

5. SISTEMA DE PRODUCCION MODULAR

Los puntos que a continuación se presentan describen el sistema de producción modular que actualmente tenemos en la empresa.

5.1 DEFINICION

El sistema de producción Modular, se define como una área determinada de trabajo para manufacturar un producto, se trabaja en equipo con flujo continuo, se procesa pieza por pieza desde la primera operación hasta su empaque final.

En este sistema Modular, cada módulo está constituido por una dotación estable de operarios, determinada de modo que mantengan el balance de la línea, únicamente una prenda es la que circula entre operación y operación, eliminando de esta manera , el improductivo manejo de paquetes, característico de nuestra industria.

En la línea modular no existen los paquetes, las prendas pasan una a una , de mano en mano, habiendo teóricamente en cada puesto de trabajo una pieza. Considerando que un balanceo de línea perfecto no existe, en la práctica tendremos a lo sumo cuatro o cinco piezas en stock por puesto de trabajo.

El significado de línea o sistema Modular, es una combinación de técnicas modernas de la filosofía de "Justo a Tiempo".

Esta nueva forma de trabajar lleva consigo una redefinición de la superficie del área de producción. Pasamos de los puestos de trabajo en línea recta, uno detrás del otro, con alcanzadores, acarreado paquetes entre operaciones a líneas en forma de "U", "L", "T" o

semicirculares, con una distribución de las máquinas y puestos de trabajo que favorezcan la integración y la colaboración de la personas.

El bajo nivel de stock con que funcionan estas líneas, las hace especialmente aptas cuando haya que confeccionar distintos artículos en lotes pequeños, los cambios de maquinaria o productos que fuesen necesarios adaptar a la línea se hacen rápidamente debido al bajo nivel de stock en proceso, obteniéndose en pocos minutos las primeras piezas terminadas del nuevo producto.

El sistema Modular, es un cambio profundo de naturaleza "TECNICO - FILOSOFICO" en la forma de operar de la empresa, que nace a partir de nuevas exigencias del mercado.

Estos cambios no son solo tecnológicos, principalmente implican una nueva "Actitud de los Integrantes de la empresa", no importa su nivel jerárquico, tendiente a crear en un marco de mejoras continuas un sistema de manufactura flexible enfocado a satisfacer las necesidades del mercado como objetivo primario. Manufactura Modular es sinónimo de predisposición al cambio, búsqueda continua de mejoras, libre pensamiento, responsabilidad y mentalidad ganadora.

5.2 CARACTERISTICAS

PORQUE IMPLEMENTAR PRODUCCION MODULAR

Quizá algunas de las razones más fuertes por lo que se debe de implementar la producción modular es:

- Reducción de los costos del producto

- **Incremento en la calidad del producto**
- **Reducción del porcentaje de rechazos**
- **Respuesta rápida a las exigencias del mercado**
- **Aprovechamiento de los espacios de la planta**
- **Desarrollo del potencial personal**
- **Desarrollo de operadores multifuncionales**
- **Condiciones de trabajo iguales para todos**
- **Movilización de los materiales por demanda**

Estas son algunas razones expuestas para poder llevar a cabo la implementación del sistema de manufactura modular.

5.3 VENTAJAS

Los siguientes incisos nos indica cuales son la ventajas que se tiene al aplicar un sistema de producción modular estos son:

- A) Condiciones de trabajo iguales para todos (balanceo de tiempos.)**
- B) Menos cambio de operación.**
- C) Menos rutina en el trabajo, ya que debe haber versatilidad en el conocimiento de varias operaciones.**
- D) Pago igual para todos.**
- E) Eficiencia igual para todos.**
- F) Ayuda mutua.**
- G) Mejorar control del operador hacia la producción en general.**
- H) Mayor participación del operador en la solución de problemas.**

- I) Mínimo inventario en proceso.
- J) Mínimo de material de desecho.
- K) Mínimo de gente requerida.
- L) Los materiales se mueven por demanda.

5.4 APLICACION DE CONCEPTOS DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL (M.C.M.)

La Manufactura de Clase Mundial, es una estrategia para lograr un mejoramiento continuo significativo, por medio de la eliminación de todo el "desperdicio", en recursos y tiempo de los procesos o actividades de las empresas.

Todos estos conceptos que engloba la Manufactura de Clase Mundial pueden ser implementados en todas las industrias garantizando un éxito en su aplicación adecuada. Dichos conceptos son:

A) **JUSTO A TIEMPO**: El justo a tiempo se puede lograr realizando los siguientes

puntos:

KAISEN

Kaisen significa "Mejoramiento Continuo", lo cual significa estar siempre en busca de algo mejor, aportando y aplicando ideas y experiencias encaminadas hacia una mejora en el producto o proceso.

ELIMINACION DEL DESPERDICIO

La eliminación del desperdicio, representa un gran logro para cualquier empresa, el desperdicio se puede producir en materiales, y una forma de evitarlo es creando conciencia de la importancia de los materiales, mejorando nuestros procesos, etc., de igual manera tenemos también desperdicio en tiempo, ya sea cuando dejamos de producir por estar realizando otras actividades que no tienen relación con nuestro trabajo (estar platicando, jugando, etc.), esto ocasiona pérdida o desperdicio de tiempo, de igual forma se puede hablar de desperdicio de personas, cuando en algún área estamos utilizando más gente de la necesitada, se debe tener únicamente la gente que se requiera en nuestro sistema ni una más.

FLUJO PIEZA POR PIEZA

Se basa en la obtención de un proceso donde el flujo sea una pieza en cada estación de trabajo y que fluya como agua en un arroyo, eliminando los cuellos de botella, mediante un balanceo de las operaciones.

JALAR EN VEZ DE EMPUJAR

La producción debe ser jalada en vez de empujada, que no se quede en una estación, sino que el operador de la segunda operación esté jalando la producción, es decir, el operador de la primera operación vea al de la segunda operación como un cliente a quien debe entregarle la producción a tiempo y con la calidad requerida.

KANBAN

El sistema Kanban te dice, lo que yo te pido es lo que me debes proporcionar, si el flujo es una pieza, entonces dame una pieza, el servicio de materia prima debe ser justo lo

que se pide, así podemos llevar un control de producción más exacto y eliminar el desperdicio de materiales.

B) MANUFACTURA DE CALIDAD TOTAL

POKA-YOKE

Estas estrategias son utilizadas para ayudarnos a obtener el cero defectos en nuestros productos, dichas estrategias pueden ser adaptadas al tipo de producto que se elabore, las cuales nos garantizan la eliminación de errores, es decir obtenemos un producto con excelente calidad.

CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO (SPC)

Llevar gráficos sobre el control estadístico de nuestro proceso es de gran ayuda, ya que así, podemos darnos cuenta cuando nuestros procesos están pasando por algún problema o están a punto de convertirse en un problema y poder actuar de inmediato.

ALARMAS E INDICADORES

Se debe presentar información de todos los resultados obtenidos en el modulo, esto con el fin de que el operador esté enterado del progreso o estancamiento del modulo, así, un buen logro es para el una motivación a seguir mejorando, y un mal resultado puede llevarlo también a esforzarse más para el logro de una meta.

INVOLUCRAMIENTO TOTAL DEL EMPLEADO

Kaisen de nuevo (mejoramiento continuo), se busca involucrar al empleado hacia el mejoramiento, a la aportación de sus ideas hacia una mejora, que ayude ha ser más eficientes y más productivos.

CLIENTE INTERNO

Se debe crear al empleado un espíritu de responsabilidad, debe ver a su compañero de trabajo como a un cliente a quien le va a vender un producto, esto debe ser en cada estación de trabajo y con cada operador, la pieza debe ser entregada a tiempo y debe garantizar que la operación que realizó es confiable.

PROGRAMAS DE RECONOCIMIENTO

Los planes y programas de reconocimiento, hacia los empleados o equipos de trabajo como diplomas, bonos económicos, promociones a nuevos puestos de trabajo son de gran motivación, lo que impulsa al empleado a dar un buen desempeño.

SOLUCION A PROBLEMAS

La creación de círculos de calidad; el involucramiento del empleado, ayuda a encontrar una mejor solución a los problemas, ya que son los operadores quienes están mas relacionados con el proceso y a quienes les afectan los problemas, es importante su participación y su aportación de ideas en busca de mejores soluciones.

TRABAJO EN EQUIPO

Este punto es muy importante, se debe buscar la integración de las personas que forman parte de este equipo de trabajo, debe haber una relación de verdadero compañerismo, en donde puedan ayudarse unos con otros tanto en su trabajo como en sus problemas.

OPERADORES MULTIFUNCIONALES

Es conveniente que todos los operadores que forman parte del equipo de trabajo conozcan todas las operaciones del proceso, esto ayudará a que cualquier miembro del equipo pueda responder en la operación que sea requerida con la garantía de que su trabajo

va a tener la calidad necesaria, de igual forma evitaremos lo monótono en el desarrollo de las operaciones.

C MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es conveniente la realización de un plan de Mantenimiento Preventivo para la maquinaria utilizada, de tal manera que podamos evitar problemas graves posteriores, dicho plan deberá determinarse para cada tipo de maquina según los requerimientos.

MEJORAMIENTO DEL AREA DE TRABAJO

Hay que buscar la mejor ubicación de las maquinas, así como bases y plataformas que ellas requieran de tal manera que las maquinas puedan ser utilizadas al máximo aprovechando el espacio y eliminando las grandes distancias.

MONITOREO DE CONDICIONES

Es muy importante revisar las condiciones de uso del equipo, buscando siempre el bienestar y la conformidad para el operador, de ser necesario realizar cambios, así como explicación del uso adecuado del equipo, haciendo ver la importancia ya que pudieran presentarse graves problemas en su mal manejo.

CONTROL DE DETERIORACION

Llevar a cabo los reemplazos de aquellas máquinas que sean necesarias según su uso, para evitar problemas de calidad y asegurar al trabajador en la realización de su operación, de igual forma realizar cambios de las partes que en su momento pudieran estar presentando algún problema.

La aplicación de algunas técnicas de MCM nos han ayudado a obtener resultados favorables en nuestra implementación del sistema modular, dichas técnicas no han sido aplicadas 100% ni en su totalidad, solo hemos tomado parte de ellas, lo cual estamos seguros que con su implementación 100% seguiremos cumpliendo y logrando nuestros resultados como hasta ahora.

5.5 PARTICIPACION DE LA GERENCIA

COMPROMISO GERENCIAL

Como líder de la compañía, el gerente se comprometió con la gente en apoyar las sugerencias, opiniones y decisiones que se tomaron por el personal involucrado en los cambios.

OBJETIVOS ALCANZADOS

Aspectos importantes en el desarrollo de la manufactura modular como: lo que deseábamos hacer, cuánto queríamos hacer y como, así como hacia donde vamos fueron definidos y llevados a cabo.

El propósito de implementar manufactura modular en la empresa es:

- a) La contribución al desarrollo y crecimiento de la empresa.
- b) Lograr que el lugar de trabajo sea el más adecuado según las necesidades.
- c) Aprovechar al máximo el potencial en capacidades del personal.

Buscamos lograr formar un sistema productivo confiable y comprometido con la empresa para lograr los altos índices de productividad que establece el cliente.

De igual forma se busca crear áreas 100 por ciento productivas, de tal manera que sea el operador quien controle su calidad estadísticamente en el proceso, obteniendo así, un producto confiable tanto para la empresa como para el cliente.

Aspectos de este tipo son los que hemos estado implementando con este nuevo sistema, en parte hemos logrado grandes resultados muy favorables, otros aspectos no se han podido cumplir, estamos trabajando con la participación del personal que es uno de los más difíciles de lograr pero que también es un aspecto clave para el éxito de cualquier empresa.

La capacitación del personal en cualquier nivel jerárquico está ya dando resultados como apoyo, participación, ayuda interna. Las ideas son parte de la respuesta que se ha estado teniendo por parte de la capacitación.

El mejoramiento de las condiciones de trabajo, así como el cambio de equipo, utensilios y nuevas máquinas que faciliten más el trabajo eliminando el exceso de esfuerzo físico para el trabajador, son prueba del compromiso de la gerencia ante este cambio y es también el impulso que ha dado a los operadores a brindar más de su participación hacia esta mejora.

5.6 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA MODULAR

La implementación del Sistema Modular no fue nada fácil, nos llevó mucho esfuerzo, mucha dedicación, principalmente por la resistencia al cambio, el cual, se presento desde el nivel jerárquico más alto hasta el más bajo, había que luchar con jefes que no entendían o no querían entender, con jefes que estaban acostumbrados a un estilo de trabajo y que el cambiar era toda una complicación.

Primero tuvimos que convencer a nuestra gente que nos iba a ayudar a implementar el sistema en nuestra planta, después esta gente tenía que convencer al operador a aceptar este sistema de trabajo distinto a la forma de trabajar de ellos, a lo que se encontraron con resistencia a dicho cambio.

Se llevó a cabo la implementación del Sistema Modular primeramente de un módulo, convirtiendo una área de 44 personas a dos áreas de 20 personas reacomodando algunas personas que estaban de más en el proceso, con esta implementación se hicieron algunas cambios como:

- a) Se modificaron espacios en el lay-out
- b) Se eliminaron personas que solo agregaban costo al producto y no valor
- c) Se fomentó la integración de equipo
- d) Se estableció el sistema de pago por equipo
- e) Se ajustaron algunas operaciones de manera que fueran más equitativas.

Posteriormente seguimos con otro módulo aplicando los mismos pasos que nuestro primer módulo hasta lograr cambiar toda la planta, el tiempo que nos llevó el cambio total fue de aproximadamente 7 meses, para un total de 300 empleados aproximadamente.

Los resultados del primer módulo se reflejaron casi de inmediato, los niveles de scrap se redujeron considerablemente, la calidad empezó a incrementarse, así como la producción fue también en asenso.

Los resultados de estos cambios se muestran más adelante en las gráficas A y B, C y D, E y F

Todas estas mejoras se empezaron a reflejar en la mayoría de los módulos, nosotros continuamos trabajando con la gente motivándola en los resultados, haciendo reuniones,

presentando resultados y problemas empezamos a tomar muy en cuenta su participación, aunado a esto se introdujeron algunas mejoras a las operaciones lo que empezó a reducir mas los niveles de scrap, y por consiguiente incrementos en calidad y producción.

Posteriormente buscamos la forma de poder integrar mas el equipo de tal manera que se propuso dividir el modulo a 10 personas de esta forma vimos que los resultados fueron mas marcados, hubo mayor integración de las personas que formaban parte de el, ya que así se podían poner de acuerdo con mas facilidad, el trabajo fue mas equitativo y la toma de decisiones a problemas mas acertadas.

Los resultados de este cambio han sido verdaderamente sorprendentes.

Los niveles de desperdicio (scrap) de redujeron de un 12 % a un 4.2 %.

La calidad aumento de un 96 % a un 99.5 %.

La producción global de la planta se encuentra entre 80 y 85 % completamente terminada, con la ventaja de que el pago es más real y el nivel de inventario es mínimo, en muchas de las ocasiones cero en la mayoría de los módulos.

Llevamos ya 4 años de haber implementado este sistema de producción Modular, aún existen problemas que corregir, entre ellos inventario en proceso durante una jornada de trabajo, otro de ellos y muy importantes es el personal que aún sigue poniendo resistencia ante esta situación, aún nos falta mucho por hacer, estamos consientes de que el trabajo no termina aquí, sino que es el inicio del camino que nos conducirá hacia el éxito.

5.7 LAY-OUT Y DIAGRAMA DE FLUJO ACTUAL

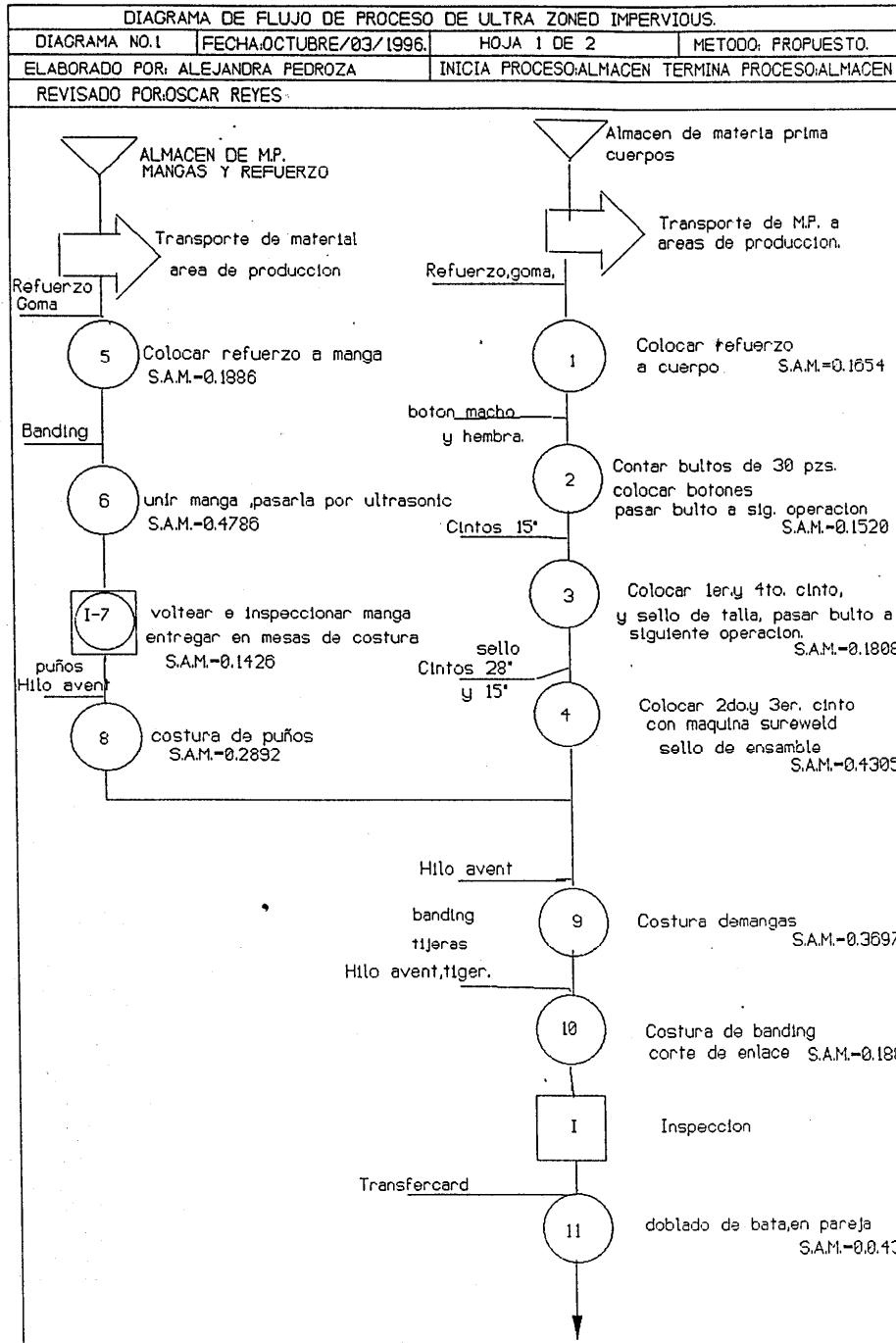
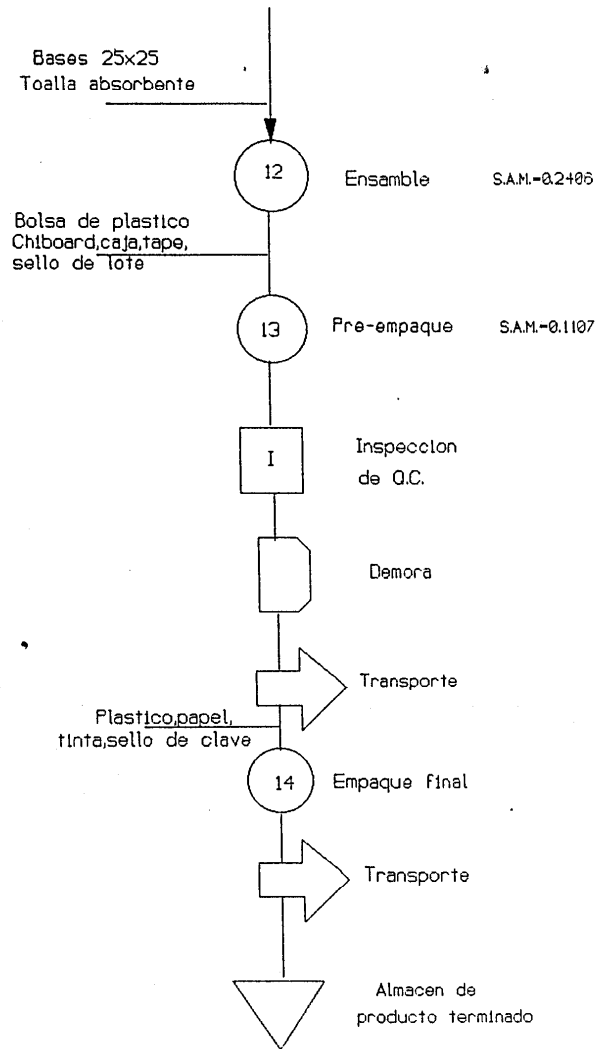


Fig. No. 6

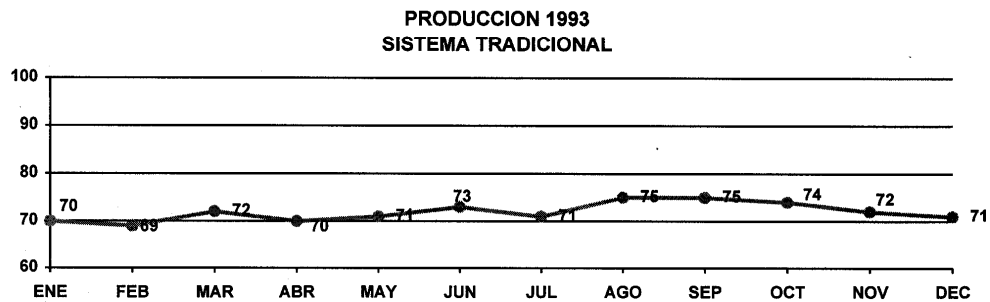
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE ULTRA ZONED IMPERVIOUS

DIAGRAMA NO.1	FECHA:OCTUBRE/03/1996	HOJA 2 DE 2	METODO: PROPUESTO.
ELABORADO POR: ALEJANDRA PEDROZA		INICIA PROCESO:ALMACEN TERMINA PROCESO:ALMACEN	
REVISADO POR:OSCAR REYES			

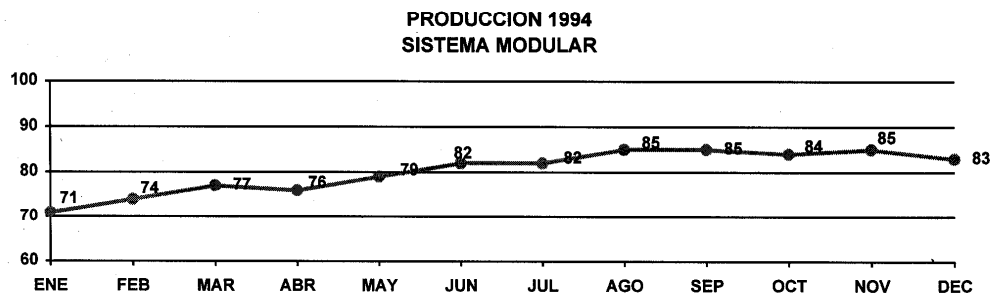


5.8 RESULTADOS COMPARATIVOS

Las graficas A y B, nos muestran los resultados de producción, C y D los resultados de Scrap, E y F los resultados de calidad comparando el sistema tradicional y el sistema modular implementado en el año de 1994, estos resultados estan dados en porcentaje.

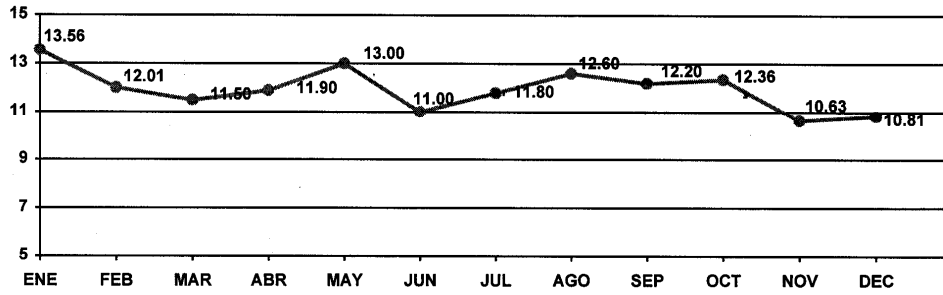


A)



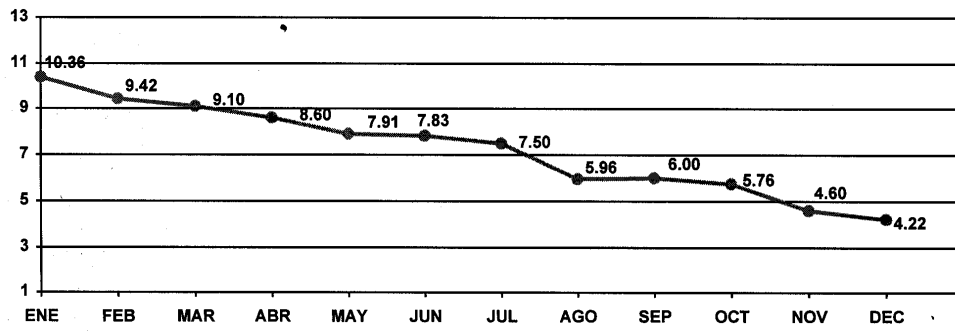
B)

SCRAP 1993
SISTEMA TRADICIONAL



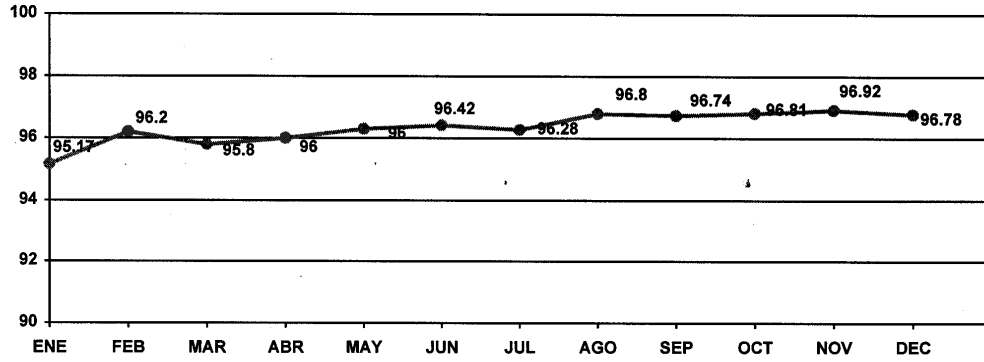
C)

SCRAP 1994
SISTEMA MODULAR



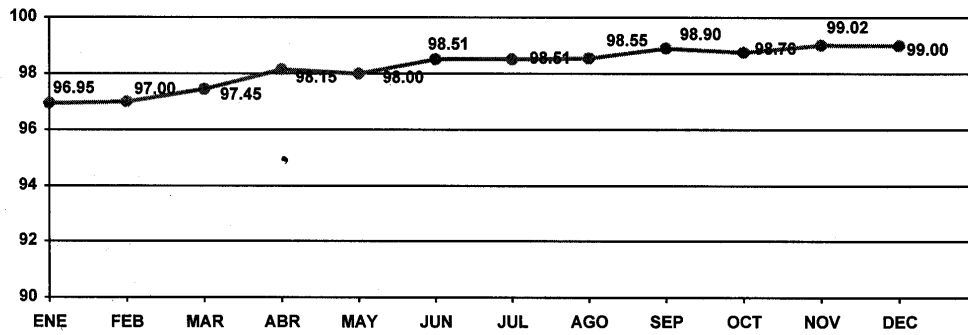
D)

**CALIDAD 1993
SISTEMA TRADICIONAL**



E)

**CALIDAD 1994
SISTEMA MODULAR**



F)