriales. Cuando una falla ocurre, la pieza defectuosa es removida, cambiada por una pieza reparada u nueva tomada del sectorial y

enviada a un taller, donde es reparada y mantenida en inventario para ser finalmente enviada a los sectoriales para cubrir otras piezas usadas en las reparaciones. Estos repuestos son, entonces, sometidos a ciclos y no reemplazados del exterior.

Los modelos multiescalón para artículos reparables pueden clasificarse en modelos (S-1, S), periódicos y de teoría de colas. Los modelos (S-1, S) forman una familia importante en la que las piezas son siempre ordenadas en lotes de uno, de manera que una pieza es ordenada cada vez que es usada, simplificando considerablemente los modelos. Esto se basa en le hecho de que la cantidad económica de pedido de baja demanda y alto costo tiende a uno. El modelo más importante de esta clase es METRIC, desarrollado en los años sesenta por Sherbrooke y usado extensamente en el ámbito militar.

Los modelos (S-1, S) presumen que una orden es colocada inmediatamente después de la ocurrencia de la demanda, lo que en algunos casos no es posible (submarinos, estaciones espaciales) o convenientes. Para estos casos, se han desarrollado modelos periódicos, incluyendo variaciones de METRIC.

La mayoría de los modelos para artículos reparables hace suposiciones simplistas, aunque necesarias, ya que sin ellas estos modelos no tienen soluciones analíticas. En estos casos las técnicas de teoría de colas y de simulación pueden ser aplicadas exitosamente.

Finalmente existen modelos propiedad de empresas, tales como Impact de IBM, y modelos especiales utilizados para artículos perecederos y de moda.

Se revisarán otros conceptos de inventario de gran importancia.

Consumo

Es la cantidad de unidades de un artículo retirada del almacén en un período de tiempo dado.

Demanda

El concepto de demanda es similar al de consumo, pero, a diferencia de éste, se refiere a la cantidad de unidades solicitadas y no a las despachadas. Si existe suficiente inventario, el consumo es igual a la demanda, ya que cada unidad solicitada es despachada, Si se presenta una ruptura de inventario y durante este período se requieren materiales, la demanda será superior al consumo. En este caso, puede ocurrir que el cliente decida retirar la demanda (caso común en el comercio) o que el cliente solicite que la demanda no satisfecha le sea atendida al ocurrir la próxima recepción.

Normalmente, se prefiere calcular los inventarios de seguridad usando la demanda en lugar del consumo, bajo el principio de que la demanda representa las necesidades reales de los usuarios.

Tiempo de reposición

El tiempo de reposición (lead time) es el tiempo comprendido entre la detección de la necesidad de comprar una cierta cantidad de un material y el momento en que éste llega físicamente al almacén. El tiempo de reposición puede descomponerse en dos partes (dependiendo del sistema administrativo de cada empresa):

- El tiempo que transcurre desde la detección de la necesidad de realizar la compra hasta que se emite la orden de compra.
- El tiempo que transcurre desde la emisión de la orden de compra hasta la recepción física del material.

El primer tiempo depende fundamentalmente de la organización administrativa de cada empresa y el segundo del proveedor del material. Evidentemente, estos tiempos variarán en función de la organización de la compañía, de si los materiales son de serie o de producción especial y de las disposiciones arancelarias y de licitación.

Relación entre consumo y tiempo de reposición

Con los conceptos citados puede verse a la curva básica de control de inventarios e introducir el concepto de punto de pedido.

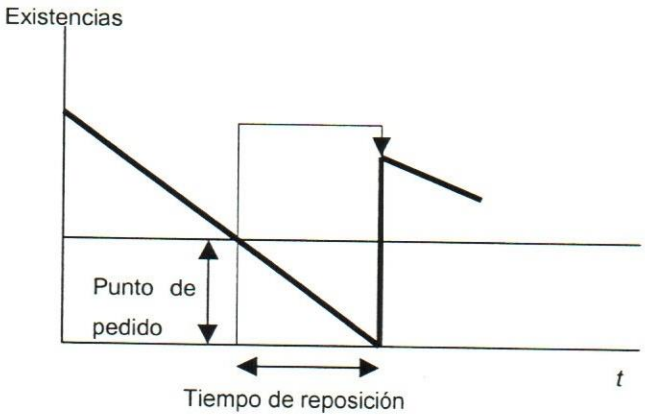


Gráfico N° 2. Punto de Pedido.

Punto de Pedido

Por geometría, el punto de pedido, el cual se puede ver en el gráfico N°2, es simplemente el consumo multiplicado por el tiempo de reposición. Esta es la señal de alarma para comprar un lote de materiales cuando la existencia del material alcance este nivel, de manera de cubrir el posible consumo mientras llega el nuevo lote. En otras palabras, el punto de pedido es la esperanza matemática de consumo durante el tiempo de reposición.

Es recomendable calcular el punto de pedido utilizando la demanda en lugar del consumo, de manera de considerar las necesidades durante el tiempo de reposición.

Para compensar las desviaciones pesimistas de los valores más probables de la demanda y de tiempos de reposición, se incluye normalmente un inventario adicional, llamado de seguridad o buffer.

Inventario en mano, en tránsito y total

La existencia significa inventario en mano o disponible físicamente. En realidad, la existencia se compone también de existencias en tránsito, aquellas que ha sido solicitada, pero que aún no ha sido recibidas; la suma de las dos es la existencia total.

Otro concepto importante es la posición del inventario, definida como el inventario en mano más el inventario en tránsito menos las demandas insatisfechas acumuladas. La inclusión de éstas en los inventarios totales depende de la política de cada empresa; en adelante se utilizará inventario total como sinónimo de posición del inventario.

Costos

Es necesario conocer el costo de cada material en inventario a fin de:

- Prever el monto de las órdenes de compra que se emitan.
- Presupuestar las partidas de materiales.
- Ajustar el presupuesto con el consumo de materiales.
- Alimentar el sistema de contabilidad de costos.
- Valorizar los inventarios.
- Determinar las cantidades óptimas de compra.

El costo de cada artículo generalmente se determina la primera vez que éste se adquiere. Sin embargo, el mismo sufrirá modificaciones en el tiempo debido a factores como inflación, variaciones de precio entre proveedor y cambios en la tecnología.

Costos de almacenamiento y de compra

La estimación de los costos de almacenamiento (Ca) y de compra o suministro (Cs) es más compleja y requiere, usualmente, el auxilio de las áreas de contabilidad o administración de la empresa. Sin embargo, pueden proporcionarse los siguiente datos:

Los elementos que componen el costo de almacenamiento (Ca) son los siguientes:

- Costos totales anuales de seguro e impuesto.
- Costos de amortización, mantenimiento y personal en almacenes.
- Material dañado y perdido por obsolescencia o robo.
- Costo de oportunidad del dinero invertido en comprar materiales.

Clasificación ABC

Dickie, en 1951, de General Electric, fue el primero en aplicar el Principio de Pareto para clasificar inventarios. Para Dickie los artículos A eran esos pocos artículos importantes (de alto valor y poco volumen) y los C eran los muchos no importantes (poco valor y gran volumen). En la industria, el análisis de Pareto se conoce como Clasificación ABC. Se llamará ABC a la herramienta y Pareto a la teoría. (1) Este principio establece que hay unos cuantos vitales y muchos triviales. El objetivo debe ser, por tanto, enfrentar

con todos los recursos a los pocos vitales y no a esos muchos triviales. (2) Es un excelente método para clasificar el inventario de acuerdo con el valor estratégico que representa para la empresa. Un principio básico en la clasificación ABC indica que cada clase requiere de un enfoque de control diferente; por ejemplo, los artículos clase A deben ser estrictamente controlados, mientras que los artículos B y C requieren menor atención. (3)

Los pasos a seguir para preparar un procedimiento ABC son:

1. Se tabulan los artículos en inventario en orden descendente del uso anual del dinero por artículo. El uso anual del dinero es el producto de multiplicar el costo unitario por el número anual de unidades usadas.
2. Se evalúa la actividad acumulada, comenzando por el principio de la lista y acumulando las actividades por artículo hacia abajo.
3. Trabajando hacia abajo se calcula:
   - El porcentaje acumulado de artículos basado en el número total de artículos.
   - El porcentaje acumulado del uso del dinero basado en el uso total anual.

1. Se grafica la curva ABC del porcentaje acumulado del uso del dinero, como una función del porcentaje acumulado de artículos.
2. El principio fundamental es un trueque entre la inversión y el control. Se usará el siguiente razonamiento:
   - Para artículos clase A:

Comprar un alto nivel de servicio es costoso.

Reducir la inversión en inventario de seguridad.

Estrechar el control; los artículos se controlan en forma individual.

- Para artículos clase C:

Comprar un alto nivel de servicio no es costoso.

Invertir en inventario de seguridad.

Relajar el control; los artículos se controlan en masa.

Los artículos clase B son controlados en forma más parecida a los C.

En términos de políticas, las empresas adoptan, en general, las siguientes:

1. Los recursos de compras gastados en el desarrollo del proveedor deben ser mucho más altos para los artículos individuales clase A que para los artículos clase C.
2. Los artículos A, en oposición a los artículos B y C, deben tener un control más estricto de inventario; quizás pertenecen a un área más restringida, y quizás la exactitud de los registros de inventarios para los artículos clase "A" deben ser verificados con mayor frecuencia.
3. El pronóstico de los artículos A puede requerir mayor cuidado que el de los otros artículos.

El mejor pronóstico, control físico, confiabilidad del proveedor y una reducción final en el inventario de seguridad, pueden ser el resultado de las técnicas de administración del inventario, una de las cuales es la Clasificación ABC.

En la administración de inventarios, el Sistema de Clasificación ABC, a veces, considera diferentes criterios de los costos, tales como las consecuencias del agotamiento de las existencias de un artículo, la rapidez con que se puede comprar determinado artículo y la disponibilidad de los artículos sustitutos.

Una representación gráfica de la Clasificación ABC es como se muestra en el grafico N° 3.

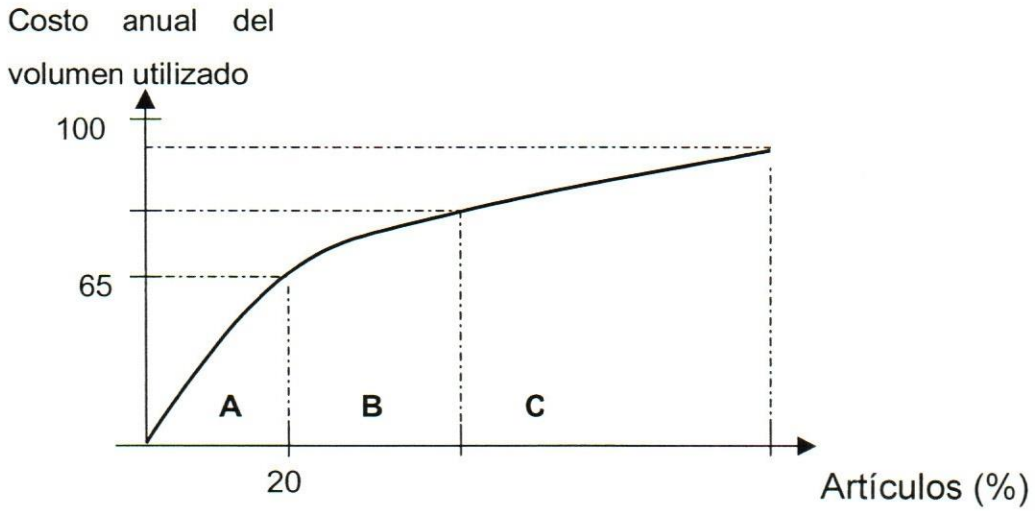


Gráfico N°3 Representación gráfica del modelo ABC.

Ciclo de vida.

Se da este nombre al patrón de tasas de variabilidad del crecimiento de las ventas, la estandarización del producto y las presiones competitivas que muestran muchos productos y familias de productos ([1]).

En lugar de tener vidas con duración limitada, los productos pasan por una serie de etapas, que se inician con una demanda baja durante el desarrollo del mercado, prosiguiendo con un crecimiento y madurez con alto volumen de saturación, para que finalmente termine con su declinación o

decadencia. Es así como pueden establecerse cuatro etapas, que presentan las siguientes características generales ($_2$):

($_1$) Noori, H. y Radford, R., págs. 33 – 35

($_2$) Adam, E. y Ebert, R., págs. 130 – 132

1. Introducción o lanzamiento del producto al mercado.
    - Gran variedad de productos.
    - Volúmenes bajos.
    - Pequeños competidores.
    - Competencia de acuerdo con las características del producto.
2. Crecimiento:
    - Estandarización creciente de productos.
    - Volumen creciente.
    - Caída y consolidación de la estructura del sector industrial.
    - Competencia en función de la calidad y disponibilidad del producto.
3. Madurez:
    - Aparición de un diseño dominante.
    - Volumen elevado.
    - Pocas grandes compañías.
    - Competencia basada en precios y dependencia.
4. Declinación o decadencia:
    - Alta estandarización.

- Volumen elevado.
- Sólo compañías sobrevivientes.
- Competencia basada en precio.

Los períodos de duración de las etapas varían considerablemente en los diferentes sectores industriales. Para productos considerados como novedades, el tiempo transcurrido entre su nacimiento y muerte puede ser tan breve como de semanas o meses. Para otros productos, el ciclo de vida puede extenderse a muchos años e inclusive décadas. En cualquier caso, la verdadera naturaleza de este modelo hace surgir cuestiones importantes para la administración de las operaciones. ¿Cuándo ocurren las primeras etapas y cómo deben adaptarse las operaciones en cada una de ellas? ¿Qué instalaciones, materiales, mano de obra y sistemas de administración son los que resultan óptimos para satisfacer la demanda anticipada? ¿Qué es lo que se debe hacer con las instalaciones existentes y los procesos de conversión, a medida que el producto avanza a lo largo de sus diferentes etapas?

Para una Gerencia de Operaciones o para una Gerencia de Manufactura, y no para una Gerencia de Mercadotecnia, el ciclo de vida puede ser reconstruido en las cuatro etapas, con objeto de revelar dónde surgen las cuestiones más importantes. La estrategia de operaciones y la tecnología de conversión deben ser adaptativas a lo largo de todo el ciclo de vida, a causa de que se va modificando la variedad, volumen, estructura del sector industrial y la forma de competencia para los productos. Considérese, por ejemplo, las diferencias en las exigencias en el diseño del producto y la experiencia en la producción, en la fase de lanzamiento, en donde el diseño del producto es inestable y deben adoptarse muchos cambios en la ingeniería del proceso, contra la etapa final, en donde existe una alta

estandarización del producto y, en consecuencia, un producto de conversión muy estable y refinado, como muestra en gráfico N° 4.

A medida que se hacen menos y más grandes competidores, la forma de competencia se modifica en forma espectacular, pero se requieren cambios en la capacidad de producción. Mientras que durante las primeras etapas del ciclo de vida del producto se explotan las características de exclusividad del producto y su calidad. El éxito en las etapas posteriores depende más bien del precio con respecto a la competencia y a la capacidad de distribución. La supervivencia depende del desarrollo de una capacidad para producir un producto estable con un volumen considerable de producción, en contraste con la capacidad anterior para fabricar una variedad de artículos, producto de un proceso de conversión con bajo volumen de producción.

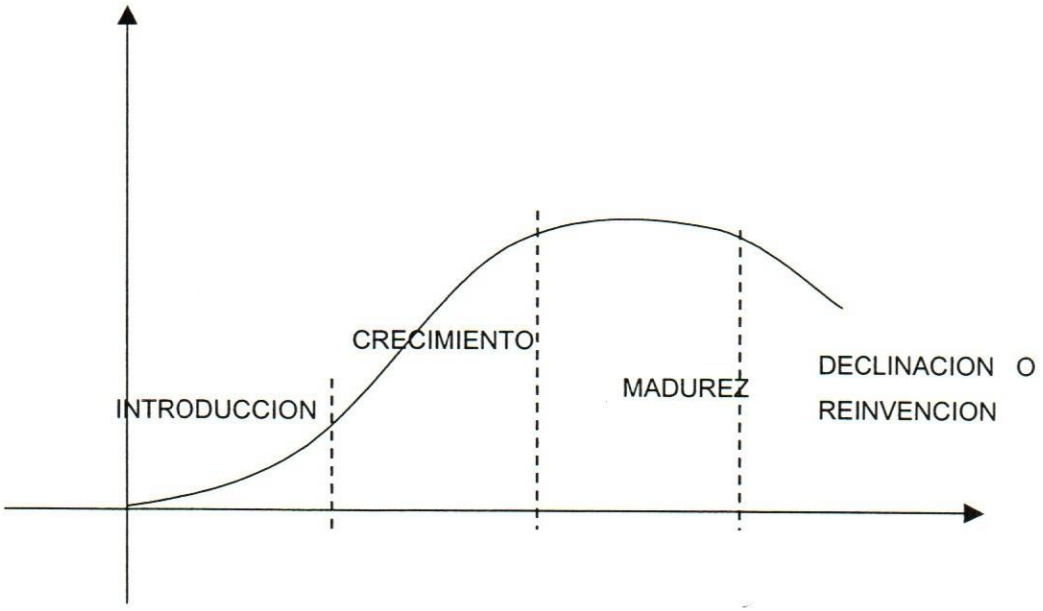


Gráfico Nº 4 Ciclo de vida de un Producto

La supervivencia del producto depende del desarrollo de una capacidad para producir un producto estable con un volumen considerable de producción, en contraste con la capacidad anterior para fabricar una gran variedad de artículos, producto de un proceso de conversión con bajo volumen de producción.

Mientras un producto avanza a su periodo de madurez e inicia su etapa de decadencia, otro producto puede iniciar su etapa de lanzamiento. Algunas veces, mediante esfuerzos promociónales de mercadotecnia, se pueden modificar el ritmo de crecimiento y la decadencia, alargando así la vida del producto en el mercado. Esta reinvención o repotenciación es y será una estrategia a ser considerada por los ejecutivos de las empresas.

SISTEMAS DE INVENTARIO

Punto de Pedido

Este modelo de gestión usualmente se combina con el modelo de la cantidad óptima de compra (Economic Order Quantity o EOQ), también conocido como modelo de cantidad de pedido fija (Fixed Order Quantity) o fórmula de Wilson. El modelo Q,R (Q por cantidad óptima de lote y R por punto de pedido) consiste, simplemente, en establecer un punto de pedido, y cada vez que las existencias llegan a este punto colocar un pedido por una cantidad que se estima como óptima. Técnicamente, el punto de pedido será igual a la esperanza matemática de demanda en el tiempo de reposición.

Modelo de demanda dependiente para la distribución.

Las empresas comercializadoras y la opción de empresas fabricantes encargadas de la distribución tienen en común el manejar sólo inventarios de producto terminado. Cuando existe un solo almacén, los requerimientos de los usuarios pueden enfrentarse usando modelos de demanda independiente, o con enfoques de Justo a Tiempo que permiten respuestas rápidas y, usualmente, alianzas cliente-proveedor (Suplí-chain). Nótese que en este caso los modelos tradicionales siguen siendo aplicables, pero la respuesta rápida permite la reducción de tiempos de reposición y, por ende, la reducción de inventarios.

El caso de jerarquías o redes de distribución es mucho más interesante. El inventario puede manejarse de manera independiente en cada almacén, y se puede tratar de obtener su optimización localmente usando técnicas convencionales. Este tipo de enfoque, aunque fácil de implantar, no suele conducir a una optimización global (es decir, pueden existir soluciones óptimas en el ámbito local, pero que colectivamente no producen el mejor desempeño). Intuitivamente, al manejarse los almacenes

como jerarquías, el déficit de un almacén puede compensarse con el exceso de otro, produciendo efectos de economía de alcance.

Principios de DRP

A mediados de los años setenta (Orlicky, 1975), empezó a hacerse evidente que los principios de demanda dependiente MRP podían aplicarse, con flujos de producto inverso, a sistemas de distribución multiescalón. Estas ideas se convirtieron en la técnica conocida como DRP (Planificación de los Recursos de Distribución, o Distribution Resources Planning).

En DRP, la demanda de los productos terminados en cada almacén, en el que existe demanda externa, "hala" la entrega del siguiente almacén en la jerarquía, y así hasta que la demanda agregada recibida en la planta forma la base de la información requerida por el MRP.

Consideraciones de implantación

El DRP es realmente un sistema sincronizado de manejo de los inventarios en le canal de distribución. A pesar de las ventajas en economía de escala, su implantación puede resultar compleja. Masters y otros autores, indican que el alto costo y riesgo implícitos en la implantación del DRP hace que sólo empresas de gran tamaño, y con estructuras de mercado y de canales de distribución complejas se involucren en estos procesos.

Dos problemas importantes, comunes también al MRP, son la calidad de los pronósticos y la variación en los tiempos de entrega. Uno de los objetivos del DRP es eliminar la necesidad de tratar cada punto de almacenamiento como un inventario independiente y, por tanto, la necesidad de efectuar pronósticos en cada uno. Esto implica, sin embrago, la delegación del trabajo de pronóstico a los puntos finales de venta, donde la capacidad organizativa para enfrentar esta tarea puede ser pobre. El segundo problema, endémico en sistemas de inventarios de demanda

dependiente MRP y DRP, se conoce como "nerviosismo", la variación de parámetros supuestamente deterministas (tiempos de reposición, demanda) que obliga a la reprogramación continua de los planes maestros.

En la práctica, estas fuentes de error se combaten mediante el uso de sistemas de intercambio electrónico de data (EDI, por si siglas en inglés), el uso de terceros en el transporte (los sistemas comerciales, como UPS o Fedex en los estados Unidos, son de alta confiabilidad) y mediante la adopción de inventarios de seguridad. Esta última práctica, aunque se uso común, va naturalmente en contra de la optimización de inventarios que se pretende lograr con los sistemas de demanda gerenciada o dependiente.

Hay otras consideraciones de implantación similares a las del MRP: las decisiones de dimensionamiento del pedido (lot sizing) usan las mismas técnicas; comienzan a hablarse de DRP II, que integra decisiones de transporte; y existe un fuerte soporte informático en los sistemas integrados como Baan o SAP.

MRP (Material Pequirements Planning)

Pueden ser conceptualmente definidos de tres formas diferentes:

TIPO I: Como un sistema de control de inventarios.

Un sistema que no toma en cuenta manufactura y órdenes de compra para las cantidades correctas, en el tiempo oportuno, para respaldar el programa maestro. El sistema lanza órdenes para controlar los inventarios de productos en proceso y materias primas, mediante la programación apropiada en tiempo de la colocación de órdenes. Este sistema no incluye la planeación de la capacidad.

TIPO II: Como un sistema de control de producción de inventarios.

Un sistema de información utilizado para planear y controlar inventarios y capacidades en empresas manufactureras. Las órdenes que resultan del detalle de partes, se verifican para determinar si se tiene disponible suficiente capacidad. Si no se tiene tal, se modifican ya sea la capacidad o el programa maestro. Este sistema también recibe el nombre de sistema de circuito cerrado y controla tanto inventario como capacidad.

TIPO III: Como un sistema de planeación de recursos de manufactura.

Un sistema utilizado para planear y controlar todos los recursos de manufactura: inventario, capacidad, recursos monetarios, personal, instalaciones y equipos de capital.

Joseph Orlicky, en su libro pionero acerca del MRP (1975), definió tres funciones principales para el sistema:

1. Ordenar la parte correcta.
2. Ordenarla en la cantidad correcta.
3. Ordenarla a tiempo. **($_1$).**

El MRP parte de un MPS (Master Production Schedule) y determina (explota) los planes período a período (en fase de tiempos), para todas las piezas componentes y materias primas que se necesitan para producir todo lo que establece el MPS.

Una definición más simple diría que MRP es una herramienta básica para efectuar la función de planificación detallada de materiales, en la fabricación de piezas componentes y su ensamble como artículos terminados. Su objetivo es, por tanto, proporcionar la pieza correcta en el momento correcto para satisfacer los programas de productos terminados. **(2)**

Cuando la demanda es irregular, discreta y dependiente (y por lo tanto, conocida prácticamente con certeza, tanto en cantidad como en tiempo), la meta fundamental que hay que alcanzar es la de disponer de inventario necesario justo en el momento en que va a ser utilizado. El énfasis es mayor en el **cuándo** que en el **cuánto** . El objetivo básico, pues, no es vigilar los niveles de inventario, como se hace en la gestión clásica, sino asegurar su disponibilidad en la cantidad deseada, en el momento y lugar adecuados.

La gran cantidad de datos que hay que manejar y la enorme complejidad de las interrelaciones entre los distintos componentes, trajeron consigo en los años setenta, y con la ayuda de las computadoras, el inicio de MRP (Material Requirements Planning), que nace como una técnica informatizada de gestión de inventario y de programación de la producción, capaz de generar un plan de materiales a partir de un programa maestro de producción.

(1) Schroeder, R., págs. 494 – 524

(2) Vollman, T., Berry, W. y Whybark, D., "Sistemas de Planificación y Control de la Fabricación", 1995, págs. 14 – 43

El sistema MRP parte de un conjunto de informaciones básicas que lo conforman:

1. Las cantidades del producto final a elaborar, con indicación de las fechas de entrega previstas en el programa maestro de información.

2. La estructura de fabricación y montaje del artículo, que recibe el nombre de lista de materiales.

3. Datos sobre los distintos ítems, recogidos en el fichero de registro de inventarios.

Dichas entradas son procesadas por un software de MRP, el cual, mediante la explosión de necesidades, da lugar al denominado plan de materiales, indicativo de los pedidos a fábrica y a compras, según que el origen del ítem demandado fuese interno o externo. Este plan forma parte de los llamados informes primarios, los cuales constituyen una de las salidas del sistema. Las otras salidas son las llamadas informes secundarios o residuales y las transacciones de inventarios.

En cuanto a las características del sistema, se podría resumir así:

1. Está orientado a los productos, dado que a partir de las necesidades de éstos, planifica las de componentes necesarios.

2. Es prospectivo, pues la planificación se basa en las necesidades futuras de los productos.

3. Realiza un decalaje de tiempo de las necesidades de ítems en función de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de pedidos.

4. No toma en cuenta las restricciones de capacidad, por lo que no asegura que el plan de pedidos sea viable.

5. Es una base de datos integrada, que debe ser empleada por las diferentes áreas de la empresa.

Entradas al sistema:

1. El plan maestro de producción: Es un plan detallado que establece cuántos productos finales serán producidos y en qué períodos de tiempo. En este sentido, debe contener las necesidades netas de fabricación de cada ítem final, lo cual implica que, de las necesidades de productos, están descontados los ya fabricados y los que están en proceso de fabricación. Este plan desarrolla dos funciones básicas:

   1.1. Concretar el plan agregado de producción (misión a cumplir por la planta para la consecución del plan de la empresa), tanto en las cantidades (de productos finales que deberían ser concluidos) como en el tiempo (estableciendo los momentos de conclusión de los mismos en una base temporal más concreta).

   1.2. Facilitar, para su mayor desagregación, la obtención de un plan aproximado de capacidad, el cual permitirá establecer la viabilidad del plan maestro de producción y, con ello, la del plan agregado.

A fin de hacer factible el plan maestro de producción, será necesario respetar los siguientes requisitos básicos:

1. La suma de las cantidades contenidas en el plan deben coincidir con las correspondientes del plan agregado.

2. La desagregación debe ser eficiente, lo cual implica:

   2. 1. Que la descomposición de las familias se haga a partir de la mezcla de productos que la forman.

   2. 2. Que el dimensionamiento y periodificación de los lotes se hagan con criterios de carácter económico, buscando aquella que haga mínimo los costos totales.

3. Evitar las disponibilidades de inventarios negativos a finales de los períodos.

No siempre el plan maestro de producción refleja las necesidades de productos finales tales como van a ser vendidos a los clientes.

El horizonte de planificación cubierto por el plan maestro de producción dependerá de cada caso en particular, pudiendo oscilar entre varios días o más de un año. En estudios de investigación realizados en empresas usuarias de MRP, se aprecia un horizonte largo, dado que, al contar con un proceso informatizado, la posterior planificación de materiales es más rápida.

2. La lista de materiales (Bill of Materials): es una descripción clara y precisa de la estructura que caracteriza la obtención de un determinado producto, mostrando claramente:

   2.1. Los componentes que lo integran.

   2.2. Las cantidades necesarias de cada uno de ellos para formar una unidad del producto en cuestión.

2.3 La secuencia en que los distintos componentes se combinan para obtener el producto final.

Existen diversas formas de expresar la lista de materiales. La más clara y sencilla es la de la estructura en forma de árbol con diferentes niveles de fabricación y montaje. Su codificación por niveles facilita la explosión de necesidades a partir del elemento final, y su lógica es la siguiente:

NIVEL "0" Los productos finales no usados, en general, como componentes de otros productos; es el nivel más complejo de la lista.

NIVEL "1" Los componentes unidos directamente a un elemento de nivel "0".

NIVEL "i" Todos aquellos ítems relacionados directamente con otros de nivel (i – 1), y siguiendo este proceso hasta llegar a las materias primas y partes compradas.

Es necesario disponer de una sola lista de materiales por cada producto, y que esta lista sea una representación fiel de la forma de obtención de la misma. Igualmente, es imprescindible mantener constantemente actualizada dicha lista de materiales.

3. El fichero de registro de inventarios (Inventory Records File): Es la fuente fundamental de información sobre inventarios para el MRP, y contiene los tres segmentos siguientes para todos y cada uno de los ítems en inventario:

3.1 Segmento maestro de datos, que contiene, básicamente, información necesaria para la programación, tal como

identificación de los distintos ítems en forma numérica, tiempo de suministro, inventario de seguridad, algoritmo para determinar el tamaño del lote de pedido, nivel más bajo en que aparece, posible porcentaje de defectuosos, etc.

3.2 Segmento de estado de inventarios que, en el caso más general, incluye, para los distintos períodos, información sobre:

3.2.1. Necesidades brutas.

3.2.2. Disponibilidades en almacén.

3.2.3. Cantidades comprometidas para elaborar pedidos planificados.

3.2.4. Recepciones programadas, en fecha y cantidad.

3.2.5. Necesidades netas.

3.2.6. Recepción de pedidos planificados.

3.2.7. Lanzamiento de pedidos planificados

3.3. Segmento de datos subsidiarios, con información sobre órdenes especiales, cambios solicitados y otros aspectos.

Dimensionamiento de lotes: En el MRP la respuesta a la pregunta ¿cuándo pedir? Es más importante que la que responde a ¿cuánto? Sin embargo, ésta no es una cuestión nada desdeñable, especialmente cuando la solución elegida puede hacer variar de forma importante los costos de la gestión de inventarios. Por cuanto las técnicas clásicas de cantidad fija de pedido y de período fijo dejan mucho que desear en un contexto de demanda dependiente y discreta, se apela a técnicas nuevas que han hecho su

aparición en fecha reciente y, aunque no son optimizadoras, suelen ser más adecuadas. Algunas de las más empleadas son:

1. Pedidos lote por lote: es la técnica más simple y consiste en hacer los pedidos iguales a las necesidades netas de cada período, minimizando así los costos de almacenamiento. Son variables, tanto las cantidades pedidas como el intervalo de tiempo entre pedidos.

2. Período constante: se fija un intervalo entre pedidos de forma intuitiva o empírica. Una vez establecido éste, los lotes se igualan a la suma de las necesidades netas en el intervalo elegido, resultando aquellos lógicamente variables.

3. POQ (Periodic Order Quantity): es análogo al anterior, salvo que el valor del pedido constante se calcula a partir del lote económico obtenido por el método clásico; a partir de éste se deducen la frecuencia y el tiempo entre pedidos, el cual se toma como período constante.

4. Mínimo costo unitario: la decisión se basa en el costo unitario, entendiendo como tal la suma del costo de preparación y de almacenamiento por unidad. Esta técnica tiene el inconveniente de considerar un solo lote cada vez, y podría ocurrir que intercambios de necesidades netas entre lotes consecutivos diesen lugar a disminuciones apreciables del costo conjunto de dos o más lotes.

5. Mínimo costo total: su hipótesis básica es que la suma total de los costos de preparación y de almacenamiento se minimizan cuando ambos son lo más parecido posibles, ante lo cual hay que decir que

si bien ésto es cierto para demandas continuas y bajo ciertas hipótesis, no tiene que cumplirse en el caso de demandas discretas.

6. El método Silver – Meal: con este método se selecciona aquel lote que da lugar al mínimo costo total por período, para el intervalo cubierto por el reaprovisionamiento. Los distintos lotes que hay que considerar se obtienen de forma similar a la empleada anteriormente y los costos de almacenamiento que de ellos se derivan se determinan análogamente.

7. PPB (Parts – Period Balancing) Relación costo de preparación / costo de almacenamiento: la idea básica de esta técnica es la misma que la del mínimo costo total, buscándose un lote con el que se iguala al máximo el costo de preparación y el de almacenamiento. Se diferencian en que, para facilitar la comparación, se utilizan las unidades – período, es decir, el producto del número de unidades por el período en que permanecen en el almacén.

Para el costo de almacenamiento, las unidades – período se calculan como en las técnicas anteriores, en los que, para conformar distintos posibles lotes, se acumulan las necesidades netas que se almacenan durante 0, 1, 2, etc. períodos.

8. El Algoritmo de Wagner – Whitin: estos autores desarrollaron en 1958 el algoritmo que lleva sus nombres. Basándose en la programación dinámica, y para una serie de condiciones, seleccionan un conjunto de costos que aseguran la minimización de los costos totales de gestión, durante el horizonte de tiempo planificado. La técnica ha recibido poca aceptación debido, principalmente, a:

8.1 Su complejidad.

8.2. El enorme esfuerzo computacional.

8.3. Algunas de sus hipótesis.

8.4. Las ventajas económicas derivadas de su utilización no suelen justificar su empleo.

9. EOQ (Lote Económico): esta técnica, propia de la gestión de inventario de ítems con demanda independiente, puede también ser usada en algunos casos. De hacerlo, hay que tener en cuenta que para obtener la demanda a emplear, deberán tomarse como datos las necesidades netas del horizonte de planificación y no los datos históricos de inventarios, como comúnmente se hace en algunos paquetes de software.

10. Elección de una técnica de dimensionado del lote: en principio pueden considerarse tres posibilidades principales:

10.1 Escoger una técnica clásica de gestión de inventarios.

10.2 Escoger una técnica heurística.

10.3 Escoger una técnica de optimización (algoritmo de Wagner – Whitin).

Algunos criterios que pueden ser utilizados como guía son:

- Seleccionar la técnica que origine lotes que den lugar a la mejor nivelación de cargas en los centros de trabajo y, en consecuencia, el costo más bajo de ajuste de capacidad. Según diversos estudios, las

que dan mejores resultados son las de **lote a lote** y las **de cantidad constante**.

- Seleccionar aquella que genere menor inestabilidad en el sistema y, por lo tanto, mayor realismo en los resultados de la planificación. La técnica de Silver – Meal parece ser la que da mejores resultados en este punto.

- Seleccionar la técnica que dé lugar a menores costos. En este sentido, pueden usarse la de **mínimo costo total** o la de **mínimo costo unitario**.

Ajustes en el tamaño del lote: los lotes calculados por medio de alguna de las distintas técnicas suelen ser objeto de algunos ajustes, en función de consideraciones prácticas, entre ellas:

1. Máximos y mínimos: consiste en establecer límites inferiores y/o superiores a los lotes solicitados. Con ello puede solicitarse, por ejemplo, la obsolescencia derivada de un pedido excesivamente alto o el procesamiento de lotes demasiado pequeños.

2. Factor de defectuosos: pretende prever la existencia de componentes defectuosos en un lote, mediante una adición al lote de un porcentaje adecuado correspondiente a los defectuosos. El valor de este parámetro no debe considerarse estático, sino que debe ser puesto al día en la medida en que vaya cambiando a lo largo del tiempo.

3. Múltiplos: a veces, necesidades del proceso, de empaquetado, de costos, etc., hacen que los lotes deban ser múltiplos de algún

número. Ello se tiene en cuenta redondeando el lote obtenido hasta el múltiplo inmediatamente superior.

Inventarios de seguridad (SS): la mayor parte de las publicaciones que abordan la conveniencia del mantenimiento de inventarios de seguridad en los sistemas MRP, se inclinan por utilizarlo fundamentalmente a nivel de los productos finales y de los componentes, cuya demanda sea principalmente independiente (por ejemplo, piezas de repuesto), que son los que realmente están sujetos a un consumo aleatorio. Se incluyen, por lo general, aquellos artículos que son comprados en el mercado. La magnitud del SS no se deriva de técnicas sofisticadas; por el contrario, reglas más o menos intuitivas son las que regulan tal magnitud. Debe entenderse que no es fácil que el programa maestro de producción, o una parte significativa del mismo, se mantenga firme durante el horizonte de planificación; en forma similar, existe el riesgo en los tiempos de los suministros y en los lotes por entregar.

Así pues, aunque hay que intentar evitar el SS, para un gran número de ítems, será conveniente mantener cierta cantidad de inventario, de manera que se disminuya el riesgo de fallas en la fabricación y/o montaje, a causa de la falta de materiales. Los tres métodos más usados para paliar en lo posible el peligro de falla de materiales son:

1. Mantener cantidades fijas.

2. Incrementar los tiempos de suministro con un tiempo de seguridad.

3. Aumentar las necesidades previstas.

Actualización de la planificación: Resulta evidente que cualquier factor que altere alguna de las entradas al sistema afectará el cálculo de las

necesidades y a la programación de pedidos. Los siguientes factores influyen en este cálculo:

1. Cambios en la lista de materiales.
2. Técnicas de cálculo del lote de pedido.
3. Valor de los tiempos de suministro.
4. Uso común de componentes para más de un artículo.
5. Pertenencia de un elemento a más de un nivel.
6. Cambios en el programa maestro de producción.
7. Prioridades.

Sistemas de reprogramación en MRP: existen dos sistemas principales de puesta al día y reprogramación:

1. Sistema MRP regenerativo, en el que se repite cada vez el cálculo completo, realizando de nuevo la explosión de necesidades, nivel por nivel, para todos los productos finales. La salida generada por este procedimiento suele ser muy voluminosa y el tiempo necesario para obtenerlo suele ser muy largo, debido al elevado número de operaciones a realizar. Esta opción es más adecuada en entornos estables.

2. Sistema MRP de cambio neto, por el cual, en lugar de realizar explosiones periódicas completas, se llevan a cabo explosiones parciales, las cuales se limitan a aquellos artículos que hayan sufrido algún cambio susceptible de alterar las necesidades

calculadas previamente. Esta opción es más adecuada cuando existen cambios frecuentes.

Escalonamiento de las necesidades: es otra técnica que puede resultar de gran interés y consiste en tener información sobre cómo se enlazan las necesidades de cada artículo con las fuentes que las provocan, o lo que es igual, con los artículos de niveles superiores que los han generado. Para ello se realiza el proceso inverso a la explosión de las necesidades siguiendo la lista de materiales y proporcionando el computador el encadenamiento de necesidades y pedidos, con lo cual se va desde el nivel en que esté situado el componente del que se trate al pedido de nivel que lo originó. La principal aplicación de esta técnica es la de facilitar la retroalimentación de información, desde el **plan de pedidos** de MRP hasta las necesidades del plan maestro de producción.

Salidas primarias del sistema: son el conjunto de informes básicos relativos a necesidades y pedidos a realizar de los diferentes artículos, para hacer frente al plan maestro de producción, así como a las acciones que hay que emprender para conseguirlo. Son los siguientes:

1. El plan de materiales: es una salida fundamental del sistema, que no sólo beneficia a las unidades organizativas del área de operaciones, sino a otros departamentos directamente relacionados, como el Departamento de Compras. En ocasión también se les brinda información a los suplidores mejorando así los resultados de ambos.

2. Los informes de acción: éstos indican, para cada uno de los artículos, la necesidad de emitir un nuevo pedido o de ajustar la fecha de llegada, o la cantidad de algún pedido pendiente. Aunque

es la computadora la que genera estos informes, es el planificador quien debe tomar las decisiones a la vista de los mismos.

Salidas secundarias del sistema: éstas, por lo general, dependen del tipo de software empleado. Algunas de estas salidas son:

1. Mensajes individuales excepcionales, generados como respuesta a las transacciones de

inventarios introducidos en el sistema y sólo aparecen en las pantallas.

2. Informes de las fuentes de necesidades, las que relacionan las necesidades brutas de cada artículo con las fuentes que las producen.

3. El informe de análisis ABC en función de la planificación, que refleja el estado y valor de las existencias previstas, en función de un análisis ABC.

4. El informe de material en exceso, identificando aquellas existencias que van a resultar excedentes una vez cumplidas las necesidades previstas en el **plan maestro de producción**.

5. El informe de compromisos de compra, que refleja el valor de los pedidos planificados a los proveedores.

6. El informe de análisis de proveedores, que resume su comportamiento con respecto a tiempos de suministro, precio, calidad, etc., sirviendo de gran ayuda al Departamento de Compras, para la elección de futuros pedidos.

MEPI (Modelo Estratégico de Planificación de Inventarios)

Es un instrumento gerencial valioso y básico para la planificación y el control de los inventarios, bajo condiciones e incertidumbres propias de países latinoamericanos. Su desarrollo, iniciado en el año 1965 y culminado en 1991, pasó a través de importantes empresas de manufactura venezolanas. En 1993, Diego Casañas presenta el trabajo terminado en una publicación de la Universidad Católica Andrés Bello y, desde entonces, ha pasado a formar parte del Pénsum de Ingeniería Industrial, además de haber sido implantada en varias empresas como resultado de trabajos especiales de grado de los estudiantes. Su sencillez y su gran facilidad para ser implantado, ha permitido que hoy se constituya como una herramienta de trabajo en empresas productivas y en empresas de servicio (hospitales, hoteles y empresas de telecomunicaciones). (1)

Objetivos

MEPI está diseñado para cumplir con dos objetivos generales:

1. Controlar los inventarios con existencias suficientes para no perder ventas o alterar la producción. En otras palabras, asegurar que ninguna venta se perderá por inexistencias de productos terminados, ni paradas de la planta por inexistencias de materias primas.

2. Reducir la inversión en inventarios estáticos, o lo que es lo mismo, velar por que los niveles de inventario de materias primas, materiales en proceso o productos terminados se mantengan lo más bajo posible.

(1) Casañas, D., "Modelo Estratégico de Planificación de Inventarios – MEPI" , 1993, págs. 11 –43

Además de cumplir con estos dos objetivos generales, MEPI persigue los siguientes objetivos específicos:

1. Controlar el número y la calidad de proveedores actuales y potenciales.

2. Contratar las características de cada proveedor (capacidad de su planta, precio y nivel de servicio).

3. Controla los tiempos de entrega (tiempos para procesar órdenes de producción y de compra).

4. Controlar los niveles de calidad de las materias primas ofrecidas por los proveedores.

5. Controlar el continuo incremento de los precios de materias primas, al negociar por períodos anuales en lugar de pedidos de uno a tres meses.

6. Controlar las limitaciones de tamaño de los lotes mínimos que elaboran y entregan los proveedores.

7. Enfrentar las características especiales de las ventas (promociones, cambios de presentación, nuevos productos, estacionalidad, etc.).

8. Contar con suficiente capacidad de reacción, sobre la marcha, ante desajustes financieros originados por medidas gubernamentales y que afectan los costos de producción (aumentos nacionales de sueldos y salarios, cambios en los aranceles, nuevos impuestos, control de cambio, etc.).

9. Controlar el posible efecto de condiciones cíclicas o al azar no previstas (paros, huelgas, accidentes, mal tiempo, etc.).

10. Brindar elementos que ayuden a formular estrategias para enfrentar inflación, devaluación de la moneda, incremento en las tasas activas, etc.

11. Definir métodos alternos para el cálculo de los lotes económicos de los productos que elabora la empresa.

12. Planificar el espacio destinado al almacenamiento de materias primas y productos terminados, a fin de lograr la mejor utilización del mismo.

13. Mejorar la productividad de la planta.

14. Planificar y controlar el flujo de caja resultante del proceso de adquisiciones.

15. Planificar y controlar los requerimientos de mano de obra directa a corto, mediano y largo plazo.

16. Planificar y controlar los requerimientos de equipos a corto, mediano y largo plazo.

17. Conocer el valor del inventario total de la empresa, al cierre de cada período mensual, a fin de determinar el índice de rotación de inventario y lograr una mejora inmediata.

Responsabilidades

Será responsabilidad de la gerencia de mercadeo y/o ventas el suministrar pronósticos revisados y aprobados de las ventas de todos los productos que produce y comercializa la empresa. Los datos deberán presentarse en forma detallada, destacando cada producto final con sus pronósticos por períodos mensuales.

Será responsabilidad de la gerencia de materiales el suministrar, al inicio de cada período mensual, un listado completo de las existencias de materias primas y productos terminados.

Será responsabilidad de la gerencia de logística la administración del **programa maestro de producción** y del **programa general de compras**. Para realizar estos programas se basará en los listados producidos por la gerencia de sistemas.

Será responsabilidad de la gerencia de compras el convertir el programa general de compras en órdenes de compra a los proveedores.

Será responsabilidad de la gerencia de producción el asegurar el estricto cumplimiento **del plan maestro de producción**.

Será responsabilidad de la gerencia de finanzas el mantener continuamente informadas a las gerencias operativas sobre disponibilidades de fondos, cuentas por pagar a los suplidores, etc.

Características

MEPI es un modelo de cantidad fija (Q_0), que se activa de acuerdo con las necesidades determinadas en el **plan maestro de producción** (para ordenar la fabricación de un artículo propio) o del **programa general de compras** (para adquirir una materia prima). Es igualmente efectivo con productos de demanda independiente, como en materias primas con demanda dependiente. Su óptima utilización se logra con productos cuyo comportamiento en el mercado sea de naturaleza estacional.

Información básica requerida

Para diseñar, desarrollar y administrar MEPI es necesario e indispensable contar con la siguiente información:

1. Pronósticos detallados de las ventas, discriminadas por producto; para cada producto por tipo de presentación; y, para cada período de un año, desglosado por meses.

2. Inventario físico de todos los productos terminados para la fecha de cierre del año anterior. Posteriormente, inventarios físicos para cada fecha de cierre mensual.

3. Inventario físico de todas las materias primas para la fecha de cierre del año anterior. Posteriormente, inventarios físicos para cada fecha de cierre mensual.

4. Fórmulas de explosión de materiales.

5. Estándares de producción de cada producto, para calcular requerimientos mensuales de horas – hombre y horas – máquina.

6. Características físicas de los empaques de productos terminados y materias primas, para calcular el espacio mensual de almacenamiento requerido.

7. Precios unitarios de materias primas para calcular el flujo de caja de adquisiciones y el valor de las existencias al final de cada período mensual.

8. Costo de inventario de productos terminados y semi-terminados o en proceso.

9. Factor de ajuste (α) (explicado más adelante).

Definiciones

Los términos que se definen a continuación son aquellos comúnmente usados en la administración del modelo MEPI.

1. Mínimo (Min): Corresponde al punto más bajo que pueda alcanza el inventario de un producto terminado o materia prima.

2. Máximo (Max): Corresponde al punto más alto que puede alcanzar el inventario de un producto terminado o materia prima.

3. Tiempo de espera (te): Es el tiempo requerido para ordenar, procesar y recibir de un proveedor, un pedido de materias primas.

4. Punto de reorden (R): Es aquel punto o nivel de inventario que señala el ordenamiento de un nuevo pedido. Se define como la cantidad de inventario que será normalmente usado antes que la siguiente entrega se haga efectiva, más el inventario de seguridad. En el modelo MEPI, el punto de reorden ocurre automáticamente en él es la cantidad de reserva de inventario que garantiza un volumen suficiente para una producción de emergencia, dado el caso que el tiempo de espera exceda lo anticipado. Generalmente se fija de acuerdo con una de las siguientes condiciones:

   - El equivalente a un mes de suministro.

   - Una cantidad igual al más alto requerimiento mensual ocurrido durante el último año.

5. Factor de ajuste (α) : Es un valor entre 0 y 12 que está en función del volumen anual de ventas y la facilidad, en tiempo, de fabricar un pedido o lote de fabricación. Valores entre 0,25 y 0,50 (equivalentes a

1 semana y 15 días) corresponderán a productos perecederos y/o con muy alto volumen de ventas. Valores entre 0,50 y 1,00 (equivalentes a 15 días y un mes), corresponderán a productos con relativamente altos volúmenes de ventas y para los cuales la planta reacciona con menor celeridad. Valores entre 1,00 y 1,50 (equivalentes a un mes y mes y medio) corresponderán a productos con bajos volúmenes de ventas y para los cuales la planta requiere tiempo adicional para acondicionar las líneas. Valores superiores a 1,50 (equivalentes a más de un mes y medio) corresponderán a productos con muy bajos volúmenes de ventas y para los cuales la planta requiere de una adecuación muy especial. La determinación del valor más exacto del factor de ajuste se hará mediante el procesamiento de las ventas históricas de la empresa, así como de las producciones reales correspondientes, realizando pruebas hasta encontrar el menor valor que permita cubrir las ventas sin producir inventario "cero" en ninguno de los doce períodos mensuales. Cualquier valor de cero presume situaciones de escasez.

6. Representa la cantidad de producción que se obtiene en una jornada de ocho horas de trabajo, para cada presentación.

7. 8. Lote económico (Q0) Es el lote cuyo costo es mínimo, en función de las variables CP y CH. Por cuanto el cálculo de estas dos variables es casi imposible de obtener con precisión, en la mayoría de las empresas, su cálculo parte del valor de un lote de fabricación, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

    - Se divide la demanda anual (R) entre el lote de fabricación (Q), obteniéndose el número de días que habrá de asignarse al año para producir el producto.

- Sabiendo que el año fiscal es de doce meses, se divide la cantidad obtenida entre doce. Si este resultado está:

Entre 1 y 12, $Q_0 = Q$

Entre 13 y 24, $Q_0 = 2Q$

Entre 25 y 36, $Q_0 = 3Q$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2\,R\,C_P}{C_H}}$$

y así sucesivamente.

La planta fabricará, por lo tanto, Q unidades o múltiplos de la misma.

Cuadrícula de Productos Terminados

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año	1	2
Ventas															
Mínimo															
Máximo															
Producir															
Inv. Final															

Procedimiento:

1. En las casillas correspondientes a las ventas se registran los pronósticos enviados por la gerencia de mercadeo y/o ventas.

2. Se totalizan las ventas de los doce meses en la casilla "año".

3. Se llenan las dos casillas para enero y febrero del siguiente año, con las cifras de enero y febrero del año pronosticado, ajustándolas de acuerdo con el crecimiento interanual que corresponde.

4. Se calcula el mínimo para cada mes así:

$$\text{Mínimo} = \frac{(\text{Venta}_{(n)} + \text{Venta}_{(n+1)} + \text{Venta}_{(n+2)})\,\alpha}{3}$$

(Por ejemplo, para enero será igual a "venta de enero + venta de febrero + venta de marzo, dividido entre tres y multiplicado por el factor de ajuste (α)".

5. Se calcula el máximo para cada mes así:

$$\text{Máximo}_{(n)} = \text{Mínimo}_{(n)} + Q_0$$

6. Se calcula la cantidad a producir así:

$$\text{Producir} = \text{Mín}_{(n)} + V_{(n)} - I_{(n-1)}$$

El inventario será el correspondiente al cierre del mes anterior. Si el número calculado está entre I y Q_0 se fabrica Q_0; si está entre Q_0 y $2Q_0$ se produce $2Q_0$, y así sucesivamente.

7. Se calcula el inventario al final de cada mes así:

$$I_{(n)} = I_{(n)} + P_{(n)} - V_{(n)}$$

Este valor siempre estará entre el mínimo y el máximo.

Es conveniente desarrollar un software de apoyo a fin de obtener todos los datos de la cuadrícula en breve tiempo.

Cuadrícula de Materias Primas:

Se elaborarán tantas cuadrículas como componentes tenga un producto terminado

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Año
Requerimiento													
Mínimo													
Máximo													
Comprar													
Inv. Final													

Procedimiento:

1. Se llenan las casillas correspondientes a "requerimientos", multiplicando el valor obtenido en la cuadrícula de productos terminados para la cantidad a producir en cada mes, por la fórmula de explosión de materiales, para cada uno de ellos. Si no hay producción en algún mes en particular tampoco habrá requerimiento en ese mes.

2. Se totalizan los requerimientos y se registra en la casilla "año".

3. Se calcula el mínimo como un porcentaje equivalente al tiempo de espera por el requerimiento anual. El mínimo será constante durante todo el año. El porcentaje representa, como se ha indicado, el tiempo de espera y sus valores son:

   - 2% = 1 semana
   - 4% = 15 días
   - 6% = 3 semanas
   - 8% = 1 mes
   - 16% = 2 meses
   - 25% = 3 meses
   - 50% = 6 meses
   - 100% = 1 año

4. El máximo, que igualmente será igual para todo el año, se calcula sumando el mínimo con el Q_0 impuesto por el proveedor, el cual generalmente representa el menor precio de compra.

5. La cantidad a comprar será igual a:

$$\text{Comprar} = Req_{(n)} + \text{Mínimo} - I_{(n-1)}$$

Si el valor calculado está entre I y Q_0 se compra Q_0; si está entre Q_0 y $2Q_0$, se compra $2Q_0$; y así sucesivamente.

6. Se calcula el inventario al fin de cada mes así:

$$I_{(n)} = I_{(n-1)} + C_{(n)} - R_{(n)}$$

Este valor siempre estará entre el mínimo y el máximo.

Es conveniente desarrollar un software de apoyo a fin de obtener todos los datos de la cuadrícula en breve tiempo.

Actualización

El modelo MEPI para productos terminados es dinámico y, como tal, cambia todos los valores de mínimos y máximos todos los meses. De ahí que los valores reajustados mensualmente de las ventas, después de transcurrido el primer mes, serán vitales para evitar cualquier tipo de situación que pudiese ocasionar el producir sin ser necesario o el dejar de producir cuando era imprescindible hacerlo; o el comprar cuando no se debía o dejar de comprar cuando era obligatorio hacerlo.

Para las materias primas se tendrá cuidado de velar porque se efectúen los ajustes necesarios a los mínimos y a los máximos, en caso de producirse cambios en **el programa maestro de producción,** o como resultado de haber cambiado de proveedor.

J. I. T. (Justo a Tiempo)

Comenzó en Japón, por los años 70, la idea que se le atribuye a Taiichi Ohno, eventual Vicepresidente de la empresa Toyota. Está basada en la lógica de que no se producirá nada hasta que se necesite. Esta necesidad se crea por la utilización o la retirada del producto. El objetivo es reducir el inventario en lo posible, satisfaciendo únicamente la demanda. En este sistema se requiere la producción de las unidades necesarias, en las cantidades necesarias y en el momento necesario, para lograr un desempeño con una variación cero en tiempos de programa. Esto significa que producir una unidad de más es tan malo como producir una de menos. Es más, se considera desperdicio a cualquier cosa que no forme parte del mínimo necesario. Esta es una práctica difícil de aceptar por aquellos que consideran que hay que almacenar materias adicionales por si algo sale mal.

J. I. T. se aplica principalmente a procesos repetitivos de manufactura. No se necesitarán grandes volúmenes, pero está limitado a aquellas operaciones que producen las mismas piezas una y otra vez. (1)

Es difícil pensar que la propuesta sea la base de una resolución en manufactura; sin embargo, el concepto es definitivamente sencillo. Al producir sólo lo que se necesita en el momento que se necesita, realmente no hay lugar para cometer errores. Para trabajar J. I.T., varios fundamentos deben cumplirse: producción estable, recursos flexibles, muy alta calidad, ninguna parada de máquinas, proveedores confiables, cambios rápidos en

las máquinas y mucha disciplina. J. I. T. es una filosofía y, además, un sistema gerencial integrado. El sistema de producción J. I. T. es el resultado de la eliminación de los desechos y está conformado por los siguientes elementos básicos:

1. Recursos flexibles, en la forma de trabajadores multifuncionales y máquinas para todo propósito.

2. Distribución física por celdas de producción, uniendo equipos diferentes para producir una familia da partes. Estas celdas, por lo general, tienen forma de "U" y su tiempo de ciclo es ajustado cambiando el ritmo de trabajo de los obreros.

3. Sistemas de producción de "halar", es decir, producir aquello que realmente está demandando el cliente; es así como los trabajadores regresan a estaciones anteriores a tomar sólo aquellas partes o materiales que son necesarios y que van a ser utilizados de inmediato. A pesar de que el sistema de "halar" es muy sencillo, pudiera ser difícil de implantar debido a las diferencias que presenta ante los sistemas normales de programación. Ohno encontró necesario introducir el concepto de "kanban" para tener un mayor control sobre el proceso.

4. Control de producción "kanban", que no es otra cosa que la utilización de tarjetas para mover o producir una cantidad fija e igual, a través de contenedores. El kanban identifica el material, lo describe, indica el tipo de contenedor, la unidad de carga, la estación que precede y la estación que sigue en el proceso productivo.

(1) Chase, R. y Aquilano, N., págs. 260 – 302

5. Producción de un lote pequeño, ya que requiere menor espacio e inversión de capital que aquellos que utilizan grandes inventarios. Al producir lotes pequeños cada vez, los procesos se mueven físicamente muy juntos y el transporte entre estaciones se simplifica.

6. Cambios de máquina rápidos: en general, ésta es una de las condiciones que tiende a retardar un proceso productivo. Shigeo Shingo, Consultor de la firma Toyota, desarrolló la técnica denominada SMED (Single Minute Exchange of Die), mediante la cual se reduce este tiempo a unidades simples de minutos (1 a 9). SMED, que puede ser aplicado a cualquier tipo de montaje de línea, está basado en:

   - Separar los ajustes internos y externos para cualquier cambio.
   - Convertir los ajustes internos en externos.
   - Reorganizar el área de ajuste.
   - Efectuar actividades de ajuste en paralelo o eliminar de un todo.

7. Producción uniforme, que será el resultado de uniformar y suavizar los requerimientos de producción. De la misma forma evitar variabilidad de la demanda para contar con mejores pronósticos.

La aplicación de J. I. T. brinda una gran variedad de beneficios, destacándose los siguientes ([1]):

1. Reducción de inventarios.
2. Mejora de la calidad.

([1]) Russell, R. y Taylor, B., págs. 754 – 764

3. Menores costos.

4. Menor espacio requerido.

5. Tiempos de espera más cortos.

6. Aumento de la productividad.

7. Mayor flexibilidad.

8. Mejor relación con los suplidores.

9. Actividades de programación y control simplificados.

10. Aumento de la capacidad.

11. Mejor uso de los recursos humanos.

12. Mayor variedad de productos.

La producción J. I. T. no permite contingencias. Se espera que toda pieza esté sin defectos al recibirse, que cada máquina esté disponible cuando se requiera para producir piezas; que cada compromiso de entrega se realice en el momento preciso para el que programó.

Para aplicar J. I. T., es necesario que el flujo tenga el máximo de uniformidad dentro de la fábrica.

El punto de partida es, entonces, la definición de la carga uniforme. Su objetivo es absorber las reacciones normales ante variaciones en los programas de trabajo. Los japoneses afirman que la única manera de eliminar problemas, cuando se implanta un cambio importante, es hacer que las perturbaciones finales sean lo más pequeñas posibles. Esto lo logran

estableciendo un firme plan de producción mensual, donde se congela la tasa de producción.

Para lograr una producción J. I. T. habrá que:

1. Diseñar el flujo de proceso.
    - Enlazar operaciones.
    - Equilibrar capacidades de las estaciones de trabajo.
    - Redistribución para el flujo.
    - Efectuar mantenimiento preventivo.
    - Reducir tamaño de lotes.
    - Reducir tiempos de preparación y de cambio (SMED).
2. Controlar la cantidad total.
    - Responsabilizar a los trabajadores.
    - Medir.
    - Aplicar el cumplimiento.
    - Hacer los métodos a prueba de errores.
    - Efectuar inspecciones automáticas.
3. Estabilizar los programas.
    - Programar constantemente.

- Sub-utilizar la capacidad.
- Establecer períodos inalterables.

4. Usar arrastre “kanban”.
    - Arrastrar por demanda.
    - Retroceder.
    - Reducir tamaño de lotes.
5. Trabajar con los proveedores.
    - Reducir plazos de entrega.
    - Hacer entregas frecuentes.
    - Proyectar las necesidades de uso.
    - Definir expectativas de calidad.
6. Reducir más el inventario.
    - Buscar otras áreas.
    - Vigilar el almacenaje.
    - Controlar el tránsito.
    - Usar carruseles.
    - Usar bandas transportadoras.

7. Mejorar el diseño del producto.

- Configurar el producto.
- Normalizar y reducir el número de componentes.
- Diseñar productos para adaptarse al proceso.
- Lograr óptima calidad.

El cumplimiento de estos principios conlleva a resolver problemas en forma concurrente, capacitar constantemente al personal y tener buenas medidas de desempeño.

La distribución es muy diferente al aplicar J. I. T., dado que el inventario se conserva en el piso de la fábrica y no se almacena entre procesos. Una comparación entre este sistema y los convencionales muestra que se necesita una tercera parte del espacio. Por otra parte, la calidad es absolutamente esencial con un sistema J. I. T., que está diseñado para explorar los errores y corregirlos más que cubrirlos con inventarios. Un mejor servicio al cliente se proporciona mediante tiempos de espera más cortos, lo que permite una respuesta más rápida a las necesidades del cliente, (1)

(1) Schroeder, R., págs. 530 – 539

Algunas desventajas que se le pueden atribuir a J. I. T. serían:

- Se limita al tipo de producción repetitiva.
- Requiere un nivel de producción estable.
- No permite mucha flexibilidad en los productos que se fabrican.
- Requiere trabajo en proceso cuando se usa con kanban, para que haya material que arrastrar.
- Los proveedores deben estar cerca, ya que el sistema depende de entregas más pequeñas y frecuentes.

KANBAN

Al igual que los sistemas "empujar", los sistemas que "halan" como el kanban poseen un componente técnico y un componente administrativo. El técnico es derivado de una metodología de producción desarrollada en Toyota, a principios de los años sesenta. Su origen se atribuye a Ohno y Shingo. Inicialmente fue dado a conocer como el sistema Toyota. Su objetivo era el de proporcionar una técnica simple de control, que permitiera reducir el tiempo de entrega y el trabajo en proceso. Kanban es una palabra japonesa que significa tarjeta y es la herramienta original que se usó para lograr este objetivo. La diferencia entre un sistema "empujar" y un sistema "halar" consiste en que el primero se controla el envío de órdenes de trabajo, la producción y la medición del trabajo en proceso, mientras que en el segundo se controla la planta, el trabajo en proceso y se mide la producción. Los sistemas "halar" existen desde hace muchos años, habiendo surgido muchas definiciones de ellos. La que se piensa que capta el verdadero espíritu del concepto "halar" es la administración de la independencia. Una característica

que distingue a un sistema "halar" es su enfoque para manejar la interdependencia, en particular en las operaciones de manufactura.

Con el fin de fabricar un producto, el trabajo se divide en tareas individuales, por lo común, procesos de manufactura o ensamble. Estas tareas son interdependientes y deben coordinarse. Un tipo de interdependencia lo constituye la secuencia, desde la salida de cada operación depende de la entrada de una (o más) operaciones anteriores. Para reducir la interdependencia secuencial se utilizan amortiguadores, que no es otra cosa que la creación de pequeños centros de acumulación temporal de inventarios. Otro tipo de interdependencia es la recíproca; es este caso existe una relación de dependencia en dos sentidos. Es así como una parada en una operación anterior afectará las operaciones posteriores y viceversa. Para contrarrestar su efecto se establece un sistema de información que fluye hacia atrás y será la señal de salida de la materia prima para la primera operación.

La interdependencia recíproca es el principio básico del sistema "halar". El material fluye hacia delante y la información fluye hacia atrás. Este principio es similar al que usan los supermercados en los Estados Unidos, los productos se halan de las repisas de exhibición según la tasa de demanda. De hecho, Ohno cita este sistema del supermercado como la inspiración del sistema Toyota.

El kanban o tarjeta es el que da autorización a un proceso para producir un número fijo de productos hacia delante. Usualmente es suficiente una sola tarjeta, aun cuando en la práctica se utiliza un sistema de tarjeta dual. Este sistema es una combinación del control de "empujar" para la producción y control de "halar" para las entregas. Un sistema kanban no es para todo el mundo.

Funciona mejor cuando el flujo es uniforme y la mezcla de productos es muy estable. Una suposición implícita en un sistema kanban es que las operaciones de preparación son cortas en todas las estaciones de trabajo. Esto se requiere para que cada centro de trabajo pueda cambiar la producción de partes con tanta frecuencia como sea necesaria para cumplir con la demanda.

El kanban no funciona bien en sistemas con muchos números de inventario activos. El gran número de kanbans que se necesita aumentaría los inventarios y el control sería complicado ya que se usa un sistema de información manual. Para calcular el número de kanbans requerido se utilizan varias metodologías.

El método original usado por Toyota, todavía en uso, establece:

n = Número de conjuntos y kanbans para una parte dada.

D = Demanda por unidad de tiempo, casi siempre un día.

L = Tiempo de entrega promedio para el kanban, en fracciones decimales de día.

t_p = Tiempo de procesado promedio por contenedor, en fracciones decimales de día.

t_w = Espera promedio durante el proceso de producción más el tiempo de transporte por contenedor, en fracciones decimales de día.

C = Capacidad del contenedor, en unidades de productos (no más de 10% de la demanda diaria).

α = Coeficiente de seguridad (no más del 10%). (1)

$$L = t_p + t_w$$

$$n = \frac{DL(1 + \alpha)}{C}$$

La práctica de Toyota es la de mantener bien bajo el valor de "n".

Existen dos tipos fundamentales de kanban:

1. Kanbans de transporte, o de movimiento, que se mueven entre dos puestos de trabajo e indican las cantidades de producto a retirar del proceso anterior.

2. Kanbans de producción, que se mueven dentro del puesto de trabajo y funcionan como una orden de producción.

(1) Sipper, D. y Bulfin, R., págs. 566 – 570

Generalmente la información que contiene un kanban de transporte es:

- Identificación del ítem transportado.
- Capacidad del contenedor.
- Número de orden de la tarjeta y número de órdenes emitidas.
- Origen de la pieza.
- Destino.

El kanban de producción, por su parte, indica:

- Identificación del ítem a fabricar.
- Identificación del centro de trabajo.
- Capacidad de contenedor.
- Identificación de los componentes necesarios.

Las reglas que deben seguirse para el buen funcionamiento de un sistema kanban son:

Regla 1- El proceso posterior recogerá del anterior, del lugar adecuado, los productos necesarios en las cantidades correctas.

Regla 2- El proceso precedente deberá fabricar sus productos en las cantidades recogidas por el proceso siguiente.

Regla 3- Los productos defectuosos nunca deben pasar al proceso siguiente.

Regla 4- El número de kanbans debe disminuirse. (1)

(1) Schroeder, R., págs. 539 – 547

El kanban proporciona las partes cuando se necesitan, pero sin adivinanzas y, por lo tanto, sin exceso de inventario, que es el resultado de muchas adivinanzas. Pero existe una limitación importante para el uso de kanban y es que puede funcionar bien solamente dentro del contexto de la disposición tiempo/tamaño de lote, que es un modelo de reducción de J. I. T. en particular. Un programa J. I. T. puede tener éxito sin un sistema kanban, pero el kanban no tiene sentido independientemente del J. I. T.

TEORIA BASICA SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Dato:

Los datos son hechos aislados que solos no reflejan nada.

Información:

Constituye el conjunto de datos procesados y/o presentados de forma tal que resulta inteligible al receptor y que dan un conocimiento relevante sobre una situación particular en un área de interés.

Función de la información:

Aumentar el nivel de conocimientos o bien reducir el nivel de incertidumbre.

Factores de transformación del dato en información:

1. Captación
2. Validación
3. Clasificación
4. Ordenación
5. Ordenación
6. Cálculo
7. Reproducción
8. Transmisión

La información como recurso estratégico:

Con la administración científica de Taylor, la información paso a jugar un rol preponderante en las organizaciones. Hoy en día no se concibe la actividad gerencial sin el uso de información oportuna, exacta y objetiva.

Sistemas de Información:

Es el conjunto de datos, procedimientos, métodos y personas, que apoyados por la tecnología para el procesamiento de datos y la transmisión o comunicación de los mismos, satisfacen las necesidades de información de una organización.

Definición de Sistemas:

Según Davis y Olson, los sistemas pueden ser abstractos y físicos. Los abstractos constituyen una disposición de manera ordenada de las ideas interdependientes. Un sistema físico es un conjunto de elementos que operan conjuntamente para cumplir un objetivo.

Según Wets Churchman, sistema es un conjunto de partes coordinadas para lograr un conjunto de metas.

Relación SI/TI

Hoy no se concibe un SI sin el apoyo de la tecnología de información. La TI juega un rol importante en las organizaciones en la procura de ventajas competitivas.

Tipos de Sistemas de Información:

- Sistemas de información transaccional
- Sistemas de Información Gerencial
- Sistemas de soporte de decisiones
- Sistemas de apoyo a ejecutivos

Componentes de un Sistema:

- Medio ambiente
- Frontera

- Entes
- Canales de comunicación
- Metas u objetos

Esto implica la existencia de SI que le son propios.

Según Wets Churchman, el administrador científico trata de identificar:

1. Objetivos del sistema visto como un todo integral.
2. El medio ambiente del sistema.
3. Los recursos del sistema.
4. Los componentes del sistema, sus actividades y metas.
5. La administración del sistema.

Las organizaciones y los Sistemas

Las organizaciones tienen su origen en la necesidad humana de cooperación. La cooperación puede ser más productiva y menos costosa en la mayoría de los casos, con una estructura organizacional.

Según el psicólogo social **E. Wight Bakke,** una organización social es un sistema continuo de actividades humanas diferenciadas y coordinadas que utilizan, transforman y unen mutuamente un conjunto especifico de recursos humanos, materiales, capitales imaginativos y naturales dentro de un todo único capaz de resolver problemas y cuya función es satisfacer necesidades humanas particulares en interacción con otros subsistemas de actividades y recursos humanos en le ambiente particular.

Según **Fremont Kast** se considera a la organización como un sistema socio-técnico abierto compuesto por un cierto número de subsistemas, que

reciben insumos de energía, información y materiales del medio, los transforma y los regresa como productos.

Por tanto va más allá de un simple sistema técnico o social. Es la estructuración e integración de las actividades humanas alrededor de distintas tecnologías las que afectan a los insumos que requieren una organización para generar los productos que se esperan del sistema.

La organización interna se puede considerar como compuesta de varios subsistemas principales:

1. Subsistema de metas y valores
2. Subsistema psicosocial
3. Subsistema técnico o tecnológico
4. Subsistema estructural
5. Subsistema administrativo.

Toda organización es un sistema abierto que por tanto intercambia con el medio ambiente energía, información e insumos y/o productos.

Esto involucra:

1. Objetivos personales y grupales
2. Estructura organizacional
3. Canales de comunicación
4. Actividad administrativa
5. Efecto sinérgico

Por tanto, podrá emplear el enfoque de sistemas como medio para estudiar las organizaciones.

Valoración:

En un sentido práctico, es lo que estará dispuesto a "pagar" por un bien o servicio.

El valor de la información:

Constituye el valor incremental que produce la información en le receptor dentro de su cuerpo de conocimientos.

Factores de valoración de la información:

1. Accesibilidad
2. Comprensibilidad
3. Exactitud
4. No ambiguo
5. Claridad
6. Oportunidad
7. Imparcialidad
8. Formal.

Costos de la información

Los costos de información pueden representar en algunos casos hasta un 50% de los costos totales de operación de una organización.

Pueden medirse a través de:

- Costos de TI
- Costos de análisis, diseño, desarrollo y puesta en marcha
- Costos de espacio y control ambiental
- Costos de conversión

- Costos de operación
- Otros.

Costos vs valor:

Todo sistema de información alcanza su punto óptimo de operación cuando el valor marginal de la información es igual al costo marginal de su obtención.

En el Gráfico N° 5, la curva indicada como límite de eficiencia muestra cómo crecen los costes al aumentar la calidad, el coste de conseguir un nivel de calidad dado, es decir, de alcanzar un conjunto dado de especificaciones depende de la eficiencia con que el sistema se implementa y opera.

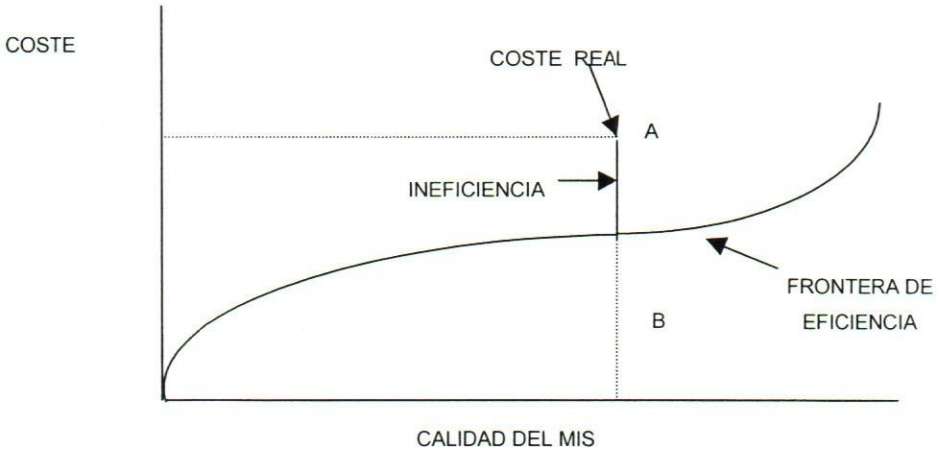


Gráfico No. 5. El Coste como función de la Calidad.

El límite de rendimiento muestra la relación entre calidad y coste cuando se utilizan las metodologías de operación y desarrollo más eficientes disponibles. Esto no significa que cualquier punto de la frontera de rendimiento represente el sistema teóricamente más eficaz, puesto que los costes de diseño para la localización del óptimo teórico evidentemente deberían tenerse en cuenta al medir el rendimiento total.

Considerando la vertiente del valor en el equilibrio costo-valor; se tiene que el valor bruto del sistema aumenta a medida que crece su calidad. Sin embargo, en ocasiones los incrementos de beneficio empieza a estabilizarse como consecuencia del cumplimiento de la bien conocida por los economistas ley de los rendimientos marginales decrecientes.

El punto óptimo se presenta allí donde el valor neto se hace máximo, es decir cuando el valor bruto excede a los costes en una cuantía máxima. Igualmente, el óptimo se presenta allí donde el valor marginal iguala exactamente al coste marginal.

Eficiencia vs eficacia

El Gráfico N° 6. ilustra un concepto importante: la diferencia entre eficacia y eficiencia de un sistema. La eficacia depende del equilibrio del sistema entre valor y coste, lo que es una cuestión importante de gestión. La eficiencia depende solamente del coste de alcanzar un cuadro dado de especificaciones, lo cual es una cuestión técnica.

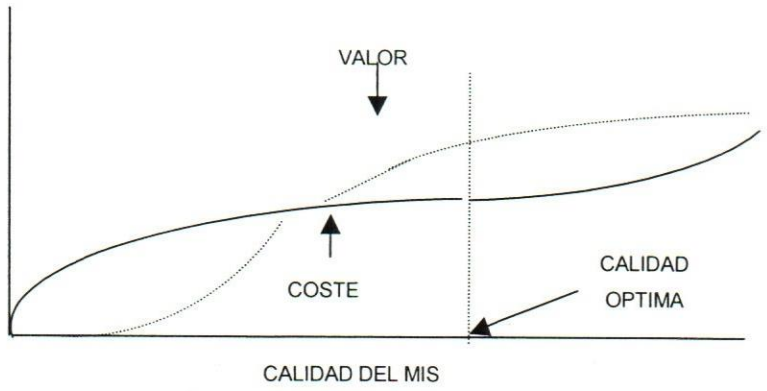


Gráfico N° 6 Balance entre valor y coste

Un sistema eficaz puede proporcionar mejoras sustanciales en las actividades clave de la organización. Los beneficios pueden ser

sustancialmente apalancados y se puede obtener una ventaja estratégica significativa. Por tanto la dirección debería preocuparse principalmente con las cuestiones relativas a la eficacia, dejando a un equipo técnico competente la tarea de tratar con los asuntos relativos a la eficiencia.

Cálculo del valor de la información

El valor de la información proviene del efecto de aumento que origina en el rendimiento de la organización. El valor de una porción dada de información, tal como un informe, resulta igual al aumento en rendimiento que la organización obtiene del uso de esa información. Es decir:

Valor de información = resultado con la información – resultado sin la información

Análisis coste-beneficio de los sistemas de información

La puesta en práctica de un sistema de información requiere una inversión de la que se derivan beneficios futuros. Como en el caso de otros tipos de inversiones, la dirección debe determinar el nivel adecuado se gastos en información. En principio, cuando no en la práctica, un criterio de decisión directo: gastar hasta el punto en que la rentabilidad marginal de un gasto en información iguale a la rentabilidad marginal del mejor uso alternativo de ese recurso.

Estimaciones de coste y beneficios

El equipo técnico es el responsable de la tarea de estimar el coste de un proyecto dentro de un marco dado de características (salida especificadas, tiempo de respuesta, precisión, etc.). Esto requiere realizar un esquema del diseño del sistema, y desarrollar una estimación de los recursos necesarios para poner en práctica el diseño. Estos recursos pueden incluir asuntos tales como la mano de obra necesaria (incluyendo el tiempo de directivos y usuarios), el equipo, los programas o bases de datos adquiridos,

los servicios de consultoría, los de comunicación, los locales y los suministros. Las estimaciones de costes deben cubrir no solamente los costes de desarrollo, sino también los costes de operación y mantenimiento a lo largo del ciclo de vida completo del sistema.

La mayoría de los beneficios proviene de efectos sobre la organización, fuera del área de tratamiento de la información; por tanto, la dirección y la comunidad de usuarios deben participar concienzudamente en la estimación de los beneficios.

TEORIA SOBRE GERENCIA DE LA CALIDAD

Juran y Grian (1995), sostienen que la Gerencia de la Calidad se puede visualizar como "el proceso de establecer metas de calidad a largo plazo y definir el enfoque para cumplir con esas metas" Esta gerencia está integrada a toda organización y es responsabilidad de la alta Gerencia Organizacional su desarrollo, implantación y puesta en marcha.

En general, la gerencia estratégica de una organización tiene como responsabilidades:

- Definir misión, visión y valores de una organización.
- Hacer análisis de oportunidades y amenazas del entorno organizacional.
- Hacer análisis de fortalezas y debilidades de la organización.
- Identificar las posibles acciones estratégicas.
- Identificar las metas estratégicas.
- Definir los planes de trabajo a corto y largo plazo.
- Ajustar estos planes a los presupuestos de la organización.
- Supervisar el desempeño una vez puesta en marcha.

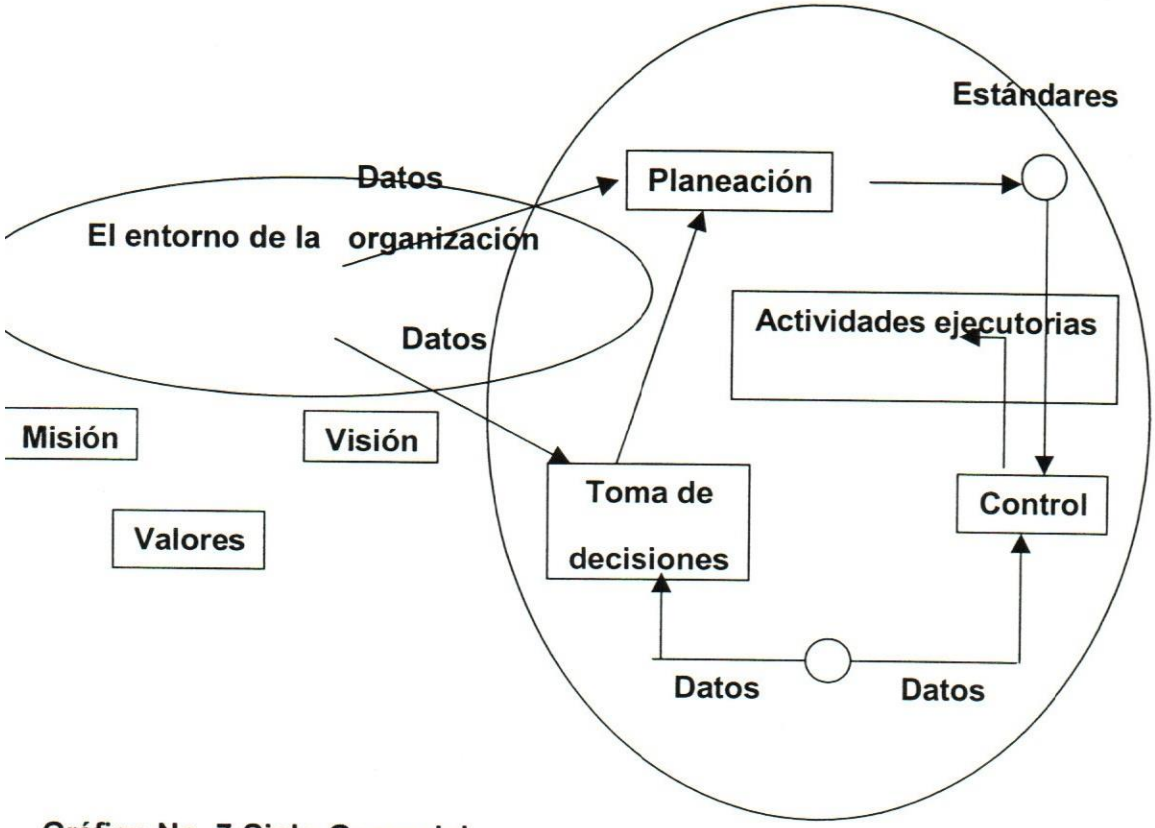


Gráfico No. 7 Ciclo Gerencial

Se puede afirmar, como se indica en el gráfico N° 7, que toda gerencia estratégica en general y, en particular, la gerencia estratégica de la calidad se apoyan en:

- Observancia e interpretación adecuada del entorno.
- Misión, visión y valores.
- Capacidad de liderazgo.
- Plan estratégico.
- Manejo adecuado de la información para la administración del plan estratégico.

La administración del plan estratégico

Una vez puesta en marcha el plan estratégico, es necesario supervisar se actuación; ello requiere:

- Control
- Toma de decisiones

Control:

Control se refiere al "proceso que se emplea con el fin de dar cumplimiento a los estándares" Juran y Grina (1995).

Consiste en medir el desempeño real, compararlo con el estándar (valores previamente fijados) y actuar adecuadamente.

Todo proceso de control consta, en general, de los siguientes pasos:

- Identificar el sujeto de control.
- Elegir la unidad de medida.
- Establecer el estándar para el sujeto de control
- Crear un sensor que pueda medir el sujeto en términos de la unidad de medida.
- Medir el desempeño real.
- Comparar el estándar con el desempeño real.
- Tomar acciones correctivas si es necesario.
- Los sistemas de control pueden ser:
- Circuitos abiertos: no cuentan con retroalimentación.
- Circuitos cerrados: tienen retroalimentación sobre el proceso.
- De la información que se extrae de este proceso, pueden detectarse causales de desviación. Esta información es de utilidad

para hacer las correcciones de rigor dentro de una programa de mejoramiento continuo. Esto contribuirá a :

- Disminuir las desviaciones
- Mejorar los estándares

La toma de decisiones:

En entorno de una organización puede influir en el plan estratégico aprobado y en ejecución e igualmente la actividad misma organizacional.

Este proceso se puede resumir en 4 pasos básicos:

1. Definición de metas a alcanzar o bien de criterios a satisfacer.
2. Identificación de variables endógenas y exógenas que afecten el problema.
3. Planteamiento de un modelo de solución.
4. Obtención de una solución de satisfacción.

También se reconocen tres fases en este proceso:

1. Inteligencia
2. inteligencia-diseño
3. Elección.

Tipo de decisiones:

1. **Estructuradas:** Son aquellas donde todas las variables que influyen en el modelo se conocen y se pueden medir. Es estas decisiones la intervención humana es mínima una vez que se programa o constituye el modelo decisor.
2. **Semiestructuradas:** Son aquellas donde se requieren del consumo humano para la obtención de soluciones. Apoyadas por TI, los SSD

Sistemas de Soporte de Decisiones han resultado de gran ayuda en las organizaciones.

3. **Nada estructuradas:** Son las decisiones que presentan dificultades para ser soportadas por una estructura o modelo. Presentan un alto grado de complejidad y generalmente se abordan a través de la experiencia y la intuición.

Sistemas de ayuda a La Toma de Decisiones

El objetivo básico de Un SSD (Sistemas de Soporte de Decisiones), será complementar las capacidades de decisión del ser humano, valiéndose de la potencia que aportan los ordenadores para el procesamiento de los datos; y cuando se diseñe un SSD se debería tener en cuenta qué funciones deberán ser asignadas y cuales al decisor humano.

Definición de SSD y características

"Un DSS es un proceso de datos interactivo y un sistema de representación visual (entorno gráfico) que es usado para ayudar en el proceso de toma de decisiones y debe reunir las siguientes características:

1) Ser lo suficientemente sencillo para que los pueda utilizar el decisor.

2) Debe mostrar la información en formato y terminología familiar para el usuario.

3) Ser selectivo en su provisión de información (evitando sobrecarga al usuario)"

Desde un punto de vista más genérico, podría completarse esta definición añadiéndole la funcionalidad que el sistema deberá facilitar y apoyar el proceso de toma de decisiones, tanto de un usuario individual

como de un grupo de usuarios, a cualquier nivel de planificación (operativa , táctica o estratégica).

Para cumplir estos objetivos, cualquier DSS deberá cumplir con las siguientes características:

1. Apoyar la toma de decisiones.
2. Deber ser interactivo.
3. Deber ser usado por los directivos directamente.
4. Debe apoyar decisiones semi-estructuradas o desestructuradas.
5. Debe ser fácil de utilizar.
6. Debe ser flexible.
7. Debe mejorar el modelo mental del usuario.
8. Debe disponer de acceso a las bases de datos de la organización.
9. Debe poseer capacidades de modelización y análisis.
10. El método de diseño a aplicar en el desarrollo de un SSD debe ser evolutivo.

Funcionamiento de un sistema de ayuda a la toma de decisiones.

Desde el punto de vista del usuario, el SSD es considerado como una caja negra que da respuesta a una serie de preguntas, y donde es del todo irrelevante la complejidad de la tecnología que incorpora.

Los pasos que seguirá el directivo, en su interacción con el SSD son:

1. Decidir el contenido de la pregunta.
2. Decidir cómo elaborarla.
3. Realizarla.

4. Interpretar el significado de la contestación.
5. Decidir qué hacer en la próxima iteración (Ej. Si se desea hacer otra pregunta o salir del proceso).

Este procedimiento de funcionamiento, desde el punto de vista de la herramienta SSD conllevará a su vez los siguientes pasos:

1. Interpretar el significado de la pregunta.
2. Identificar el método para contestarla.
3. Aplicar el método para generar la contestación.
4. Decidir si la contestación tiene sentido (o si hay que volver al paso 2).
5. Decidir como informar de la contestación.
6. Dar el informe con la contestación.

Factores críticos del éxito.

Garantizar el éxito en la implantación de cualquier sistema, exige de un conjunto de acciones tendentes a controlar al máximo aquellas posibles causas que puedan originar el fracaso en su adopción.

En el caso de un sistema para apoyar el proceso de toma de decisiones (SSD), estos factores son:

1. Los SSD deben mejorar el proceso de toma de decisiones: ésto puede lograrse de diversas formas, tales como:
    - Proporcionando información que anteriormente no existía.
    - Proporcionando mejoras en el acceso, visualización o análisis de la información.
    - Proporcionando mejoras en los procedimientos deductivos a partir de la información.

- Proporcionando mejores explicaciones a terceros de las decisiones adoptadas. (argumentos más consistentes).

2. El SSD deberá ser tan " especializado " sobre el problema del usuario como sea posible. La constatación por parte del usuario de la validez de las decisiones tomadas gracias a SSD redundará en una mayor confianza en le mismo y una mejora del modelo mental de los problemas a resolver.
3. EL SSD deberá tener en cuanta la problemática que rodea a los usuarios potenciales. Dicha problemática la podemos resumir básicamente en dos puntos: su falta de cultura informática y la ausencia de sistematización en los planteamientos de los problemas a resolver por los directivos.
4. Los SSD deberán ser utilizados por "expertos " que entiendan lo que se desea resolver y como se debe hacer.
5. Los SSD deberán ser controlables por el usuario: el cual deberá ser capaz de especificar:
    - Qué informes y/o cálculos desea.
    - Con qué periodicidad los desea.
    - Cómo deberán ser confeccionados los informes, tanto en alcance como en nivel de agregación, etc.
6. El SSD deberá ser capaz de utilizar cualquier dato, modelo, disciplina, herramienta, técnica de representación visual y, en definitiva, todo aquello que facilite la interpretación de la información por el decisor humano y convierten los datos en información útil para la toma de decisiones y mejora del conocimiento.

Tipos de sistemas de ayuda para la toma de decisiones.

Conseguir un adecuado desarrollo de un SSD pasa por la necesidad de conocer el tipo de SSD que se pretende desarrollar, dado que cada uno de ellos requerirá distintas aproximaciones de desarrollo e implantación.

Existen dos tipos:

A. MIS (Manager Information System)

- ✓ Obtienen y dan información del pasado.
- ✓ Dan información del futuro simplemente extrapolando la del pasado.
- ✓ Íntimamente relacionado con el concepto de "eficacia": orientado a la consecución del fin.

B. MINTS (Manager Intelligent System)

- ✓ Existe un proceso de selección de alternativas.
- ✓ El decisor utiliza el SSD para desarrollar una visión global de su escenario.
- ✓ Íntimamente relacionado con el concepto de "eficiencia": orientado al adecuado procedimiento (para conseguir el fin).

Es importante constatar que generalmente los MIS son independientes del contexto mientras que los MINTS dependen considerablemente del mismo.

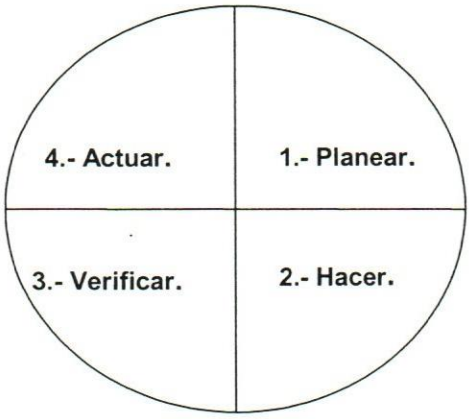
Otro punto importante que siempre debe tomarse en cuenta para cualquier proyecto es el ciclo de calidad.

CICLO DE CALIDAD

Ciclo P.D.C.A. o lo que es lo mismo P.H.V.A. (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) fue desarrollado originalmente por Walter Shewart, el iniciador del Control de Calidad Estadístico, y luego popularizado por Edwar Deming.

Es un ciclo diseñado para ayudar a mejorar un proceso , también diseñado para utilizarse como un procedimiento, para averiguar la causa mediante un análisis estadístico; el mismo se muestra en el Gráfico N° 8.

Emprender la acción apropiada para institucionalizar el cambio.



Determinar las metas y los métodos para

Verificar los efectos del cambio. ¿ Se han alcanzado las metas?. De no ser así, volver a

Educar a los empleados y poner en practica el

Gráfico N° 8 Ciclo de Calidad (PHVA)

Existe una segunda versión llamada Ciclo PHVA Mejorado, como se muestra en el gráfico N° 9; ésta incluye varias mejoras, las cuales se indican a continuación.

Empezar aquí → 1. Seleccionar el tema o proyecto

▪Planear el programa de actividades

▪ Establecer el objetivo

2. Comprender la situación actual

▪ Obtener los datos y revisarlos

3. Analizar la causa y determinar la acción correctiva

▪ Causa y efecto

▪ Establecer hipótesis

▪ Verificar las causas más probables.

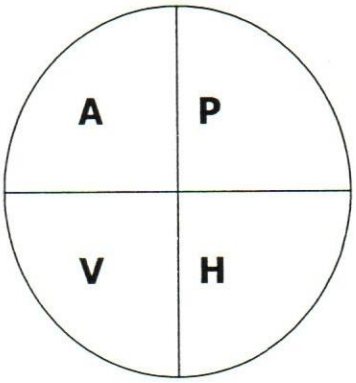
▪Determinar la acción correctiva

- a corto plazo o remediadora
- a largo plazo o preventiva

4. Poner en practica la acción correctiva

▪ Emprender una acción correctiva

▪ Proporcionar una capacitación adecuada



5. Verificar los efectos

▪ Comparar los resultados con el objetivo

▪ Continuar con la etapa de planear si no se ha logrado el objetivo.

6. Emprender una acción apropiada

▪ Estandarizar, controlar y documentar

▪ Capacitar y educar

7. Conclusión y planes futuros

▪ Continuar con el mismo aspecto o seleccionar otro aspecto.

Ciclo PHVA modificado "Incluye varios mejoramientos ".

Gráfico N° 9 Ciclo de Calidad (PHVA Mejorado)

¿ En donde se puede utilizar el ciclo PHVA ?

Puede utilizarse en todos en todos los proyectos de resolución de problemas y mejoramiento, Por ejemplo:

- ✓ Mejorar su propio trabajo,
- ✓ Mejorar la calidad de un producto,
- ✓ Mejorar el servicio,
- ✓ Mejorar la mercadotecnia,
- ✓ Mejorar la actividad de ventas y
- ✓ Reducir los costos.

Se resume en cuatro tipos para resolver problemas:

1.- Reducción de los defectos existentes.

2.- Mejoramiento de un sistema (Sistema de aseguramiento de calidad, o el proceso de manufactura).

3.- Adquisición de nuevos conocimientos, (condiciones óptimas en la investigación y el desarrollo, o mejoramiento del diseño).

4.- Introducción o elaboración de un nuevo sistema, o un mejoramiento drástico de un sistema existente.

5.- Administrar un sistema progresivo (ciclo de plantación Hoshin).

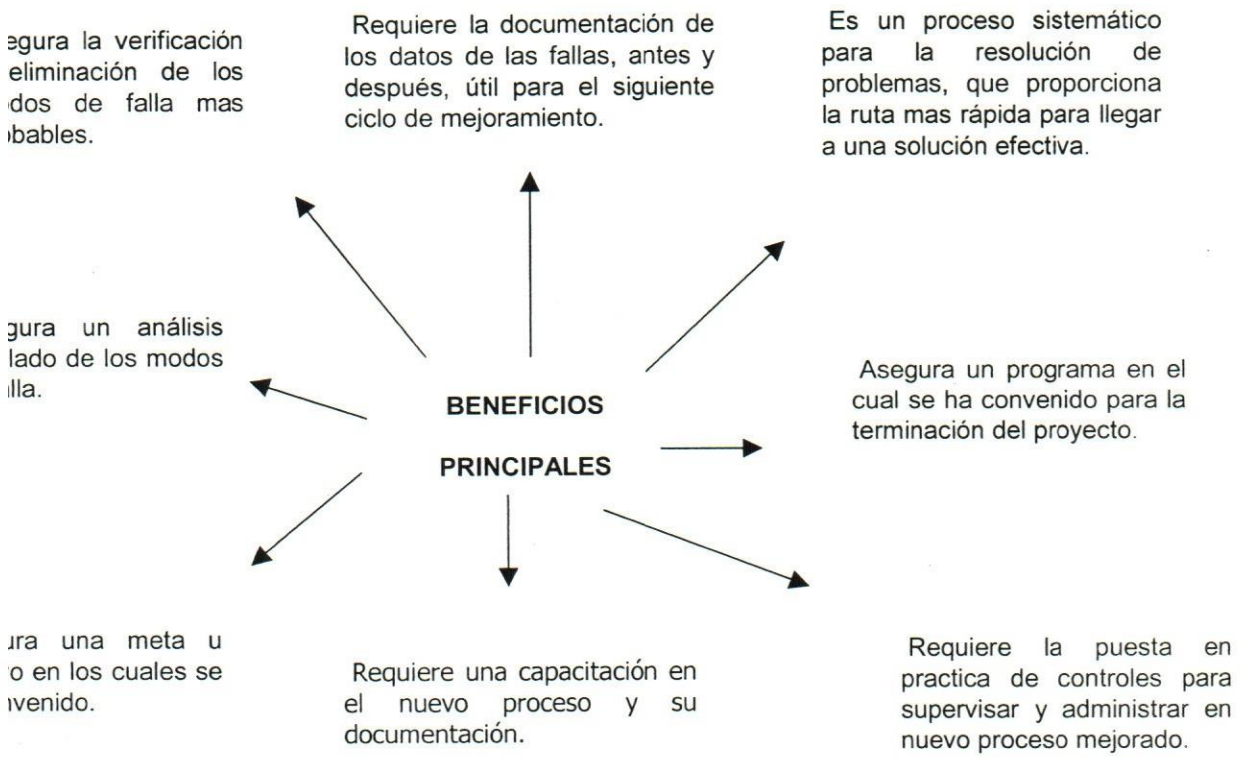


Gráfico N° 10 . BENEFICIOS DEL CICLO DE CALIDAD

En el Gráfico N° 10 se indican los beneficios, producto del Ciclo PHVA Mejorado.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA CALIDAD

En un sistema de información se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Un sistema de información de la calidad (SIC) es un método organizado de recolectar, almacenar, analizar y reportar la información sobre la calidad, para ayudar a los tomadores de decisiones en todos los niveles. Tal sistema debe diseñarse para que sea compatible con un sistema de información administrativo (SIA) de la compañía; en la Tabla N°1, se puede observar el impacto del SIA sobre el SIC.
- Es necesario planear un SIC para que cumpla con las necesidades de los clientes internos y externos.
- Se dispone de paquetes de aplicación de software para una gran variedad de necesidades; la Tabla N°2 indica los pasos para la adquisición de un paquete de aplicación.
- Se deben tomar en cuenta las lecciones aprendidas sobre la adquisición de paquetes de software; en la Tabla N°3 se pueden observar los diferentes errores que se pueden cometer al realizar un paquete de aplicación o los tipos de defectos de los softwares.
- Al crear nuevos programas de computadora, el primer aspecto a considerar es la falta de comunicación suficiente entre el usuario y quien desarrolla el software. Se debe usar un enfoque de administración del proyecto para planear y controlar el desarrollo del software.
- El control de la calidad del software incluye tanto la detección como la prevención de errores.

- Los informes sobre la calidad se centran en operativos y ejecutivos. Un marco de trabajo útil es el concepto de indicadores adelantados, concurrentes y atrasados del desempeño.

Tabla N° 1

Impacto del SIA sobre el SIC

Impacto	Ejemplo
La base de datos del SIA proporciona información que puede ser una base útil para los datos de calidad.	Dólares de venta, dólares de mano de obra directa, costos de manufactura, horas de mano de obra directa.
La información sobre la calidad se puede almacenar en el SIA y los cambios se pueden hacer directamente. La información puede recuperarse según se necesite.	Información sobre los costos de calidad, datos de inspección y pruebas.
Se pueden incorporar modelos de análisis de datos en le SIA.	Análisis de Pareto, análisis estadísticos, análisis de tendencias.
Se puede incorporar modelos de análisis de datos en le SIA.	Dispositivos especiales para entrada de datos, despliegue en video, gráficas por computadora.
Se puede aplicar hardware y métodos de recolección de datos de desarrollo recientes a la información de la calidad.	Datos de inspección y pruebas, datos de confiabilidad, datos de encuesta de proveedores.
Los departamentos que generan información sobre la calidad pueden requerir entregarla en la forma requerida por la base de datos del SIA.	

Tabla N° 2

Pasos para la adquisición de un paquete de aplicación.

1. Enumerar los requerimientos presentes y futuros de la aplicación con detalle .
2. Investigar los paquetes disponibles para esa aplicación.
3. Examinar la documentación del paquete y los manuales del usuario.
4. Verificar si el paquetes tiene ayudas adecuadas para el mantenimiento.
5. Verificar si el paquete tiene suficientes parámetros de aplicación.
6. Escribir una lista corta de paquetes adecuados.
7. Probar cada paquete con datos de la compañía, si es posible.
8. Determinar si los paquetes se pueden unir a los planes de la base de datos de la compañía.
9. Hacer comparaciones competitivas (pruebas) si el desempeño es crítico.
10. Permitir que los usuarios finales lo instalen temporalmente si la interfaz de usuario es crítica.
11. Negociar y escribir un contrato adecuado.

Tabla N°3

Tipos de defectos de software.

Tipo de defecto	Definición
Diseño	La descripción de la función no cumple con las especificaciones de los requerimientos.
Lógica	Faltan datos, información equivocada o sobrante.
Sintaxis	No se apega a la gramática definida para el lenguaje.
Estándares	No se cumple con los requerimientos estándar de software, esto incluye los estándares internos de la compañía, los estándares de proyectos y militares citados en le contrato.
Datos	Definición o uso de datos faltantes, sobrantes o equivocados,
Interfaz	Definición / formato incompatible de la información que intercambian dos módulos.
Código de respuesta mensaje	Valores / mensajes incorrectos o faltantes
Prólogo / comentario	La explicación que acompaña al diseño / código del lenguaje es incorrecta, no explicita o falta.
Requerimiento	Cambio en las especificaciones de requerimientos, que es la causa directa e inmediata para el cambio requerido en el diseño o código.
Mejoramiento del desempeño	El código no trabaja en el tiempo / espacio / asignación de CPU.

Se citará también teoría y herramientas inmersas en Calidad Total, que facilitarán la comprensión e identificación de los posibles problemas y las causas que lo ocasiona.

Análisis y diseño de sistemas

En el análisis y diseño de sistemas se hace necesario el uso de diagramas de flujo para una mejor visualización y comprensión de las interrelaciones de los sistemas y subsistemas.

Los diagramas de flujo de datos (DFD) muestran el panorama más amplio posible de entradas, procesos y salidas del sistema.

Cuando los analistas de sistemas tratan de comprender los requerimientos de información de los usuarios, deben ser capaces de conceptuar la forma en que los datos se mueven a través de la organización, los procesos o transformaciones que sufren los datos y lo que son las salidas.

Las ventajas del enfoque de flujo de datos son:

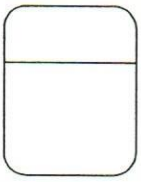
1. Libertad para realizar en forma muy temprana la implementación técnica del sistema.
2. Una mayor comprensión de las interrelaciones de los sistemas y subsistemas.
3. Comunicación del conocimiento del sistema actual a los usuarios por medio de diagramas de flujo de datos.
4. Análisis de un sistema propuesto para determinar si han sido definidos los datos y procesos necesarios.

Convenciones usadas en diagramas de flujo de datos.

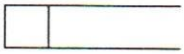
Se usan 4 símbolos básicos para diagramar el movimiento de datos en los DFD. Son:

Un cuadrado doble, representa una actividad externa que puede enviar o recibir datos del sistema.

Una flecha, representa el flujo de datos.



Un rectángulo con esquinas redondas, representa la aparición de un proceso de transformación (cambio transformación de datos.



Un rectángulo de externo abierto del lado derecho, representa

Pasos en el desarrollo de diagramas de flujo de datos.

1. Haga una lista de actividades del negocio y úsela para determinar varios.
    - Entidades externas
    - Flujos de datos
    - Procesos
    - Almacenes de datos.
2. Cree un diagrama de contexto que muestre las entidades externas y los flujos de datos que entran y salen del sistema. No muestre ningún proceso detallado ni almacén de datos.

3. Trace el diagrama 0, el siguiente nivel, muestre procesos, pero manténgalos generales. En este nivel muestre los almacenes de datos.
4. Cree un diagrama hijo para cada uno de los procesos del diagrama 0.
5. Revise buscando errores y asegúrese que las etiquetas que se asignan a cada proceso y flujo de datos son significativas.
6. Desarrolle un diagrama de flujo de datos físico a partir del diagrama de flujo de datos lógico. Distinga entre procesos manuales y automatizados, describa los archivos actuales y reportes por nombre y añada controles para indicar cuando están terminados los procesos o suceden errores.
7. Divida el diagrama de flujo de datos físico, separando o agrupando partes del diagrama para facilitar la programación.

Diagrama de contexto.

El diagrama de contexto inicial debe ser un panorama que incluya entradas básicas, el sistema en general y salidas. Este será el diagrama más genérico, realmente una vista general del movimiento de datos en el sistema y la conceptualización más amplia posible del mismo.

El diagrama de contexto es el nivel más alto en un diagrama de flujo de datos, y contiene solamente un proceso que representa al sistema completo. Al proceso le es dado el número cero. El diagrama no contiene ningún almacenamiento de datos y es bastante simple de crear una vez que las entidades externas y l flujo de datos de y hacia ellas es conocido por los analistas a partir de entrevistas con los usuarios y análisis de documentos.

Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo sirven para representar de una manera clara el flujo de operaciones que se han de realizar y el orden en que deben ser ejecutadas. Esta forma gráfica se utilizará tanto durante el análisis del problema como durante el diseño del algoritmo.

En la década de los 50 se comenzaron a aplicar en Japón las herramientas estadísticas de Control de Calidad, desarrolladas anteriormente por Shewhart y Deming. Los progresos, en materia de mejora continua de la calidad, se debieron en gran medida, al uso de estas técnicas. Fue el profesor Kaoru Ishikawa quien extendió su utilización en las industrias manufactureras de su país, en los años 60, acuñando la expresión de **7 herramientas para el control de la calidad**.

Estas herramientas pueden ser descritas genéricamente como "métodos para la mejora continua y la solución de problemas". Consisten en técnicas gráficas que ayudan a comprender los procesos de trabajo de las organizaciones para promover su mejoramiento. Son de creación occidental, excepto el **diagrama causa-efecto** que fue ideado por Ishikawa.

El éxito de estas técnicas radica en la capacidad que han demostrado para ser aplicadas en un amplio conjunto de problemas, desde el control de calidad hasta las áreas de producción, marketing y administración. Las organizaciones de servicios también son susceptibles de aplicarlas, aunque su uso comenzara en el ámbito industrial.

Estas técnicas pueden ser manejadas por personas con una formación media, lo que ha hecho que sean la base de las estrategias de resolución de

problemas en los círculos de calidad y, en general, en los equipos de trabajo conformados para acometer mejoras en actividades y procesos.

Además de las siete herramientas clásicas de la calidad tratadas anteriormente, existe un considerable número de técnicas dirigidas a la comprensión de situaciones complejas, la identificación de oportunidades de mejora y el desarrollo de planes de implantación. En buena medida, están indicadas especialmente en la fase de planificación, del círculo de mejora permanente PDCA o PHVA, citado anteriormente.

Diagramas de flujo del sistema.

Es un diagrama que utiliza símbolos gráficos para representar el flujo y las fases de un proceso. Está especialmente indicado al inicio de un **plan de mejora de procesos**, al ayudar a comprender cómo éstos se desenvuelven.

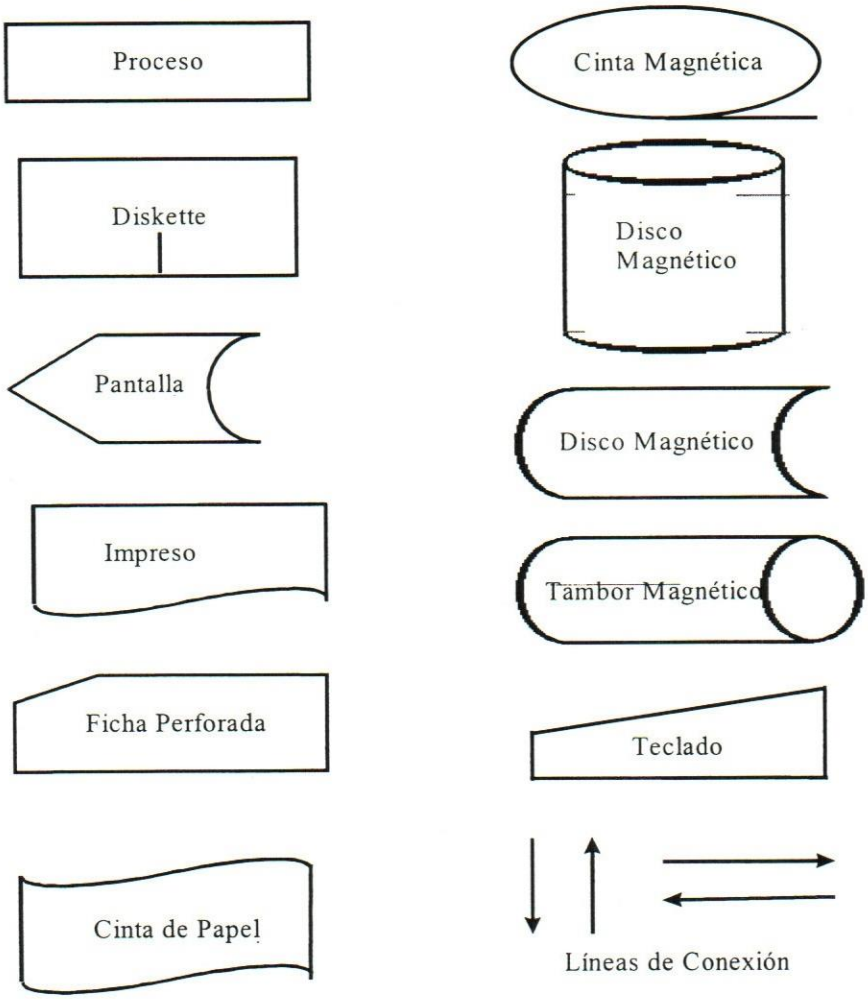
Facilita la comprensión del proceso. Al mismo tiempo, promueve el acuerdo, entre los miembros del equipo, sobre la naturaleza y desarrollo del proceso analizado.

Ventajas:

- ✓ Facilita la comprensión del proceso. Al mismo tiempo, promueve el acuerdo, entre los miembros del equipo, sobre la naturaleza y desarrollo del proceso analizado.
- ✓ Supone una herramienta fundamental para obtener mejoras mediante el rediseño del proceso, o el diseño de uno alternativo.
- ✓ Identifica problemas, oportunidades de mejora y puntos de ruptura del proceso.

- ✓ Pone de manifiesto las relaciones proveedor - cliente, sean éstos internos o externos.

Los símbolos más utilizados son, según las normas I.S.O. (International Organization for Standarization).



Reglas para su representación

1. Los soportes de entrada de datos, se indicarán en la parte superior del organigrama.

2. En el centro figurará el símbolo del proceso con el tipo de programa que se elaborará.

3. A ambos lados del símbolo del proceso y al mismo nivel que éste, se situarán los soportes de Entrada / Salida.

4. Los soportes de salida se indicarán en la parte inferior del organigrama.

5. La conexión de los símbolos se realizará con líneas de flujo.

6. En lo posible, el organigrama mantendrá una cierta simetría.

Diagrama de Ishikawa, o diagrama causa-efecto (espina de pescado):

El diagrama de Ishikawa, o **diagrama causa-efecto**, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado.

El diagrama Ishikawa, permite entre otras cosas que:

- ✓ El grupo se concentre en el contenido del problema, no en la historia del problema ni en los distintos intereses personales de los integrantes del equipo.

- ✓ Ayuda a determinar las causas principales de un problema, o las causas de las características de calidad, utilizando para ello un enfoque estructurado.
- ✓ Estimula la participación de los miembros del grupo de trabajo, permitiendo así aprovechar mejor el conocimiento que cada uno de ellos tiene sobre el proceso.
- ✓ Incrementa el grado de conocimiento sobre un proceso.
- ✓ Identificar las causas-raíz, o causas principales, de un problema o efecto.
- ✓ Clasificar y relacionar las interacciones entre factores que están afectando al resultado de un proceso.

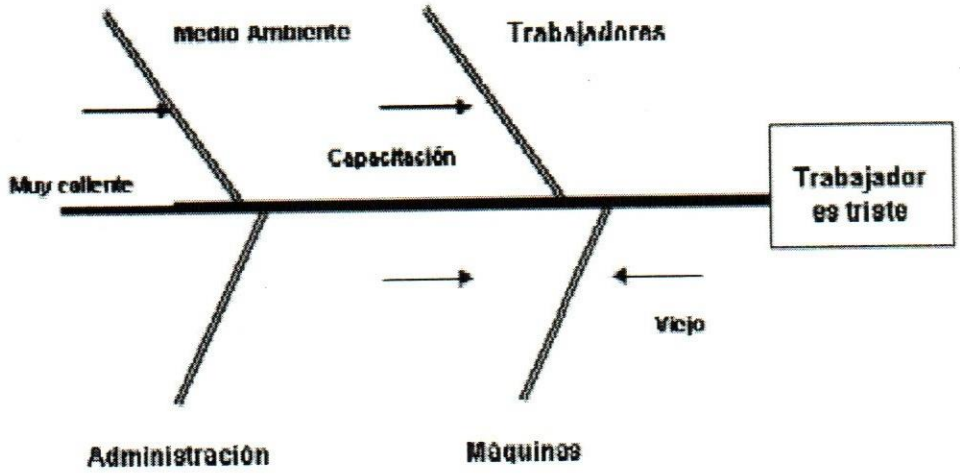
¿Cuándo debe un diagrama de Ishikawa ser utilizado?

¿Se necesita estudiar un problema-solución para determinar la causa de la raíz?
¿Se desea estudiar todas las razones posibles para las que un proceso está comenzando a tener dificultades, problemas, o rupturas?
¿Se necesita de identificar las áreas para la colección de datos?
¿Se desea estudiar porqué un proceso no se está realizando correctamente ni está produciendo los resultados deseados?

La figura abajo (Grafico Nª 11), muestra un diagrama simple de Ishikawa.

Grafico Nª 11

EJEMPLO DE FISHBONE



¿Cómo construir un diagrama de Ishikawa (espina de pescado)?:

1. Se debe colocar el problema principal bajo investigación en un rectángulo a la derecha.

2. Se debe hacer que el equipo genere y clarifique todas las fuentes potenciales de la variación, a través de tormenta de ideas.

3. Se utiliza un diagrama de la afinidad para clasificar las variables de proceso en grupos naturalmente relacionados. Las escrituras de la etiqueta de estos grupos son los hombres para los huesos principales en el diagrama de Ishikawa.

4. Se colocan las variables de proceso en los huesos apropiados del diagrama de Ishikawa.

5. Se combinan cada hueso alternadamente, asegurando que las variables del proceso son específicas, mensurables, y controlables. Si no son, ramifique o "estalle" las variables de proceso hasta que los extremos de las ramificaciones son específicos, mensurables, y controlables.

Extremidad:

6. Se debe tener cuidado de la toma para identificar causas más bien que síntomas.

7. Se fija los diagramas para estimular el pensamiento y para conseguir la entrada de información del otro personal.

8. Se debe asegurar que las ideas puestas en el diagrama de Ishikawa son variables de proceso, no haber causado en especial otros problemas, tratando de forzar, etc.

9. Se debe repasar los arreglos rápidos y reformularlos, si es posible, de modo que sean variables de proceso.

DESARROLLO

Para el desarrollo de cada actividad nos referiremos a cada uno de los objetivos específicos señalados anteriormente:

1. Rotación de inventarios

Actividad 1

El Reporte de días de inventario nace al recibir los equipos en el almacén principal, cuando se ingresa un serial de un equipo en Sap y luego en Xpert en la localidad del almacén principal, en el sistema se registran todos los datos del mismo, es decir, proveedor, marca, modelo, serial, Nª de orden de compra, fecha de ingreso y es aquí cuando empieza a contar los días de inventario de cada serial que ingresa.

El cálculo de los días de rotación es ponderado puesto que al transferir luego que llegan los equipos al almacén un serial a otra localidad, los días de rotación de este serial en esta localidad empezarán a contar cuando la localidad le de ingreso a el serial, ahora bien, también se debe tomar la rotación desde que nació o se ingreso por primera vez en el sistema.

Actualmente no se lleva de manera automática, sino se consulta cada uno por separado de Xpert.

Actividad 2

La manera como se lleva actualmente trae como consecuencia las siguientes debilidades o áreas de mejora:

- No disponibilidad de la información de manera oportuna.

- Falta de flexibilidad en la información al determinarla de manera global y especifica, reporte por marca, por modelo, mensual y visión anual.

Actividad 3

Para establecer un reporte de los días de rotación nos basaremos en herramientas bajo ambiente Windows como Microsoft Excel, en el cual se establecerán tablas que relacionen la información tomada de Xpert.

Se generará el resultado de este valor (días de rotación) de cada uno de los seriales de los equipos por marcas y modelos existentes en el inventario y se compara contra el valor establecido por política como periodo máximo de días de inventario de un serial, en nuestro caso Movilnet estableció (45 días de rotación), esto se analiza en el almacén principal y para cada una de las localidades.

Calculo de los días de rotación

Para el calculo de los días de rotación se deben tomar en cuenta las siguientes variables:

Fecha/Contador = indica como lleva la cuenta el sistema de los días que llevan los equipos en inventario, el mismo va incrementándose diariamente.

No Orden = indica el no. de orden de compra de los equipos celulares.

Fecha de ingreso = indica fecha de ingreso de los seriales de los equipos celulares en inventario (almacén principal).

Marca = indica marca del equipo celular.

Modelo = indica modelo del equipo celular.

Cantidad ingresada = indica cantidad de equipos celulares ingresada en almacén por orden de compra y fecha respectiva.

Unidades activadas = indica la cantidad de equipos activos, los cuales se restan a los equipos disponibles en inventario y esto nos da el la cantidad de equipos disponible en Inventario.

Unidades en inventario = indica los equipos disponibles que van quedando luego de la activación, van indicando el inventario disponible por día.

Unidades en inventario acumuladas = indica el acumulado de los equipos disponibles que luego se utiliza para obtener el cálculo de días de rotación, resulta del acumulado diario.

Unidades activadas acumuladas = indica el acumulado de activaciones realizadas.

Valoración de inventario = Indica el valor del inventario al asociarlo con el costo de cada equipo.

Días de inventario = indica el promedio ponderado de los **días de rotación,** resulta de dividir las "Unidades en Inventario Acumuladas" entre la "Cantidad Ingresada".

En el Anexo A, citaremos un ejemplo especifico para el calculo de los días de rotación de una marca en particular (Samsung SCH-N275)

Este calculo se genera para el total de inventario de equipos celulares, las marcas en general, luego en detalle por marca y por localidad.

Como resultado se generará en excel una tabla que nos de una visión entre otras cosas de:

- Como es la situación general en cuanto a los días de rotación.
- Como es la situación en cuanto a los días de rotación especifica por marca.
- Como es la situación en cuanto a los días de rotación especifica por Modelo
- Como es la situación en cuanto a los días de rotación por localidad.
- Comparación de días de rotación entre meses y comportamiento de la gestión anual.
- Cual es la situación de la compañía en cuanto a la administración o gestión del inventario.
- Valoración de Inventario.
- Si se debe continuar adquiriendo un determinado equipo o no en función de su salida (venta).

Con este resultado se podrán tomar decisiones con respectos a los equipos, tales como:

- Desincorporación de equipos.
- Traslados hacia otras localidades de mayor demanda, de tal manera que se logre bajar los días de rotación.
- Usos alternos (movilasist, algún requerimiento o promoción en particular de mercadeo para impulsar la demanda, etc).

- Establecimientos de promociones o casos de negocio para mayor movilidad del inventario.

A continuación de indican los ejemplos de cada uno de los reportes en excel a diseñar.

Reporte Nº 1

Días de rotación general

Meses	Unidades en Inventario	$ en Inventario Promedio	Días en Inventario Promedio	Días Máximo de Rot. Permitido
mm/aa	29,104	5,558,183	61.54	45.00
mm/aa	31,158	6,143,921	59.16	45.00
mm/aa	25,389	5,141,348	59.91	45.00
mm/aa	26,825	5,043,786	58.30	45.00
mm/aa	23,879	4,454,970	54.32	45.00
mm/aa	23,288	5,998,671	51.41	45.00
mm/aa	24,143	6,010,726	48.34	45.00
Total al mes	**24,143**	**6,010,726**	**48.34**	**45,00**

Total Días de Rotación Promedio (últimos 7 meses).	**56.48**

Reporte Nº 2

Días de rotación por marca

	dd/mm/año		dd/mm/año		dd/mm/año	
Marca	Unidades en Inventario	Días en Inventario Promedio	Unidades en Inventario	Días en Inventario Promedio	Unidades en Inventario	Días en Inventario Promedio
AUDIOVOX	3851	290.44	3851	290.44	3851	290.44
ERICSSON	145	174.83	145	174.83	145	174.83
KYOCERA	4,222	37.35	4,222	37.35	4,222	37.35
LG	3,419	37.79	3,419	37.79	3,419	37.79
MOTOROLA	3,893	26.75	3,893	26.75	3,893	26.75
NOKIA	1,777	41.40	1,777	41.40	1,777	41.40
PANASONIC	5	151.22	5	151.22	5	151.22
SAMSUNG	4,692	63.48	4,692	63.48	4,692	63.48
SIERRA	685	252.44	685	252.44	685	252.44
TELULAR	1,454	212.36	1,454	212.36	1,454	212.36
Total al mes	**24,143**	**48.34**	**24,143**	**51.41**	**24,143**	**54.32**

Total Días de Rotación Prom. Acum.	**57.40**

Reporte N° 3

Días de rotación por modelo

Marca	Modelo	Unidades en Inventario	$/Unidad promedio	$ en Inventario	Días en Inventario
AUDIOVOX	AUDIO 9150X	2,619	180.55	472,838.09	298.99
AUDIOVOX	AUDIO CDM135	270	101.56	27,421.16	269.61
LG	LG DM-160	512	125.00	64,000.00	30.34
MOTOROLA	Hurac 7890SI	0	220.22	0.00	0.00
MOTOROLA	MOT 60T	13	411.28	5,687.10	26.51
MOTOROLA	MOT STAR TAC	0	220.22	0.00	0.00
SAMSUNG	RAINBOW	1,544	460.68	654,958.47	64.56
SAMSUNG	Sam SCH-N255	2,927	212.56	722,864.00	29.87
SAMSUNG	Sam STH-A225	12	272.55	3,270.59	113.07
SAMSUNG	STH-N275	209	220.55	41,167.00	101.92
SIERRA	Tarj Aircard	685	348.21	238,523.80	252.44
TELULAR	TELULAR SX4D	1,454	302.46	388,945.00	212.36
Total al mes		**18,481**	**248.96**	**4,574,116.64**	**48.34**

Reporte Nº 4

Días de rotación equipos en almacén o localidad para la venta.

Localidad	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/aa	dd/mm/aa	Máximo de Días	Promedio
Oficina Comercial Sambil	157.52	188.52	291.96	276.86	304.68	45.00	270.35
Oficina Comercial El Recreo	176.85	207.85	239.83	259.07	238.69	45.00	241.42
Gerencia de Serv Automatizados	173.99	204.51	233.59	238.56	268.56	45.00	239.34
Oficina Comercial Pto La Cruz	166.75	197.75	228.75	276.24	306.24	45.00	239.30
Oficina Comercial Las Mercedes	158.58	189.58	220.58	280.58	309.07	45.00	240.94
Almacén GVIP	177.89	208.89	219.59	233.63	263.63	45.00	226.90
Oficina Comercial Guarenas	183.91	214.91	245.91	134.65	164.65	45.00	215.69
Oficina Comercial Maturín	180.72	188.40	189.20	194.49	221.43	45.00	204.30
Oficina Comercial San Cristóbal	185.34	182.66	202.70	217.42	215.91	45.00	206.28
Oficina Comercial Maracaibo	150.29	181.29	212.29	239.47	246.45	45.00	220.19
Oficina Comercial Maracay	176.57	175.03	167.00	193.77	221.08	45.00	193.49
Oficina Comercial Mérida	159.60	150.09	154.88	209.94	214.20	45.00	177.78
Almacén Soporte Comercial	140.88	171.88	191.31	205.29	235.29	45.00	193.21

Nota: Los valores indicados son ficticios y el modelo de reporte aplica para todos los equipos celulares, incluyendo tarjetas y accesorios.

2. **Disponibilidad de Inventario de equipos celulares actualizado.**

Actividad 1

Para analizar como se esta llevando a cabo en este momentos el reporte de **Disponibilidad de inventario de equipos celulares semanal**, se revisará el siguiente diagrama de proceso, en el Anexo B se ilustra el "**Diagrama de proceso disponibilidad de inventario de equipos celulares semanal" y "Distribución semanal.",** entendiendo por equipos celulares (celular inalámbrico, accesorios, movilasist o equipos de alquiler y tarjetas prepago).

El reporte de **Disponibilidad de inventario de equipos celulares semanal** se lleva actualmente de manera manual, cada localidad envía vía email semanalmente bajo el formato en excel, la información; en el Anexo C se indica los reportes actuales de disponibilidad y requerimiento de equipos.

Luego el inventario total **"Resumen de inventario semanal",** resulta de la consolidación en una hoja en excel, de cada reporte de inventario enviado por cada Localidad, cada uno de estos reportes es vaciada manualmente por una persona responsable de la localidad y enviada entre jueves y viernes de cada semana vía email a la gerencia de distribución de productos celulares, información que regularmente no llega de manera eficaz, este reporte se ilustra en el Anexo D.

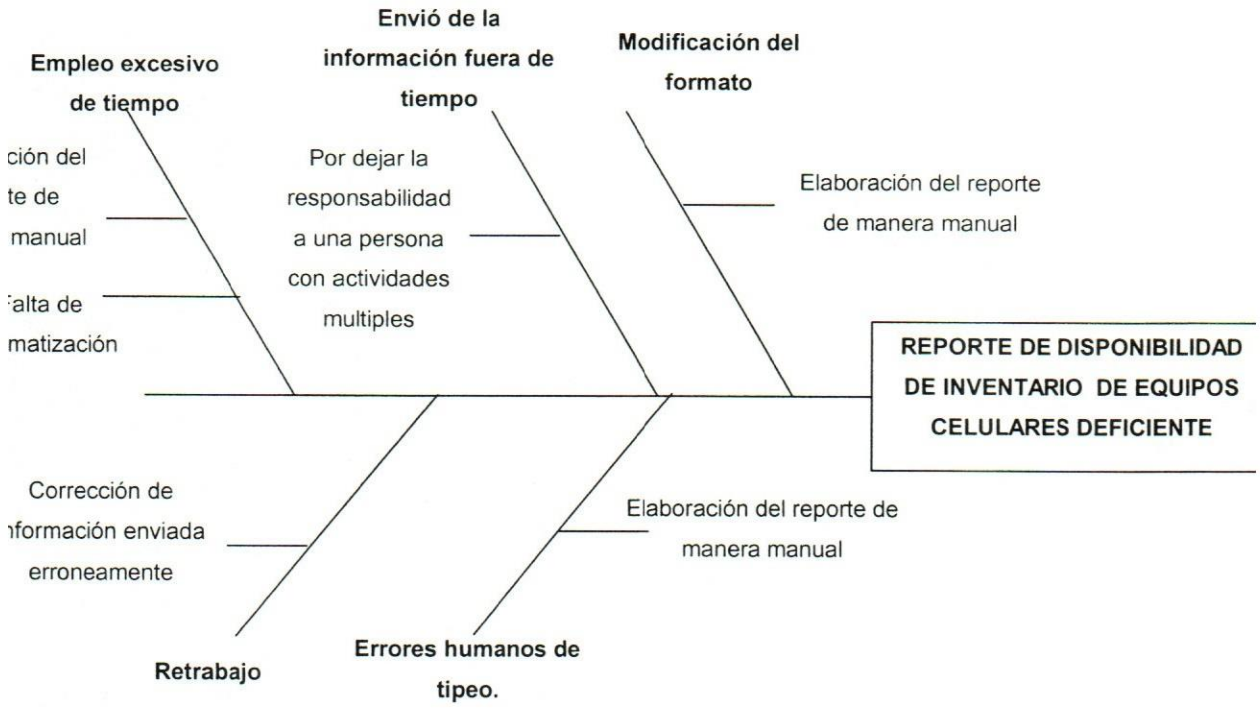
Adicionalmente con este reporte también se generará una visión de las ordenes de compra a colocar para futuras adquisiciones de equipos, cuando sea el momento de establecer las compras, las cuales como políticas internas se solicitan trimestralmente y se evalúan en equipo con el área de mercadeo, para este punto en particular se sugiere crear adicionalmente un

Buffer o inventarios de seguridad, con el objetivo de satisfacer las demandas de equipos en caso que los proveedores no cumplan con los tiempos de entrega.

Este inventario de seguridad o buffer se debe generar evaluando un % de la demanda por equipo, este % se definirá como política interna de la compañía, se propone que este valor sea de un 15%.

Actividad 2

Para analizar o establecer las debilidades o áreas de mejora, se elaboró un diagrama de causa – efecto, el cual se muestra a continuación:



Se pudo establecer mediante un diagrama de causa efecto que la elaboración de este reporte "Resumen de Inventario Semanal " trae como consecuencia las siguientes debilidades o áreas de mejora:

- Errores humanos de tipeo (por elaboración de reportes de manera manual).
- Modificación del formato de disponibilidad de inventario de equipos celulares, por parte del usuario de cada localidad, lo que trae como consecuencia errores en el consolidado.
- Envió tardío de la información, trayendo como consecuencia en envió inoportuno de la información a las áreas de interés.
- Retrabajo por corrección en la información.
- Empleo excesivo de tiempo para la obtención de este reporte.

Actividad 3

Para corregir las debilidades que arrojaron como consecuencia la actividad 2 se desarrollaron reportes o informes operativos de manera automática, el desarrollo de los mismos se basará en herramientas ya existentes en Microsoft Windows, como lo son Microsoft Excel y Access, el objetivo es relacionar y crear bases de datos con información de inventarios para así tener una visión automática y práctica de la situación a nivel general y específica, es decir visualizar el inventario total por oficina comercial por una marca/modelo en especifico, el comportamiento de un modelo en particular, su rotación y su punto de reorden para evitar desabastecimiento, etc.

Teóricamente el modelo de inventario que se recomienda a utilizar por Movilnet es de multiescalón acíclico dependiente o modelo de demanda dependiente para la distribución, ya que como empresa comercializadora distribuye sólo inventarios de producto terminado, existiendo un solo almacén, los requerimientos de los usuarios pueden enfrentarse usando modelos de demanda independiente, o con enfoques de justo a tiempo que permiten respuestas rápidas y, usualmente, alianzas cliente-proveedor (suplí-chain).

El inventario total viene dado por :

Inv. total = [inventario en mano + Inv. en tránsito (proveedor)].

El inventario en mano se establece con el inventario en almacén principal + el existente en cada una de las localidades + los seriales en tránsito dentro de la organización.

El inventario en tránsito (proveedor) son aquellos equipos que poseen ordenes de compra a los proveedores y que aún no han llegado al almacén principal.

El reporte de inventario de equipos celulares a diseñar se realizó en Microsoft Acces para realizar algunas consultas, tales como.

- Inventario en mano por marca/modelo todas las localidades (Excel)
- Inventario total (en mano + tránsito), indicando las marcas y modelos.

El reporte de inventario en mano, nace de la información de inventario en cada localidad, la cual se vacía en excel + el reporte de seriales en tránsito, ambas informaciones se obtienen directamente de Xpert, luego en algunos casos se realizaran consultas en Access que permitan tener reportes especificos, como inventario en una localidad, en una marca en especifico, en tecnología, etc. , según las necesidades, estos reportes se detallan en el Anexo E.

3. Establecimiento de puntos de reorden (distribución semanal)

Actividad 1

Mediante el diagrama de proceso Anexo B, se puede visualizar como se obtiene la información necesaria, para realizar actualmente este reporte.

Semanalmente luego de consolidar la información de disponibilidad de inventario, en una hoja de excel, establece el reporte de **"Distribución semanal de equipos celulares"** de manera manual.

Este reporte se alimenta de la siguiente información:

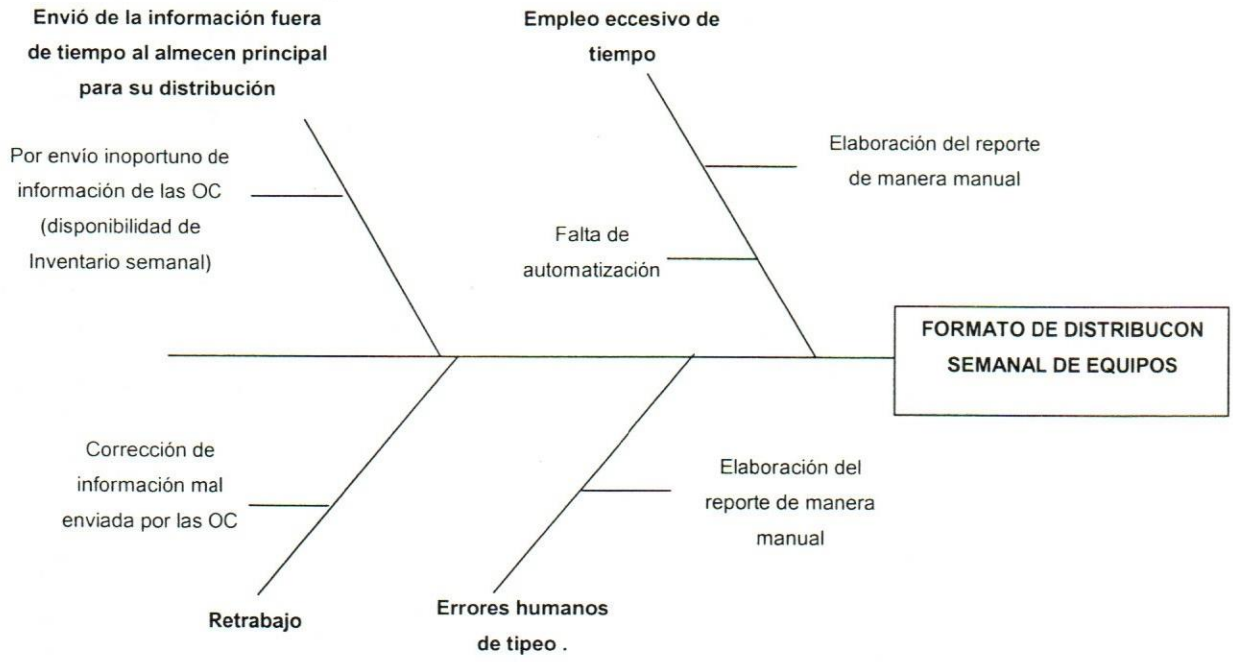
- Demanda semanal establecida por marca y modelo en cada localidad.
- Demandas o solicitudes especificas por requerimientos de mercadeo (promociones especiales, ferias, proyectos, etc..)
- Inventarios totales en cada localidad y en almacén principal.

- Llegadas próximas de equipos.

En el Anexo F se indica el detalle del reporte actual de **Distribución semanal de equipos celulares**.

Actividad 2

Para analizar o establecer las debilidades o áreas de mejora, se elaboró un diagrama de causa – efecto, el cual se muestra a continuación:



Se pudo establecer mediante un diagrama de causa efecto y la observación que la elaboración del reporte **"Distribución semanal de equipos celulares "** trae como consecuencia las siguientes debilidades o áreas de mejora:

- Errores humanos de tipeo.

- Empleo excesivo de tiempo para la obtención de este reporte, puesto que es manual y se debe consultar el reporte de disponibilidad de Inventario semanal y establecer las cantidades al ojo %, adicionalmente de los requerimientos por promociones, ferias, etc...

- Envió tardío de la información al almacén para su respectiva distribución a consecuencia del envío tardío de la información del inventario de cada localidad, trayendo como consecuencia el despacho inoportuno de equipos celulares a las localidades a nivel nacional para cumplir con los requerimientos de ventas, entregas y eventos especiales.

- Retrabajo, por corrección de la información enviada de manera incorrecta por parte de las oficinas comerciales.

Actividad 3

La propuesta que se diseño para corregir o minimizar las debilidades indicadas en la actividad 2 consiste en establecer de manera automática el reporte de distribución semanal de equipos celulares a través de Microsoft Excel, este reporte se alimenta de la siguiente información (archivos en excel):

- Inventario de equipos celulares en mano por localidad = A (obtenido en el punto 2)

- Equipos en tránsito por marca / modelo en cada localidad = B

- Punto de reorden por marca/modelo en cada localidad = C

- Las demandas standard por marca y modelo en cada localidad, las cuales se establecen por comportamiento histórico y políticas internas = D

- Las demandas especiales por marca y modelo en cada localidad, las cuales se establecen por ferias o promociones puntuales = E

- Las capacidades de cada localidad = F

Se debe relacionar toda la información mencionada, se definirán archivos en excel que se alimentarán, revisarán y actualizarán periódicamente.

La formula que define este reporte de distribución semanal de equipos celulares es:

Distribución de equipos celulares semanal = (C + D + E - (A + B))

Esta distribución se debe comparar con F si esta es igual o menor procede, en caso contrario se debe disminuir o reconsiderar alguna de las otras variables para evitar un sobre abastecimiento en los almacenes de cada localidad.

Es importante destacar que las variables A y B se deben tomar directamente de Xpert para evitar errores de tipeo, retraso en la información y retrabajos para corregir posibles errores en la información.

La fórmula anteriormente definida será aplicada para cada una de las localidades, generando posteriormente un consolidado que será enviado vía correo electrónico al almacén principal para su respectiva distribución a

tiempo, de tal manera que se pueda cumplir con los compromisos adquiridos y las metas de ventas.

Se hará un ejercicio genérico, el cual podrá ser adaptado a las necesidades de marcas y modelos disponibles.

En el Anexo G se detalla cada una de los archivos bases que alimentarán este reporte y el nuevo reporte **"Distribución semanal de equipos celulares".**

4. **Comportamiento de equipos celulares**.

Otro reporte como complemento de este diseño es el reporte de comportamiento de equipos celulares por marca/modelo (ventas), aunque existe un reporte a nivel de ventas bien robusto, se decidió tener una visión propia de este movimiento de manera automática y sencilla, ya que este reporte robusto no es de fácil acceso.

Solo nos remitiremos a la actividad 3, indicando la propuesta.

Actividad 3

La propuesta que se diseño consiste en establecer de manera automática el reporte semanal del comportamiento de equipos celulares semanal a través de Microsoft Excel, este reporte se alimenta de la siguiente información, archivos en excel

- Inventario de equipos celulares actuales a la fecha = X
- Seriales en transito = B
- Inventario de equipos celulares anterior (semana anterior) = Y

Se debe relacionar toda la información mencionada, se definirán archivos en excel que se alimentarán, revisarán y actualizarán periódicamente.

La fórmula que define el reporte de **Comportamiento de equipos celulares semanal** es:

Comportamiento (equipos celulares) = Y – X + B

Igualmente se realizará un ejercicio genérico que se adaptará según las necesidades.

En el Anexo H se detalla cada una de los archivos bases que alimentarán este reporte y el nuevo reporte **"Comportamiento de equipos celulares semanal".**

MARCO METODOLOGÍCO

OBJETIVO GENERAL

Definir un sistema para la automatización de reportes que generen información sobre de los niveles de inventario, puntos de reorden, distribuciones de equipos y rotación de Inventario de productos celulares (Equipos celulares y accesorios); y ayude a la toma de decisiones para nuevas adquisiciones, desincorporaciones, usos alternos, traslados entre los puntos de ventas de estos productos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Diseñar un sistema logístico de Inventario de productos celulares, que se utilice como soporte para la toma de decisiones asociada con:

1. Rotación de inventario.
2. Disponibilidad de Inventario actualizado.
3. Usos alternos de los equipos para ser destinados como alquiler para usuarios o promociones especiales regionales.
4. Reportes de ventas actualizados (Movimientos de equipos).
5. Establecimiento de distribuciones de equipos celulares semanales de equipos celulares de manera automática.
6. Minimizar los errores humanos que se generan por la manera en que se lleva la información actualmente.
7. Optimización de tiempo y procesos.

Consideraciones previas.

Inicialmente antes de establecer cualquier reporte y como punto de partida y como factor crítico de éxito de este proyecto, se debe tomar en consideración lo siguiente.

La propuesta consiste en tomar la información de la disponibilidad de inventario on-line directamente de Xpert, esta información se puede trasladar a excel, así se evitarán el retraso en el envió de la información, errores de trascripción y modificaciones del formato, además podemos generar este reporte con la frecuencia que se requiera.

Como se menciono anteriormente el éxito de este reporte se resume en la actualización de Xpert, ya que toda la información se toma de este sistema, para lograr este objetivo, se fijarán indicadores de gestión por localidad que muestren los desajustes respectivos y se debe garantizar el fiel cumplimiento de las observaciones indicadas a fin de eliminar estos desajustes, estos indicadores son:

- Seriales disponibles en Xpert y no en físico.
- Seriales en físico y no disponibles en Xpert.
- Seriales con transferencias incompletas (sin ingresos de seriales en la localidad respectiva y físico en sitio).
- Seriales mal descargados.
- Ventas mal procesadas (incompletas)
- Total cantidad de seriales desajustados por localidad.

Para generar estos indicadores se deben crear reportes semanales que reflejen estas diferencias, ayudado adicionalmente con las Tomas físicas mensuales, para lo cual se estableció un procedimiento y formato respectivo, en el Anexo I se muestran el procedimiento toma física mensual, formato toma física mensual y seriales en tránsito.

Diseño de la investigación.

Para lograr la identificación y adecuación del diseño del sistema de información para la toma de decisiones, se ejecutarán tres actividades por cada uno de los objetivos específicos como metodología de trabajo.

Actividad 1

Esta actividad consiste en analizar la situación actual, de cómo se lleva esta información en estos momentos en la organización, se basará en la observación, análisis de la data, reportes actualmente existentes y diagramas de proceso de la situación actual.

Actividad 2

Esta actividad consiste determinar las áreas de mejora basada en la observación y análisis de los errores o deficiencias que se generan consecuencia del proceso actual, a través de diagramas de causa –efecto y Diagramas de Proceso.

Actividad 3

Esta actividad consiste en como llegar a la situación que se desea, se analizará como evitar los errores del proceso actual, automatizando los procesos, basados en teoría de inventarios y sistemas de información, ayudados con herramientas de Microsoft Window como lo son Microsoft

Excel y Access, algunos reportes se diseñaran en Excel y otros en Access dependiendo de la flexibilidad, adecuación y bondad de cada herramienta.

CONCLUSIONES

En el presente análisis se pudo observar la necesidad imperiosa de diseñar un Sistema logístico de inventario para equipos celulares; que se utilice como soporte para la toma de decisiones; basado en herramientas ya existentes en Microsoft como lo son Access y Excel y teorías de inventario.

Es factor critico de éxito el mantener actualizado Xpert (módulo de inventario), ya que toda la información que se tomará para realizar los reportes recomendados, serán tomadas directamente de este sistema, para evitar retrabajos, errores de típeo, envío inoportuno de la información, optimización de tiempos operativos, etc.

Teóricamente el modelo de inventario que se adapta a Movilnet es de multiescalón acíclico dependiente o modelo de demanda dependiente para la distribución, ya que como empresa comercializadora distribuye sólo inventarios de producto terminado, existiendo un solo almacén, los requerimientos de los usuarios pueden enfrentarse usando modelos de demanda independiente, o con enfoques de justo a tiempo que permiten respuestas rápidas y, usualmente, alianzas cliente-proveedor (suplí-chain).

Con la automatización de los reportes establecidos como objetivos específicos, se ahorra tiempo empleado en exceso por la manera como se lleva actualmente (manual), cuyo tiempo es necesario para el desarrollo de otras actividades de valor agregado de interés para la gerencia.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar el diseño del sistema logístico de Inventario para la toma de decisiones.

Se recomienda mantener actualizado Xpert, para lo cual se debe implementar lo siguiente:

- Establecer indicadores de gestión por cada localidad, con el objetivo de evaluar y tomar medidas para mantener actualizado el sistema Xpert; se deben establecer penalizaciones para evitar el uso incorrecto del sistema.

- El personal que opera cada una de las localidades de Xpert debe estar debidamente capacitado para evitar errores en los procesos, en caso de ya existir capacitación, se deben realizar evaluaciones periódicas para determinar las áreas de mejora, con el objetivo de repasar los conocimientos ya dictados y evitar errores en los procesos.

- Adicionalmente realizar la toma física, basados en el "Formato de toma física mensual de equipos celulares" y el procedimiento establecido para tal fin "Procedimiento para la toma física de Inventario de equipos celulares", la cual se debe realizar mensualmente y una vez al año a nivel nacional por parte de la gerencia de distribución de productos celulares.

Actualizar periódicamente las bases de datos o archivos que alimentarán los reportes de distribución semanal de equipos celulares y el reporte de comportamiento de equipos celulares semanal, para garantizar el buen funcionamiento del sistema.

Se deben establecer con los usuarios, ciertas variables por localidad que son indispensables para el buen funcionamiento del diseño recomendado, tales como: capacidades por localidad, máximos, mínimos, etc.

Se debe establecer para cada modelo un buffer o inventario de reserva para cubrir los tiempos de entrega tardío por parte de los proveedores, se recomienda 15%.

BIBLIOGRAFÍA

1. GERENCIA DE INVENTARIOS. Angel Díaz Matalobos. Ediciones IESA, 1999.

2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCION. James C. Emery Ediciones DIAZ DE SANTOS, 1990.

3. SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA LA GESTION. Ignacio Gil Pechúan. Editorial Mc Graw – Hill, 1999.

4. GUIA INFORMACIÓN DE LA CALIDAD. Manuel Gaspar Canto. Monografía no publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela, 2000.

5. ANÁLISIS Y PLANEACION DE LA CALIAD. Juran y Grina Editorial Mc Graw – Hill. Madrid 1995.

6. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS. Kendall&Kendal. Editorial Prentice Hall 1997.

7. PLANIFICACION DE LA PRODUCCION Y LAS OPERACIONES. Everett E., Jr. Y Ronald J. Ebert. Prentice Hall. México. 1991.

8. SISTEMAS DE PRODUCCION E INVENTARIOS. Elwood S. Buffa y William H. Taubert. Lumusa. México. 1981.

9. PLANEACION DE LA PRODUCCION Y CONTROL DE INVENTARIO. Richard B. Chase y Nicholas J. Aquilano. Addison – Wesley Iberoamericana. Argentina. 1992.

10. "PLANEACION DE LA PRODUCCION Y CONTROL DE INVENTARIOS". Sim Narasimhan, Denis W. McLeavey y Peter Billington. Prentice Hall. México. 1996.

11. "GUÍA PARA LA REALIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO". Elda Ramírez y Zulema Santalla, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela, 2000.

12. www.conicimientosweb.net.

13. www.aiteco.com

Anexo A

Cálculo días de rotación de inventario de equipos celulares.

CALCULO DIAS DE ROTACION

EJEMPLO ESPECÍFICO DEL SAMSUNG STH-N275

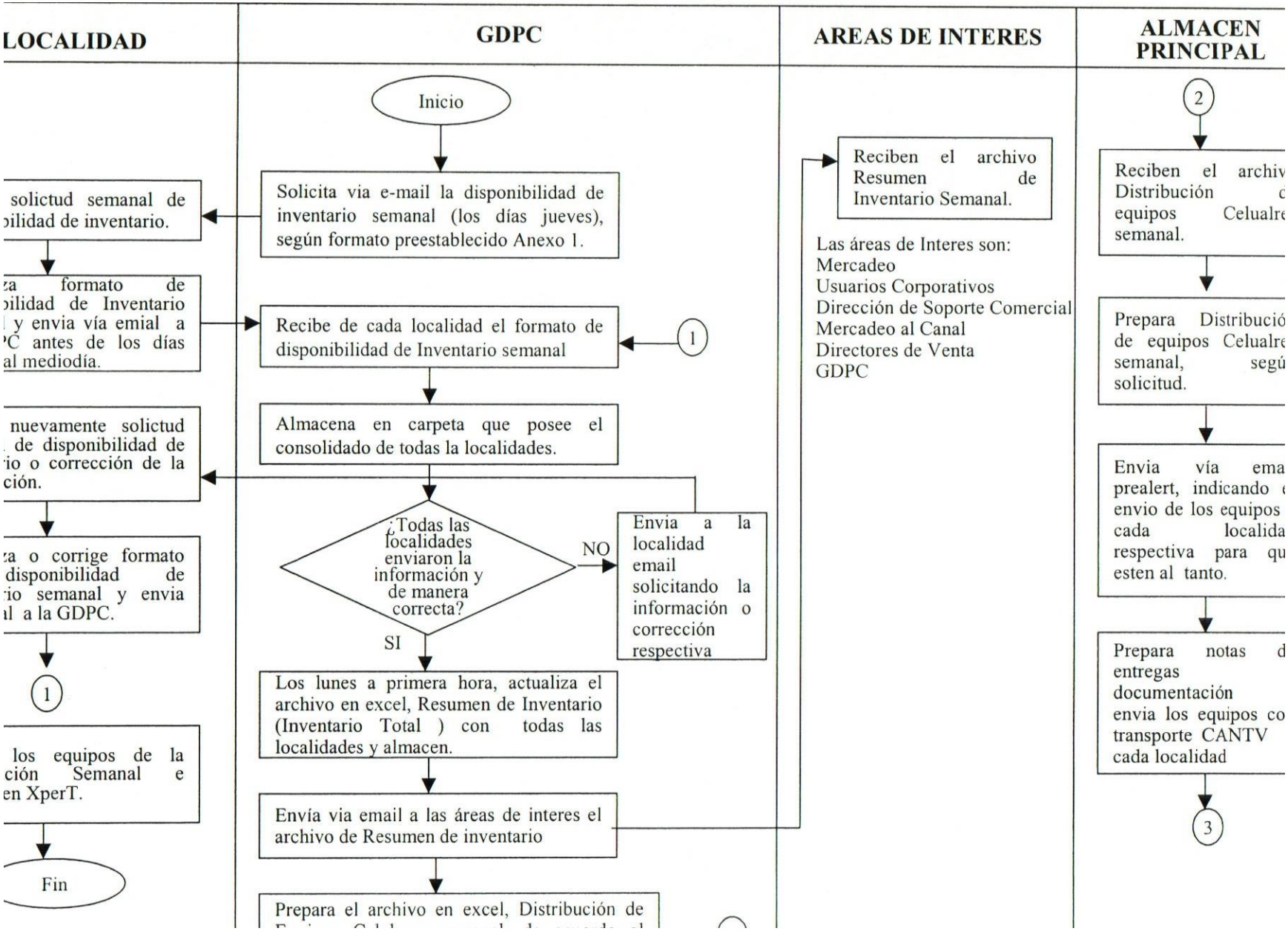
Nro Orden SAP	Fecha de Ingreso en Xpert	Marca	Modelo	Cantidad Ingresada en Xpert	Ventas Acumuladas	Unidades en Inventario	Unidades en Inventario Acumuladas	$/Unidad	$ en Inventario	Dias en Inventario Promedio
4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	143	357	13474,00	237,00	84.609,00	26,95

DETALLE DEL CÁLCULO POR ORDEN DE COMPRA DEL SAMSUNG STH-N275

Fecha	Número de Orden	Fecha de Ingreso	Marca	Modelo	Cantidad Ingresada	Unidades Activadas	Unidades en Inventario	Unidades en Inventario Acumuladas	Unidades Activadas Acumuladas	Dias de Inventario
19-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	20	480	500	20	1,00
20-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	30	450	1000	50	2,00
21-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	10	440	1500	60	3,00
22-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	5	435	2000	65	4,00
23-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	10	425	2500	75	5,00
24-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	20	405	3000	95	6,00
25-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	10	395	3500	105	7,00
26-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	395	4000	105	8,00
27-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	395	4500	105	9,00
28-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	395	5000	105	10,00
29-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	395	5500	105	11,00
30-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	2	393	6000	107	12,00
31-jul-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	3	390	6500	110	13,00
01-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	10	380	7000	120	14,00
02-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	1	379	7499	121	15,00
03-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	379	7998	121	16,00
04-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	379	8497	121	16,99
05-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	5	374	8996	126	17,99
06-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	2	372	9495	128	18,99
07-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	372	9994	128	19,99
08-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	3	369	10493	131	20,99
09-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	1	368	10991	132	21,98
10-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	368	11489	132	22,98
11-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	5	363	11987	137	23,97
12-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	1	362	12484	138	24,97
13-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	0	362	12981	138	25,96
14-ago-02	4000000284	19-jul-02	Samsung	STH-N275	500	4	358	13474	142	26,95
15-ago-02	**4000000284**	**19-jul-02**	**Samsung**	**STH-N275**	**500**	**1**	**357**	**13474**	**143**	**26,95**

Anexo B

Diagrama de proceso actual para la consolidación de inventario de equipos celulares semanal y distribución de equipos celulares semanal.


LOCALIDAD
GDPC
AREAS DE INTERES
ALMACEN PRINCIPAL
Inicio
Solicita via e-mail la disponibilidad de inventario semanal (los días jueves), según formato preestablecido Anexo 1.
solictud semanal de ilidad de inventario.
za formato de ilidad de Inventario y envia vía emial a C antes de los días al mediodía.
Recibe de cada localidad el formato de disponibilidad de Inventario semanal
1
Almacena en carpeta que posee el consolidado de todas la localidades.
nuevamente solictud de disponibilidad de io o corrección de la ción.
¿Todas las localidades enviaron la información y de manera correcta?
NO
Envia a la localidad email solicitando la información o corrección respectiva
SI
za o corrige formato disponibilidad de io semanal y envia l a la GDPC.
1
Los lunes a primera hora, actualiza el archivo en excel, Resumen de Inventario (Inventario Total) con todas las localidades y almacen.
los equipos de la ción Semanal e en XperT.
Envía via email a las áreas de interes el archivo de Resumen de inventario
Fin
Prepara el archivo en excel, Distribución de
Reciben el archivo Resumen de Inventario Semanal.
Las áreas de Interes son:
Mercadeo
Usuarios Corporativos
Dirección de Soporte Comercial
Mercadeo al Canal
Directores de Venta
GDPC
2
Reciben el archiv Distribución d equipos Celualre semanal.
Prepara Distribució de equipos Celualre semanal, segú solicitud.
Envia vía ema prealert, indicando envio de los equipos cada localida respectiva para qu esten al tanto.
Prepara notas d entregas documentación envia los equipos co transporte CANTV cada localidad
3

Anexo C

Reporte actual de disponibilidad de equipos celulares semanal.

ovilnet

MOVIMIENTO DE EQUIPOS MOVILASIST

Tlf:

_:

		Entradas				Total	Salidas			Total	Disponibilidad	Solicitud de	Stock en
Modelo	Saldo Inicial	Almacen	Fecha de llegada	Ingreso po fin del contrato	Transferencias	Entradas	Alquilados	Vendidos	ransferencias	Salidas	de Stock	Equipos	Tránsito
6120	0					0				0	0		
5120	0					0				0	0		
8260	0					0				0	0		
5125	0					0				0	0		
160 Refurbish	0					0				0	0		
788	0					0				0	0		
V2290	0					0				0	0		
V2390	0					0				0	0		
R280d	0					0				0	0		
318 Refurbish	0					0				0	0		
R300d	0					0				0	0		
120 Refurbish	0					0				0	0		
A1228	0					0				0	0		
TX210	0					0				0	0		
T2390	0					0				0	0		
imeport 8090si	0					0				0	0		
C-210	0					0				0	0		
LD-4000	0					0				0	0		
SCH-N255	0					0				0	0		
9150X	0					0				0	0		
1135	0					0				0	0		
TOTALES	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

movilnet

MOVIMIENTO DE TARJETAS

Tlf:

OMERCIAL:
OR:

			Entradas				Total	Salidas			
arca	Denominación	Saldo Inicial	Almacen	Fecha de llegada	Sobrantes pago de comisión	Entradas	Ventas	Devoluciones	Salidas	Disponibilidad de Tarjetas	Solicitud de tarjetas
	5000					0			0	0	
	10000					0			0	0	
	12000					0			0	0	
	20000					0			0	0	
	50000					0			0	0	
	TOTALES	0	0			0	0	0	0	0	0

MOVIMIENTO DE EQUIPOS CELULARES

Tlf:

Modelo	Saldo Inicial	Entradas				Total Entradas	Salidas			Total Salidas	Disponibilidad de Stock	Solicitud de Equipos	Stock en Tránsito	Capacidad de la Oficina
		Almacen	Fecha de llegada	Cambio por Garantia	Transferencias		Ventas	Cambio por Garantia	Transferencias					
5125						0				0	0			
3320						0				0	0			
1228ds						0				0	0			
R280d						0				0	0			
REFURBISH						0				0	0			
REFURBISH						0				0	0			
REFURBISH						0				0	0			
TH-N275						0				0	0			
120t						0				0	0			
R300d						0				0	0			
A225						0				0	0			
1220						0				0	0			
C331						0				0	0			
CAZA ESPECIAL						0				0	0			
CAZA ESPECIAL						0				0	0			
TOTALES	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Modelo	Saldo Inicial	Entradas				Total Entradas	Salidas			Total Salidas	Disponibilidad de Stock	Solicitud de Equipos	Stock en Tránsito	Capacidad de la Oficina
		Almacen	Fecha de llegada	Cambio por Garantia	Transferencias		Ventas	Cambio por Garantia	Transferencias					
9150x						0				0	0			
DM-135						0				0	0			
THERA						0				0	0			
7900						0				0	0			
8500						0				0	0			
CARD 555						0				0	0			
565 (Rainbow)						0				0	0			
N255 (Lad)						0				0	0			
595 (Dream)						0				0	0			
T720						0				0	0			
1135						0				0	0			
) (JUPITER)						0				0	0			
8280						0				0	0			
DM-160						0				0	0			
B-4000						0				0	0			
Auto Thera						0				0	0			
datos/9150						0				0	0			
nas Aircard						0				0	0			
SET JABRA						0				0	0			
datos/T720						0				0	0			
datos/Rainbow						0				0	0			
Digital / Rainbow						0				0	0			
S-14						0				0	0			
TOTALES	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Saldo Inicial	Almacen	Fecha de llegada	Cambio por Garantia	Transferencias	Total Entradas	Ventas	Cambio por Garantia	Transferencias	Total Salidas	Disponibilidad de Stock	Solicitud de Equipos	Stock en Tránsito	Capacidad de la Oficina
SX4D	20										20			

Anexo D

Reporte actual de inventario de equipos celulares semanal.

novilnet

DE EQUIPOS CELULARES SEMANAL

FECHA	NOKIA					ERICSSON						SAMSUNG	
	5125	3320	1220	2160 REFURBISH	6120 REFURBISH	A1228	R280	R300d	318 REFURBISH	C331	120T	STH-N275	STH-A225
des	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	2	0
ura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruz	1	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ívar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	3	0
az	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1
	0	10	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0
	0	1	1	0	10	0	0	0	0	0	1	4	0
eto	11	7	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0
bal	0	33	2	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0
	3	322	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
CANTV	1	2	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0
rativos	31	0	15	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0
	4	1	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	107	2	0	0	0	3	14	0	0	0	5	0	0
	1	2	1	0	0	0	0	2	0	1	18	2	0
	0	16	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
V	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
rvicios al Cliente	1	6	3	0	0	0	0	0	0	2	8	4	0
	0	2	0	0	0	3	0	1	0	0	8	6	0
o	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
al	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0
r	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	0
s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
racas Este	0	12	0	100	305	0	0	2	0	0	227	4	0
AL	178	427	31	188	345	22	21	5	3	27	293	41	1

						ERICSSON						SAMSUNG	
LMACÉN	5125	3320	1220	160 REFURBISH	5120 REFURBISH	A1228	R280	R300d	318 REFURBISH	1 C/ Carc	120T	STH-N275	STH-A225
bal				27									

Anexo E

Anexo E1

Reporte nuevo diseño Inventario total de equipos celulares a la fecha.

SOPORTE COMERCIAL
DISTRIBUCION DE PRODUCTOS CELUALRES

del Inventario FECHA DD/MM/AA

CNOLOGÍA CDMA

Modelo	Categoría	Cantidad Oficna	Cantidad Almacén	Total
	HIGH	732	68	800
	HIGH	61	1	62
	HIGH	1659	1	1660
35	HIGH	278	64	342
	HIGH	509	66	575
	HIGH	1356	4	1360
	HIGH	306	33	339
	HIGH	24	0	24
	HIGH	355	0	355
	Total HIGTH	**5280**	**237**	**5517**
35	LOW	44	4	48
35	LOW	274	3	277
	LOW	4398	3266	7664
	LOW	1535	7	1542
	LOW	3211	557	3768
	Total LOW	**9462**	**3837**	**13299**
4	MEDIUM	24	2	26
55	MEDIUM	806	129	935
	Total LOW MEDIUM	**830**	**131**	**961**
	Totales CDMA	**15572**	**4205**	**19777**

EQUIPOS TECNOLOGÍA TDMA

Modelo	Categoría	Cantidad Oficna	Cantidad Almacén	Total
MOT 60T	HIGH	30	0	30
Moto V60iT	HIGH	76	700	776
TEL1C02A132A	HIGH	75	150	225
TELULAR SX3E	HIGH	2	4	6
TELULAR SX4D	HIGH	211	1292	1503
	Total HIGTH	**394**	**2146**	**2540**
ERIC A1228ds	LOW	15	4	19
ERICS 318	LOW	9	0	9
ERICS R280d	LOW	2104	13824	15928
ERICS R300d	LOW	40	0	40
MOT V120t	LOW	2014	121	2135
Mot V2390	LOW	1	1	2
NOKIA 1220	LOW	7	0	7
NOKIA 2160	LOW	249	36	285
NOKIA 2220	LOW	0	2989	2989
NOKIA 5120	LOW	42	0	42
NOKIA 5120i	LOW	503	0	503
NOKIA 5125	LOW	137	1	138
NOKIA 6120	LOW	150	16	166
StarTAC HUR	LOW	19	0	19
StarTAC TALK	LOW	11	0	11
StarTAC TIME	LOW	11	3	14
TEL 1C02A090	LOW	31	5	36
TimeP 8190SI	LOW	1	0	1
	Total LOW	**5344**	**17000**	**22344**
Moto C-331	MEDIUM	54	1	55
Moto C-353	MEDIUM	778	0	778
NOKIA 3320	MEDIUM	137	6	143
NOKIA 8260	MEDIUM	159	1	160
NOKIA 8265	MEDIUM	7	0	7
PANAS TX210	MEDIUM	4	0	4
Sam STH-A225	MEDIUM	7	0	7
Sam STH-N275	MEDIUM	26	34	60
	Total LOW MEDIUM	**1172**	**42**	**1214**
	Totales TDMA	**6910**	**19188**	**26098**

5006

Anexo E2

Reporte nuevo diseño Inventario por localidad de equipos celulares a la fecha.

MERCIAL

DE PRODUCTOS CELULARES

[redacted]

: INVENTARIO DE EQUIPOS CELULARES

D	NOM_CANCAT									
	AUDIOVOX Thera	AUDIOVOX 7900	AUDIOVOX 9150X	AUDIOVOX CDM135	ERICCSON R280d	ERICCSON R300d	ERICCSO N 318	ERICCSON A1228ds	KYOCERA 1135	LG DM-16(
	0	17	17	0	0	2	0	0	24	0
Guatire	2	21	595	2	1	1	0	8	7	226
omercial	22	4	3	7	0	0	0	0	12	0
	0	0	0	0	0	3	0	0	16	5
ntral	0	0	5	4	0	0	0	3	36	0
	1	0	2	7	11	0	3	0	2	0
lámbricos					2	0	0	0		
od. Cel.	0	1	0	1					0	0
Area Metropolitana Caracas Este	0	0	0	0	0	6	0	0	2	0
utomatizados	0	13	12	0	0	0	0	0	3	0
	12	51	63	0	60	45	2	2	21	0
Barquisimeto	28	22	30	0	0	0	0	0	7	6
Maracaibo	0	14	30	9	0	0	0	0	4	5
Maracay	11	19	236	31	0	4	0	0	10	10
Maturín	3	19	22	14	0	2	0	5	8	10
Pto La Cruz	0	0	14	5	0	0	0	0	1	0
Pto Ordaz	1	19	21	13	0	1	0	0	5	0
San Cristóbal	0	49	40	5	0	0	0	0	19	9
Valencia	5	19	115	29	1	0	0	0	0	0
Barquisimeto	0	36	79	6	1	1	0	1	11	2
Cdad Bolívar	6	35	131	0	0	0	0	1	0	20
El Recreo	1	26	65	0	2	2	1	20	5	9
Guarenas	0	35	79	4	0	0	0	5	0	1
Jumbo Mall	1	11	14	7	0	0	0	0	0	13
Las Mercedes	1	14	13	8	0	11	0	41	8	24
Lido	1	64	178	3	0	0	0	5	1	22
Maracaibo	5	30	81	14	0	0	0	10	11	17
Maracay	0	46	79	47	0	2	3	5	11	30
Margarita	6	52	107	19	1	1	0	0	0	3
Maturín	2	38	83	3	0	0	0	2	13	11
Mérida	2	37	43	17	0	0	0	3	0	15
Metrocenter	0	0	15	1	0	1	0	1	7	10
Pto Fijo	0	19	37	0	0	1	0	2	1	1
Pto La Cruz	0	62	73	17	0	0	1	1	1	32
Pto Ordaz	2	35	81	26	0	1	0	3	1	23
Sambil	0	0	0	0	3	0	0	5	0	5
Sn Cristóbal	0	32	191	5	0	0	0	5	1	18
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12	30

Anexo F

Reporte actual de distribución de equipos celulares semanal.

movilnet

DIRECCION DE SOPROTE COMERCIAL
GERENCIA DE DISTRIBUCION DE PRODUCTOS CELULARES

FECHA 24/11/2003
DISTRIBUCION DE EQUIPOS CELULARES SEMANAL

Ofic. Comercial	Audiovox 7900	Ericsson R280d	Samsung N255	LG DM-160	Motorola V60i	Kyocera 7135	Motorola C-353	Motorola V120t
Barquisimeto	14	146				5		20
Buenaventura	10	20		20		2	20	20
Centro Lido	14	90		20		5	20	20
Ciudad Bolívar	12	20				4		20
El Recreo	14	138	30	30		5	20	40
Falcón	12	75	50	50		5	30	30
Las Mercedes	14	63		20		5	20	20
Maracaibo	12	116				5		20
Maracay	12	107				5		20
Maturín	12	33				5		20
Mérida	12	50				5		20
Metrocenter	14	59		20		5	20	20
Porlamar	12	53				5		20
Puerto La Cruz	12	200				5		20
Puerto Ordaz	12	50				5		20
San Cristobal	12	118				5		20
Valencia	14	118				5		20
Acarigua	12	25				2		25
Sambil	10							10
Parque Central	10					2		10
AG01	5					10		
GS01	5					5		10
GU01			50		71	50		20
AC01		300	50	70				
Total	256	1781	180	230	71	150	130	445

Anexo G

Anexo G 1

Archivos en excel que alimentan el reporte de “Distribución de equipos celulares semanal”.

ON DE SOPORTE COMERCIAL
A DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

A

TARIO DE EQUIPOS CELULARES

	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
LOCALIDAD	**MODELO 1**	**MODELO 2**	**MODELO 3**
dad 1	5	5	5
dad 2	4	3	5
dad 3	10	10	10
dad 4	5	5	5
dad 5	5	5	5
dad 6	5	5	5

DE SOPORTE COMERCIAL

DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

DD/MM/AA

OS EN TRANSITO POR LOCALIDAD

OS TDMA Y CDMA	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
LOCALIDAD	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
ad 1	1	0	1
ad 2	2	0	1
ad 3	3	2	2
ad 4	1	1	2
ad 5	0	0	1
ad 6	0	0	1

ION DE SOPORTE COMERCIAL
CIA DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

HA

ANDA ESPECIAL DE EQUIPOS CELULARES POR LOCALIDAD

IPOS TDMA Y CDMA	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
LOCALIDAD	**MODELO 1**	**MODELO 2**	**MODELO 3**
lidad 1	50	60	20
lidad 2	40	80	30
lidad 3	30	20	50
lidad 4	20	30	40
lidad 5	10	40	25
lidad 6	20	10	15

ovilnet

DE SOPORTE COMERCIAL
DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

DE REORDEN POR LOCALIDAD

	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
LOCALIDAD	**MODELO 1**	**MODELO 2**	**MODELO 3**
d 1	5	10	10
d 2	5	5	10
d 3	10	5	5
d 4	5	10	5
d 5	5	10	10
d 6	5	5	10

ovilnet

V DE SOPORTE COMERCIAL
DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

IDA STANDARD DE EQUIPOS CELULARES POR LOCALIDAD

	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
LOCALIDAD	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
ıd 1	20	10	15
ıd 2	20	5	15
ıd 3	10	15	20
ıd 4	15	15	20
ıd 5	15	20	25
ıd 6	10	20	30

E SOPORTE COMERCIAL

DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

DAD TOTAL DE EQUIPOS EQUIPOS POR LOCALIDAD

LOCALIDAD	CAPACIDAD
l 1	200
l 2	220
l 3	150
l 4	150
l 5	120

ION DE SOPORTE COMERCIAL
CIA DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

BUCION #:

BUCION SEMANAL DE EQUIPOS CELULARES POR LOCALIDAD

	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3			
Localidad	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	TOTAL	CAPACIDAD	CAPACIDAD DISPONIBLE
d 1	69	75	39	183	180	-3
d 2	59	87	49	195	220	25
d 3	37	28	63	128	120	-8
d 4	34	49	58	141	150	9
d 5	25	65	54	144	120	-24
d 6	30	30	49	109	120	11
	254	334	312	900		

Anexo G 2

Nuevo diseño reporte de distribución de equipos celulares semanal.

ovilnet

DE SOPORTE COMERCIAL
DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

ICION #:

ICION SEMANAL DE EQUIPOS CELULARES POR LOCALIDAD

	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3			
Localidad	**MODELO 1**	**MODELO 2**	**MODELO 3**	**TOTAL**	**CAPACIDAD**	**CAPACIDAD DISPONIBLE**
1	69	75	39	183	180	-3
2	59	87	49	195	220	25
3	37	28	63	128	120	-8
4	34	49	58	141	150	9
5	25	65	54	144	120	-24
6	30	30	49	109	120	11
	254	**334**	**312**	**900**		

Anexo H

Anexo H1

Archivos en excel que alimentan el reporte de “Comportamiento de equipos celulares semanal”.

ovilnet

E SOPORTE COMERCIAL
DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

DD/MM/AA

RIO DE EQUIPOS CELULARES SEMANA ANTERIOR

TDMA Y CDMA	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
LOCALIDAD	**MODELO 1**	**MODELO 2**	**MODELO 3**
1	8	5	5
2	0	0	0
3	10	10	10
4	5	5	5
5	5	5	5
	28	**25**	**25**

ovilnet

' DE SOPORTE COMERCIAL
DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

DD/MM/AA

ARIO DE EQUIPOS CELULARES ACTUAL

LOCALIDAD	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
d 1	0	2	4
d 2	0	0	0
d 3	2	8	8
d 4	2	3	2
d 5	3	3	4
	7	**16**	**18**

novilnet

V DE SOPORTE COMERCIAL

DE DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

A

DD/MM/AA

OS EN TRANSITO POR LOCALIDAD

OS TDMA Y CDMA	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
LOCALIDAD	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
ad 1	1	0	1
ad 2	2	0	1
ad 3	3	2	2
ad 4	1	1	2
ad 5	0	0	1
ad 6	0	0	1

Anexo H 2

Nuevo diseño reporte de “Comportamiento de equipos celulares semanal”.

ovilnet

DE SOPORTE COMERCIAL
E DISTRIBUCUON DE PRODUCTOS CELULARES

DD/MM/AA

RTAMIENTO EQUIPOS CELULARES SEMANAL

	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
UIPOS TDMA Y CDMA	MARCA 1	MARCA 2	MARCA 3
1	9	3	2
2	2	0	1
3	11	4	4
4	4	3	5
5	2	2	2
	28	12	14

Anexo I

Anexo I1

Procedimiento toma física mensual de equipos celulares.

PROCEDIMIENTO PARA TOMA FISICA DE EQUIPOS CELUALRES MENSUAL EN OFICINAS COMERCIALES Y ALMACENES

INFORMACION GENERAL

final de cada mes se debe efectuar la toma Física de Inventario, a nivel nacional en todas las icinas comerciales y almacenes de Movilnet, de equipos crédito, tarjetas prepago, accesorios, odems, esta información debe ser entregada en los primeros **3 días** de cada mes.

continuación, se describen las normas y procedimientos sobre los cuales se desarrollará dicho ventario.

OPERACION DE LAS LOCALIDADES MOVILNET

as operaciones de ventas de las oficinas comerciales no serán interrumpidas en el momento en ue se esté llevando a cabo el conteo; sin embargo, en el día de la ejecución del conteo, las icinas comerciales inventariadas no recibirán, ni efectuarán transferencias de equipos, así mismo, da transacción que involucre una entrada o salida de equipo, deberá ser registrada en el formato 'ER V-CORTE DE DOCUMENTOS).

as oficinas comerciales actualizaran en Xpert antes de la toma fisica, los equipos que hayan cibidos producto de las transferencias de equipos desde almacén principal y/o otra localidad.

.- ORDENAMIENTO DE LAS OFICINAS COMERCIALES Y DE LOS ALMACENES.

s de carácter OIBLIGATORIO que los equipos en las oficinas y almacenes cumplan con los guientes requerimientos:

Los equipos deben ser ordenados por marca y modelo, manteniendo continuidad y una secuencia lógica en la colocación de todos los equipos que se encuentren en su interior.

Todos los equipos deberán encontrarse dentro de sus respectivas cajas.

Los equipos deben ser ordenados según los siguientes status: equipos para la venta, para seguro, equipos para alquiler (movilasist), equipos dañados, equipos reparados, tetular.

Las tarjetas prepago, deberán ser ordenadas según su tipo y denominación.

Los módems deberán estar adecuadamente ordenados según marca, modelo y status (nuevos, usados, buenos o dañados).

Los accesorios deberán estar adecuadamente ordenados según tipo y status (nuevos, usados buenos o dañados).

responsabilidad exclusiva de los gerentes y supervisores de atención al cliente de cada calidad, el cumplimiento obligatorio de los asuntos mencionados anteriormente, de lo contrario no podrá asegurar el éxito de esta actividad y será notificado en el informe del manejo de inventario la localidad.

LOGISTICA Y DESARROLLO DEL INVENTARIO

toma física se realizará en todas las localidades de Movilnet, tomado en cuanta los siguientes rametros.

Responsable de la toma física: la persona responsable de esta toma será el Analista a cargo del inventario de la localidad, soportado por el supervisor y el gerente de la oficina comercial. A su vez el **supervisor** es el responsable de centarilzar y enviar los soportes necesarios de la Toma Física a las siguientes direcciones:

- pwloka@movilnet.com.ve;
- agarban@movilnet.com.ve
- ivall@movilnet.com.ve.
- n.nuñez@movilnet.com.ve

Los soportes físicos deben ser enviados a la torre El Recreo, piso 13, a la gerencia de distribución de productos celulares, personas contacto:

Angela Garbán,
Patricia Wloka
Ivan Valladares y
Nadia C Nuñez

toma física comprende todos los equipos para la venta, seguro, dañados y en movilassit, ipos telulars, tarjetas prepago, módem y accesorios que se encuentre en la localidad a ser itada.

UIPOS (incluye Telulars), ACCESORIOS, TARJETAS PREPAGO Y MODEMS:

Todos los equipos deberán ser inventariados. Para su conteo físico se deberá vaciar según cada categoría en la hojas respectivas en Excel **(Ver VII.- SOPORTES "FORMATO INVENTARIO MENSUAL")** los seriales electrónicos mediante la utilización de la pistola lectora de códigos de barras.

CESORIOS:

Estos equipos se contarán manualmente y se deberá vaciar en la hoja "Accesorios" en Excel **(Ver VII.- SOPORTES "FORMATO INVENTARIO MENSUAL")** los datos correspondientes y cantidades inventariadas, ya que no poseen seriales.

PROCEDIMIENTO PARA TOMA FISICA DE EQUIPOS CELUALRES MENSUAL EN OFICINAS COMERCIALES Y ALMACENES

QUIPOS EN FISICO NO REGISTRADO EN X-PERT:

. Estos equipos son aquellos que se encuentran fisicamente en cada oficina, más no registrados en el sistema X-pert, para registrarlos en el formato de la toma fisica se definio una hoja identificada como NO-REGX-PERT, de esta manera se hara el ajuste respectivo en el sistema de estos equipos en cada una de las Oficinas Comerciales.

ENERALES:

eben ser verificados los seriales de la caja con el serial físico del teléfono, para ello deberán brirse todas las cajas. En caso de existir diferencia se debe tomar el serial del teléfono y colocar la bservación con su respectiva justificación en el conteo.

os conteos lo realizará el personal de la localidad .

eben ser llenados todos los campos del formato en excel de la toma física (**"FORMATO NVENTARIO MENSUAL"**) no dejar espacios en blanco.

e mantenerse en la oficina comercial o en el almacén, teléfonos vendidos antes del día del nventario, deben separarse del resto de los teléfonos que se están contando y no deben nventariarse por cuanto estos ya deben estar rebajados del sistema X-Pert. A tales efectos, el esponsable del inventario suministrará la documentación pertinente de esas ventas.

n el caso que en las oficinas comerciales se estén realizando ventas mientras se está realizando l inventario, el responsable de la oficina comercial tomar las medidas necesarias:

a).- Si el equipo vendido no ha sido contado, antes de despacharlo deberá pasar por la lectura de código de barra para incluirlo dentro del stock inventariado de la hoja de Excel y anexarle a la misma, copia de los documentos que soportan la venta de dicho equipo, haciéndose la observación correspondiente en la hoja de excel;

b).- Si el equipo vendido ya fue contado, antes de despacharlo se verificará que esté incluido dentro del stock inventariado de la hoja de Excel y se anexará igualmente a la misma, copia de los documentos que soportan la venta de dicho equipo, haciéndose la observación correspondiente en la hoja de excel.

as localidades inventariadas que hayan tenido entradas o salidas de inventario por concepto de entas, entrada por compra, obsequios y transferencias de equipos y tarjetas, deberán: si los novimientos se corresponden con salidas de equipos proceder de la misma forma indicada en el unto anterior y si se corresponden con entradas, apartarlas y no considerarlas en la toma física.

l resultado obtenido de la toma física será utilizado para la actualización del sistema X-Pert (solo on los equipos que se controlan por este sistema de acuerdo a lo reportado en la hoja de excel **Ver VII SOPORTES "FORMATO INVENTARIO MENSUAL")** y los demás documentos; así mismo ara indicar a la localidad, las acciones a realizar de acuerdo al manejo del inventario.

ı fecha de corte del inventario será el 30 ó 31 de cada mes, por lo que cualquier documento que entregue para el corte no puede tener fecha posterior del 30 ó 31 de cada mes porque hasta ta fecha se permiten movimientos antes de la toma física y esta fecha define las existencias que considerarán para el conteo y cuadres en el sistema.

lo contrario será notificado será notifica por la gerencia de distribución de productos celulares la cha exacta del corte.

CORTE DE DOCUMENTOS

continuación se detalla los documentos que conforman el corte de documentos y que deberán eparar los responsables de cada localidad para envíar a la gerencia de distribución de productos lulares.

icinas Comerciales:

Los encargados del conteo deben envíar copia de las dos últimas recepciones de equipos realizadas antes de la fecha del inventario, de igual manera copia de cualquier documento que movilice el inventario, incluyendo las ventas.

durante la toma física se realizan ventas, copia de los documentos de las mismas deberán ser viadas a la gerencia de distribución de productos celulares, ya que serán consideradas stencias del mes en curso.

nacén principal, grandes usuarios:

Las dos últimas recepciones de equipos.

Las dos últimas transferencias o ventas de equipos.

Si durante la toma física se realizan ventas, copia de los documentos de las mismas deberán ser enviadas a la gerencia de distribución de productos celulares, ya que serán consideradas existencias del mes en curso.

De igual manera se procederá con cualquier documento que movilice inventario.

AJUSTE DE INVENTARIO

Los responsables de la toma física del inventario, deberán suministrar a: Angela Garbán, Patricia Wloka, Ivan Valladares y Nadia Carolina Nuñez, en los primeros 3 días de cada mes, por vía electrónica y mensajería (gerencia de distribución de productos celulares, Av. Venezuela CC El Recreo, Torre Sur, Piso 13, Caracas), los soportes que prepararon y que contienen el resultado de la toma física.

PROCEDIMIENTO PARA TOMA FISICA DE EQUIPOS CELUALRES MENSUAL EN OFICINAS COMERCIALES Y ALMACENES

SOPORTES:

Los soportes que suministrarán estarán compuesto por:

- "Formato Inventario Mensual", hoja Excel con el detalle del inventario tomado.
- En caso de presentarse algún problema o falla en el proceso de la toma física deberá notificarse a través de un informe las causas que afectaron y retrasaron el proceso de auditoria.
- Corte de documentos.
- Copias de las ventas que deben formar parte del inventario.

Anexo I2

Formato toma física mensual de equipos celulares.

rd. Contabilidad de Planta - Gcia. De Distribución de Productos Celulares

itoria mensual de Equipos Celulares

alidad	Marca y Modelo	Serial electronico (11 digitos ESN)	Estatus	Observación

De Distribución de Productos Celulares

ria mensual de Accesorios

dad	Modelo	Cantidad	Estatus	Observación

a. De Distribución de Productos Celulares

litoria mensual de Tarjetas

alidad	Marca y Modelo	Serial de la Tarjeta Prepago	Estatus	Observación

Anexo I3

Reporte de seriales de equipos celulares en tránsito.

CODLOCAL	SERIAL	PoolName	MODELO	STATUS	ECHA ACCIO	CODLOCAL_DESTINO	COD TRANSACCION
ercial Barquisimeto (OC07)	8302732533	Reparación	NOKIA 3320	En Tránsito	24-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	OC07-F-427
ercial Barquisimeto (OC07)	8308242139	Reparación	NOKIA 3320	En Tránsito	24-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	OC07-F-427
ercial Barquisimeto (OC07)	15711091283	Reparación	ERICS 318	En Tránsito	24-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	OC07-F-427
uarios (GU01)	15616003959	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	15616202777	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	22602448400	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23500135881	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23500402012	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23500489083	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23501350812	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23501682485	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23501713416	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23501732165	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23501905692	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23502070100	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23502186938	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23504876961	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23505023246	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23505160831	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23505183408	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23505347929	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23505689110	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23505729401	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23505753568	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23506835362	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23510288035	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23510412848	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23510446821	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	23510469547	Equipos/Tarjetas	NOKIA 2160	En Tránsito	28-ene-03	Almacén Principal Guatire (AP01)	GU01-F-632
uarios (GU01)	10208017018	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208020376	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208035182	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208036529	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208038288	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208041827	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208088259	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-637
uarios (GU01)	10208101517	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208113931	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208128487	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639
uarios (GU01)	10208141808	Equipos/Tarjetas	ERICS R300d	En Tránsito	29-ene-03	Almacén de Reparación (AR01)	GU01-F-639