

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ULACIT**

**Escuela de Ingeniería Industrial
Práctica Profesional**

Analizar el proceso de manejo de materiales en el amplificador de poder QBS-495

**Christian Corrales Delgado
1-1098-0900**

Ensayo Argumentativo para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial

Profa. Adyeri Marín

ICO2005

Justificación

Una empresa que empezó sus operaciones en Costa Rica en el año del 1996 bajo el nombre de Q-BIT; dos años después fue adquirida por la Corporación REMEC y se convirtió en REMEC de Costa Rica.

Actualmente REMEC Costa Rica les da trabajo a más de 900 empleados y se ha convertido en una de las naves de manufactura de componentes electrónicos más importantes en el país por el aporte al comercio de las exportaciones.

El negocio de las telecomunicaciones hoy en día es una competencia voraz entre las distintas compañías por abarcar la mayor porción del mercado; y REMEC S.R.L. no es la excepción.

El estudio realizado en esta empresa, procura servir al gerente de operaciones como apoyo para la toma de decisiones, con respecto al proceso de manejo de materiales en la línea de producción de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.; debido a que propuestas que signifiquen reducción de costos son recibidas con gran interés, siempre y cuando estén fundamentadas y elaboradas con un sentido lógico.

En este caso el problema es determinar cuáles son las variaciones en los niveles de inventario de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.

La información contenida en esta investigación detalla la situación en la que se encuentra la empresa, con respecto al manejo y utilización de los inventarios de materiales en todas las áreas involucradas con el proceso productivo. Por otro lado, en el documento se proponen las acciones por implementar en relación con cada una de las oportunidades de mejora encontradas. La intención es también poner en evidencia la importancia de la comunicación entre cada uno de los componentes que conforman el grupo de trabajo para cumplir con los objetivos de la compañía.

La empresa tiene variaciones de inventario (ajustes negativos) por alrededor de 109 mil dólares mensuales, en la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495 (Alfaro, E.A., (05 de enero, 2005), "Variances_Summary_Jan-05", REMEC); debido a ello la importancia de esta investigación. La intención es salvar ese dinero para que sea destinado a la inversión en recursos como mano de obra, infraestructura, equipo y otros; siempre con el propósito de producir más, con mayor calidad y al más bajo costo.

Un ejemplo de los componentes más costosos y en los que se dan variaciones de inventario es el 800-14314-0001; un transistor cuyo precio unitario es de \$21.81, se usa 1 en cada unidad y su tiempo de entrega total es de 9 semanas (8 semanas para la manufactura más 1 semana de tránsito de Estados Unidos a Costa Rica). En este componente específicamente se presentan ajustes mensuales por 316 piezas equivalentes a \$6,893 (Alfaro, E.A., (05 de enero, 2005), "Variances_Summary_Jan-05", REMEC).

Asimismo, al costo de las variaciones de inventarios se debe añadir el costo del flete directo a Costa Rica por la urgencia de tener el material para producir. En el caso específico de REMEC S.R.L el transportista más rápido es UPS (United Parcel Service) cuya entrega es al siguiente día después de recolectado por ellos en cualquier parte del mundo, su tarifa oscila entre 0,5 kilos – 5 kilos desde \$47.6 hasta \$122.5 por paquete (Araya Alejandra, “Tarifas 2005 -Importación desde Estados Unidos”, Union Pak de Costa Rica, S.A., San José, Costa Rica).

Una segunda opción para los casos en que la emergencia del material puede esperar un día más, sería utilizar FedEx (Federal Express) cuya entrega es dos días después de recibido, pero solamente aplica a envíos desde Estados Unidos a Costa Rica, la tarifa de ellos es de 0.5 kilos – 5 kilos desde \$44.97 hasta \$118.43 por paquete (Guillen Oswaldo, “Tarifas 2005 -Importación desde Estados Unidos”, Federal Express Corporation, Heredia, Costa Rica).

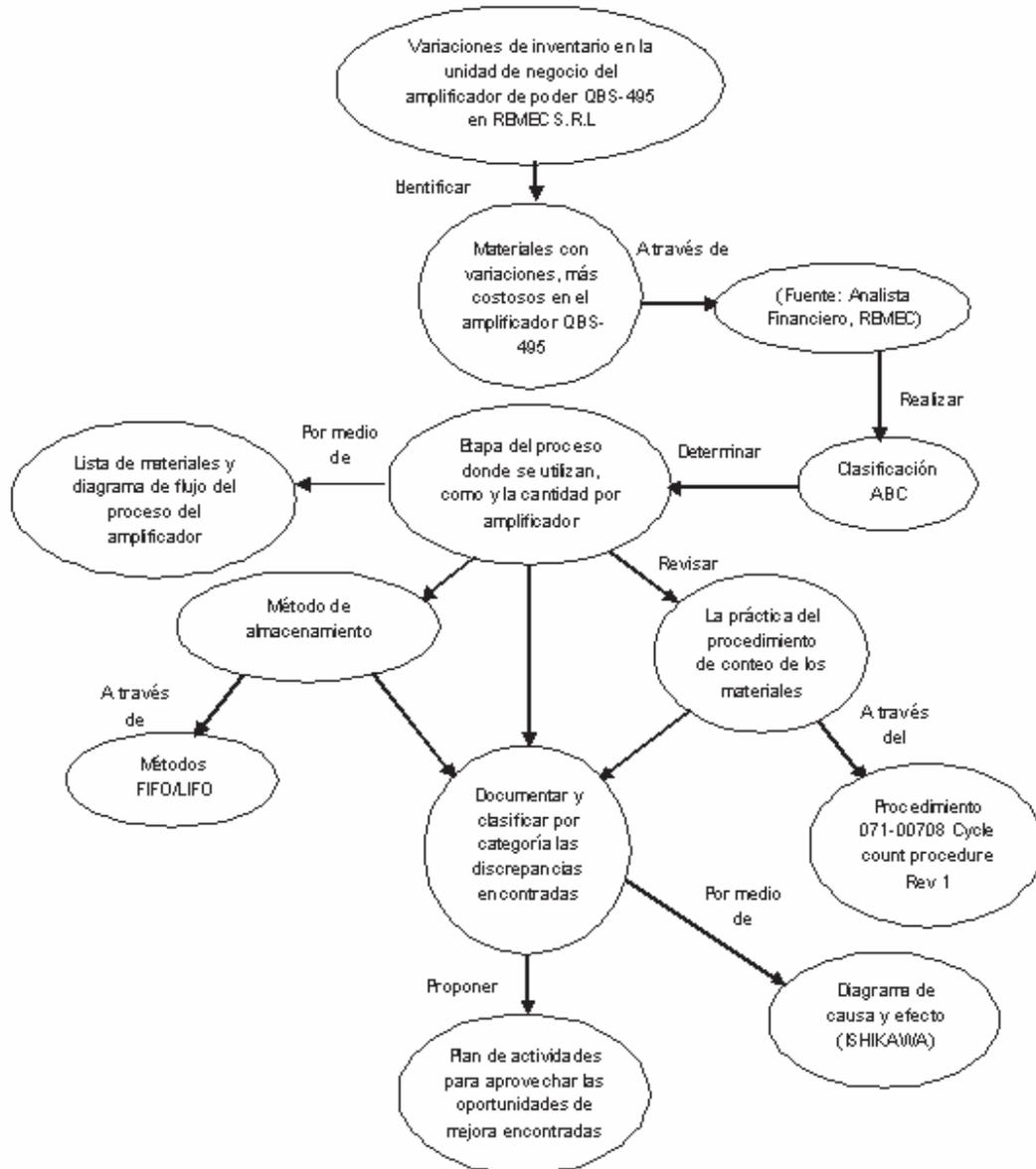
Partiendo del hecho de que este componente 800-14314-0001 viene en carruchas de 1500 piezas y cuyo peso neto es de +/- 3 kilos incluyendo la caja se estimaría un costo aproximado de embarque de \$99.4 por el flete utilizando el servicio de UPS (United Parcel Service) o de \$87 si el servicio fuese por parte de FedEx (Federal Express).

A pesar de que se ha establecido conteos cíclicos para los materiales más costosos de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495 aún se sigue presentando variaciones en los inventarios que le cuestan dinero a la compañía. Por eso, es importante la realización de esta investigación.

En un mercado tan competitivo como lo es el de las telecomunicaciones, con una amplia variedad de proveedores de componentes electrónicos que día a día implementan sus procesos, reducen costos e incrementan su calidad, la empresa REMEC S.R.L no se puede dar el lujo de gastar innecesariamente.

Como consecuencia de este estudio se podrá generar acciones correctivas e inclusive amonestaciones tanto al personal de la planta como al administrativo ya que su desempeño está directa o indirectamente relacionado con las variaciones en los niveles de inventario de esta unidad de negocio.

Figura # 1
Mapa Conceptual del Marco Teórico



La figura (#1) muestra el mapa conceptual del marco teórico que permite sintetizar los conceptos y la estructura del proyecto de investigación.

Según Cox III, Blackstone Jr (1998), inventario son aquellos bienes utilizados para sustentar la producción (materia prima y artículos en proceso), respaldar actividades (mantenimiento, reparaciones y suministros de operación) y para amparar el servicio al cliente (producto terminado y partes de repuesto). Según estos autores una buena razón para tener inventario es que el costo de tenerlo sea más bajo que el de no tenerlo. En el caso de REMEC S.R.L., el inventario sustenta las tres áreas (producción, actividades y servicio al cliente) por eso, la importancia de tener siempre lo que se necesita, ni más ni menos. Sin embargo, esto no es tan fácil como suena debido a que la necesidad de tener inventario la determina la demanda del producto, y como en todos los negocios ésta varía con el tiempo, se debe reaccionar en el momento justo, obtener lo que se necesita y nada más. Además definen la variación como un

cambio en los datos, características o una función que se ve afectada por uno de cuatro factores: causas especiales, causas comunes, implicación o variación estructural.

Para poder llevar un mejor control de los inventarios, Harding (1991) menciona que un método muy efectivo es la clasificación ABC, que consiste en la clasificación según el valor del artículo a través de la ley de Pareto, también conocida como la "80/20"; la cual establece que la mayoría del costo del inventario es una pequeña minoría de los artículos. Según este autor el 80 por ciento del costo de los inventarios proviene del 20 por ciento de los artículos y viceversa; el 80 por ciento de éstos, representa el 20 por ciento del costo de los inventarios. En el caso de este proyecto se hará una clasificación ABC utilizando el valor de las variaciones de inventario con respecto al total del inventario que presenta variación.

En relación con el control de inventarios existen los costos de inventario que Plossl (1985) define como "los costos que son afectados por cada decisión sobre cuanto inventario de debe llevar". También menciona las clases de costos a saber: "Costo de ordenar (colocar órdenes de compra, etc.), costos de llevar inventario (obsolescencia, deterioro, impuestos, seguros, almacenaje, oportunidad de inversión), costo de quedarse sin inventario (embarque, facturación, etc.) y los costos relacionados con la capacidad (horas extra, contratación personal, etc.). En relación con la empresa, ésta incurre principalmente en costos de ordenar cuando se dan variaciones negativas y es necesario comprar más materiales para reponer el faltante; igualmente en el costo de llevar inventario porque se emplea el flujo de efectivo al comprar de emergencia y pagar de inmediato, de igual forma los costos relacionados con la capacidad, porque en el caso de variaciones negativas el personal se queda sin producir; sin embargo; siguen consumiendo las horas laborales y sumado a esto, las horas extra que se deben utilizar una vez que llegue el material.

Cuando la situación se da con variaciones positivas el costo oportunidad de inversión es en el que se incurre; esto porque el dinero que representa ese inventario sobrante se pudo haber utilizado para invertir en capital. Por ejemplo, en enero del presente año, para el componente 700-16702-0002 hubo ajustes positivos por \$6,402 (Ver Tabla #1) que pudieron haber sido utilizados para invertir en mano de obra, materia prima, equipo, etc.

Los ajustes positivos y negativos representan el problema de las variaciones de inventarios en la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495. Sólo el hecho de utilizar el término "ajuste" para describir la situación que se da con los inventarios implica que algo no está funcionando apropiadamente y por ello se debe hacer ajustes para arreglar el escenario.

Se analizará el modelo de almacenaje de los inventarios con base en los criterios de almacenaje FIFO (First In-First Out) "primero en entrar, primero en salir" y LIFO (Last In-First Out) "último en entrar, primero en salir". La elección de uno u otro criterio depende única y exclusivamente del tipo de material con el que se esté trabajando y del ambiente de producción. El FIFO (siglas en Inglés) permite que el material que primero ingresa a la compañía se consuma primero, de esta

forma se prevé un potencial desperdicio por obsolescencia o caducidad; puede ser utilizado en materiales que tienen un período corto de vida útil o cuya manipulación y almacenaje es crítica y costoso. Por otro lado el LIFO (siglas en Inglés) se utiliza en ambientes donde la actualización es vital para el funcionamiento apropiado del producto o servicio; por ejemplo en materiales como paquetes de cómputo, componentes electrónicos, equipo, etc.

El procedimiento de conteo de materiales para el área de preensamble/ensamble (Evans, Wayne, 071-00708 Cycle Count Procedure Rev 1) permitirá corroborar si se está aplicando como ha sido establecido e inclusive, según los resultados del diagnóstico se evaluará la posibilidad de modificarlo.

Los conceptos mencionados en esta etapa del documento contribuyen con el desarrollo de un criterio lógico y técnico más amplio ante la recopilación y análisis de la información con la que posteriormente se elaborará el diagnóstico, el cual se alcanza exitosamente a través de una serie de objetivos previamente elaborados.

La base teórica y la estructura que proporciona este marco teórico permiten la elaboración de un diagnóstico acertado y consecuentemente una propuesta de diseño en concordancia con las necesidades de mejora encontradas en el transcurso de la confección del proyecto.

Por tratarse de una empresa de manufactura de componentes electrónicos de alta tecnología, de igual forma existe un alto grado de complejidad en los materiales que se utilizan en el proceso productivo del amplificador de poder QBS-495, adicionalmente a esto el alto costo de cada uno de estos materiales; por ejemplo del número de parte 800-18628-0001 del que se utilizan uno por cada unidad terminada tiene un costo unitario de \$79 (Ver Tabla #1).

Debido a las características complejas de los materiales y a su valor, se desprende la necesidad de encontrarle la solución al problema de variaciones en los niveles de inventario de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.

La clasificación ABC permite identificar los principales materiales que tienen variaciones de inventario en la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495, los resultados contribuirán a que posteriormente se realice la recopilación de la información; ello conducirá hacia la o las causas del problema.

Cada uno de estos materiales clasificados con el método ABC, está relacionado, por ejemplo, el 80% de ellos se utilizan en el área de SMT y además el 45% se utiliza en la tarjeta de Transceiver. Un dato curioso para especular, es que esta tarjeta tiene alguna particularidad o complejidad que contribuye a las variaciones de los inventarios.

Los componentes que se identificaron como A, representan el 80% del total de los costos de las variaciones de inventario en el amplificador QBS-495. Esta categorización permite dirigir el

interés en aquellos componentes con los valores (en dólares) más altos (ver Tabla #1) por las variaciones de inventario, tanto positivas como negativas.

La compañía absorbe los costos de estas variaciones que significan la disminución de efectivo.

Proyectando los datos del costo por variaciones de inventario a un período de un año y utilizando una demanda mensual igual a la del mes de enero (no se puede mencionar el monto de la demanda, por ser información confidencial de la empresa) el monto de variaciones en dólares (US) al final del período resulta en \$1, 308,000.00.

Haciendo una relación entre el costo de la unidades terminadas durante el mes de enero del 2005 y el monto total de las variaciones del mismo mes, se tiene como resultado que la compañía incurrió en un 10% de costo adicional como consecuencia de las variaciones de inventarios.

Este 10% adicional de costos le resta flujo de efectivo a la compañía y esto a la vez implica menos dinero para invertir en recursos que puedan proveerle a la entidad mayores oportunidades para generar utilidades.

La clasificación permite identificar aquellas partes en las que es necesario enfocarse para realizar el diagnóstico y de este modo tener un mayor grado de confiabilidad en las propuestas hacia la solución del problema.

Tabla # 1
Clasificación ABC de los Materiales con Variaciones de Inventario

		OBS-495 Amplificador de Poder Materiales con variaciones de inventario Clasificación ABC											
Componente	Descripción	Bodega	Fecha de la Transacción	Unidad	Cantidad del ajuste	Precio de Costo	Monto del ajuste	Valor Absoluto	Cantidad por amplificador	% Variación	% Acumulativo	ABC 3+	Usado en
800-14314-0001	AMP,SIFET,PWR,(MHC2114R2)	520	1/31/2005	EA	(316)	\$21.815	\$ (6,893)	6,893	1	18,66%	18,66%	A	Main Amp
700-16702-0002	RES,FLNG,50,10W	510	1/7/2005	EA	1131	\$ 5.660	\$ 6,402	6,402	1	17,33%	35,99%	A	Top Level
800-18628-0001	IC,FBGA,FBGA-672	520	1/31/2005	EA	(77)	\$78.970	\$ (6,081)	6,081	1	16,46%	52,45%	A	Transceiver
800-18414-0001	IC,OP AMP,LOW NOISE,SOT-23 x	520	1/5/2005	EA	(1858)	\$ 2.226	\$ (4,136)	4,136	2	11,20%	63,64%	A	Transceiver
800-18192-0001	IC,DAC,16-BIT,160MSPS,TQFP-80	520	1/26/2005	EA	(100)	\$29.150	\$ (2,915)	2,915	1	7,89%	71,54%	A	Transceiver
800-22502-0001	ATTEN,VAR,2.10-2.30 GHz	520	1/5/2005	EA	(1041)	\$ 2.767	\$ (2,880)	2,880	4	7,80%	79,33%	A	Main Amp
800-18540-0065	IC,ADC,X2,12-BIT,65MSPS,LQFP6	520	1/4/2005	EA	(106)	\$20.140	\$ (2,135)	2,135	1	5,78%	85,11%	A	Transceiver
800-18185-0001	IC,PLL, FREQ SYN,1856-1936MHZ	520	1/26/2005	EA	(100)	\$15.635	\$ (1,564)	1,564	1	4,23%	89,34%	A	Main Amp
800-18149-0001	IC,PWR DET,TSSOP-16	520	1/31/2005	EA	(263)	\$ 5.289	\$ (1,391)	1,391	2	3,77%	93,11%	A	Main Amp
400-17826-0002	Contact, Brass	510	1/5/2005	EA	1002	\$ 1.325	\$ 1,328	1,328	2	3,59%	96,70%	A	Delay Filter
800-14313-0001	VCO,211-2170MHZ,5V	520	1/26/2005	EA	(83)	\$14.681	\$ (1,219)	1,219	1	3,30%	100,00%	A	Transceiver
Total													
								36,943					

Elaborado: 09 de Febrero del 2005

Fuente: (Alfaro, Eduardo, (09 de Febrero, 2005), "Inv_Adjustments_Jan-05", REMEC)

Es preciso identificar visualmente en el proceso productivo los materiales clasificados como A, en qué etapa del proceso se utilizan, cómo se utilizan y cuánto se utiliza por unidad terminada; esto con el fin de recopilar la información que permitirá establecer las relaciones entre cada una de las áreas involucradas, partiendo desde el área de bodega de materia prima hasta la operación en la cual el material comienza a formar parte del producto. Esto se realiza con la

ayuda del diagrama de flujo ya implementado por el departamento de ingeniería de REMEC S.R.L.

La identificación de las relaciones entre cada uno de los materiales consigo mismos y con las áreas involucradas, contribuye a formular criterios más acertados con respecto a las discrepancias en el manejo de éstos.

Entre las relaciones identificadas se tiene que 5 de los 11 materiales se utilizan en el sub-ensamble del Transceiver y posteriormente el sub-ensamble del Main Amp en el que se usan 4 de las 11 partes.

Ahora bien, de los once componentes de la clasificación, únicamente dos de ellos se utilizan en el Top Level o también conocido como preensamble/ ensamble, los nueve restantes se utilizan en el área de SMT, precisamente donde las máquinas colocan los componentes en las tarjetas electrónicas.

Esta información permite deducir que el 80% del problema de variaciones en los niveles de inventario de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495, proviene del área de SMT, e inclusive el costo de los materiales que se utilizan en el Top Level son los más bajos (Ver Tabla #1), por lo que si se corrigen las discrepancias con los materiales utilizados en el área de SMT se está corrigiendo de igual forma el problema que representa los costos de las variaciones de inventario.

En teoría el método de almacenamiento que se utiliza es el FIFO (Firs In-First Out) conocido en español como “primero que entra – primero que sale”.

Existen dos almacenamientos distintos, el primero se da en el área donde están las máquinas de SMT; y donde se almacenan los componentes en estantes metálicos. La mayoría de estos cuentan con pequeñas ranuras en las bandejas donde se colocan las carruchas de componentes, otros por el contrario, no tienen más que las bandejas o subniveles que se utilizan para ubicar las tarjetas sin poblar o cuando llegan componentes fuera de carrucha (en bolsa por ejemplo) se colocan en estos estantes, en el caso de componentes que son sensibles a la humedad y a la estática como el atenuador 800-22502-0001 se mantienen en bolsas antiestáticas selladas las cuales se abren únicamente en el momento que se van a utilizar, para después ser selladas. La ubicación de los estantes de SMT es la más cercana a la máquina en la que más se corren los productos que utilizan los componentes ubicados en cada estante.

El segundo almacenamiento se da en el área de preensamble y ensamble donde los materiales se almacenan en recipientes plásticos (conocido como Kanban por la naturaleza del sistema de producción) provenientes de la bodega de materia prima. La localización de los recipientes es en la mesa de trabajo de los operarios en la zona donde sobre todo se le facilite utilizar los materiales y se evite cualquier accidente que pueda resultar en el desperdicio de los mismos.

El método FIFO, que en teoría se debería utilizar para la utilización y almacenaje de los materiales no se está llevando a cabo todo el tiempo; por ejemplo en el área de SMT el rollo que utilizan los operarios a la hora de las corridas de tarjetas en las máquinas, es el primero que visualicen y no el primero que ingresó al estante como lo estipula el método FIFO. Partiendo de este hecho, las discrepancias en el almacenaje son palpables y contribuyen sin lugar a duda a las variaciones en los niveles de inventarios del amplificador de poder QBS-495

El apropiado almacenamiento y manejo de los materiales contribuyen con el orden, y éste a su vez contribuye con la exactitud en los niveles de inventario; de ahí la relevancia en ejercer con propiedad las funciones de manipulación y almacenamiento de los componentes, para propiciar la solución al problema de variaciones en los niveles de inventario de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.

Se revisa la aplicación del procedimiento 071-00708 REV 1 elaborado por el supervisor de planeamiento de la producción; por medio de la observación a la responsable en ese momento de los conteos de materiales del área de preensamble/ensamble.

Se distingue que el conteo de los materiales no se da con la frecuencia de dos veces al mes, como se estipula en el procedimiento 071-00708 Cycle Count Procedure REV 1. Además se observa que una vez identificadas las diferencias de inventario físico con respecto a la información del sistema, no se realizan los ajustes en el momento sino hasta que se obtengan las firmas requeridas, en este caso las firmas requeridas son: La del gerente de operaciones, la del gerente de la unidad de negocio y la del supervisor de la línea de producción. El proceso de recolección de las firmas puede significar hasta una semana, debido a la serie de justificaciones que se deben presentar ante cada solicitud de ajuste de inventario. Esta semana representa 400 unidades de producción de QBS-495 que potencialmente no se exportarían por la falta del material (Fuente: Supervisor de producción). El tiempo máximo que se debe tardar el responsable de los conteos de materiales para hacer los ajustes en el sistema no está estipulado en el procedimiento.

En lo que respecta a la línea de SMT, no existe procedimiento para el conteo de los materiales por lo que no se pudo realizar la comprobación.

A pesar de no existir un procedimiento se pudo observar que el material tiene que pasar por las manos de varios operadores de las máquinas, factor que influye en la pérdida de componentes; por ejemplo el material de 800-22502-0001 (ver Tabla #1), esto por el desorden y la falta de cuidado con el material a la hora de tomarlo de su estante, colocarlo en la máquina, correr el producto y luego devolverlo al estante. También cabe mencionar que no todos los operarios le dan un mismo trato al material, ya que algunos de ellos si tienen el cuidado de no perder los componentes y de colocarlos de vuelta en el mismo lugar donde los tomaron inicialmente. A los

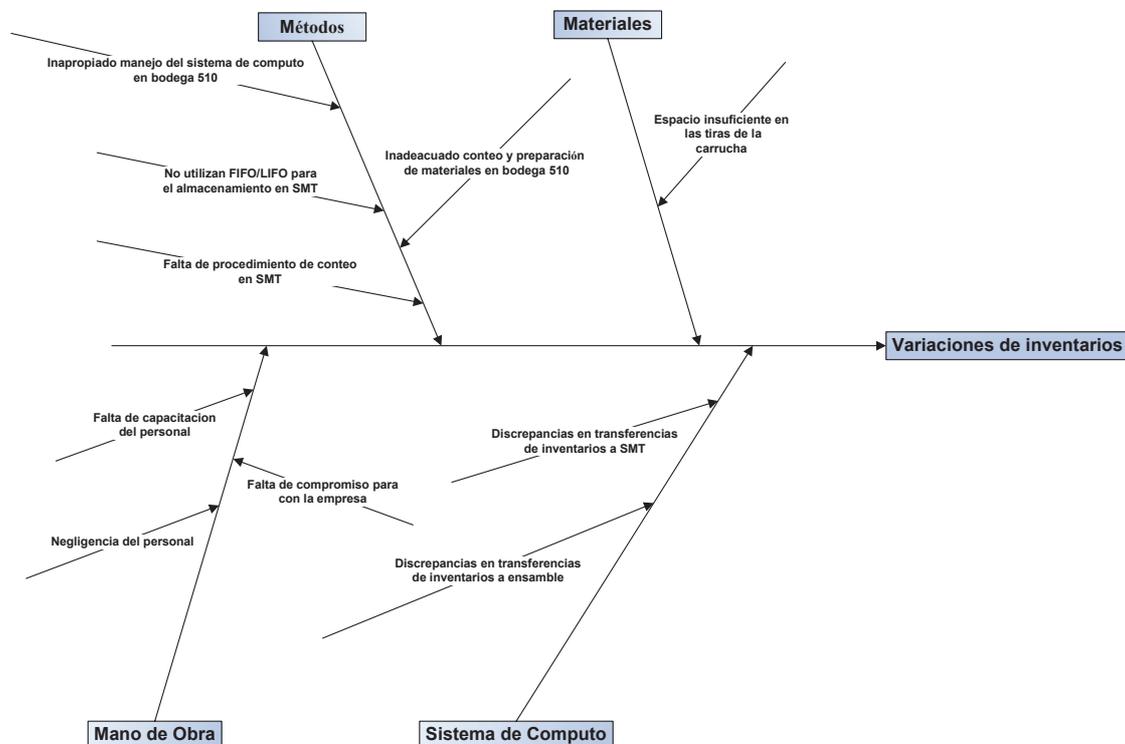
operarios no se les puede sancionar por su mal accionar debido a que no existe un procedimiento que les establezca en detalle la forma en la que deben manipular el material.

Una vez alcanzados los objetivos previos, se clasifican las discrepancias encontradas por medio de un diagrama de causa y efecto, en el que se dividieron por categoría las diferentes inconsistencias.

La figura (#2) permite identificar por categoría las discrepancias encontradas en el proceso productivo del amplificador de poder QBS-495. Se puede observar que la categoría en la que se encontraron mayor número de inconsistencias (cuatro en total) son los métodos. Entre ellas se puede mencionar el inapropiado manejo del sistema de cómputo utilizado para el control de las transacciones de materiales conocido como "BaaN". También la falta de un procedimiento para el manejo de materiales en SMT; es una de las irregularidades encontradas, con un alto peso sobre el problema planteado.

La categoría de mano de obra tiene tres inconsistencias, entre las cuales se puede destacar la falta de capacitación del personal y la falta de compromiso para con la compañía. Esto se evidencia en el área de SMT donde los operarios que utilizan las máquinas no tienen el cuidado necesario para no desperdiciar los componentes en el momento de su manipulación. Este desperdicio provoca variaciones en los inventarios y éstas a su vez ocasionan que potencialmente se dejen de exportar unidades de QBS-495.

Figura # 2
Causas de las Variaciones en los Niveles de
Inventario del Amplificador QBS-495



Elaborado: 22 de marzo del 2005

Fuente: Resultados del Cumplimiento de los Objetivos de Diagnóstico

El inapropiado manejo del sistema de cómputo en la bodega 510(ver Figura # 2) se debe a la falta de capacitación del personal, además, el instructivo para realizar las transacciones de inventario en el sistema de cómputo BaaN, está escrito en Inglés, y ninguno de los responsables de las transacciones en esta bodega, domina conversacional o gramaticalmente el idioma.

El procedimiento de conteo y manejo de inventarios 030-10634 REV A no especifica, si se debe contar visualmente el material antes de preparar la cantidad por entregar. Adicionalmente a este problema; a los materiales cuyo empaque es en carruchas, se les corta el trozo de tira equivalente a la cantidad requerida por producción, ocasionando que se desperdicien componentes en las máquinas de SMT, al prepararse las corridas de tarjetas electrónicas.

Los responsables de las transacciones en SMT, también utilizan este instructivo para realizar las transacciones de inventario en el sistema de computo BaaN, y de igual forma no dominan el idioma Inglés.

El personal de bodega 510 y el personal de STM, requiere de capacitación en el instructivo para realizar las transacciones de inventario en el sistema de cómputo BaaN. Además, el personal de bodega 510 requiere de capacitación en el instructivo 030-10634 REV A.

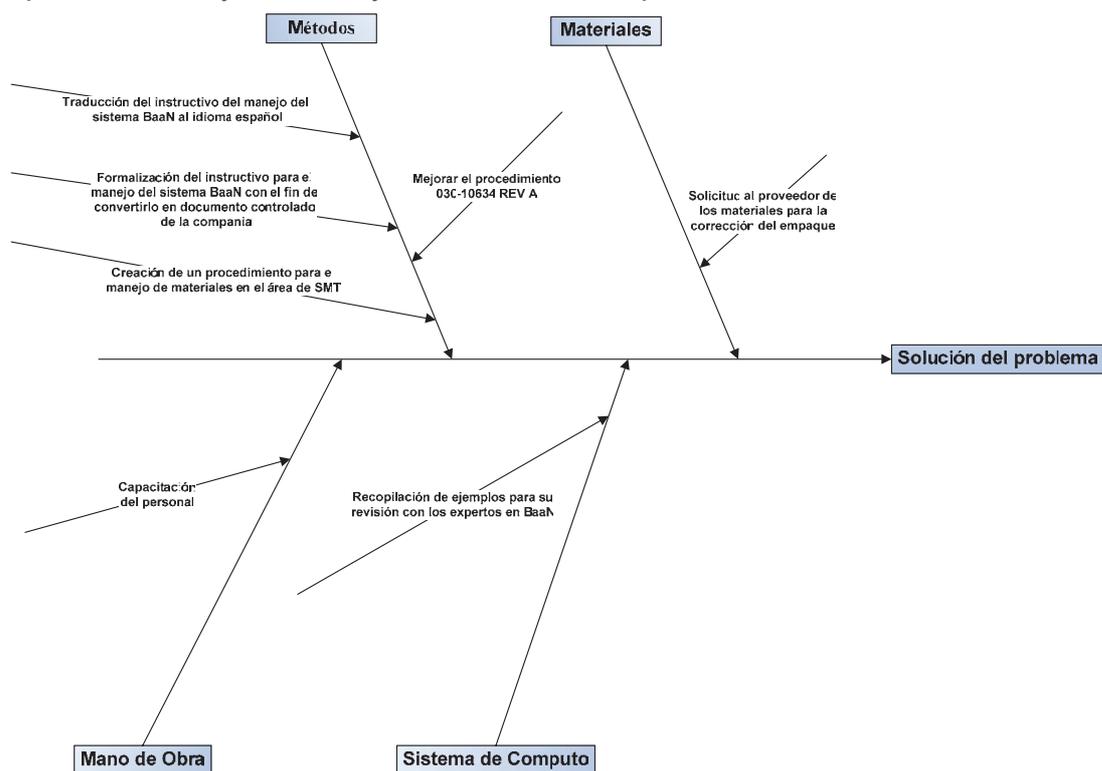
El instructivo para realizar las transacciones de inventario en el sistema de cómputo BaaN, no es un procedimiento oficial de la empresa, por lo que se debe formalizar y convertir en un documento controlado, que tenga su respectivo código de procedimiento.

Una acertada elaboración de los objetivos y un desarrollo apropiado de las herramientas, permitieron recopilar la información necesaria, en el momento oportuno, para poder describir el estado actual de REMEC S.R.L con respecto al manejo de los materiales del amplificador.

Los resultados del diagnóstico muestran una serie de debilidades de las áreas involucradas en el proceso productivo, en cuanto al manejo de los materiales y su incidencia en el problema. Con base en esta información se planteará las mejoras cuyo propósito es resolver el inconveniente de las variaciones de inventario en la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.

Las oportunidades de mejora (Ver Figura #3) se plantearon con base en las discrepancias previamente identificadas en cada una de las categorías (Ver Figura #2).

Figura #3
Oportunidades de Mejora en el Manejo de los Materiales del Amplificador QBS-495



Elaborado: 07 de Abril del 2005

Fuente: Resultados del Cumplimiento de los Objetivos de Diagnóstico

Propuestas de mejora

1. Métodos

- A. Traducción de Inglés a Español del instructivo para realizar las transacciones de inventario de materiales en el sistema BaaN.

El propósito es que cualquier empleado pueda leer el instructivo, en el momento en que tenga alguna duda sobre el procedimiento que se debe seguir al realizar las transacciones de inventario en el sistema BaaN. Ninguno de los responsables de realizar las transacciones tiene el conocimiento suficiente en el idioma Inglés para poder comprender el 100% del documento.

Por medio de la utilización de personal interno o externo a la compañía calificado para realizar este tipo de traducciones de idioma Inglés a Español se puede realizar la traducción del instructivo.

La traducción del documento será la primera actividad del plan de mejoras y el tiempo de entrega es de 1 mes.

Para la traducción del documento se propone utilizar los servicios de la profesional Shiram Duchicela quien labora para Idioma Internacional S.A., su teléfono celular es el (506) 391-0047.

Ella tiene amplia experiencia en la enseñanza del Inglés en compañías transnacionales y también imparte lecciones de Inglés a las jefaturas de REMEC en las instalaciones de capacitación de la empresa. Adicionalmente ofrece el servicio de traducción de textos pero no así en representación de la empresa para la que labora.

El costo de utilizar los servicios de Shiram es de un total de \$1,368 (USD) que equivale a la traducción del instructivo el cual consta de 19538 palabras. El precio cotizado por palabra es de \$0.07 (Ver Anexo #4).

B. Formalización del instructivo para las transacciones de materiales en el sistema BaaN con el fin de convertirlo en un documento controlado de la compañía y seguidamente asignarle el código de procedimiento correspondiente.

Al igual que todos los procedimientos de la compañía, una vez que este instructivo esté formalizado, y que un código de procedimiento le haya sido asignado; se puede mantener actualizado en el departamento de documentación y además con fácil acceso para cualquier empleado que desee consultarlo.

Por medio del departamento de documentación de REMEC S.R.L. se hace la gestión para la revisión del documento, se realicen los cambios de formato pertinentes y se incorpore a la base de documentos de la empresa con su debido código de procedimiento.

Estas actividades se realizarán una vez concluida la traducción del documento.

El responsable de la incorporación del documento al sistema de documentación de REMEC será el supervisor del área de documentación.

Esta actividad se ajusta a las funciones que realiza el supervisor del área de documentación en REMEC S.R.L. por lo que la empresa no debe incurrir en ningún gasto adicional al presupuestado.

C. Creación de un procedimiento para el manejo y conteo de materiales en el área de SMT.

La finalidad de esta actividad es estandarizar las operaciones de manejo de materiales en SMT y de esta forma eliminar el desorden, el desperdicio y la pérdida de componentes.

El supervisor de planeamiento de la producción, en conjunto con el jefe inmediato de los responsables del manejo de los materiales en SMT; están trabajando actualmente en la elaboración de este procedimiento.

Se sugiere incluir en forma detallada el propósito del procedimiento (la razón por la cual se elabora el documento), los documentos de referencia (documentos que pueden ser consultados para la mejor comprensión del procedimiento), definición de términos (conceptos que se considere necesario explicar por su complejidad e importancia en la comprensión del texto),

requerimientos de equipo(implementos necesarios para desarrollar apropiadamente y de forma segura la aplicación del procedimiento), el responsable de la ejecución(persona que realizará los conteos o el manejo de los materiales en SMT), además, el documento debe incluir dentro de las instrucciones de conteo y manejo de los materiales, que únicamente el responsable de estas actividades puede mover los materiales de su respectiva localización en los estantes. También se debe establecer la frecuencia de conteo de los materiales según la clasificación ABC (ver Tabla #1), donde aquellos componentes identificados como A, se les debe realizar el conteo como mínimo cuatro veces por mes.

Como sugerencia se ha planteado incluir un plazo específico para la recolección de firmas de aprobación de los ajustes en los inventarios del sistema BaaN, para que éste a su vez refleje el inventario real. El lapso de tiempo no debe ser mayor a una semana debido a la complejidad de los materiales. El retraso en los ajustes tendrá un impacto aún mayor en las ventas, debido al atraso en la producción, ya que si el sistema no refleja un faltante, el encargado de comprar el material no lo comprará; por lo que no será posible producir sino hasta que la materia prima llegue a la bodega.

El jefe inmediato de los responsables del manejo de los materiales en SMT estimó que el procedimiento puede estar terminado el 29 de Abril del presente año.

Esta actividad se ajusta a las funciones que realizan el supervisor de planeamiento de la producción y el jefe inmediato de los responsables del manejo de los materiales de SMT, en REMEC S.R.L. por lo que la empresa no debe incurrir en ningún gasto adicional al presupuestado.

D. Mejorar el procedimiento de manejo y control de inventarios 030-10634 REV A.

Con el fin de corregir el problema del conteo erróneo y la preparación inadecuada de los materiales; se plantea la propuesta de corrección de procedimiento de manejo de materiales 030-10634 REV A, para que incluya el detalle del método de preparación y conteo de los materiales en el momento en que se le entrega la orden de producción al responsable en la bodega de materia prima.

La mejora se debe hacer en el contenido 6.0 "Procedimientos", específicamente después del primer párrafo bajo el enunciado "Almacenamiento y Manejo de Materiales". Aquí se debe especificar el método para el conteo de los materiales, que sin importar el tipo de material, éste se debe contar visualmente antes de preparar la cantidad a entregar; además, para los materiales cuyo empaque es en carrucha, se debe desprender la cubierta de plástico transparente adherida a la tira que contiene los componentes, a diferencia de contar los componentes y cortar el trozo de tira equivalente a la cantidad requerida para la orden de producción.

La realización de esta actividad se puede efectuar de manera simultánea a la primera actividad del plan de mejoras.

El responsable de la revisión y ejecución de la mejora en el documento será el supervisor de bodega de materia prima.

Esta actividad se ajusta a las funciones que realiza el supervisor de bodega de materia prima en REMEC S.R.L. por lo que la empresa no debe incurrir en ningún gasto adicional al presupuestado.

2. Materiales

A. Solicitud al proveedor(es) para la corrección del tipo de empaque en las carruchas de los materiales utilizados en SMT pertenecientes al amplificador QBS-495.

Con esto se pretende evitar el problema de la pérdida de componentes en las máquinas de SMT en el momento de realizar el proceso de iniciación del programa, para la corrida de las tarjetas electrónicas.

Por medio de la información del sistema BaaN se identifican las órdenes de compra abiertas para los materiales utilizados en las tarjetas de Transceiver y Main Amp (Ver Tabla #1). Por consiguiente se imprimen dichas órdenes de compra y se realizan las llamadas telefónicas a cada uno de los proveedores explicando el problema del empaque de las carruchas, posteriormente se confirma el correo electrónico del contacto de ventas de cada suplidor, y se les envía por escrito la solicitud de evaluación y corrección de empaque.

Las actividades se inician paralelamente a la primera actividad del plan de mejoras.

Los responsables de llevar a cabo estas acciones son los compradores de materia prima de la unidad de negocio del amplificador QBS-495.

Estas actividades se ajustan a las funciones que realizan los compradores en REMEC S.R.L. por lo que la empresa tampoco incurrirá en gastos extraordinarios.

3. Mano de Obra

A. Capacitación del personal de bodega de materia prima y SMT con respecto al manejo de las transacciones de inventarios en el sistema BaaN, la manipulación y conteo de los materiales en SMT del amplificador QBS-495.

La capacitación se da con la finalidad de transmitir el conocimiento del instructor hacia el personal, para que éste interprete apropiadamente los conceptos y procedimientos. De esta

forma se pretende la corrección de los errores de manejo de los materiales e inconsistencias en las transacciones de inventarios. Los beneficios se verán en la disminución de variaciones de inventarios del amplificador QBS-495, a causa del inadecuado manejo de las transacciones en el sistema de cómputo BaaN y, el inadecuado conteo y manejo de los materiales en SMT. Tal y como se mencionó anteriormente las variaciones de inventarios en la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495 ascienden a 109 mil dólares mensuales, el propósito tanto de ésta, como de las demás propuestas es acortar en primera instancia el monto y después eliminarlo por completo.

El perfil de entrada del personal de bodega 510 se describe así: El personal está restringido de realizar las transacciones en el sistema BaaN, debido a que el documento de guía para realizar tales actividades, está escrito en el idioma Inglés y los empleados de esta área no dominan el idioma. El perfil de salida por el contrario describe al personal como individuos con el conocimiento necesario para ejecutar sus funciones de forma apropiada y en el menor tiempo posible.

Por su parte el perfil de entrada del personal de SMT se describe como: El personal está limitado, para realizar los conteos y el manejo de las transacciones en el sistema de cómputo BaaN adecuadamente, debido a la falta de un procedimiento para estas funciones y además, el documento de guía para realizar las transacciones en el sistema BaaN, está escrito en Inglés y los empleados de esta área no dominan este idioma.

Una vez traducido a español el instructivo de manejo de las transacciones en el sistema BaaN y elaborado el procedimiento de manejo de materiales en el área de SMT, se coordina la capacitación con las jefaturas de bodega de materia prima y SMT.

La capacitación con respecto al manejo de las transacciones en el sistema BaaN, consiste en clases de 1 hora por día, 3 días a la semana, durante 6 semanas; para un total de 18 horas de entrenamiento (Ver Tabla #2).

La capacitación referente al manejo y conteo de los materiales en SMT, consiste en clases de 1 hora por día, 3 días a la semana, durante 1 semana; para un total de 3 horas de entrenamiento (Ver Tabla #2).

Tabla # 2
Plan de Capacitación

Procedimiento	#	Horario	Inicio	Duración	Lugar	Instructor	Departamento	Supervisor	# de personas
Manejo de las Transacciones de Inventarios en el Sistema BaaN	En proceso	Lunes, Miércoles y Viernes De 4 a 5 PM	Semana #6 (Ver Figura # 4)	6 semanas	Aula # 6	Wayne Evans	Bodega de Materia Prima	Francisco Campos	8
						Wayne Evans	SMT	Wayne Evans	4
Manejo y Conteo de los Materiales en SMT	En proceso	Lunes, Miércoles y Viernes De 5 a 6 PM	Semana #6 (Ver Figura # 4)	1 semana	Aula # 6	Wayne Evans	SMT	Wayne Evans	4

Elaborado: 07 de Abril del 2005
Fuente: Ing. Wayne Evans, Depto de Recursos Humanos.
REMEC

La cantidad de personas que asistirán a la capacitación son 12 y la capacidad del aula es de 44, por lo que se le puede dar la capacitación a todo el grupo de empleados a la misma vez.

El entrenamiento se impartirá una vez concluidas las actividades que proponen la traducción del instructivo y la elaboración del procedimiento de manejo de materiales en SMT.

La persona indicada para realizar el entrenamiento al personal es el ingeniero industrial Wayne Evans quien es el supervisor del departamento de planeamiento de la producción en REMEC S.R.L.. Wayne tiene cinco años de experiencia con la empresa utilizando el sistema BaaN.

El costo de la capacitación es de \$1,050 (USD) que equivale a 21 horas de entrenamiento, esto debido a que esta actividad no está incluida entre las funciones de Wayne con la compañía. Este costo incluye la preparación del material para las clases por parte del instructor. La impresión de folletos para capacitación está incluido en el presupuesto anual de la compañía por lo que en este caso no es preciso sumarlo.

El beneficio se dará, con la disminución en las variaciones de inventario del amplificador de poder QBS-495, debido a la adecuada aplicación de los procedimientos.

4. Sistema de Cómputo

A. Revisión del funcionamiento del sistema BaaN con respecto a las transacciones de inventarios en la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.

El objetivo de realizar esta actividad es identificar las causas por las cuales se dan discrepancias en los niveles de inventario físico con respecto a lo que reporta el sistema BaaN. El testimonio de los responsables de las transacciones de materiales en la bodega de materia prima indica que existe un problema en el funcionamiento del sistema BaaN, porque a la ubicación a la que ellos intentan enviar el material es diferente a la ubicación en la que finalmente el sistema coloca el material.

La propuesta consiste en recopilar evidencia del problema mediante la documentación de los casos que se presenten. Una vez que se reúne la información se le envía a través del correo electrónico a los especialistas certificados en el sistema BaaN y que además son empleados de REMEC Corporation en Estados Unidos. Los correos electrónicos de estos dos especialistas están disponibles en la lista global de correos electrónicos de REMEC S.R.L.

Una vez confirmado que alguno de ellos recibió la información y programó la tarea en su lista de trabajos por hacer, entonces se coordina con ellos una llamada en conferencia en la que deben estar presentes cualquiera de los dos especialistas, el supervisor de la bodega de materia prima y el supervisor del departamento de planeamiento de la producción. Para la programación de

esta llamada, se le solicita al especialista del sistema BaaN que envíe el requerimiento de reunión por medio de Outlook (paquete de cómputo cuyos derechos pertenecen a Microsoft), en donde se especifique el número de teléfono del puente de conexión telefónica y la agenda por revisar durante la reunión. Es necesario que durante ésta los convocados tengan acceso al sistema de cómputo BaaN para poder seguir los pasos que indique el especialista del sistema. Ahí se debe concluir como mínimo, que el especialista comprendió en un 100% el problema que se está presentando con las transacciones de inventarios y que sumado a esto, se comprometa a revisar cuál es la causa del problema desde un punto de vista estructural del sistema de cómputo.

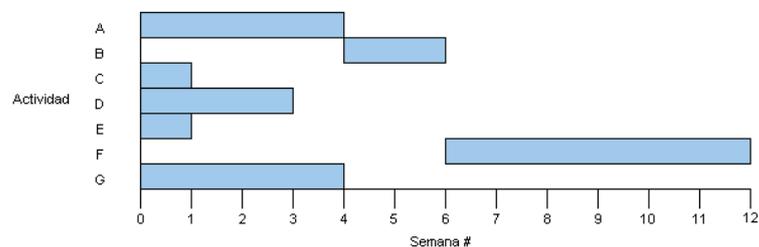
La realización de esta actividad se dará después de concluidas las actividades de propuesta de las categorías de métodos y de mano de obra.

Todas las actividades se ajustan a las funciones que realizan, tanto los especialistas del sistema BaaN, como el supervisor de planeamiento de la producción y el supervisor de bodega 510, para REMEC como corporación, por lo que la empresa solo gastará lo presupuestado.

Los beneficios de esta propuesta se reflejarán, en la disminución de las variaciones de inventario que se dan actualmente en el amplificador QBS-495, a raíz de funcionamiento inadecuado del sistema de cómputo BaaN.

**Figura # 4
Plan de Mejoras**

Actividad	Precede	Duración
A	-	4 Semanas
B	A	2 Semanas
C	-	1 Semana
D	-	3 Semanas
E	-	1 Semana
F	B	6 Semanas
G		4 Semanas



- A: Traducción del Instructivo para Realizar las Transacciones de Inventario de Materiales en el Sistema BaaN.
- B: Formalización del Instructivo para Realizar las Transacciones de Inventario de Materiales en el Sistema BaaN.
- C: Creación de un Procedimiento para el Manejo y Coteo de Materiales en el Área de SMT.
- D: Mejorar el Procedimiento de Manejo y Control de Inventarios 030-10634 REV A.
- E: Solicitud a Proveedores para la Corrección del Tipo de Empaque en las Carruchas de los Materiales Utilizados en SMT.
- F: Capacitación del Personal de Bodega de Materia Prima y SMT.
- G: Revisión del Funcionamiento del Sistema BaaN con respecto a las Transacciones de Inventarios.

Fuente: Depto de planeamiento de la producción, Depto de Documentación, Depto de Recursos Humanos, Depto de Bodega de Materia Prima y Depto de Compras. REMEC

La figura # 4 representa el cronograma de actividades de mejora, que se llevarán cabo en la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.

El plan despegue con las actividades A, C, D, E y G, que no dependen entre si para ser ejecutadas; por el contrario la actividad B depende de la terminación de la actividad A para poder iniciar e igualmente la actividad F depende de la finalización de la actividad B para poder empezar.

El costo total del proyecto es de \$2,418 dólares (USD) que incluyen la ejecución de la actividad A (Ver Figura # 4), misma que cuesta \$1,368 (USD), sumado a esto, los \$1,050 (USD) de la realización de la actividad F (Ver Figura # 4). El costo de realizar las actividades B, C, D, E y G (Ver Figura # 4); no es preciso sumarlo, debido a que la realización de éstas, está dentro de las funciones que los responsables de cada actividad realizan en REMEC.

El período de recuperación de la inversión, será el lapso que transcurra, entre la realización de la actividad F (Ver figura # 4) y el cierre del cuatrimestre fiscal de la empresa. Debido, a que se trata de una inversión de \$2,418 dólares (USD) versus un potencial ahorro de \$109,000 dólares (USD) mensuales.

Referencias

- Alfaro, Eduardo, (09 de Febrero, 2005), "Inv_Adjustments_Jan-05", REMEC)
- Araya, Alejandra, "Tarifas 2005 -Importación desde Estados Unidos", Union Pak de Costa Rica, S.A., San José, Costa Rica).
- Blackstone Jr, J., Cox III, J.. *APICS Dictionary*. Virginia: Editorial APICS.
- Evans, W., (2004). *071-00708 Cycle Count Procedure Rev .*, REMEC)
- Campos, F., (2004). *030-10634 Procedimiento de manejo y control de inventario.*, REMEC)
- (Guillen Oswaldo, "Tarifas 2005 -Importación desde Estados Unidos", Federal Express Corporation, Heredia, Costa Rica).
- Harding, M. (1991). *Purchasing*. New York: Editorial Barron's.
- Plossl, G. (1985). *Production and Inventory Control*. New Yersey: Editorial Prentice Hall.

Anexo #1 Objetivos de la Investigación

Nombre: Christian Corrales Delgado		Cédula: 110980900	Teléfono: 815-8118	Email: christian.corrales@remec.com
Tema: Analizar el proceso de manejo de materiales en la línea de producción del amplificador de poder QBS-495.				
Subtemas: 1. Planeamiento de la demanda / 2. Planeamiento de la producción 3. Manejo de los materiales / 4. Procesos de producción				
Problema: ¿Cuales son las causas por las cuales se dan variaciones en los niveles de inventario de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495 en REMEC S.R.L.?				
Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Herramientas	% Avance	
1. Diagnóstico Analizar las causas de las variaciones en el inventario de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495 con el fin de identificar las medidas correctivas necesarias.	1. Identificar los materiales más costosos en los que se dan variaciones de inventario en el amplificador de poder QBS-495.	1. Clasificación ABC	100	
	2. Determinar en que parte del proceso productivo se utilizan, como y la cantidad que se utiliza por unidad terminada de los materiales del amplificador de poder QBS-495.	2. Diagrama de flujo	100	
	3. Distinguir el método de almacenamiento de los materiales con variaciones de inventario del amplificador de poder QBS-495 en el área de producción.	3. FIFO/LIFO	100	
	4. Revisar la aplicación del procedimiento de conteo de los materiales con variaciones de inventario en el área de producción para el amplificador de poder QBS-495.	4. Procedimiento 071-00708 Cycle count procedure Rev 1	100	
	5. Clasificar las discrepancias encontradas que contribuyen con el problema de variaciones de inventarios por categoría.	5. Diagrama de causa y efecto (Ishikawa).	100	
2. Diseño Diseñar una propuesta que permita la disminución y consecuentemente la extinción de las variaciones en los inventarios de la unidad de negocio del amplificador de poder QBS-495.	1. Establecer las oportunidades de mejora que tiene cada categoría relacionada con el problema de las variaciones de inventario del amplificador de poder QBS-495.	1. Diagrama de causa y efecto(Ishikawa)	100	
	2. Proponer un plan de mejoras para solventar tanto a corto como a largo plazo las discrepancias encontradas en las áreas involucradas con el manejo de los materiales del amplificador de poder QBS-495.	2. Diagrama de Gantt	100	

Anexo #2 Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Christian Corrales Delgado alumno de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual del Informe de Práctica Profesional titulado: Analizar el proceso de manejo de materiales en el amplificador de poder QBS-495, por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa. Además, me hago responsable de cualquier falta ortográfica o de redacción.

Brindada en San José – Costa Rica en el día veinte del mes de Abril del año dos mil cinco.

Firma del Estudiante:



Cédula de Identidad:

1-1098-900

Anexo #3 Mapeo de Ruta de Materiales

		Mapeo de Ruta de Materiales		Elaborado por: Christian Corrales Fecha: 19/02/05	
		Modelo: QBS-495 Amplificador de Poder Componente: 800-18628-0001 FPGA		Página 1 de 1	
Unidad Ejecutora					
Secuencia Operaciones	Descripción	Planificador de la Producción	Oficinista de Bodega de Materia Prima	Oficinista del área de SMT	Operador de las Máquinas de SMT
1	Generar la orden de producción de la tarjeta 020-28533-0001	○			
2	Entregar al personal de bodega	○			
3	Recibir la orden de producción y se revisa		○		
4	¿La orden esta correcta?		NO SI		
5	Preparar todos los materiales y se transfieren en el sistema a la bodega de		○		
6	Revisar las cantidades físicas contra lo solicitado en la orden de producción			○	
7	¿Coincide lo entregado y transferido con la orden de producción?			NO SI	
8	Recoger los materiales y se llevan al área de SMT			○	
9	Almacenar los materiales en los estantes			○	
10	Preparar los materiales para producir en la máquina				○
11	Colocar los materiales en la máquina				○
12	Procesar las tarjetas				○
13	Remover los componentes que no se utilizaron de la máquina				○
14	Revisar el reporte que genera la máquina sobre los desperdicios de materiales durante la corrida				○
15	Contar los componentes en las carruchas			○	
16	Corregir las cantidades especificadas en las carruchas			○	

Anexo #3 Tarifas de Importación de UPS para REMEC S.R.L. Costa Rica



REMEC MFG COSTA RICA
UPS WORLDWIDE EXPRESS - IMPORTACION

UPS EXPRESS ENVELOPES

ZONAS							
1	2	3	4	5	6	7	
US\$	US\$						
15,30	28,30	37,20	45,30	47,70	66,40	72,40	

No existen restricciones en el peso o en el número de páginas que se puedan incluir.

UPS EXPRESS PAKS (DOCUMENTOS)

ZONAS							
Peso Máximo Del Envío	1	2	3	4	5	6	7
Kg	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
0,5	17,10	30,00	40,60	52,40	60,80	73,70	86,70
1,0	21,30	35,70	53,10	65,90	76,50	96,20	110,50
1,5	26,30	41,00	67,10	79,90	92,10	110,10	131,80
2,0	31,60	46,60	81,00	93,70	107,50	123,90	152,90
2,5	37,20	51,70	94,50	105,90	122,90	137,10	174,00
3,0	42,70	57,10	136,30	123,20	138,70	155,20	186,60
3,5	48,10	62,30	150,10	136,30	154,80	167,40	200,50
4,0	53,00	67,30	163,70	151,80	169,00	179,60	216,40
4,5	58,10	72,30	177,10	165,20	197,10	190,90	232,30
5,0	64,10	77,40	190,40	178,90	210,60	204,00	255,10

Toda fracción de Kilogramo se redondea al peso inmediatamente superior.

ENVIOS DE NO-DOCUMENTOS
UPS EXPRESS PAKS Y PAQUETES

ZONAS							
Peso Máximo Del Envío	1	2	3	4	5	6	7
Kg	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
0,5	22,90	42,60	81,40	72,60	34,33	63,20	98,50
1,0	24,20	47,60	96,10	84,40	43,06	105,80	122,40
1,5	29,20	61,90	110,50	98,20	51,86	119,60	143,60
2,0	35,70	56,40	125,00	110,50	60,48	133,40	164,10
2,5	41,90	60,70	139,10	122,70	68,10	146,40	184,70
3,0	48,10	65,00	153,10	135,00	77,84	157,70	196,50
3,5	54,00	70,70	167,10	146,60	86,74	168,90	209,70
4,0	60,20	75,80	181,10	158,30	94,81	180,10	224,80
4,5	66,30	81,40	195,10	170,00	110,43	191,40	239,90
5,0	72,30	87,20	209,00	181,70	110,05	204,50	261,90

Toda fracción de Kilogramo se redondea al peso inmediatamente superior.

DETERMINACION DEL PRECIO GLOBAL

ZONAS							
PARA ENVIOS DE MAS DE 31,5 Kg	1	2	3	4	5	6	7
PRECIO POR Kg	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
MAS DE 70 Kg	6,80	9,70	22,10	16,30	13,05	16,30	30,00
	6,30	9,20	21,60	15,80	12,77	15,80	29,50

Para envíos con la opción de pago **Por Cobrar** (Freight Collect) los cargos se facturarán al destinatario

» Para envíos que pesan 31,5 kg o menos, ubique la tarifa correspondiente al peso total del envío en la tabla de la parte superior en la columna de a derecha.

» Para determinar la tarifa de un envío que pesa más de 31,5 kg, multiplique el peso total (redondeado al kilogramo entero siguiente) por el precio por kilogramo correspondiente que se indica en la tabla de arriba. La cifra que se facturará será el resultado de este cálculo o la tarifa mínima indicada, o que sea mayor.

» Estas tarifas no incluyen el incremento temporal por combustible.

UPS EXPRESS PAKS Y PAQUETES

ZONAS							
Peso Máximo Del Envío	1	2	3	4	5	6	7
Kg	US\$						
5,5	75,10	91,50	221,50	190,00	125,33	211,00	279,80
6,0	77,20	96,70	233,20	198,60	132,50	219,00	294,60
6,5	80,40	100,70	245,00	207,10	139,66	227,00	307,00
7,0	82,70	105,40	256,70	214,80	146,72	235,10	319,50
7,5	86,40	110,30	268,40	222,30	153,72	243,10	330,80
8,0	88,70	114,90	280,10	230,40	160,22	251,10	344,90
8,5	92,40	119,60	291,30	238,40	166,70	259,20	357,30
9,0	94,70	124,30	302,40	246,50	171,64	267,20	370,30
9,5	98,40	128,00	313,50	254,50	182,67	275,20	382,70
10,0	100,60	132,40	324,50	262,70	188,27	283,30	401,60
10,5	104,10	137,80	335,90	269,90	193,87	289,40	419,00
11,0	106,40	139,50	343,30	276,90	199,47	295,60	429,90
11,5	109,90	145,30	352,50	284,00	205,07	301,80	437,80
12,0	111,80	147,10	361,60	291,00	210,34	308,00	451,00
12,5	115,10	152,80	370,70	297,30	215,66	314,10	464,20
13,0	117,00	154,50	379,80	303,30	220,92	320,30	473,60
13,5	120,30	160,20	388,90	309,40	225,79	326,50	483,30
14,0	122,20	162,00	397,90	315,40	230,66	332,70	496,40
14,5	125,50	160,20	407,00	321,30	240,30	330,00	509,70
15,0	127,30	170,20	416,10	327,70	245,00	334,90	530,10
15,5	130,60	176,20	425,20	334,10	249,76	351,00	543,30
16,0	132,60	177,80	434,20	339,90	254,46	357,10	566,50
16,5	135,90	183,20	443,30	345,70	259,77	363,20	569,70
17,0	137,80	184,80	452,30	351,60	263,93	369,30	582,90
17,5	140,90	190,10	461,40	357,70	268,63	375,50	592,30
18,0	142,70	191,80	470,30	363,30	273,39	381,60	602,00
18,5	145,80	197,80	479,20	369,10	278,70	387,70	615,20
19,0	147,80	199,80	488,10	374,90	282,80	393,80	628,40
19,5	150,30	204,60	496,90	380,10	292,76	399,90	641,60
20,0	152,40	206,40	505,80	385,00	296,86	406,00	662,00
20,5	155,60	211,40	513,10	389,90	301,73	411,50	681,00
21,0	157,90	213,00	520,40	394,30	306,43	416,40	694,20
21,5	161,60	219,30	528,50	398,50	311,08	420,90	704,40
22,0	163,90	221,20	536,00	403,70	315,78	425,40	714,60
22,5	167,60	227,80	544,50	409,00	320,49	430,20	723,10
23,0	170,00	230,10	553,00	414,30	325,25	435,10	733,00
23,5	173,70	236,90	561,40	419,80	329,95	439,90	744,90
24,0	176,00	239,20	569,90	425,30	339,25	444,70	760,50
24,5	179,70	245,60	578,40	430,70	344,01	449,60	772,00
25,0	182,00	250,00	586,80	436,20	348,60	454,40	793,50
25,5	184,90	254,70	595,30	442,50	353,74	459,20	807,00
26,0	187,20	259,50	603,80	448,70	357,73	464,10	820,40
26,5	190,20	264,10	612,30	454,90	362,32	468,90	833,90
27,0	192,40	268,40	620,80	461,10	366,91	473,80	843,60
27,5	195,40	273,00	629,30	467,20	371,50	478,60	852,80
28,0	197,50	277,20	637,80	473,30	376,04	483,40	865,40
28,5	200,40	282,10	646,40	479,50	380,63	488,40	877,90
29,0	202,50	285,60	655,00	485,50	389,65	492,70	890,50
29,5	205,30	290,00	663,60	491,70	394,24	497,50	903,00
30,0	207,40	294,70	672,20	497,80	398,83	502,80	922,70
30,5	210,10	298,60	680,90	504,10	403,31	507,40	930,90
31,0	212,50	302,90	689,70	510,30	407,85	511,90	938,70
31,5	215,00	306,00	690,40	515,00	412,30	516,40	946,40

Anexo #4 Tarifas de Importación de FedEx para REMEC S.R.L. Costa Rica

FEDERAL EXPRESS CORPORATION
 IMPORT SHIPMENT RATES
 EFFECTIVE 02/09/05

REMEC
 ZONA FRANCA METROPOLITANA BARR
 EAL HEREDIA COSTA RICA CR

CURRENCY CODE: USD
 DESTINATION: SJO COSTA RICA

-----APPROXIMATE RATES FOR INTL PRIORITY SHIPMENTS IMPORTED FROM-----

-----HHR-----
 U.S.A.
 90001

FEDEX	
ENVELOPE	30.70
FEDEX PAK	
.5 KGS	33.82
1.0	42.62
INTL PRIORITY	
.5 KGS	42.62
1.0	50.82
1.5	59.34
2.0	67.86
2.5	76.43
3.0	85.01
3.5	92.81
4.0	100.61
4.5	108.40
5.0	115.69
5.5	130.25
6.0	137.53
6.5	144.81
7.0	150.78
7.5	156.74
8.0	162.70
8.5	168.66
9.0	174.62
9.5	180.59
10.0	186.55
10.5	197.01
11.0	202.24
11.5	207.47
12.0	212.70
12.5	217.93
13.0	223.16
13.5	228.39
14.0	232.89
14.5	237.39

FEDERAL EXPRESS CORPORATION
 IMPORT SHIPMENT RATES
 EFFECTIVE 02/09/05

REMEC
 ZONA FRANCA METROPOLITANA BARR
 EAL HEREDIA COSTA RICA CR

CURRENCY CODE: USD
 DESTINATION: SJO COSTA RICA

-----APPROXIMATE RATES FOR INTL PRIORITY SHIPMENTS IMPORTED FROM-----

-----HHR-----
 U.S.A.
 90001

INTL PRIORITY	
15.0 KGS	241.89
15.5	250.89
16.0	255.39
16.5	259.89
17.0	264.38

17.5	268.88
18.0	273.38
18.5	277.78
19.0	282.18
19.5	286.58
20.0	290.98
20.5	299.78
21.0	304.18
21.5	308.58
22.0	312.98
22.5	317.38
23.0	321.87
23.5	326.35
24.0	330.83
24.5	335.31
25.0	339.80
25.5	348.76
26.0	353.24
26.5	357.73
27.0	362.21
27.5	366.72
28.0	371.23
28.5	375.74
29.0	380.25
29.5	384.76
30.0	389.27
30.5	398.29
31.0	402.80
31.5	407.31
32.0	411.82
32.5	416.33

FEDERAL EXPRESS CORPORATION
IMPORT SHIPMENT RATES
EFFECTIVE 02/09/05

REMEC
ZONA FRANCA METROPOLITANA BARR
EAL HEREDIA COSTA RICA CR

CURRENCY CODE: USD
DESTINATION: SJO COSTA RICA

-----APPROXIMATE RATES FOR INTL PRIORITY SHIPMENTS IMPORTED FROM-----

----HHR----
U.S.A.
90001

INTL PRIORITY

33.0 KGS	420.84
33.5	425.35
34.0	429.86
34.5	434.37
35.0	438.88
35.5	447.90
36.0	452.41
36.5	454.43
37.0	456.44
37.5	458.46
38.0	460.48
38.5	462.50
39.0	464.52
39.5	466.54
40.0	468.56
40.5	472.59
41.0	474.61
41.5	476.63
42.0	478.65
42.5	480.67
43.0	482.69
43.5	484.70
44.0	486.72
44.5	488.74
45.0	490.76
45.5	497.93
46.0	502.86
46.5	507.79
47.0	512.72

47.5	517.65
48.0	522.58
48.5	527.51
49.0	532.44
49.5	537.37
50.0	542.30
50.5	552.16

FEDERAL EXPRESS CORPORATION
IMPORT SHIPMENT RATES
EFFECTIVE 02/09/05

REMEC
ZONA FRANCA METROPOLITANA BARR
EAL HEREDIA COSTA RICA CR

CURRENCY CODE: USD
DESTINATION: SJO COSTA RICA

-----APPROXIMATE RATES FOR INTL PRIORITY SHIPMENTS IMPORTED FROM-----

----HHR----
U.S.A.
90001

INTL PRIORITY

51.0 KGS	557.09
51.5	562.02
52.0	566.95
52.5	571.88
53.0	576.81
53.5	581.74
54.0	586.67
54.5	591.60
55.0	596.53
55.5	606.39
56.0	611.32
56.5	616.25
57.0	621.18
57.5	626.11
58.0	631.04
58.5	635.97
59.0	640.90
59.5	645.83
60.0	650.76
60.5	660.62
61.0	665.55
61.5	670.48
62.0	675.41
62.5	680.34
63.0	685.27
63.5	690.20
64.0	695.13
64.5	700.06
65.0	704.99
65.5	714.85
66.0	719.78
66.5	724.71
67.0	729.64
67.5	734.57
68.0	739.50
68.5	744.43

FEDERAL EXPRESS CORPORATION
IMPORT SHIPMENT RATES
EFFECTIVE 02/09/05

REMEC
ZONA FRANCA METROPOLITANA BARR
EAL HEREDIA COSTA RICA CR

CURRENCY CODE: USD
DESTINATION: SJO COSTA RICA

-----APPROXIMATE RATES FOR INTL PRIORITY SHIPMENTS IMPORTED FROM-----

----HHR----
U.S.A.
90001

INTL PRIORITY

69.0 KGS 749.36
 69.5 754.29
 70.0 759.22
 70.5 769.08

RATES PER KG
 71- 99 10.90
 100- 299 10.85
 300- 499 10.85
 500- 999 9.97
 1000+ 9.97

RATES SHOWN CONVERTED FROM:
 USD TO USD

* RATES WILL FLUCTUATE BASED ON CURRENCY CONVERSION. PLEASE REFER TO YOUR FEDEX INVOICE FOR ACTUAL EXCHANGE FACTOR THAT PERTAINS TO THAT SHIPMENT.

FEDERAL EXPRESS CORPORATION
 IMPORT SHIPMENT RATES
 EFFECTIVE 02/09/05

REMEC
 ZONA FRANCA METROPOLITANA BARR
 EAL HEREDIA COSTA RICA CR

CURRENCY CODE: USD
 DESTINATION: SJO COSTA RICA

THE FOLLOWING DISCOUNT ZONES WERE USED FOR IMPORT SHIPMENT RATES:

INTL PRIORITY

PRODUCT TYPE	ORIGIN ID:
IC PO	ZONE C
IC OL	ZONE C
IC PAK	ZONE C

FEDERAL EXPRESS CORPORATION
 IMPORT SHIPMENT RATES
 EFFECTIVE 02/09/05

REMEC
 ZONA FRANCA METROPOLITANA BARR
 EAL HEREDIA COSTA RICA CR

*** DISCOUNTS ARE APPLICABLE IN KILOS ***

ZONE C	DISCOUNTS	---DISCOUNTS---	---OVERRIDES---	---ADDITIONAL---	MINIMUM
	RATE SCALE	CURRENCY PERCENT	CURRENCY PERCENT	DISCOUNT OVERRIDE	
INTL OL	1	45.00			5.00
INTL PK	1	45.00			5.00
INTL P1	1	45.00			5.00
0000.5-0020.5	1	45.00			5.00
0021.0-0024.5	1	66.35			5.00
0025.0-0044.5	1	54.00			5.00
0045.0-0070.5	1	52.20			5.00
INTL HW	1	45.00			5.00
0071.0-0099.0	1	52.20			5.00
0100.0-0249.5	1	50.00			5.00
0250.0-0499.0	1	50.00			5.00
0500.0-9999.0	1	48.00			5.00

02/09/05 15:33:30:71 0000436907 OSWALDO GUILLEN

YOU ARE RESPONSIBLE FOR VERIFYING THAT THIS RATE SHEET IS RATIONAL AND THAT THE RATES ARE BILLABLE BEFORE GIVING TO A CUSTOMER.

****A LA TARIFA HAY QUE SUMARLE UN % DE FUEL SURCHARGE**VER PAG Fedex.com.cr**