



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
GUADALAJARA

**APLICACION DEL CONTROL ESTADISTICO DE
CALIDAD A LOS PROCESOS DE UNA LINEA
ENVASADORA DE GRANOS Y SEMILLAS.**

JOSE ANTONIO MORAN GUTIERREZ

**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADO EN
INGENIERIA INDUSTRIAL CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL
DE ESTUDIOS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA**

SEGUN ACUERDO NUMERO 81692 CON FECHA 17-XII-81

ZAPOPAN, JAL., JUNIO DE 1992.

admission
29/1

CLASS
ROOMS
TECH
EXAMINATION

CLASIF: _____
ADQUIS: 50259
FECHA: 01/06/03
DONATIVO DE _____
\$ _____



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
GUADALAJARA

**APLICACION DEL CONTROL ESTADISTICO DE
CALIDAD A LOS PROCESOS DE UNA LINEA
ENVASADORA DE GRANOS Y SEMILLAS.**

JOSE ANTONIO MORAN GUTIERREZ

TESIS PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADO EN
INGENIERIA INDUSTRIAL CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL
DE ESTUDIOS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

SEGUN ACUERDO NUMERO 81692 CON FECHA 17-XII-81

ZAPOPAN, JAL., JUNIO DE 1992.



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

GUADALAJARA

PROLONGACION CALZADA CIRCUNVALACION PONIENTE No. 49

CD. GRANJA

45010 ZAPOPAN, JAL.

TELS. 27-12-09, 27-13-31 Y 27-19-80

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

JOSE ANTONIO MORAN GUTIERREZ
P r e s e n t e

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación en la alternativa tesis titulado APLICACION DEL CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD A LOS PROCESOS DE UNA LINEA ENVASADORA DE GRANOS Y SEMILLAS.

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A t e n t a m e n t e



EL PRESIDENTE DE LA COMISION

Zapopan, Jal. Junio 10 de 1992

INDICE

	Página
INTRODUCCION	
CAPITULO UNO " LA EMPRESA "	
1. Antecedentes.....	1
2. Su Filosofía Actual.....	8
3. La Necesidad del cambio.....	8
CAPITULO DOS " CONCEPTOS BASICOS "	
1. Calidad	
I. Qué es Calidad ?.....	10
II. Control de Calidad.....	13
III. Filosofías Actuales.....	17
CAPITULO TRES " CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD "	
1. Control Estadístico del proceso.....	22
2. Pre-control.....	26
3. Control del Proceso: Gráficos de Control	
I. Introducción.....	28
II. Una visión general de los gráficos de control.....	31
III. Su Clasificación.....	40
4. Aceptación por Muestreo.....	58
I. Muestreo por Variables.....	59
II. Muestreo por Atributos.....	60

CAPITULO CUATRO " PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA "

1. Generalidades.....	64
2. Técnicas a utilizar en el diagnóstico.....	71
3. Diagnóstico.....	82
4. Determinación del Problema a resolver.....	113
5. Pre-control.....	118
I. Gráfico de Control.....	127
II. Análisis.....	131

CAPITULO CINCO " SOLUCION AL PROBLEMA "

1. Alternativas.....	132
2. Evaluación económica.....	135
3. Comparación estadística.....	140
I. Devoluciones.....	140
II. Gráfico de Control.....	142

CONCLUSIONES.....	145
-------------------	-----

APENDICES.....	148
----------------	-----

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

La industria del envasado de granos y semillas es aquella constituida para proveer al cliente de productos de la más alta calidad, en presentaciones accesibles para su manejo y consumo en el hogar.

Para lograr productos de la más alta calidad, la empresa tiene que asegurar que su proceso en el que envasa sus productos, sea productivo, para dar productos de calidad y altamente competitivos.

Para conseguir lo anterior, las empresas tradicionales, basaban sus resultados de calidad, en la detección de los productos que no cumplieran con las especificaciones al realizar la inspección final, causando pérdidas de tiempo y materiales.

Ahora, para lograr el aseguramiento de la calidad de los productos, se utiliza un sistema que integra los elementos de análisis estadístico, mediante el control de las variables que intervienen en un proceso: mano de obra, maquinaria, etc; como estrategia de prevención y no de detección como se utilizaba anteriormente.

La utilización del control estadístico de calidad integra en labor de equipo la participación de todas las áreas en el logro de un mismo objetivo.

El control estadístico de calidad, utiliza estadísticas complejas como soporte teórico y para su aplicación sólo requiere de operaciones aritméticas sencillas, por lo que éste

puede ser aplicado directamente por la gente que está en la línea de producción.

La técnica se basa en evaluar muestras y graficar los resultados por el personal de producción en periodos de tiempo preestablecidos, con objeto de detectar a tiempo cualquier desviación de calidad en el proceso.

Este estudio trata de abarcar, de una forma estructurada y ordenada, los conceptos y herramientas necesarias para lograr aplicar el control estadístico de calidad a los procesos de una línea envasadora de granos y semillas en una empresa, localizada en la ciudad de Guadalajara.

La tesis abarca cinco capítulos, en los que se pretende dar a conocer los antecedentes de la empresa en estudio, el marco teórico del control estadístico de calidad para posteriormente hacer un diagnóstico de la empresa que ayude a detectar sus fallas y necesidades.

El primer capítulo da una visión general de la empresa y plantea la necesidad de un cambio.

El segundo capítulo da las bases para entender el concepto de calidad, su necesidad para lograrla en todos los productos y los enfoques principales que se le da en la actualidad.

El tercer capítulo habla del concepto del control estadístico de calidad, con el fin de dar a conocer los conceptos y las herramientas para poder lograr una satisfactoria aplicación de este sistema en una empresa determinada.

En el cuarto capítulo, se da a conocer la situación de la empresa en cuestión. Se presenta un diagnóstico para dar a

conocer los principales problemas que tiene la empresa en cuanto a la calidad de sus productos.

Finalmente, en el quinto capítulo, se desarrolla con base al diagnóstico, las alternativas más viables para la solución del problema y se determina la alternativa a seguir con base a una evaluación económica, definiendo la rentabilidad de cada alternativa y presentado las mejoras obtenidas con la implantación de la alternativa escogida.

1. La Empresa.

1.1 Antecedentes.

La Empresa, anteriormente llamada Deshidratados S.A de C.V, la cual es objeto de este estudio, inició aproximadamente hace 10 años sus labores productivas dedicándose a la elaboración de productos deshidratados. La deficiencia en equipo y planeación fueron determinantes para que el producto sólo estuviera dos meses en el mercado. Ante tal situación se ideó modificar las actividades de la empresa y se optó por envasar granola con frutas deshidratadas la cual se distribuiría a tiendas y supermercados. La aceptación del producto dentro del mercado motivó a los dirigentes de la planta a la adquisición de una máquina envasadora automática. Para contrarrestar el costo de la inversión y aprovechar al máximo la capacidad de la máquina, la planta además de producir granola se dedicó a la maquila de otros productos.

La demanda de maquila fue en aumento y esto dio término a la producción de granola, que contaba ya con un año de estar en el mercado. Se maquilaban productos como frijol, arroz y azúcar, siendo el más importante destinatario la Empresa DICONSA CENTRO con una producción de 900 toneladas anuales por espacio de tres años.

Con el afán de emprender una empresa competitiva en el campo de envasados de productos nació la empresa "PRODUCTOS DEL CAMPO S.A DE C.V", la cual dejaría de maquilar para dedicarse por entero a la adquisición de productos básicos, envasado y venta de los mismos.

Esta nueva empresa empezó envasando productos como: frijol, arroz, lenteja, habas, garbanzo y maíz palomero. Se contaba con una sola línea de producción que constaba de una cribadora, dos bandas transportadoras, un elevador de cangilón y una máquina envasadora automática. Además de contar con una máquina selladora, una camioneta y rentar un montacargas. Todo el personal tanto administrativo como de producción se limitaba a 8 personas: un gerente, una secretaria, un vendedor, un chófer, su ayudante y tres personas para producción, que se encargaban de toda la producción y el mantenimiento de la maquinaria.

Debido a la gran aceptación de sus productos dentro del mercado empezó a crecer aceleradamente, introduciendo más maquinaria, personal y una gran producción de muy diversos productos básicos envasados.

En la actualidad cuenta con 5 líneas de producto. La línea 1 se dedica al envasado de productos naturales, dividiéndose en 4 familias: básicos, botanas económicas; que son frituras de maíz para freirse, alimentos para aves y alimentos naturistas. La línea 2 se dedica a preparar y envasar sopas y postres. La línea 3 se dedica a la preparación de salsas. La línea 4 se dedica a envasar productos naturales de mayor calidad que los envasados en la línea 1 y la línea 5 se dedica a envasar ingredientes de repostería y especias.

A continuación se procederá a describir los productos de cada una de las 5 líneas, enlistando cada uno de los productos con sus respectivos gramajes en que se presentan:

Línea 1:

Básicos:

- Arroz 1000 gr
- Frijol 1000 gr
- Almendra 250 gr
- Alubia Chica 500 gr
- Alubia Chica 1000 gr
- Alubia Grande 500 gr
- Alubia Grande 1000 gr
- Azúcar Glass 400 gr
- Camarón entero 75 gr
- Camarón Molido 100 gr
- Canela en Rajas 50 gr
- Ciruela Pasa 250 gr
- Coco Rayado 250 gr
- Chicharo Verde 500 gr
- Chile Ancho 75 gr
- Chile Arbol 75 gr
- Chile Guajillo 75 gr
- Chile Mirasol 75 gr
- Chile Mulato 75 gr
- Chile Pasilla 75 gr
- Garbanza 500 gr
- Garbanza 1000 gr
- Haba 500 gr
- Haba 1000 gr
- Jamaica 75 gr
- Lenteja 500 gr
- Lenteja 1000 gr
- Maíz Palomero 400 gr
- Maíz Palomero 1000 gr
- Nuez en Mitades 200 gr
- Piloncillo C Chico 500 gr
- Piloncillo C Grande 500 gr
- Piñón Rosa 150 gr
- Tamarindo 150 gr
- Uva Pasa 250 gr

Botanas Económicas:

- Anillo 500 gr
- Cuadro 500 gr
- Papa 500 gr
- Pescado 500 gr
- Reja 500 gr
- Rueda 500 gr
- Tubo 500 gr

Alimentos para Aves:

- Alpiste 500 gr
- Alpiste 1000 gr
- Semilla de Ajonjolí 400 gr
- Cártamo 250 gr
- Girasol con Cáscara 200 gr
- Linaza 400 gr
- Mijo Blanco 400 gr
- Mijo Rojo 400 gr
- Mosco 100 gr
- Pajarina 400 gr
- Pajarina 1000 gr
- Semilla de Nabo 400 gr

Alimentos Naturistas:

- Ajonjolí 400 gr
- Arroz Integral 1000 gr
- Avena en Hojuela 400 gr
- Cebada Perla 400 gr
- Frijol Soya 1000 gr
- Germen de Trigo 400 gr
- Girasol sin Cáscara 300 gr
- Salvado 400 gr
- Trigo 400 gr

Línea 2:

Sopas:

- Arroz Blanco 300 gr
- Arroz Estilo Antiguo 300 gr
- Arroz a la Mexicana 300 gr
- Arroz Poblano 300 gr
- Arroz Rojo 300 gr
- Arroz a la Valenciana 300 gr

Postres:

- Arroz con leche Canela 300 gr
- Arroz con leche Fresa 300 gr
- Arroz con leche Nuez 300 gr
- Arroz con leche Vainilla 300 gr

Línea 3:

Salsas:

- Botanera Picante 200 gr
- Botanera Muy Picante 200 gr
- Botanera en Polvo 200 gr
- Verde 200 gr

Línea 4:

- Arroz Milagro 750 gr
- Alubia Chica 750 gr
- Garbanza 750 gr
- Lenteja 750 gr
- Frijol Peruano 750 gr
- Alubia Grande 750 gr
- Haba 750 gr
- Maíz Palomero 750 gr

Línea 5:

Repostería:

- Grageas 180 gr
- Miel de Colmena 220 gr
- Polen 120 gr
- Polvo para Hornear 200 gr
- Vainilla 180 gr

Espicias:

- Ablandador 100 gr
- Ajo en Polvo 115 gr
- Anís Entero 65 gr
- Apio en Polvo 100 gr
- Chile Ancho en Polvo 85 gr
- Chile Árbol en Polvo 85 gr
- Chile Bravo en Polvo 85 gr
- Jengibre en Polvo 100 gr

- Canela en Polvo 130 gr
- Cilantro en Polvo 100 gr
- Cebolla en Polvo 120 gr
- Clavo Entero 70 gr
- Comino en Polvo 80 gr
- Nuez Moscada en Polvo 85 gr
- Orégano Entero 20 gr
- Pimienta Negra Entera 120 gr
- Pimienta Negra en Polvo 110 gr
- Saborizador 170 gr

Administrativamente se dividió en 5 departamentos: Administración, Ventas, Compras, Producción y Distribución. A continuación se muestra el organigrama actual en la figura 1.1:

ORGANIGRAMA

PRODUCTOS DEL CAMPO S.A. DE C.V

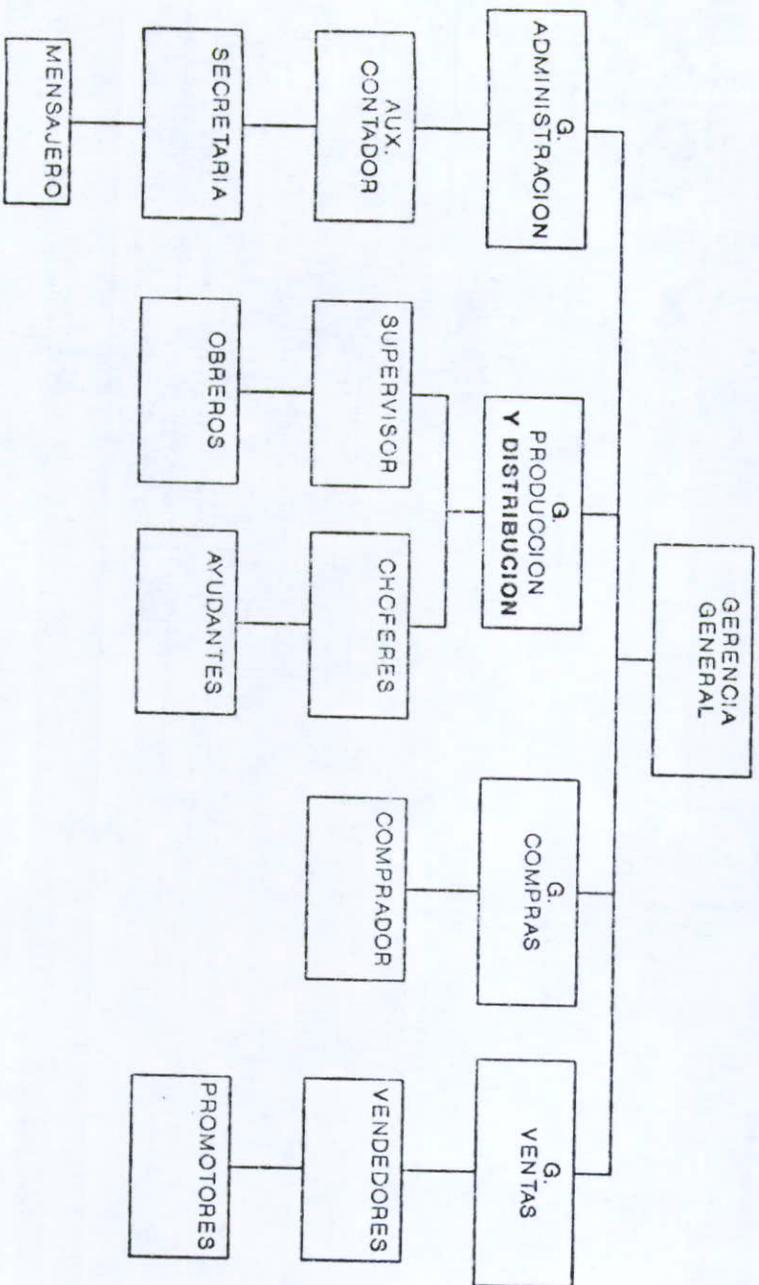


FIGURA 1.1

1.2 Su Filosofía Actual.

La filosofía de la empresa es envasar productos naturales con la mayor calidad posible, es decir se busca dar al consumidor final, productos que contribuyan de la mejor manera posible a su desarrollo físico, buscando siempre lo mejor en todos y cada uno de los productos que se ofrecen.

1.3 La Necesidad del Cambio.

En la época actual, estamos viviendo una época de cambios, una época en donde se da la apertura comercial, con lo que se incrementa cada día más la necesidad de ser competitivos para poder permanecer dentro de nuestro mercado, jugando un papel muy importante la calidad que podamos ofrecer, tanto de nuestros productos como de nosotros mismos para poder llegar a satisfacer las necesidades requeridas por el cliente cuando demanda nuestro producto o servicio.

Por la naturaleza de los productos en cuestión, asegurar la calidad de los mismos es una actividad indispensable que debe llevarse a cabo conjuntamente por las partes que integran la empresa con el fin de obtener un alto grado de confiabilidad en éstos, para satisfacer realmente la necesidad que el mercado exige.

Para lograr la aceptación de los productos es importante que éstos causen una imagen positiva en el consumidor y ésta es una labor que implica un cuidadoso análisis de las características del producto. De las características principales sobresale la presentación, ya que una de las primeras apreciaciones del cliente en el anaquel o exhibidor es el de ver

la imagen del producto, además del precio. Otras características esenciales de cuidar son el envase, peso, material de empaque, impresión y sello.

Tenemos que tender siempre hacia la calidad de nuestro producto para que éste sea competitivo dentro del mercado en el que nos manejamos y poder ofrecer siempre al cliente lo mejor.

2. Conceptos Básicos.

2.1 Calidad

2.1.1 Qué es Calidad.

" La palabra **calidad** designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permite emitir un juicio de valor acerca de él. En este sentido se habla de la nula, poca, buena o excelente calidad de un objeto".¹

" La calidad es el grado de adecuación de un producto al uso que desea darle el consumidor".²

"Es el grado en que un producto o un servicio cumple con el fin para el que fue hecho.

Para determinar la calidad de un producto es necesario conocer todas sus propiedades y la situación en que será usado".³

" Son todas las acciones que envuelve el hacerlo bien a la primera vez ".⁴

" Es el nivel en el que las especificaciones del consumidor (cliente) son satisfechas ".⁵

Podemos distinguir dos corrientes en las cuales se podría definir la palabra "calidad", uno, el concepto tradicional que se refiere exclusivamente a las especificaciones del producto, las cuales se establecen dentro de ciertos límites y si el producto está dentro de dichos límites, se le considera como bueno; si está fuera, es producto defectuoso. Lo anterior puede llevar a que un producto que cumpla las especificaciones no resulte de entera satisfacción para el cliente, debido a que el producto se encuentre cerca de los límites de especificación lo

que hace que el producto se asemeje, en cuanto a su calidad, más a un producto defectuoso que al producto óptimo.

Dentro del concepto tradicional podemos agregar una distinción de la palabra calidad, la calidad de proyecto y la calidad de concordancia. La calidad del proyecto se refiere a las características que le incorpora el proyectista a un producto durante su diseño con la idea de asegurar mayor calidad, mejor aspecto, mejor rendimiento, etc.

La calidad de concordancia se refiere así las características de calidad de un producto corresponden o no a las realmente necesarias para asegurar los resultados que pretende el proyectista. Aplicado en este sentido, los márgenes de seguridad incluidos en las especificaciones de diseño, van dirigidas, principalmente a asegurar la calidad de concordancia ya que la variabilidad natural del proceso de fabricación está presente durante su elaboración. Cuando los márgenes de seguridad se utilizan para este propósito las especificaciones de diseño y las de aceptación están debidamente consideradas como asuntos interrelacionados.

Aun cuando es muy importante cumplir con las especificaciones y con las regulaciones gubernamentales, el concepto de calidad implica mucho más que eso: la calidad tiene que ver con los requisitos de los consumidores.

Un producto o servicio tiene calidad en el grado en que satisface las expectativas del cliente, es decir lo que espera el consumidor de ese producto o servicio.

Haciendo un comparativo de las dos corrientes podemos ver lo siguiente:

Concepto Tradicional

Calidad del producto -----> Especificaciones

Nuevo Concepto

Calidad del producto -----> Satisfacción del
Cliente

Pero nos hacemos la pregunta ¿ Qué es lo que espera un consumidor de un producto ?, a lo que podemos contestar que los consumidores esperan:

- * Funcionen adecuadamente para el propósito para el que lo han comprado (Funcionalidad del producto)
- * Duren un tiempo razonable (Duración del producto)
- * Que exista un respaldo de servicio hacia el producto después de su compra
- * Que el producto tenga un precio razonable,
- * y que la entrega se haga en el tiempo y en la cantidad convenida.

Una vez que las características de calidad se han identificado como expectativas de los consumidores hay que convertirlas en definiciones operacionales, con el propósito de que dichas definiciones queden incorporadas en el diseño de los productos y su fabricación, lo cual se logra a partir de una distinción fundamental: la calidad deseada y los requerimientos técnicos que hacen factible la calidad deseada. Una vez logrado esto hay que buscar el mejoramiento continuo que viene dado por

la interacción de las actividades de investigación, diseño, manufactura y ventas.

2-1-2 Control de Calidad.

" Proceso regulatorio a través del cual se mide la calidad de un producto, comparando sus características contra requerimientos y actuando en la diferencia ".◀

El concepto tradicional de control de calidad proviene de la teoría de administración de Frederick W. Taylor, cuyos rasgos característicos son:

- * Un grupo de especialistas diseña el producto y planea el sistema de producción;

- * El producto se diseña de acuerdo a especificaciones;

- * Los obreros se limitan a seguir instrucciones;

- * Los supervisores cuidan que los operarios se desempeñen de acuerdo con dichas instrucciones.

- * Al final del proceso de producción, el departamento de control de calidad juzga qué productos cumplen con los requisitos de calidad y cuáles no. Estos últimos se vuelven a procesar, a fin de volverlos productos aceptables, o bien, se eliminan.

La nueva filosofía de la administración cuestiona al concepto tradicional los siguientes puntos:

- * La inspección final es inoperante, ya que no mejora la calidad de un producto, sólo permite ofrecer a los clientes productos de calidad, pero a un alto costo, ya que el costo de realizarla se refleja en el precio de venta al público.

* El hecho de incorporar la inspección final significa que el sistema administrativo acepta:

- Trabajar con un proceso mal planeado
- contar siempre con un porcentaje más o menos elevado de artículos defectuosos.

Por lo tanto, más que recurrir a una inspección final, se debe atender al proceso mismo, detectando los defectos y poniendo las acciones correctivas correspondientes, para prevenirlas en adelante, ya que la calidad es objeto de planificación y se consigue como resultado de mejoramiento de un proceso.

Pero, ¿ qué se entiende por **Proceso** ?, " es el conjunto de acciones o pasos que se dan, con el fin de que determinados insumos interactuen entre sí, para obtener de esta interacción un determinado resultado ".7

A los insumos que interactúan entre sí, se les llama factores causales, y al resultado de dicha interacción, característica de calidad.

Los factores causales se suelen agrupar en los siguientes elementos:

- Máquinas,
- Materiales,
- Métodos,
- Mano de obra.

Existen ciertas diferencias en los resultados de un proceso debido a la forma diferente como interactúan los factores

causales cada vez que se repite el proceso. Por eso, se habla de **variabilidad del proceso.**

Dicha variación puede ser atribuida a dos tipos de causas:

* Causas extraordinarias, que son las que ocurren esporádicamente, por ejemplo, la descompostura de una máquina, la interrupción de la energía eléctrica, el desempeño de un nuevo trabajador sin la experiencia requerida. Las fallas que son atribuibles a causas extraordinarias son detectables, la mayoría de las veces, a primera vista.

* Causas comunes, las que ordinariamente interviene en la variación del proceso, por ejemplo, las diferencias que existen entre los diversos lotes de materia prima, el desempeño desigual de la maquinaria en las diferentes horas del día debido a la variación del voltaje o a factores ambientales. Con este tipo de causas la variación del proceso no es tan notable, sino que es necesario observar más cuidadosamente el proceso, a fin de detectar y de evaluar el grado en que se da la variación.

Se habla de mejoramiento del proceso cuando se disminuye su grado de variabilidad.

Cuando se habla del proceso es importante hablar de su capacidad, que lo podemos definir de la siguiente manera:

Un estudio de capacidad de proceso es una técnica que se utiliza para analizar la variabilidad encontrada en un proceso de producción.

En este sentido, un estudio de capacidad mide el potencial de ejecución dentro de especificaciones de un proceso cuando no existen causas asignables .*

Es una herramienta que nos ayuda a describir el proceso y nos da medios para decidir y actuar en forma oportuna para corregir las fallas en el proceso.

La capacidad es expresada como la proporción del proceso que está dentro de los límites especificados. Si los límites de capacidad caen fuera de las especificaciones, entonces el proceso es catalogado como incapaz.

2.1.3 Filosofías Actuales.

Las filosofías actuales de calidad están enfocadas a lograr el concepto de calidad total dentro de toda la empresa, pudiendo definir este concepto como " un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos de una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes ".

Entre los principales expositores de esta corriente encontramos a Dr. W. Edwards Deming y al Dr. Kaoru Ishikawa.

Para expresar el concepto anterior, el Dr. Ishikawa suele valerse de un diagrama que se muestra a continuación:

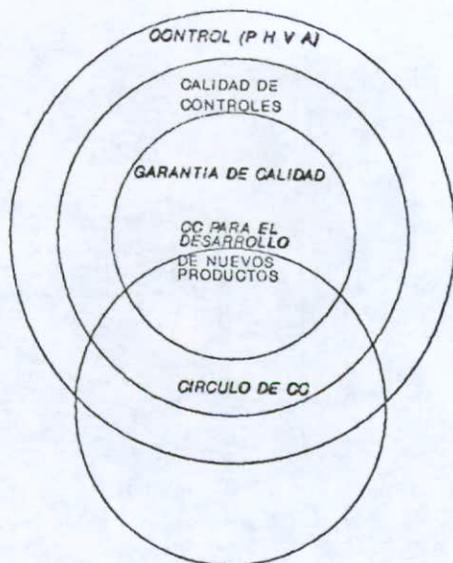


FIGURA 2.1 CIRCULOS DE CALIDAD

Donde encontramos la esencia del control total de calidad es en el círculo central que contiene la garantía de calidad, que asegura la calidad de los servicios prestados.

En el segundo círculo, se representa el control de calidad de una manera amplia, al efectuar calidad en los controles, preguntándonos:

- * Cómo efectuar buenas actividades de ventas;
- * Cómo mejorar a los vendedores;
- * Cómo hacer mas eficiente el trabajo de oficina y;
- * Cómo tratar a los contratistas.

Ampliando más el significado de calidad, se forma el tercer círculo, el cual hace hincapié en el control en todas las fases del trabajo. Utiliza el círculo de calidad o P H V A (planear, hacer, verificar, actuar), haciendo girar su rueda una y otra vez para impedir que los defectos se repitan en todos los niveles. Este trabajo corresponde a toda la compañía.

Además de los círculos anteriores, se encuentra un cuarto círculo que atraviesa a todos los demás, y es el de los círculos de control de calidad. Sus actividades deberán realizarse como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa.

La filosofía del Dr. Deming puede quedar resumida en sus famosos 14 puntos:

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio, con el objetivo de llegar a ser competitivos y permanecer en el negocio, y de proporcionar puestos de trabajo.

2. Adoptar la nueva filosofía. Nos encontramos en una nueva era económica. Los directivos occidentales deben ser conscientes

del reto, deben aprender sus responsabilidades, y hacerse cargo del liderazgo para cambiar.

3. Dejar de depender de la inspección para poder lograr la calidad. Eliminar la necesidad de la inspección en masa, incorporando la calidad dentro del producto en primer lugar.

4. Acabar con la practica de hacer negocios sobre la base del precio. En vez de ello, minimizar el coste total. Tender a tener un solo proveedor para cualquier articulo, con una relación a largo plazo de lealtad y confianza.

5. Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio, para mejorar la calidad y la productividad, y así reducir los costes continuamente.

6. Implantar la formación en el trabajo.

7. Implantar el liderazgo. El objetivo de la supervisión debería consistir en ayudar a las personas y a las máquinas y aparatos para que hagan un trabajo mejor. La función supervisora de la dirección necesita una revisión, así como la supervisión de los operarios.

8. Desechar el miedo, de manera que cada uno pueda trabajar con eficacia para la compañía.

9. Derribar las barreras entre los departamentos. Las personas en investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar en equipo, para prever los problemas de producción y durante el uso del producto que pudieran surgir con el producto o el servicio.

10. Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para pedir a la mano de obra cero defectos y nuevos niveles de productividad. Tales exhortaciones sólo crean unas relaciones adversas, ya que el grueso de las causas de la baja calidad y baja productividad pertenecen al sistema y por tanto caen más allá de las posibilidades de la mano de obra.

11. a) Eliminar los estándares de trabajo en planta. Sustituir por el liderazgo.

11. b) Eliminar la gestión por objetivos. Eliminar la gestión por números, por objetivos numéricos. Sustituir por el liderazgo.

12. a) Eliminar las barreras que privan al trabajador de su derecho a estar orgulloso de su trabajo. La responsabilidad de los supervisores debe virar de los meros números a la calidad.

12. b) Eliminar las barreras que privan al personal de dirección y de ingeniería de su derecho de estar orgullosos de

su trabajo. Esto quiere decir, la abolición de la calificación anual o por méritos y de la gestión por objetivos.

13. Implantar un programa vigoroso de educación y auto - mejora.

14. Poner a todo el personal de la compañía a trabajar para conseguir la transformación. La transformación es tarea de todos
". 16

- 1 VAZQUEZ, Braulio. Apuntes de Ingeniería Industrial III,
s.p.i
- 2 GUTIERREZ, Mario. Administrar para la calidad, Ed. Limusa,
México 1989, p.40
- 3 General Instrument. Control Estadístico del Proceso. p 2-1
- 4 Industrial Engineering. What's new in non-manufacturing
productivity and quality improvement, p.18
- 5 ibidem.
- 6 General Instrument, loc. cit.
- 7 GUTIERREZ, Mario, op. cit. p. 28
- 8 General Instrument, op. cit. p. 6-1
- 9 ISHIKAWA, Kaoru. ¿Qué es el control total de calidad ?,
Ed. Normá, Colombia, 1986, p.84
- 10 DEMING, W.Edwards. Calidad, Productividad y Competitividad,
Ed. Dias de Santos, Madrid, España, 1989, p.19

3. Control estadístico de Calidad

3.1 Control estadístico de proceso

"Es una técnica que utiliza a la estadística para determinar la capacidad que tiene un proceso productivo de cumplir especificaciones de calidad, evalúa mediante la recolección de datos según planes preestablecidos y en estaciones de trabajo predefinidas, el comportamiento del proceso productivo en un periodo de tiempo determinado".¹

Las técnicas del control estadístico de calidad permiten obtener ciertos resultados deseables que no pueden conseguirse por otros caminos. Podría decirse que éstas son las ventajas inmediatas del control estadístico de calidad. Además, la introducción de estas técnicas en cualquier fábrica, provoca a menudo algunos cambios convenientes, que podrían definirse como subproductos. Estos subproductos podrían obtenerse también sin el empleo de estas técnicas, pero facilitan su obtención.

Uno de esos subproductos puede ser el establecimiento o mejora de unos criterios de control, con la preparación de las instrucciones definitivas para cada método de inspección. Otro puede ser la evaluación periódica de la actuación de los departamentos con parámetros referentes a la calidad. Un tercero sería la valoración de los diferentes niveles de calidad ofrecidos por los vendedores, en términos de fracciones defectuosas medias, con la consiguiente selección de futuros proveedores, basada en estos valores.

Aunque la introducción del proceso de inspección no deja de ser en ocasiones un subproducto del control estadístico de

calidad, debe observarse que el objetivo inmediato de esta técnica es proporcionar un nuevo instrumento que haga más efectivo el método de inspección. La información obtenida a partir de éste -tanto si lo realizan inspectores, como si lo hacen los propios operarios de las máquinas- se usa, a menudo erróneamente, para hacer ajustes de máquinas demasiado frecuentes lo cual consiguen un efecto opuesto al que se pretende: incrementar, más que disminuir, la variabilidad del proceso.

En cualquier empresa en la que se vaya aplicar el control estadístico de calidad, la experiencia indica el conocimiento de que este tema puede abarcar cuatro campos distintos.

Uno de ellos es el de las matemáticas, en las cuales se basan todas sus técnicas y sus tablas; así como su relación con muchos otros instrumentos para análisis de datos, desarrollados por estadísticos matemáticos.

El segundo campo es el del conocimiento de los tipos principales de gráficos de control y tablas de muestreo. Es preciso conocer por qué se emplean estos métodos, cómo interpretar sus resultados y cómo decidir cuál de ellos hay que aplicar en cada caso.

El tercer nivel se refiere a los objetivos y posibles aplicaciones del control estadístico de calidad, aunque no se conozcan con suficiente precisión y detalle como para poder ejercer una estrecha vigilancia sobre el mismo. Esta información es particularmente útil a niveles de alta dirección.

El cuarto nivel requiere el conocimiento aplicado de una o varias técnicas. En cualquier fábrica el ejercicio de un control frecuente, exigirá sin duda, inspectores, operarios y administrativos, con este nivel de conocimientos. El éxito de cualquier programa de control estadístico de calidad depende en gran parte del número de personas competentes en este campo de que disponga la empresa, así como la distribución de las mismas en los distintos departamentos.

En la fabricación de cualquier producto hay que tomar muchas decisiones relacionadas con la calidad del producto fabricado en los términos de tres funciones: 1) especificaciones, es decir si el producto fabricado corresponde al que se había propuesto, 2) producción y 3) control. Al tomarlas, es conveniente examinar cuidadosamente, la rentabilidad de las distintas alternativas que se consideren, la aplicación del control estadístico de calidad puede aportar una valiosa colaboración a tales estudios económicos.

Considérese por ejemplo, el caso del envasado de los productos alimenticios, en las que el gobierno exige que todos los productos envasados contengan un peso mínimo estipulado, una forma de estar seguro de que se va a cumplir con tales especificaciones es llenar siempre por lo menos hasta una cierta cantidad por encima del mínimo, por lo que hay que hallar las causas que provocan la variabilidad en el peso del producto durante el llenado y analizarlas, aplicando alguna técnica del control estadístico del proceso que se describirán

posteriormente, en otras palabras hay que poner bajo control este proceso.

3.2 Pre - Control.

" El Pre - control es una técnica que nos permite mejorar sustancialmente la exactitud de nuestra inspección. Nos permite controlar defectos y capacitar a los operadores de producción para hacer ajustes antes de que los límites de tolerancias sean excedidos ".²

El Pre - control es un sistema que nos ayuda a monitorear un proceso por medio de gráficas de lecturas de las partes en una hoja de datos especialmente preparada.

El Pre - control se realiza en la línea mientras el proceso está en operación para llegar a obtener:

1. Un producto mejor.
2. Reducir el desperdicio.
3. Generar registros más confiables.
4. Permitir al operador un mejor control y manera de tomar decisiones.

El funcionamiento de la hoja de datos para el pre - control se asemeja al de un semáforo. Utilizando la curva normal en la hoja de datos, mientras las lecturas vayan estando dentro del 7% y 93% de la curva normal se dice que el proceso está trabajando bien, esta area es de color verde, si llegara a caer 2 lecturas consecutivas abajo del 7% y arriba del 93%, estas áreas se representan de color amarillo, se tienen que hacer ajustes al proceso. Este 100% corresponde a los límites de control a 3σ de la media, cuando salen lecturas fuera de estos valores, hay que parar el proceso y pedir ayuda para ver por que se está comportando de esta manera el proceso. Esta área se representa

con una franja de color rojo afuera de las colas de la curva normal. Se toma como parámetros de medición los límites anteriores, ya que en un proceso normal en donde los puntos estén dentro de los límites de 3σ se podrá decir que está bajo control. Los primeros 2σ corresponden al área de color verde y el tercero al área de color amarillo y si los puntos empezaran a caer dentro de esa área hay que estar alertas ya que están muy cerca de los límites de control y podrían empezar a caer fuera de los límites dejando de estar "BAJO CONTROL" el proceso.

3.3 Control del proceso: Gráfico de Control

3.3.1 Introducción

Siempre existe una fuente inherente e incontrolable de variación asociada con cualquier proceso o experimento. Aunque se hacen intentos para asegurar que esta variación natural sea tan pequeña como sea posible, no puede eliminarse completamente. Al aplicar ésto a la calidad de artículos fabricados, esta variabilidad natural inherente frecuentemente se conoce como un "sistema estable (o patrón) de causas aleatorias", y se considera como una fuente aceptable de variación. Sin embargo, cualquier variación en exceso de ese patrón natural es inaceptable y requiere su detección y corrección. Estas variaciones fuera del patrón estable se conocen como causas asignables de variación de calidad. Un proceso operando en ausencia de cualquier causa asignable de fluctuaciones erráticas se dice que está bajo control estadístico, es decir tiene un comportamiento normal.

Para el fabricante, el propósito primario de una gráfica de control es proporcionar una base para acción. La introducción de una gráfica de control ayuda a determinar las capacidades del proceso de producción. Se toma acción cuando estas capacidades estimadas no son satisfactorias en relación con las especificaciones de diseño. Además, una vez que se han determinado las capacidades del proceso y no son satisfactorias, la acción se toma sólo cuando la gráfica de control indica que el proceso ha caído fuera de control.

En el lenguaje técnico estadístico, es preciso distinguir entre variables y atributos. Cuando se registra la medida real de una característica de calidad, tal como una dimensión expresada en milésimas de milímetro, se dice que la calidad viene expresada mediante variables. Cuando sólo se anota el número de artículos que cumplen, y el número de los que no cumplen, ciertas condiciones específicas, se dice que se lleva un control por atributos.

Todos los productos fabricados deben reunir ciertas condiciones, explícitas o implícitas, muchas de las cuales pueden definirse como variables, por ejemplo: dimensiones, temperaturas de funcionamiento, porcentaje de determinada impureza en un compuesto químico, peso en kilogramos del contenido de un recipiente, etc. La mayor parte de las especificaciones de las variables definen unos límites, máximo y mínimo, para el valor medido. Algunas, tal como el porcentaje de determinada impureza en un compuesto químico, sólo pueden tener un límite máximo; otras, por el contrario, como la resistencia, sólo definirán un límite mínimo.

Muchas especificaciones se establecen necesariamente como atributos en lugar de variables; por ejemplo, todas las que pueden determinarse en un examen visual. Si un cristal se ha roto en una prueba de presión, si una prueba litográfica tiene el color deseado, en general, si la cualidad examinada cumple con las especificaciones, o no las cumple.

Además de las numerosas características que se especifican sin ninguna medida de referencia, hay muchas otras definidas

sencillamente como variables medibles, que se inspeccionan comprobando el cumplimiento o incumplimiento de las especificaciones; por ejemplo, en la verificación de dimensiones de piezas de máquina mediante calibres pasa-no pasa.

3.3.2 Una visión general de los gráficos de control.

La característica esencial del método del gráfico de control es sacar inferencias acerca del proceso de producción con base en las muestras tomadas de la línea de producción. El éxito de la técnica depende de agrupar observaciones bajo consideración en subgrupos o muestras. Este tipo de agrupación se llama un subgrupo racional. Una de las bases empleadas más comúnmente para obtener subgrupos racionales es el orden de producción. El tamaño de subgrupo o muestra no es por lo general menor que 4. En la industria, 5 parece ser el más común y es preferible que todas las muestras sean del mismo tamaño.

Para poder implantar un gráfico de control en un proceso determinado hay que seguir los siguientes pasos:

1. Definir el objetivo del control y en qué parte del proceso se va a aplicar, ya sea en donde tenga un cuello de botella o haciendo un análisis del proceso utilizando alguna técnica, como pareto.

2. Establecer el tamaño de la muestra, que como se había indicado anteriormente el más común es 5. Una vez definido el tamaño se analizará la capacidad de producción para estimar el tiempo de muestreo y definir las características de la inspección al realizar el muestreo.

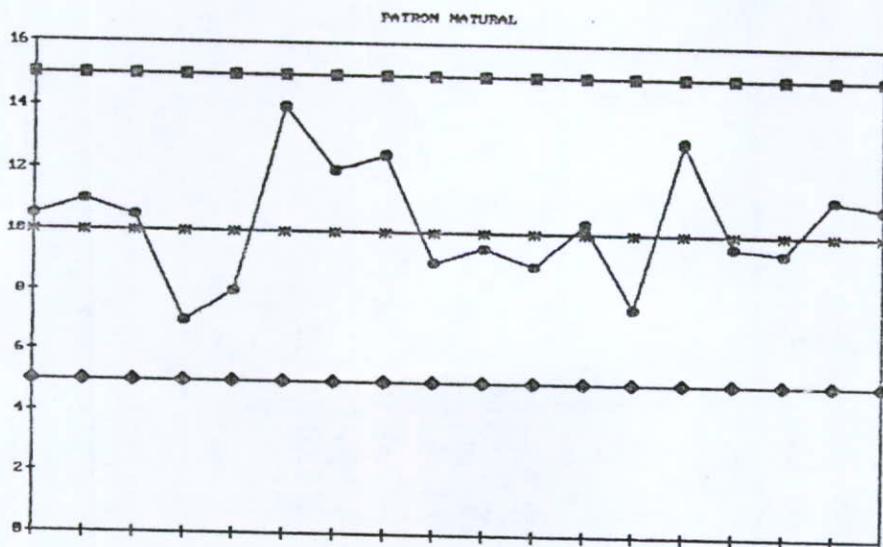
3. Hacer un análisis de Pre-Control, que por lo general se acostumbra realizarla con 20 muestras tomadas para proceder a realizar los gráficos de control.

Con el uso de estos gráficos se desprende la necesidad de entender lo que es un patrón de fluctuación," que es la

representación gráfica del comportamiento de un proceso debido a las fluctuaciones (variabilidad) naturales o asignables ".³

A continuación se describirá una lista de patrones más comunes que ocurren en un proceso:

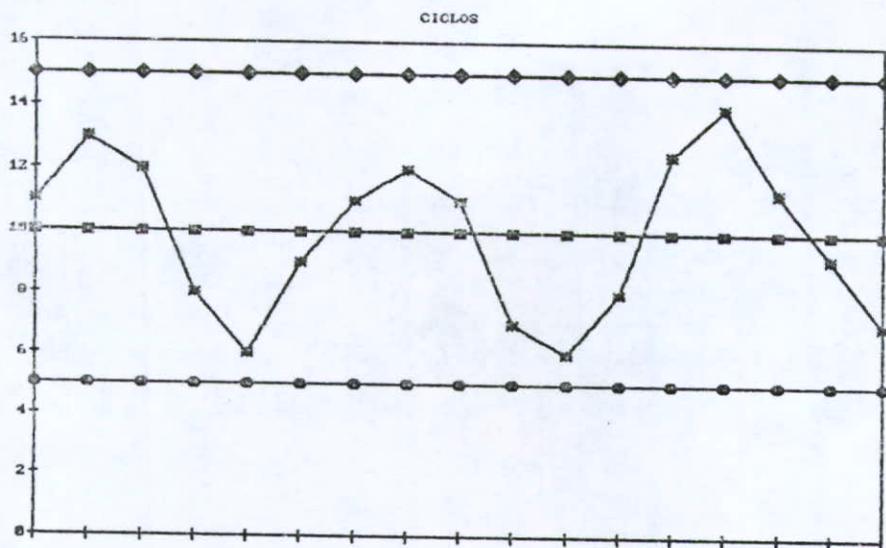
a) Patrón natural: Es la representación gráfica del comportamiento de un proceso cuyas variaciones se deben a causas naturales . Se identifica debido a que la mayoría de los puntos caen cerca de la línea central y sólo unos cuantos se aproximan a los límites de control. (cfr. Gráfica 3.1)



Gráfica 3.1

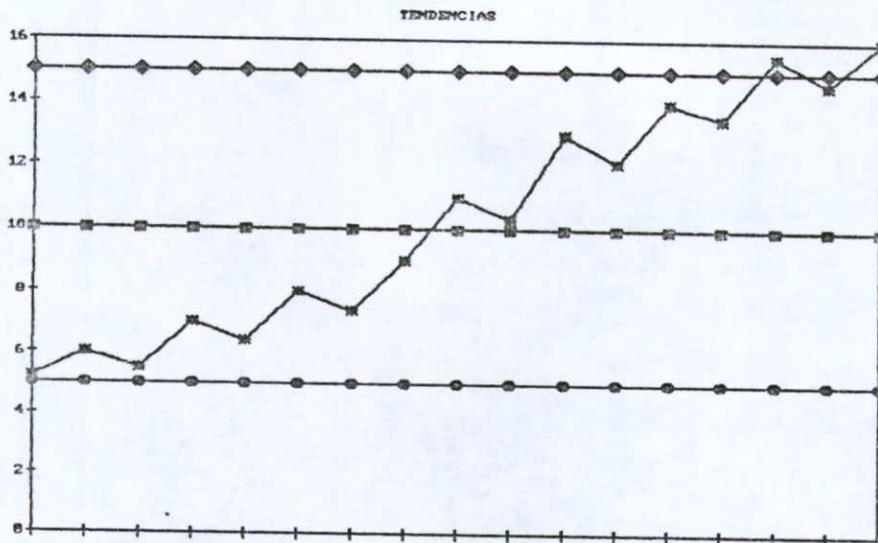
b) Ciclos: Es la representación gráfica de un proceso que se comporta de manera cíclica . Los ciclos son pequeñas

tendencias de los datos arrojados por un proceso que se repiten periódicamente. Se identifican por la presencia de más de tres puntos en un lado de la línea central y más o menos el mismo número de puntos en el otro lado, y repitiéndose en forma regular. Cuando se observa este tipo de patrón hay que asegurarse de que no se trata de un patrón natural. (cfr. Gráfica 3.2)



Gráfica 3.2

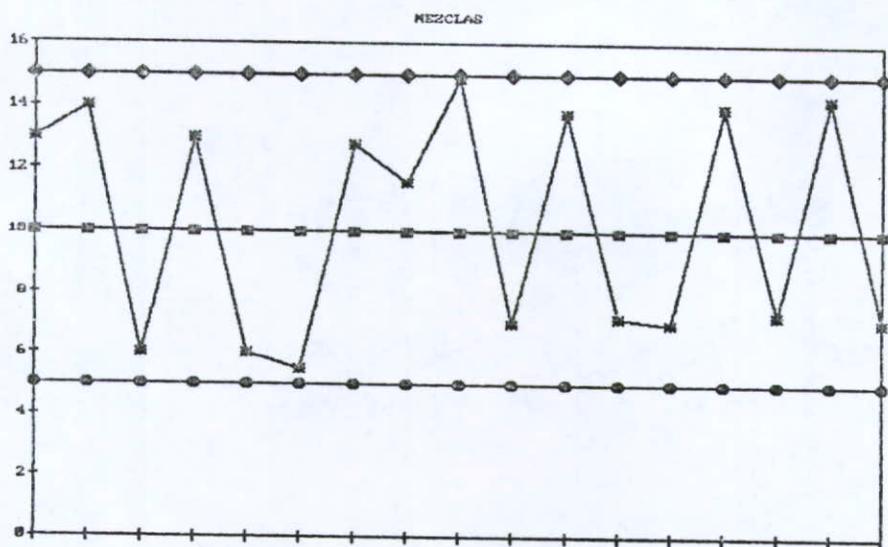
c) Tendencias: Una tendencia se define como una sucesión de puntos con movimiento continuo hacia arriba o hacia abajo, sin cambiar de dirección . Son fácilmente identificables y asociables con una causa asignable dentro del proceso. (cfr. Gráfica 3.3)



Gráfica 3.3

d) Mezclas: En las mezclas los puntos tienden a caer cerca de los límites superior e inferior, con ausencia de

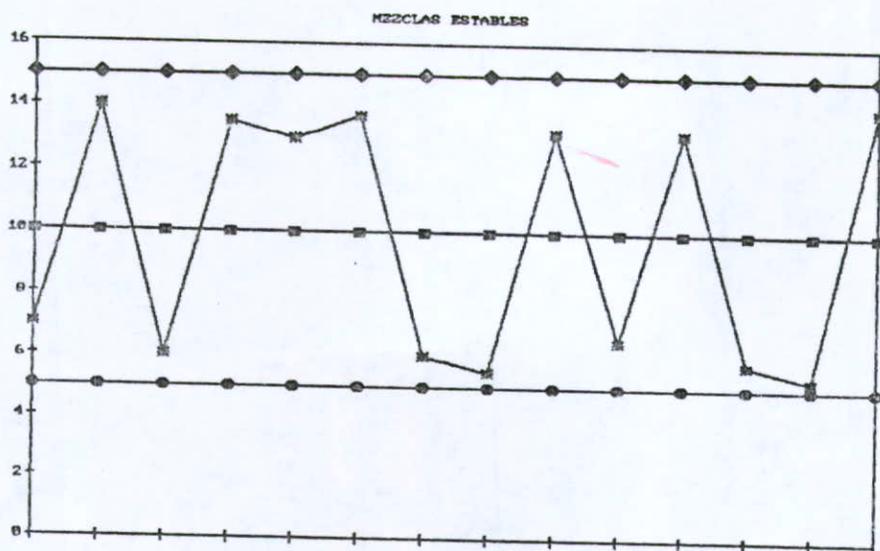
fluctuaciones naturales cerca de la línea central . Se identifican porque las líneas que unen a los puntos son muy largas, las cuales tienden a crear un efecto de "vaivén" . Un patrón de mezclas es generalmente una combinación de dos patrones sobre una misma gráfica. Uno en el nivel alto y el otro en el nivel bajo de la gráfica. (cfr. Gráfica 3.4)



Gráfica 3.4

El patrón de mezclas puede ser analizado en dos clases:

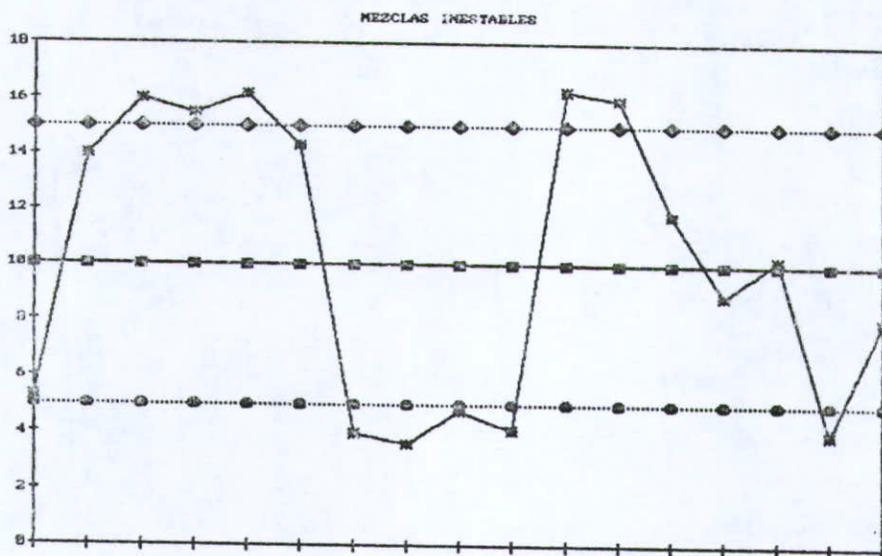
1) Mezclas estables: Si las distribuciones que componen el patrón de mezcla mantienen la misma posición y dispersión. Este patrón resulta de la presencia de más de una distribución. Estas distribuciones están balanceadas entre si. Las mezclas estables las observamos normalmente cuando probamos productos ya terminados. (cfr. Gráfica 3.5)



Gráfica 3.5

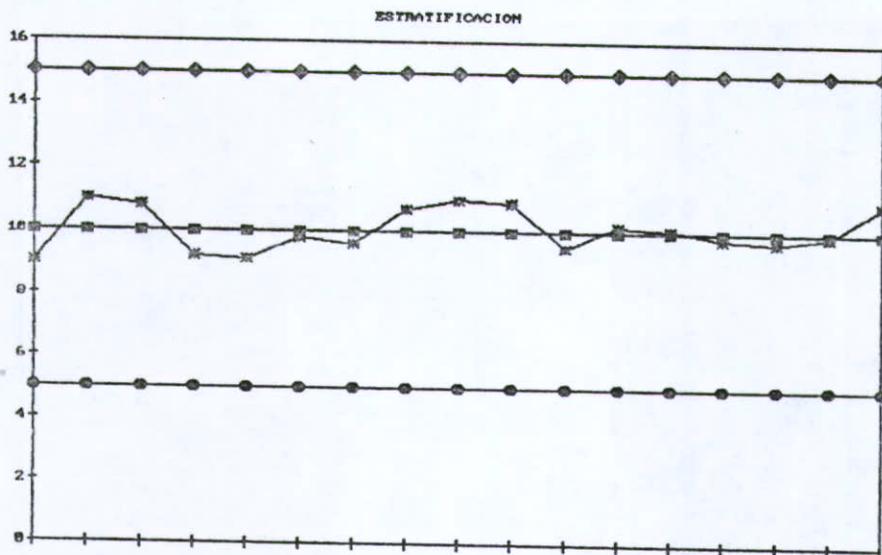
2) Mezclas inestables: Cuando los tamaños y posiciones relativas no se conservan constantes. Son uno de los tipos de patrón más comunes y más importantes en un proceso. Las distribuciones que la componen son capaces de cambiar una con

respecto a otra en su tamaño o posición (no hay balance). (cfr. Gráfica 3.6)



Gráfica 3.6

e) **Estratificación:** Es una forma de mezcla estable que está caracterizado por una estabilidad artificial. En vez de parecerse a un patrón natural, con puntos cayendo alrededor de la línea central y unos cuantos aproximándose a los límites de control, más bien parece que los puntos se abrazan a la línea central con muy poca dispersión. (cfr. 3.7)



Gráfica 3.7

Uno de los significados de "Aleatoriedad" es que el patrón es impredecible y que nunca se repite.

Cuando dos o más gráficas de control se afectan entre sí, indica al menos que hay una relación entre ellas.

Hay dos formas en las cuales los patrones pueden tender a seguirse mutuamente:

1) Puede haber una correspondencia de punto-a-punto. Es decir, los puntos individuales pueden tender a moverse hacia arriba o hacia abajo al uníson con respecto a los puntos de otra gráfica.

2) Puede haber una correspondencia de nivel-a-nivel. Esto es, los dos patrones pueden tender a mostrar desplazamientos en nivel al mismo tiempo, o seguir tendencias simultáneamente. Este tipo de correlaciones son muy raras de que se den.

La distribución de los valores de muestras tomadas al azar dentro de una población, tiende a ser normal cuando el tamaño de la muestra es cuatro o mayor, incluso aunque la población no sea normal. En una distribución normal el 99.73% del área comprendida bajo la curva normal se encuentra incluida dentro de los límites $\bar{X} \pm 3\sigma$, por lo que el modelo matemático general de los gráficos de control se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{L.C.S } y = E(y) + 3\sigma y$$

$$\text{Línea Central } y = E(y)$$

$$\text{L.C.I } y = E(y) - 3\sigma y$$

donde y es la variable aleatoria que va a representarse en el gráfico de control, por ejemplo X , R , p , c , etc. $E(y)$ es el valor esperado de la variable estadística y σy es la desviación estándar de la variable y .

En la práctica industrial, los límites de control para cualquier gráfico, generalmente, se basan en 3-sigma. El empleo de los límites 3-sigma en lugar de otros más estrechos o más amplios, es una cuestión de experiencia, así como del balance económico entre el costo de investigar causas atribuibles cuando estas no existen, y el costo de no tenerlas cuando éstas están presentes. Aunque la mayoría de las veces, los límites 3-sigmas son los mejores, se dan casos especiales en los que es

conveniente el empleo de límites más estrechos, tales como 2-sigma. La necesidad de límites más estrechos, es un instrumento para ejercer una presión ejecutiva sobre la calidad. Para fines de este estudio utilizaremos los límites 3-sigma por ser el más usado en la industria.

3.3.3 Su Clasificación

Podemos dividir a los gráficos de control en dos grupos dependiendo de la forma en que toman a la característica de calidad, es decir, si como variable o como atributo.

1. Existen tres tipos de gráficas de control por variables:

- Rangos (R)
- Desviaciones Estandard (@)
- Medias (X)

2. Existen cuatro tipos de gráficas de control por atributos:

- Gráfica p, fracción rechazada de piezas que no cumplen con las especificaciones.
- Gráfica np, número de piezas rechazadas.
- Gráfica c, número de defectos.
- Gráfica u, número de defectos por unidad.

Gráficas de control por variables:

Es frecuente que en la fabricación de un producto se presenten problemas. Los gráficos de control de X, @ y R son

herramientas indispensables, en manos de quien tenga que resolver los problemas que se derivan de la obtención de las especificaciones de calidad que se expresan en términos de las variables. Estos gráficos proporcionan tres tipos de información, cuyo conocimiento es imprescindible para formar un criterio de actuación. A saber:

1. Hay un intervalo de variación en donde se mueve la característica de calidad.
2. Consistencia en la realización.
3. Nivel medio de la característica de calidad.

Dentro de todo proceso de producción existe una variabilidad que es inevitable que me lleva a que las piezas procesadas no salgan exactamente iguales, este intervalo de variación dependerá de ciertas características del proceso de producción como son las máquinas, los materiales y los operarios. Cuando se especifican los valores máximo y mínimo de una característica de calidad de un producto determinado, como por ejemplo las tolerancias en peso, hay que ver si el campo de variación del proceso es tan amplio que resulta imposible que toda la producción se encuentre dentro de los límites especificados. Cuando se presenta este problema dentro de un gráfico de control en el cual se muestra como una parte de la producción ha caído fuera de tolerancias del peso, se presentan tres alternativas:

1. Cambiar las especificaciones, lo cual muchas veces no es posible, sin embargo una revisión de la situación podría indicar que las tolerancias son más estrechas de lo necesario para el

- buen funcionamiento del producto. En este caso, se impone cambiar las especificaciones adoptando tolerancias más amplias,
2. Modificar de base el proceso de producción, para reducir su campo de variación, o
 3. Afrontar el hecho de tener que seleccionar siempre el producto aceptable.

La variabilidad de la característica de calidad puede ser debida al azar o por la presencia de causas atribuibles que pueden ser descubiertas y eliminadas. Los límites de control están situados en el gráfico de tal forma que se puede discernir la presencia o ausencia de dichas causas atribuibles. Aunque la eliminación de las mismas requiere una labor técnica, el gráfico de control dice cuándo y, en algunos casos, dónde actuar.

La acción de los operarios de tratar de corregir el funcionamiento de un proceso puede ser, realmente, una causa atribuible a la variación de la calidad, por lo que el gráfico de control nos dirá cuándo habrá que interrumpir un proceso, así como cuándo es preciso actuar para corregir deficiencias. La eliminación de las causas atribuibles que provocan fluctuaciones irregulares se denomina poner un proceso bajo control y constituye una de las fuentes de ahorro más importantes que proporciona el control estadístico de calidad.

Debido a la variabilidad de un proceso puede darse el caso que la amplitud de la tolerancia natural sea menor que la amplitud de las tolerancias especificadas, aun cuando el proceso esté bajo control, mostrando un patrón estable de variabilidad, el producto puede no ser satisfactorio porque el nivel medio de

la característica de calidad es demasiado alto o demasiado bajo, y esto puede ser detectado por el gráfico de control. En algunos casos, la corrección del nivel medio puede ser sencilla, como cambiar el ajuste de una máquina; en otros, como el aumento de un nivel medio de resistencia, puede requerir un trabajo de investigación y desarrollo.

Una vez que el gráfico de control muestra que un proceso está bajo control a un nivel satisfactorio y con unos límites de variabilidad buenos, puede confiarse de que el producto cumple con las especificaciones. Esto sugiere la posibilidad de que los métodos de aceptación se basan en los gráficos de control, empleándolo para determinar si se mantiene esta situación satisfactoria del proceso. Bajo estas circunstancias, se obtienen frecuentes ahorros en los costos de inspección.

Las dos gráficas más usadas son la de Rangos y Medias. Existen tres razones muy poderosas para decidir en usar una gráfica de Rangos en vez de una gráfica de Desviaciones Estándar:

1) La ecuación para obtener la desviación estándar es mucho más compleja que la de rangos.

2) Sólo se justifica el uso de gráficas de desviaciones estándar en muestras muy grandes (> 30), en donde el rango podría ser mal interpretado.

3) El patrón que sigue la gráfica de desviaciones estándar es igual al patrón que traza la gráfica de rangos, sólo difieren en la escala.

Para las gráficas X y R es necesario tener mediciones que sean capaces de mostrar los grados actuales de variación en un proceso. Los gráficos X nos indican qué tan centrado está el proceso con respecto a especificaciones o límites, mientras que el gráfico R indica qué tan uniforme o consistente está un proceso.

Cuando, en los gráficos de control, los puntos caen fuera de los límites, es señal de que la población ha sufrido un cambio; como si las muestras se hubieran obtenido de un recipiente diferente.

Un tipo de falta de control muy común, que se observa en la fabricación, tiene lugar cuando se produce un cambio en la media de la población, manteniendo la dispersión casi constante. En tales casos, el gráfico de control resulta de gran utilidad para el preparador de la máquina, ayudándole a centrar el utillaje para obtener la producción con el valor medio deseado en el proceso.

En muchos otros procesos resulta muy difícil mantener constante la dispersión; en tales procesos, el gráfico R puede ser una herramienta extremadamente eficaz para el control. Por regla general, resulta muy probable que se de una cierta variabilidad de la dispersión en aquellos procesos en que la habilidad del operario constituya un factor principal.

Cuando la variación afecta tanto a la media como a la dispersión de la población, la falta de control vendrá indicada en los gráficos X y R, por lo que se recomienda siempre utilizar

los dos gráficos juntos para poder darnos una visión mas amplia del comportamiento del proceso.

Construcción de gráficas de control de X y R

Primero se empezará con una definición de las variables usadas para calcular los gráficos de X y R:

X: Lectura individual.

n: Tamaño de la muestra.

m: Cantidad de muestras.

\bar{X} : Promedio de un grupo de lecturas

\bar{X} : El promedio de una serie de valores de X

R: (Rango) La diferencia entre el valor más grande y el más bajo

en una muestra de n mediciones.

R: Es el promedio de una serie de valores de R

A2: Factor usado en el cálculo de límites de control para la gráfica de X. (Ver tabla 3.1)

D4: Factor usado en el cálculo del límite de control para la gráfica R. (Ver tabla 3.1)

D3: Factor usado para el cálculo del límite de control para la gráfica R. (Ver tabla 3.1)

Los factores A2, D4 y D3 varían con el tamaño de la muestra. A continuación se presenta la tabla 3.1

Número de Observaciones en la muestra	Factores para la gráfica X	Factores para la gráfica R	
		(D3)	(D4)
(n)	(A2)		
2	1.88	0.00	3.27

3	1.02	0.00	2.57
4	0.73	0.00	2.28
5	0.58	0.00	2.11
6	0.48	0.00	2.00
7	0.42	0.08	1.92
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78

Tabla 3.1 FUENTE: General Instrument
Control Estadístico del Proceso
P. 5-32

Siempre se recomienda hacer primero la gráfica de rangos antes que la de medias.

Gráfico de Rangos (R)

1. Definir el tamaño de la muestra.
2. Obtener una serie de "m" muestras. Deben ser mínimo 20.
3. Calcular los rangos de cada muestra:

$$R = \max - \min$$

4. Calcular la línea central (L.C) o promedio de Rangos (R):

$$R = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_m}{m}$$

5. Calcular el límite de control superior (L.C.S)

$$L.C.S = D_4 * R$$

6. Calcular el límite de control inferior (L.C.I)

$$L.C.I = D_3 * R$$

Gráficas de Medias (X)

1. Calcular las medias de cada muestra (X)
2. Calcular la línea central (L.C) o promedio de medias (X):

$$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_m}{m}$$

3. Calcular el límite de control superior (L.C.S)

$$L.C.S = X + A2 * R$$

4. Calcular el límite de control inferior (L.C.I)

$$L.C.I = X - A2 * R$$

A continuación se escogerán las escalas apropiadas para que la amplitud entre los límites de X y R sea igual. Hay que dibujar en la parte superior la gráfica X y en la inferior la gráfica R, llenándola con los puntos correspondientes de medias y rangos para cada muestra, se unen los puntos y se interpreta cada gráfica comparándola con los patrones de fluctuación.

Gráficas de control por atributos.

Muchas de las características de calidad pueden ser medidas solamente como atributos, clasificándolos como aceptado o rechazado, pudiendo dividir estos últimos en desechados y recuperables.

Las ventajas de usar gráficos por atributos son: Menor costo de colección de datos, ya que estas gráficas usan datos que generalmente ya estaban registrados para otro objetivo.

El costo de calcular y graficar es menor debido a que estas gráficas se aplican a cualquier número de características.

a) Gráfico p y np

La gráfica p es la más versátil y ampliamente usada de las gráficas de control por atributos. Una gráfica p puede aplicarse a características de calidad que se observan realmente como atributos, aunque pueden haberse medido como variables. La fracción rechazada p puede definirse como la relación entre el

número de piezas fuera de especificación encontradas y la cantidad de piezas inspeccionadas.

Una gráfica p se puede aplicar a una sola característica o a más de una.

Lo primero a hacer es determinar el propósito de la gráfica p, cuando se aplica una gráfica de control de fracción rechazada a inspección 100% se pueden conseguir algunos o todos de los siguientes propósitos:

1.- Descubrir la proporción promedio de artículos que no cumplen con las especificaciones en un periodo de tiempo.

2.- Llamar la atención de la administración de cambios de niveles de calidad.

3.- Descubrir esos puntos "altos" fuera de control, para identificar y corregir las causas de mala calidad.

4.- Descubrir esos puntos "bajos" fuera de control que indican ya sea relajación en los estándares de inspección o causas erráticas de mejora en la calidad que pueden convertirse en causas de mejora consistentes de la calidad.

5.- Para sugerir lugares para el uso de gráficas Media-Rango para diagnosticar problemas de calidad.

Una sola gráfica de control es la solución más común con la idea de que cualquier investigación de las causas de rechazo se pueden ver en los datos de apoyo del registro de inspección. Sin embargo, ocasionalmente, valdrá la pena el uso de gráficas de control separadas para cierto defecto. Esto tendrá que ver con los costos del tipo de defectos. Por ejemplo, defectos que

pueden ser retrabajados y defectos que se tengan que enviar a "scrap".

Otra forma de decidir la selección de defectos a graficar sería el de separarlos por críticos, mayores y menores.

La base normal de subgrupos es en base diaria ya que el orden de la estación de inspección es substancialmente la misma que el orden de producción. Algunas veces las gráficas de control diario se pueden completar con gráficas que muestren porcentajes semanales y mensuales. La gráfica diaria es utilizada para acciones diarias por el supervisor de producción, operadores y técnicos de línea. La gráfica semanal puede ser usada por jefes de departamento y las gráficas mensuales pueden ser usadas para reportes administrativos.

La selección de uso de gráficas p o np depende parcialmente de la conveniencia de interpretación de la gráfica y de la distribución de probabilidad que más se acomode a las circunstancias. Cuando el tamaño del subgrupo se puede mantener constante, el uso de la gráfica np es aconsejable.

Para que sea efectivo el uso de la gráfica de control debe haber en cada subgrupo al menos una pieza rechazada y dependiendo del porcentaje de rechazos que un proceso produzca será el tamaño del subgrupo para obtener al menos un rechazo.

Mientras más grande es la muestra más reflejará el universo, por lo que cuanto más pequeño sea el tamaño del subgrupo, menos sensibilidad tendrá el gráfico p con respecto a las variaciones del nivel de calidad, y menos satisfactorio resulta para detectar las causas atribuibles de variación.

Cuando se decide utilizar una gráfica p para una sola característica de calidad que es medible, la mejor opción es utilizar la gráfica Media-Rango. Desde el punto de vista estadístico, las variables son muy superiores a los atributos; mediciones de unas pocas piezas son tan buenas como probar muchas piezas con gages pasa -no pasa.

Cálculo de los límites de control de una gráfica p

Para el cálculo de los límites de control se utiliza la fracción rechazada. La media o valor esperado de la distribución binomial es p' y su desviación estándar es $\sqrt{p'(1-p')/n}$. Utilizando el modelo matemático general con límites de 3-sigma, los límites de control para la gráfica p son:

$$L.C.S = p' + 3 \sqrt{p'(1-p')/n}$$

$$\text{Línea central} = p'$$

$$L.C.I = p' - 3 \sqrt{p'(1-p')/n}$$

En los casos en que no se emplee un valor estándar (p'), puede utilizarse el valor observado (p) y sustituirlo en las fórmulas.

Para casos de muestras variables, los límites van a variar en proporción al cambio de tamaño de muestra. La desviación estándar calculada con $\sqrt{p'(1-p')/n}$ varía inversamente con el tamaño de la muestra n . Considerando que si el tamaño de los subgrupos varían constantemente, los límites de control reales variarán para cada punto graficado. En estos casos se puede hacer lo siguiente:

1.- Calcular límites de control nuevos para cada subgrupo y mostrar dichos límites fluctuantes en la gráfica.

2.- Estimar el promedio de los tamaños de los subgrupos en el futuro inmediato. Calcular los límites de control y dibujarlos en la gráfica. Cuando exista un tamaño de subgrupo substancialmente diferente al promedio estimado se pueden calcular límites separados.

Esto será necesario cuando un punto de un subgrupo cae fuera de los límites de control.

3.- Dibujar varios grupos de límites de control en la gráfica correspondiente a los tamaños de los subgrupos.

Para la construcción de una gráfica por atributos, como la gráfica p de fracción rechazada sólo se necesitan los valores a graficar. Se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

1.- Seleccionar el propósito.

- a) Una sola característica.
- b) Un grupo de características.
- c) Producto.
- d) Operador.
- e) Area de producción.
- f) Departamento.
- g) Turno.
- h) Planta.

2.- Seleccionar un tamaño de subgrupo o periodo ($n \geq 50$).

3.- Colectar los datos (25 subgrupos al menos).

4.- Calcular los límites.

5.- Graficar puntos y límites de control.

Los límites de control están basados en el uso de la distribución binomial de probabilidad. La binomial supone una probabilidad constante de ocurrencia de cualquier evento en consideración. En el caso de la gráfica p, si la probabilidad es constante de un artículo a otro, cada artículo debe ser una unidad separada independientemente de los artículos anterior y posterior.

Con esta probabilidad constante, los rechazos tienden a ocurrir al azar en vez de en montones. Si los artículos sucesivos continúan siendo independientes uno del otro y el nivel de calidad no cambia, prácticamente todos los puntos en la gráfica p caerán dentro de los límites de 3-sigma.

Sin embargo, en algunos casos los procesos de manufactura crean artículos que no son independientes uno de otros. En estos casos la mayoría de los puntos en una gráfica p caerán fuera de los límites de control. En estos casos las gráficas p con los límites convencionales pueden incluso dañar, como la tendencia a desacreditar la gráfica de control en la mente del personal de producción.

Cálculo de los límites de control de una gráfica np.

$$np = \frac{\text{número total de rechazos}}{\text{número de subgrupos}} \quad \text{promedio de rechazos por subgrupo.}$$

$$3\text{-sigma} = 3 \quad np (1 - p)$$

$$L.C.S = np + 3 \quad np (1 - p)$$

$$L.C.I = np - 3 \quad np (1 - p)$$

Es evidente que no hay diferencia fundamental entre la información que dan las gráficas p y np .

Con las gráficas np , se ahorra un cálculo (ya que se gráfica directamente el número de rechazos) y resulta más entendible.

Sin embargo, como existen muchos lugares en una misma planta que utilizan la gráfica p por la variación de los subgrupos, normalmente se tiende a estandarizar a este tipo de gráficas.

Se pueden llegar a dos acciones basadas en la gráfica de control p o np , que son:

a. Acción para llevar el proceso dentro de control a un nivel satisfactorio:

La experiencia muestra que la mera introducción de una gráfica de control a menudo causa alguna mejora en la calidad. Esta mejora puede resultar de la influencia de la gráfica en enfocar la atención del personal de producción en el nivel de calidad y puede no tener relación al uso de los límites de control. La influencia es más efectiva cuando la gráfica es nueva, es decir cuando por primera vez se ve en una gráfica el porcentaje de rechazos de la línea en particular.

La gráfica influencia en el personal de producción a realizar mejor trabajo y a detectar defectos del proceso. Sin embargo, muchos de los problemas son meramente técnicos, por lo que el personal de ingeniería y mantenimiento deben estar conscientes de las variaciones de la calidad para aplicar las

soluciones con sus conocimientos. Esto se aplica a cualquier gráfica de control.

b. Revisión del diseño y especificaciones en relación a las capacidades del proceso de producción:

Una gráfica de control puede comportarse muy bien en un período de tiempo determinado, sin embargo el control puede ser a promedio de fracción rechazada demasiado alto para ser satisfactorio.

Esto sugiere que la situación sólo puede ser mejorada con un cambio radical.

Este cambio radical puede ser el diseño del producto, cambio en las especificaciones o un cambio en el proceso a través de la introducción de un nuevo herramental o nueva maquinaria.

Gráfica c

La gráfica c, se aplica al número de defectos en subgrupos de tamaño constante. Este tipo de control se aplica, generalmente, a dos casos concretos. Uno de ellos, es cuando interesa saber el número de defectos que presenta cada unidad producida de un determinado tipo. El segundo caso, se presenta en la inspección de unidades complejas, en las que es fácil encontrarse con defectos de varios tipos, que los inspectores anotan separadamente para cada unidad.

A diferencia de la np que se aplica al número de artículos rechazados en subgrupos de tamaño constante.

Un artículo puede tener varios defectos; en la gráfica np sólo se grafica el número de artículos rechazados.

En la gráfica c se contabilizan y grafican número de defectos. Por lo general, cada subgrupo de la gráfica c es un artículo, la variable c es el número de defectos observados en un artículo.

Pero los subgrupos de la gráfica c pueden ser de 2 o más artículos.

La posibilidad de que ocurran los defectos en un grupo de varias clases de artículos fabricados son numerosas; no obstante que la probabilidad de que un defecto ocurra en una pequeña porción de un artículo sea pequeña.

Cuando ésto se cumpla se aplica la distribución de poisson para calcular los límites de control.

El gráfico c se ha utilizado en forma provechosa en cuatro tipos de situaciones, a saber:

1.- Se ha aplicado a un recuento de defectos que deben eliminarse mediante una inspección al 100%. En este caso, el gráfico c es un instrumento que se emplea para reducir el costo de recuperación, que incide en la corrección de los defectos y en menor medida, para disminuir los costos de inspección, que inciden en la identificación de los mismos. Sirve también para mantener informados a la dirección y a los responsables de la producción, del nivel de calidad conseguido; indica si el proceso parece estar bajo control, y sirve como base para ejercer una presión ejecutiva con el fin de mejorar el nivel de

calidad general y, al mismo tiempo, eliminar los puntos fuera de control.

2.- Cuando se tolera una cierta cantidad de defectos por unidad, aun cuando se desea que ésta sea mínima. El objetivo principal es la mejora de la calidad del producto que sale a la venta.

3.- Se ha aplicado a algunos estudios especiales de la variación de calidad de un producto de una operación de fabricación en concreto.

4.- Se ha aplicado a procedimientos de aceptación por muestreo, basados en el número de defectos por unidad.

Cálculo de los límites de control para la gráfica c:

La desviación estándar en poisson es c' , por lo tanto los límites de 3-sigma para la gráfica son:

$$L.C.S = c' + 3 c'$$

$$L.C.I = c' - 3 c'$$

c' se puede sustituir por c (promedio observado) cuando c' no se conoce.

Se utilizan gráficas c con tamaño de subgrupo múltiple graficando número total de los defectos por subgrupo.

Todas las consideraciones de construcción, de uso de límites de control de prueba y de acciones correctivas son similares a los descritos en las gráficas p y np.

Gráfico u:

La gráfica u se utiliza en tamaños de muestra variable y cuando la probabilidad de encontrar defectos varía.

Lo adecuado en este caso es utilizar un control estadístico que identifique los defectos por unidad.

El símbolo u es usado para representar defectos por unidad c/n donde c es la cuenta de defectos encontrados y n puede ser el número de artículos, o cualquier estándar que sea usado para establecer el área constante de oportunidad para la ocurrencia de defectos.

Cálculo de los límites de control para la gráfica u :

La línea central en la gráfica u será u' con límites estándar de 3-sigma de:

$$L.C.S = u' + 3 \quad u' / n$$

$$L.C.I = u' - 3 \quad u' / n$$

Los límites de control de esta gráfica variarán con el tamaño del subgrupo, así como varía para las gráficas p . Cuando se vaya a usar un valor estándar de u , u' se sustituye por u en las ecuaciones anteriores. Cuando el promedio observado u de una serie de subgrupos sea usado para límites de control de prueba, u se obtendrá de:

$$u = \frac{c}{n} = \frac{\text{total de defectos encontrados.}}{\text{total de unidades inspeccionadas.}}$$

Sustituyendo el valor de u en las ecuaciones anteriores.

3.4 Aceptación por muestreo.

Muestra y Muestreo.

" Muestra es una parte extraída de un todo, generalmente para ser analizada ".⁴

En un lote de piezas, es una cantidad de piezas menor o igual que el número total de piezas, extraídas generalmente al azar para hacer una estimación del lote.

" Muestreo es el sistema de tomar muestras de diferentes lotes ".⁵

El objetivo del muestreo es obtener una estimación de la calidad de un producto o servicio a un costo mínimo.

El muestreo debe ser al azar para obtener una estimación más aproximada del lote muestreado.

Con frecuencia la inspección al 100% es impracticable o al menos claramente antieconómica.

La mejor protección contra la aceptación de un producto fuera de especificación es, en primer lugar, fabricarlo correctamente. Los métodos de aceptación por muestreo adecuado, a menudo, pueden contribuir a la consecución de este objetivo provocando una mejora en la calidad, de una forma más efectiva de la que se podría conseguir con una inspección al 100%.

Se debe afrontar el riesgo de que cualquier sistema de muestreo, aun los métodos más modernos, van a presentar ciertos porcentajes de error de estimación en un lote de producto, permitiendo aceptar lotes que sobrepasan la fracción rechazada promedio y rechazar lotes que contienen menor porcentaje de piezas defectuosas que el permitido.

Para escoger el tipo de muestreo a utilizar se debe tener en cuenta algunos factores, por ejemplo:

- Los requerimientos del producto.
- El grado de protección deseada o requerida.

-La frecuencia con que los lotes serán enviados o recibidos.

- El costo de inspección por unidad.

- Si la prueba de inspección es destructiva o no.

- Si la prueba produce datos numéricos (variables) o datos por atributos.

- Si el proceso es continuo o lote por lote.

- Lo crítico del parámetro.

- Etc.

3.4.1 Muestreo por variables.

" Variable es un concepto utilizado para definir aquella característica que se puede medir en una escala continua como libras, pulgadas, volts, segundos, etc ".^e

La inspección por variables es la inspección donde una característica de inspección especificada en una unidad del producto es medida en una escala continua.

Principalmente el muestreo por variables es llevado a cabo para controlar un proceso por medio de las gráficas de Media y Rango. Se obtienen resultados con muestras pequeñas. Después de calcular los límites de control se hace el estudio de capacidad del proceso en cuestión.

El estudio de capacidad del proceso será comparado con las tolerancias especificadas del producto. En el caso en que sea imposible que toda la producción se encuentre dentro de los límites especificados se tienen dos alternativas:

1.- Modificar a fondo el proceso para reducir el campo de variación, o

2.- Afrontar el hecho de que siempre será necesario separar el producto bueno del defectuoso.

En algunos casos se presenta la oportunidad de ampliar las tolerancias.

Un proceso puede seguir una variabilidad al azar, o presentar irregularidades por la presencia ocasional de causas atribuibles que pueden ser descubiertas y eliminadas.

Las gráficas de control muestran los límites de tal forma que se puede conocer la presencia de causas asignables.

Las gráficas de control deben servir también para eliminar las causas de variación debida a la acción de los operarios, que tratan de corregir el proceso cuando no es necesario. La ventaja de la gráfica de control es que, indica cuando no hay que interrumpir, así como cuando es preciso actuar para corregir deficiencias.

La eliminación de las causas asignables que provocan fluctuaciones irregulares, se denomina poner un proceso bajo control, y constituye una de las fuentes de ahorro más importantes que proporciona el control estadístico de la calidad.

El tener un proceso bajo control a un nivel satisfactorio y con unos límites de variabilidad buenos, nos pueden dar tal confianza en el proceso de basar nuestra aceptación del producto en esta gráfica de control. Además, se puede tener un ahorro substancial en costos de inspección y piezas probadas, si las pruebas son destructivas al limitar el número de pruebas.

3.4.2 Muestreo por atributos.

"Atributo es una cualidad que contiene un determinado artículo ".7 De acuerdo a sus atributos es como se juzga los artículos en cuanto a la calidad de los mismos.

La inspección por atributos es aquella donde la unidad del producto es clasificada simplemente como defectuosa o no defectuosa con respecto a un requerimiento dado o una serie de requerimientos.

El muestreo por atributos se utiliza en la inspección de aceptación y en control de procesos.

Para el control del proceso se requieren grandes tamaños de muestras. Los datos se limitan a cantidades de piezas inspeccionadas y cantidad de piezas rechazadas (que no cumplen con alguno de los requisitos).

El muestreo de aceptación es de hecho un instrumento del control de proceso.

Inspección de aceptación.

La inspección de aceptación es una parte necesaria de la fabricación, que se puede aplicar a la recepción de materiales, al producto parcialmente terminado, en varios estados intermedios del proceso y al producto final. Incluso puede hacerlo el comprador del producto. Gran parte de la inspección de aceptación se hace por muestreo.

En inspección de aceptación un artículo defectuoso es definido como el que falla al cumplir con una o más características de calidad. Un procedimiento común en muestreo de aceptación es, considerar separadamente cada lote de producto enviado y basar la decisión de aceptar o rechazar el lote sobre la evidencia de una o más muestras seleccionadas al azar del lote. Cuando la decisión siempre es hecha sobre los resultados de sólo una muestra, el plan de aceptación se describe como plan de muestreo sencillo.

Cualquier plan sistemático para muestreo sencillo requiere de tres números que se especifiquen. N que es el número de artículos del lote del cual va a ser extraído la muestra, n que es el número de artículos extraídos al azar del lote para formar la muestra y c es el número de aceptación, es decir es el máximo número permitido de artículos defectuosos en la muestra. Más que c artículos defectuosos provocaran el rechazo del lote. En planes de muestreo desarrollados sin el beneficio del análisis estadístico, c , a menudo está especificado como 0 (cero) bajo la ilusión de que si la muestra es perfecta, el lote será perfecto.

En la actualidad se tienen diferentes planes de muestreo que han sido diseñados algunos para conocer el riesgo del fabricante (AQL, AOQL, etc) y otros para conocer el riesgo del consumidor.

Es decir, por ejemplo, el AQL predice que a un AQL (Nivel promedio de calidad) determinado (2.5% por ejemplo) 1 de cada 20 lotes se rechazará teniendo menos porcentaje defectuoso del AQL determinado; se está en este caso definiendo el riesgo del fabricante de rechazar lotes que en realidad tienen menos porcentaje de defectuosos que el permitido.

De entre los planes de muestreo diseñados para conocer el riesgo del consumidor tenemos el LTPD (Tolerancia de porcentaje defectuoso por lote), que define que a un LTPD especificado sólo 1 de cada 10 lotes con un porcentaje defectuoso mayor del LTPD especificado será aceptado. Aquí se está definiendo el riesgo del consumidor de obtener lotes con mayor porcentaje defectuoso al permitido.

No importando con qué base se haya diseñado un plan de muestreo (riesgo del fabricante o riesgo del consumidor), ambas partes (fabricante y consumidor) pueden acordar en el contrato de compra-venta, cual plan de muestreo utilizar para definir el nivel de calidad definido.

- 1 General Instrument. op. cit., p. 2-2
- 2 Ibid., p. 7-1
- 3 Ibid., p. 5-5
- 4 Ibid., p. 4-1
- 5 Loc Cit.
- 6 Ibid., p. 4-2
- 7 Ibid., p. 4-4

4. Planteamiento del Problema.

4.1 Generalidades.

Un sistema de producción se define como el procedimiento por medio del cual se transforman los insumos en productos.

La necesidad de un sistema de producción eficaz viene dada a fin de llegar a determinar el mínimo costo posible de la producción de una pieza o producto procurando que los costos de la materia prima, la manufactura y el almacenamiento sean los más bajos.

Un método dado de producción nos señala de forma clara las operaciones que deben ejecutarse y su secuencia dentro del proceso.

La línea de producción a la cual se va a implantar el control estadístico de calidad se encarga de envasar los granos y semillas que necesitan de ser cribados para poder ofrecer al consumidor la calidad de producto que él espera.

Los Productos que son envasados en esta línea de producción son: Arroz, Frijol, Lenteja, Garbanza, Maíz Palomero y Alubias.

Esta línea consta de 8 operaciones:

1. Suministro de Materia Prima
2. Cribado
3. Seleccionar
4. Envasar
5. Sellar Bolsa
6. Hacer Paquetes
7. Sellar Saco

8. Almacenar Producto Terminado

A continuación se procederá a describir cada una de las operaciones:

Suministro de Producto: La tolva de recepción en donde inicia el proceso se encuentra sobre una estructura de 6 metros de alto, por lo que el producto se suministra con tarimas que tienen estibas de 30 sacos de 50 kilos cada uno, que son levantadas con un montacargas. La estructura en donde se encuentra la tolva tiene una superficie sobre la cual se descargan los sacos para que posteriormente se vacien en la tolva que los ha de conducir a la cribadora. La tolva es de acero inoxidable con una capacidad de 375 kg.

Cribado: Consiste en darle al grano o semilla la mayor pureza posible, quitándole todo el polvo, tierra, basura, piedras, etc, con que proviene del proveedor. Aunque se trata de comprar con un cierto grado de pureza el producto, siempre será necesario cribarlo para poder ofrecer al consumidor la calidad esperada.

Esta operación se realiza a través de un tren de limpieza que empieza en una tolva que se encuentra en lo alto de una estructura, donde se vacía el producto y por gravedad cae a un tambor, en el cual se le quitan todas las partículas pequeñas que contenga el producto como son: tierra, polvo, pequeñas piedras, etc. El tambor es un cilindro cuyas paredes son una lámina con perforaciones muy pequeñas para que al darle vueltas al producto todas las partículas pequeñas salgan por esas perforaciones y sean succionados por un extractor de polvos que está conectado al tambor y se descargue en unos sacos para que

posteriormente se tiren a la basura. Al mismo tiempo que el tambor le está dando vueltas al producto, lo va empujando hacia el final del mismo y lo hace caer hacia una malla o criba rectangular, la cual está vibrando y hace caer al producto hacia una banda transportadora.

La malla o criba es seleccionada específicamente para el tipo de producto que se está envasando. En el mercado existen estándares de tamaño de grano o semilla para seleccionar la criba adecuada.

Este tren de limpieza fue diseñado por el antiguo gerente de producción y tiene una capacidad de 1.5 ton por hora.

Seleccionar: Consiste como su propio nombre lo dice en seleccionar el producto, es decir, que este libre de todo aquello que haya podido pasar por la criba que sea del mismo tamaño que el producto, como piedras, basura y algún otro grano que no esté en buen estado. Esta operación se realiza a la hora que el producto pasa por la banda transportadora, una persona de cada lado hacen la selección.

Esta banda transportadora tiene una capacidad de 0.5 a 2.0 ton por hr.

Envasado: La banda transportadora lleva el producto a una tolva que se encuentra a nivel del suelo para que el producto sea recogido por un elevador de cangilón y descargado en la tolva de la máquina envasadora.

La máquina envasadora es una máquina Nomar, con capacidad de 1.5 ton por hr, cuyo principio de funcionamiento es muy sencillo. El producto almacenado en la tolva empieza a

desplazarse a través de un canal. Este movimiento es ocasionado por unas bobinas magnéticas que hacen vibrar el canal. El producto desemboca en un plato que es parte de una báscula romana que tiene un contrapeso que al llegar al peso marcado acciona un platino que desconecta las bobinas y hace que el producto se detenga, luego se abre el plato para que caiga el producto a través de un conducto en donde al final se le ha colocado una bolsa en donde va a ser envasado el producto. Al momento de regresar el plato a su lugar vuelve accionar a las bobinas para que empiece nuevamente a desplazarse el producto.

El operario que está encargado de esta máquina solamente tiene que estar poniendo la bolsa en el conducto en donde descarga el producto y colocarla una vez llena en una banda transportadora para que sea sellada la bolsa.

Sellar Bolsa: El producto envasado llega a través de la banda transportadora a un operario que está colocado en línea sobre la misma banda con una máquina selladora manual para ir sellando todo el producto que se está envasando. La selladora funciona a través de una resistencia que alcanza una cierta temperatura necesaria para fundir el polietileno, que es el material de que están hechas las bolsas en donde se envasa el producto. La resistencia está cubierta con teflón para que no queme directamente al polietileno sino sólo por transmisión de calor se llegue a sellar la bolsa.

La capacidad de la selladora depende de la habilidad que tenga el operario para hacer esta operación.

Hacer Paquetes: Una vez sellada la bolsa el operario la vuelve a colocar en la banda transportadora para llegar a una mesa de recepción donde otro operario las recibe para ir las empaquetando en sacos de 40 bolsas cada uno.

Sellar Saco: Ya que están empaquetadas las bolsas en los sacos otro operario se encarga de sellar el saco con una selladora manual del mismo principio que la selladora de las bolsas de producto nada más que tiene una resistencia más larga para alcanzar a sellar toda la boca del saco. Este mismo operario se encarga de ir estibando los sacos sellados en tarimas de 50 sacos cada una para que posteriormente sean almacenados como producto terminado.

La mano de obra que dispone la planta para la realización de las labores productivas de esa línea son: El supervisor que se encarga de suministrar la materia prima, 3 estibadores, uno que se encarga de llenar la tolva de entrada, otro de empaquetar las bolsas de producto en los sacos y el otro de sellar los sacos e irlos estibando en las tarimas para su almacenamiento, las tarimas son recogidas por el supervisor, 4 llenadoras, dos que se encargan de seleccionar el producto, otra que está en la máquina envasadora y la última que está sellando las bolsas con producto.

A continuación se presenta el diagrama de proceso con un concentrado de toda la maquinaria utilizada en el mismo:

MAQUINA	MARCA	CAPACIDAD
Tambor Pulidor	-----	1.5 ton/hr
Cribadora	-----	1.5 ton/hr
Banda de Selección	-----	2.0 ton/hr
Máquina Envasadora	NOMAR	1.5 ton/hr
Selladora de Bolsa	-----	1.2 ton/hr
Selladora de Saco	-----	-----

Tabla 4.1

Toda la maquinaria que no tiene marca fue hecha con paileros de talleres pequeños.

DIAGRAMA DE PROCESO

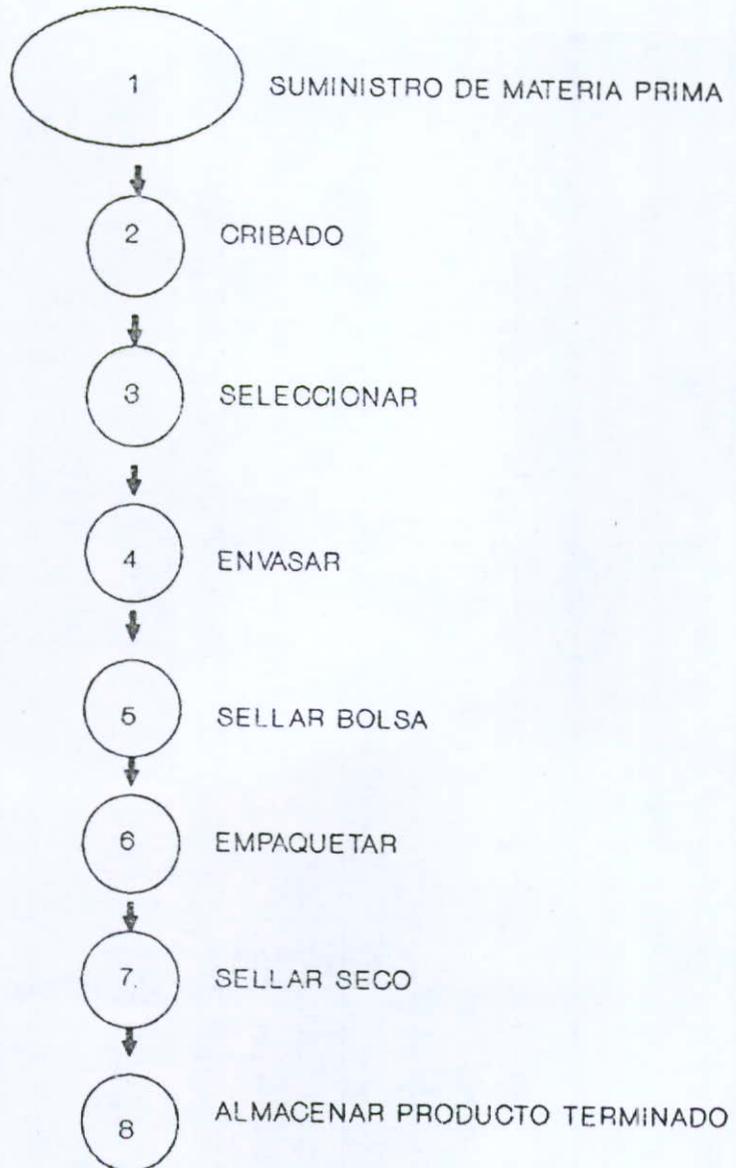


FIGURA 4.1 LINEA GRANOS Y SEMILLAS

4.2 Técnicas a utilizar para el Diagnóstico.

Diagrama de Pareto.

Es una herramienta estadística que nos permite identificar de inmediato los factores más importantes que intervienen en un proceso, eliminando los de menos trascendencia, para evitar desperdicio de tiempo y esfuerzo.

Los factores que intervienen en un análisis de Pareto se clasifican en: Triviales y Vitales. Nos referimos a Triviales a un factor que no contribuye con mucho en un análisis cualquiera y Vital a un factor de mucha importancia o trascendencia.

El Principio de Pareto se basa en la utilidad que existe, de saber que:

- Los "Muchos factores Triviales" son menos importantes, y
- Los "Pocos factores Vitales" son los más importantes.

Para que el Principio de Pareto sea útil en el análisis de datos (o factores), debe cumplirse lo siguiente:

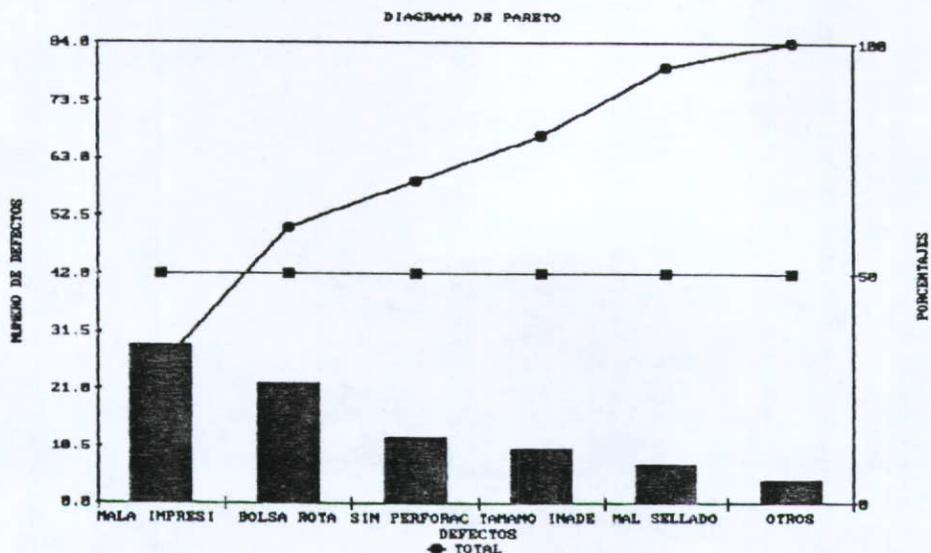
- Que los pocos factores Vitales constituyan más de la 80% de la importancia.
- Que los muchos factores Triviales no representen más del 20% de la importancia.
- Que los pocos factores Vitales no excedan del 20% del total de los factores.
- Y que los muchos factores Triviales sean más del 80% del total de los factores.

Ejemplo:

Se inspeccionaron 2,000 bolsas de un lote de producción para identificar los defectos que ocurren con mayor frecuencia, a fin de tomar la acción correctiva más adecuada.

El resultado de la inspección es el siguiente:

DEFECTO	CONTEO	TOTAL
Bolsa Rota		22
Tamaño Inadecuado		10
Mal Sellado		7
Sin Perforación		12
Mala Impresión		29
Otros		4
	TOTAL	84



Gráfica 4.1

De acuerdo con este diagrama de Pareto, si se suprimen las tres primeras causas, se elimina cerca del 70% de los defectos de la producción.

Diagrama de Ishikawa o de causa - efecto.

El Diagrama de Ishikawa o de causa - efecto tiene como propósito expresar en forma gráfica el conjunto de factores causales que intervienen en una determinada característica de calidad.

Al identificar todas las variables o causas que intervienen en el proceso y la interacción de dichas causas, es posible comprender el efecto que resulta de algún cambio que se opere en cualquiera de dichas causas.

La relación que se da entre los factores causales y la característica de calidad se expresa por medio de una gráfica que está integrada por dos secciones:

1. La primera sección está constituida por una flecha principal hacia la que convergen otras flechas, consideradas como ramas del tronco principal, y sobre las que inciden flechas más pequeñas, las subramas. En esta primera sección quedan, organizados los factores causales.

2. La segunda sección está constituida por el nombre de la característica de calidad. La flecha principal apunta hacia este nombre, indicando con ello la relación causal que se da entre el conjunto de factores con respecto a la característica de calidad.

Debido a su forma a este diagrama también se le conoce como "esqueleto de pescado".

Histograma.

Es la representación gráfica de una distribución de frecuencias, mediante la cual se ordenan una serie de muestras de acuerdo a la frecuencia con que ocurren determinadas características que son objeto de observación.

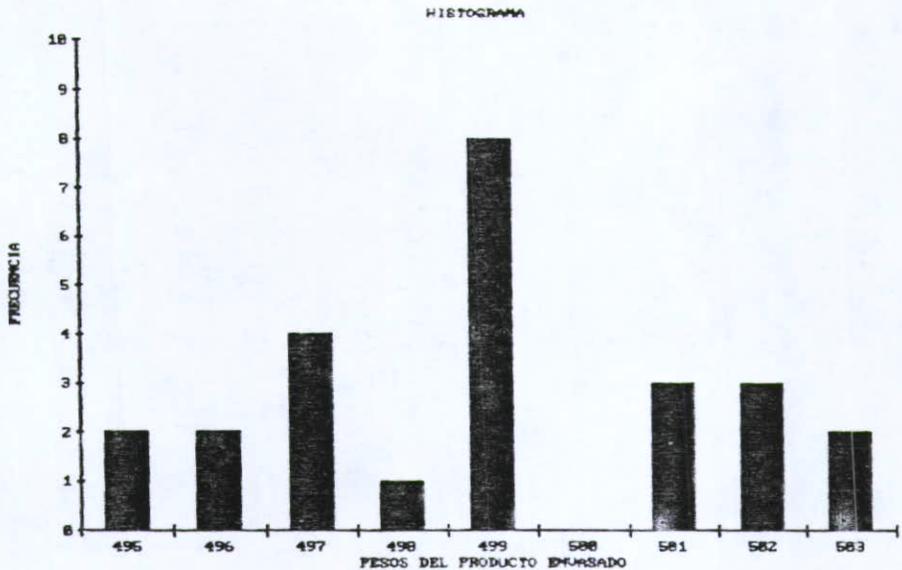
Las muestras se agrupan teniendo como criterio el que encajen dentro de determinados límites llamados intervalos. Las muestras que están dentro de estos intervalos integran subconjuntos denominados clases. Los límites de los intervalos se designan fronteras de clase. A la cantidad de muestras de una clase se le designa frecuencia de clase.

El histograma se construye tomando como base un sistema de coordenadas. El eje horizontal se divide de acuerdo con las fronteras de clase. El eje vertical se gradúa para medir la frecuencia de las diferentes clases. Estas se representan en forma de barra que se levanta sobre el eje horizontal.

Ejemplo:

Una operadora de llenado seleccionó 25 bolsas de producto envasado con el fin de analizar la variabilidad en el peso y obtuvo los resultados siguientes:

496	502	499	495	501
499	503	503	495	499
499	496	497	501	499
502	499	498	499	499
497	501	497	502	497



Gráfica 4.2

El comportamiento del proceso se puede también transcribir a un histograma, si a intervalos determinados se toman muestras de dicho proceso.

Cuando en el histograma se señalan los límites de especificación, la gráfica entonces proporciona una visión global del comportamiento del proceso con respecto a dichos límites.

Estratificación.

La estratificación es la herramienta estadística que clasifica los datos en grupos con características semejantes. A

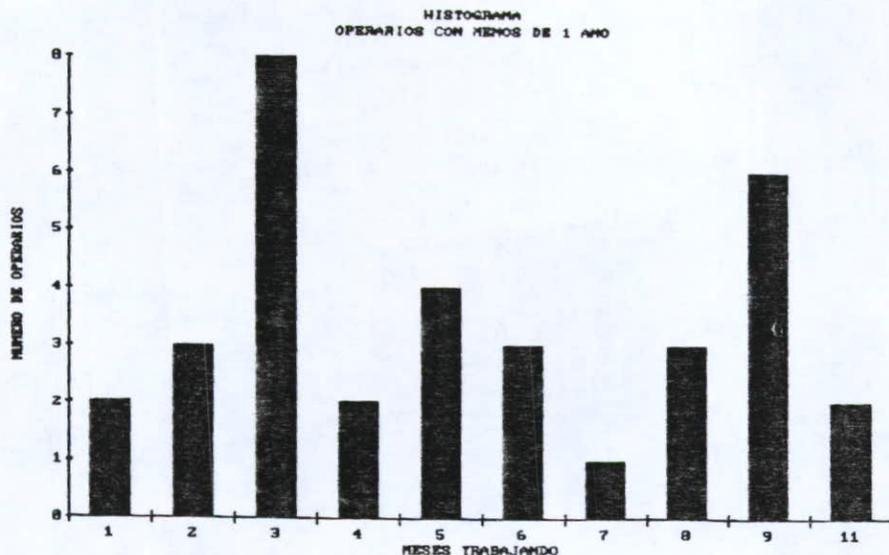
cada grupo se le denomina estrato. La clasificación se hace con el fin de identificar el grado de influencia de determinados factores o variables en el resultado de un proceso.

La forma más común de representar la estratificación es el histograma.

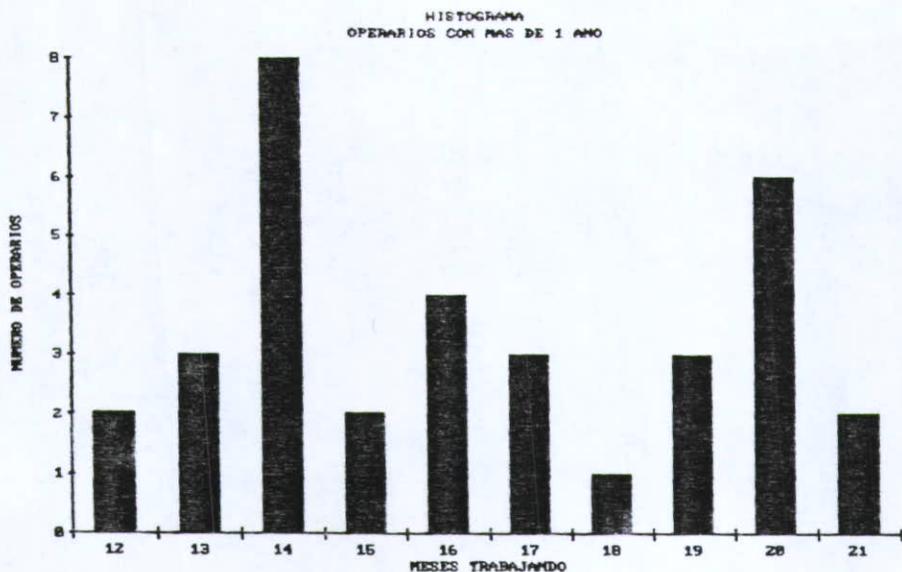
Ejemplo:

Se trata de identificar la causa del diferente rendimiento de los operarios de una línea de producción.

Se sospecha que esta diferencia en el rendimiento tiene que ver con el grado de experiencia de los operarios de la línea. Para comprobar tal suposición, se les estratifica en razón de los años de antigüedad. Los resultados de la estratificación se presentan en los siguientes histogramas:



Gráfica 4.3



Gráfica 4.4

Estos histogramas nos indican que el estrato "operarios con más de un año de trabajo " son aquellos en los que encontramos mediciones que están dentro de los límites de especificación y sin tendencia a salirse de estos límites.

En el estrato "operarios con menos de un año trabajando", se presentan mediciones fuera de especificación.

En esta forma la estratificación ha permitido identificar la relación que existe entre una variable (años de experiencia en el trabajo) y un determinado resultado (diferente rendimiento en el trabajo).

Diagrama de Dispersión.

Con el propósito de controlar mejor un proceso y por consiguiente mejorarlo, resulta a veces indispensable conocer la forma como se comportan entre si algunas variables: esto es, si el comportamiento de unas influyen en el comportamiento de otras, o no, y en qué grado. Los diagramas de dispersión muestran la existencia, o no de esta relación.

Ejemplo:

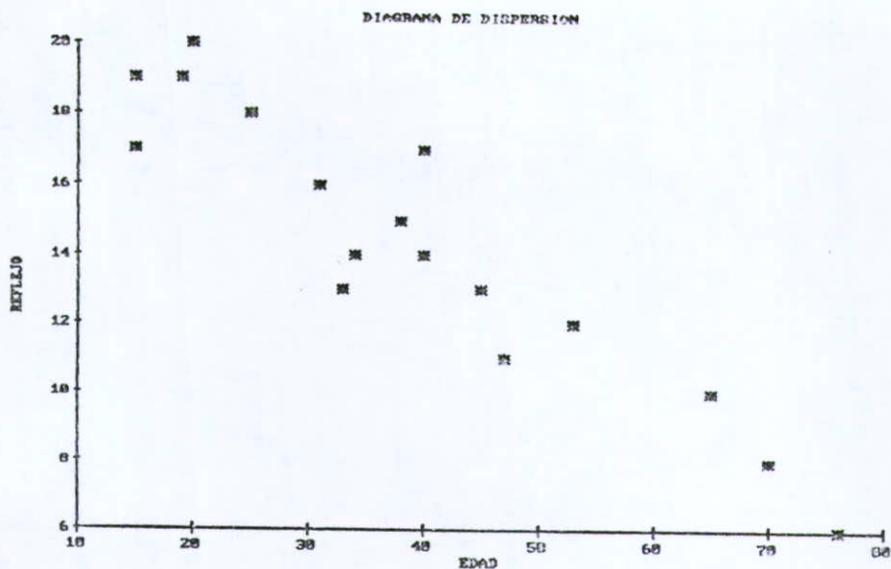
Se quiere ver si existe relación entre la edad de las personas y sus reflejos a estímulos físicos.

Se estudian 15 personas tomadas al azar, a las que se les hace una prueba cuyos resultados se evalúan con una escala de 0 a 10. Se tabula la edad y el resultado obtenido en las pruebas. Los datos obtenidos son los siguientes:

EDAD: 15 15 20 53 25 76 70 31 38 34 33 40 45 40 19 47 65

REFLEJO: 19 17 20 12 18 6 8 16 13 14 13 17 13 14 19 11 10

Los datos anteriores se transcriben en el diagrama de dispersión, que presenta la siguiente forma:



Gráfica 4.5

El diagrama de dispersión muestra que existe una relación entre la edad de las personas y sus reflejos a los estímulos físicos: conforme se avanza en edad, disminuyen los reflejos.

La correlación puede ser positiva, si las variables se comportan en forma similar (crece una y crece la otra); o negativa, si las variables se comportan en forma opuesta.

Corridas y Gráficas de Control.

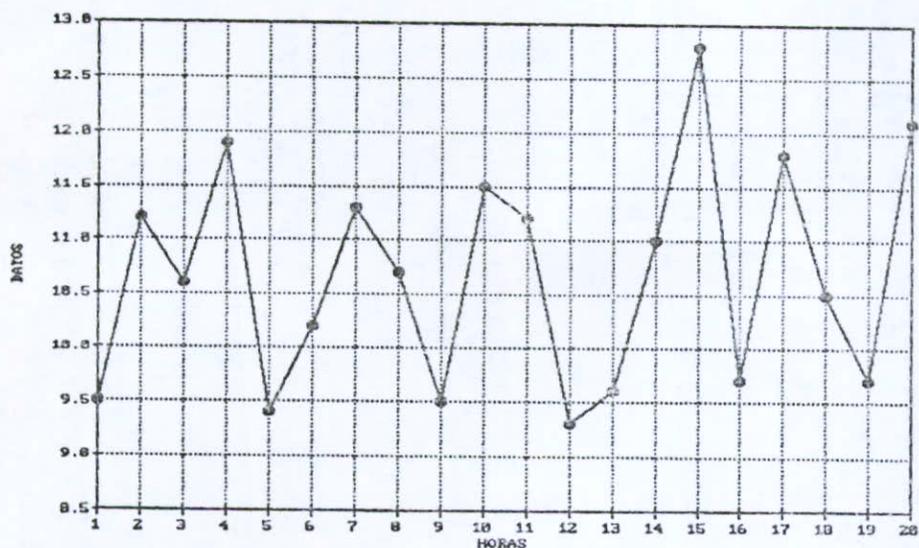
Las corridas permiten evaluar el comportamiento del proceso a través del tiempo, medir la amplitud de su dispersión y observar su dirección y los cambios que experimenta.

Las corridas se elaboran utilizando un sistema de coordenadas, cuyo eje horizontal indican el tiempo en que quedan enmarcados los datos, mientras que el eje vertical sirve como escala para transcribir la medición efectuada.

La corrida que transcribe los datos que a continuación se dan

Hora	Datos	Hora	Datos	Horas	Datos	Horas	Datos
1	9.5	6	10.2	11	11.2	16	9.7
2	11.2	7	11.3	12	9.3	17	11.8
3	10.6	8	10.7	13	9.6	18	10.5
4	11.9	9	9.5	14	11.0	19	9.7
5	9.4	10	11.5	15	12.8	20	12.1

presentan la siguiente forma:



Gráfica 4.6

Se puede medir la amplitud de la dispersión de los datos transcritos en una corrida, si se proyecta, al final de la misma, un histograma y se dibuja la curva que nace de dicho histograma.

Las gráficas de control se explicaron en capítulos anteriores.

4.3 Diagnóstico.

En esta parte se tratarán todos los problemas que afecten directamente la calidad de los productos, con la utilización de las técnicas descritas anteriormente se hará un análisis de todos esos problemas para poder llegar a determinar mediante un análisis económico, cuanto se podría llegar a ahorrar la empresa por bajar sus costos de operación mediante la eliminación de los principales problemas.

Para empezar este análisis tendremos que atender a las características del producto, dividiéndolas en dos rubros: las características relacionadas al grano o semilla y la relacionadas al envase del mismo.

Dentro de las características que encontramos relacionadas al grano o semilla están el peso y la presentación del mismo, es decir, su limpieza, brillo, etc, con que venga el grano. Dentro de las características relacionadas con el envase se encuentran el material de empaque, la impresión del material y el sellado de la bolsa.

De la forma en que se hagan las características anteriores dependerá el nivel de calidad que tenga el producto final, ya sea para ser aceptado cumpliendo con las expectativas del cliente o para ser rechazado por falta de alguna de las características anteriores o no totalmente como deberían haber sido.

Este tipo de normas son desarrolladas por cada industria en particular conforme a su capacidad tecnológica y proceso de producción. A parte de estos estándares que son fijados por la

empresa misma, existen normas generales a las que se deben apegar las industrias del ramo de envasado de semillas y cereales, tales normas son referidas a las tolerancias o márgenes de peso y precios autorizados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. La tabla siguiente muestra las tolerancias de pesos autorizados por SECOFIN.

PESO (GR)	%	TOLERANCIA NETA(GR)
0 - 20	± 10.00	± 2.0
21 - 50	± 6.00	± 3.0
51 - 100	± 3.00	± 3.0
101 - 500	± 2.50	± 12.5
501 - 1000	± 1.25	± 12.5
1001 - 5000	± 1.00	± 50.0
5001 - 10000	± 0.65	± 65.0
10001 en adelante	± 0.50	± 50.005

Tabla 4.2

FUENTE: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Se supone que una vez al año la SECOFI hace una auditoría a tus productos para ver si se está dentro de las normas especificadas anteriormente. La empresa en estudio a lo largo de toda su trayectoria siempre ha pasado positivamente estas auditorías.

El problema en si no es tanto que el peso de mi producto esté dentro de las tolerancias especificadas por la ley, sino

que tanto estoy dejando de ganar o cuanto estoy perdiendo por cada gramo que doy de más al envasar mi producto.

Este estudio lo enfocaremos a dos de los productos que se envasan en la línea en cuestión: el arroz y el frijol. La razón por la que se escogen estos dos productos es que sus ventas representan más del 60% en promedio de las ventas totales. A continuación se muestran unas gráficas que indican el comportamiento de las ventas de ambos productos desde noviembre del '88 hasta agosto del '90:

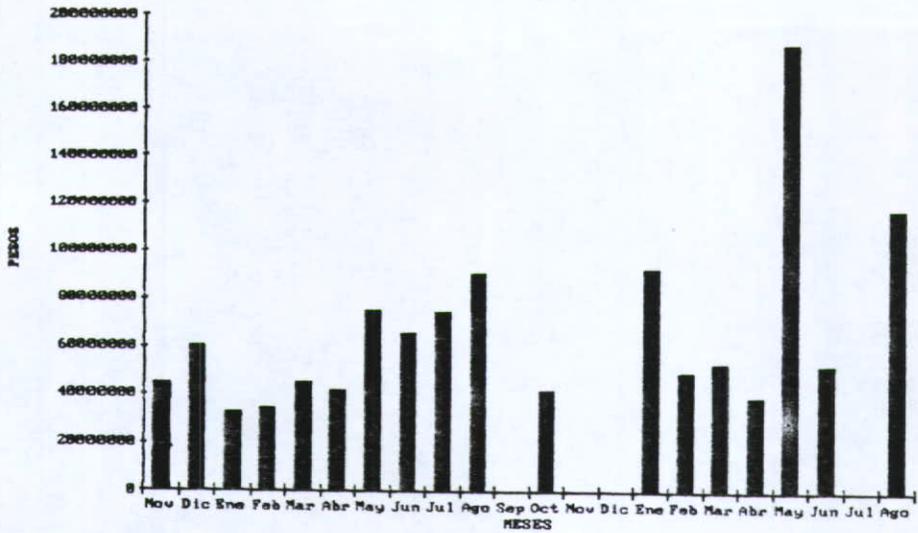
VENTAS MENSUALES DE ARROZ Y FRIJOL				
ARROZ			FRIJOL	
FECHA	CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Nov 1988	44854328	33.38	40529010	30.16
Dic 1988	60530640	51.47	19257660	16.38
Ene 1989	32778080	34.55	17080800	18.00
Feb 1989	34411428	39.09	12328720	14.00
Mar 1989	45387856	42.64	13434417	12.62
Abr 1989	41572028	38.90	30288400	28.34
May 1989	74984980	57.15	24702380	18.83
Jun 1989	65873893	50.03	27253820	20.70
Jul 1989	74825928	53.19	16445716	11.69
Ago 1989	90827337	57.69	12534380	7.96
Sep 1989				
Oct 1989	42203168	42.44	24435640	24.57
Nov 1989				
Dic 1989	176000	0.17	34791200	34.16
Ene 1990	93308012	32.70	114745780	40.21
Feb 1990	49985676	24.69	92751663	45.82
Mar 1990	53980156	21.22	104979213	41.26
Abr 1990	39765516	14.22	167977428	60.04
May 1990	188520246	42.89	82835212	18.84
Jun 1990	53316500	11.10	332695300	69.28
Jul 1990				
Ago 1990	118320215	26.23	205413231	45.84

Tabla 4.3

FUENTE: Archivos internos de la empresa

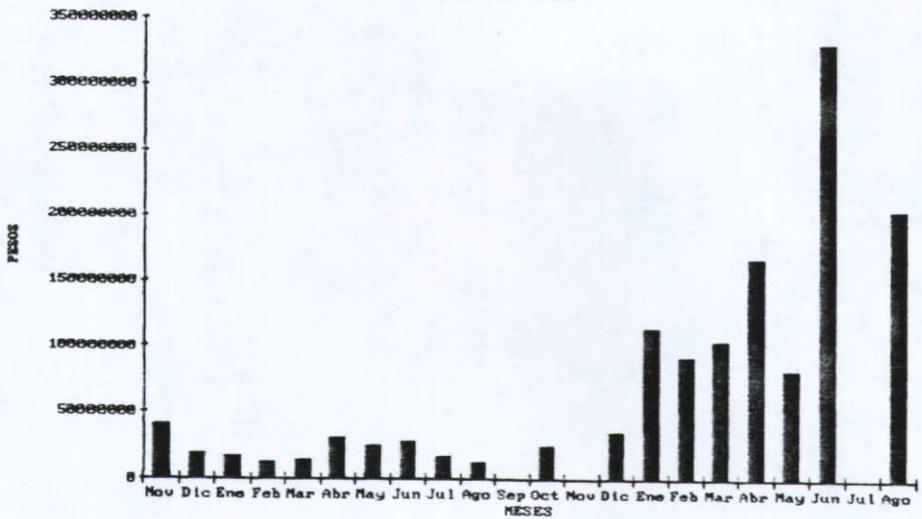
Nota: Las fechas que no tienen datos es porque no se tiene información acerca de ellas.

VENTAS TOTALES DE ARROZ
1988 - 1989 - AGO 1998

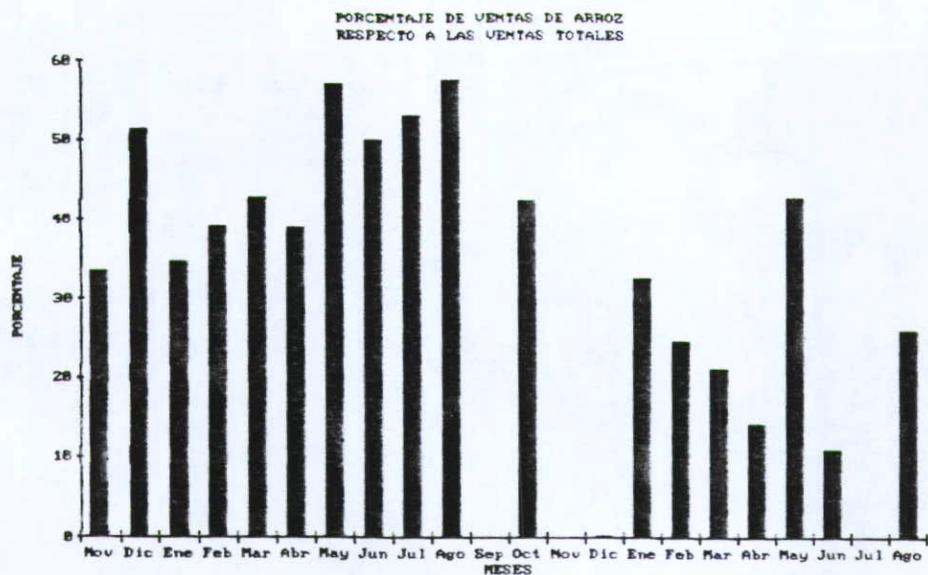


Gráfica 4.7

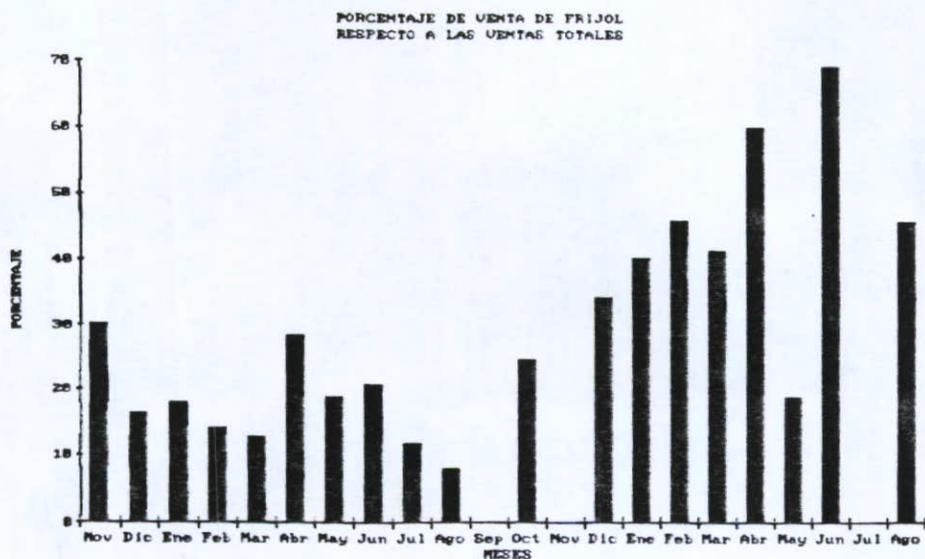
VENTAS TOTALES DE FRIJOL
1988 - 1989 - AGO 1998



Gráfica 4.8



Gráfica 4.9



Gráfica 4.10

Un indicador que nos permite medir en cierta manera la calidad de nuestros productos es el número de devoluciones que mes a mes se manejan con los clientes.

Las devoluciones a clientes se manejan de acuerdo a 5 causas:

1. Producto en Mal Estado: Este apartado se refiere a que el cliente devuelve el producto debido a que el grano o cereal se encuentra en proceso de descomposición.
2. Producto Infestado: Este se refiere al producto cuando esta invadido por alguna plaga. El gorgojo es el animal que suele infestar al producto principalmente al frijol, arroz, haba y garbanzo.
3. Producto Sucio: Cuando el producto no fue bien cribado y se envasó con exceso de basura o impurezas tiene muy mal aspecto y es motivo de devolución.
4. Sello Superior: Cuando se abre de la parte superior de la bolsa durante el manejo natural del mismo.
5. Sello Lateral: Cuando se abre de la parte lateral de la bolsa durante el manejo natural del mismo.
6. Otros: Cuando la devolución del producto es ajeno a causas propias, como es estar rota la bolsa porque alguien la pico o alguna mordida de algún animal, mala impresión del logotipo de la bolsa, etc.

Aplicando el diagrama de Ishikawa a los tipos de devoluciones anteriores, obtenemos los siguientes diagramas:

DIAGRAMA CAUSA EFECTO

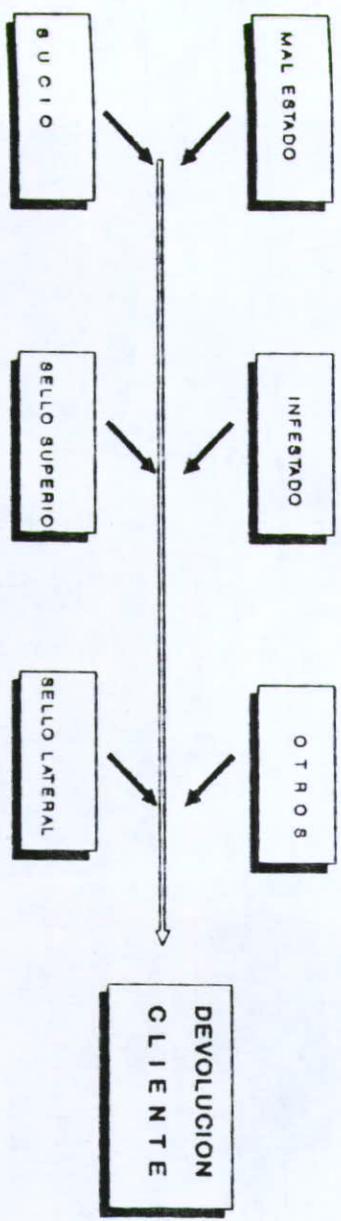


FIGURA 4.2 DEVOLUCION CLIENTE

DIAGRAMA CAUSA EFECTO

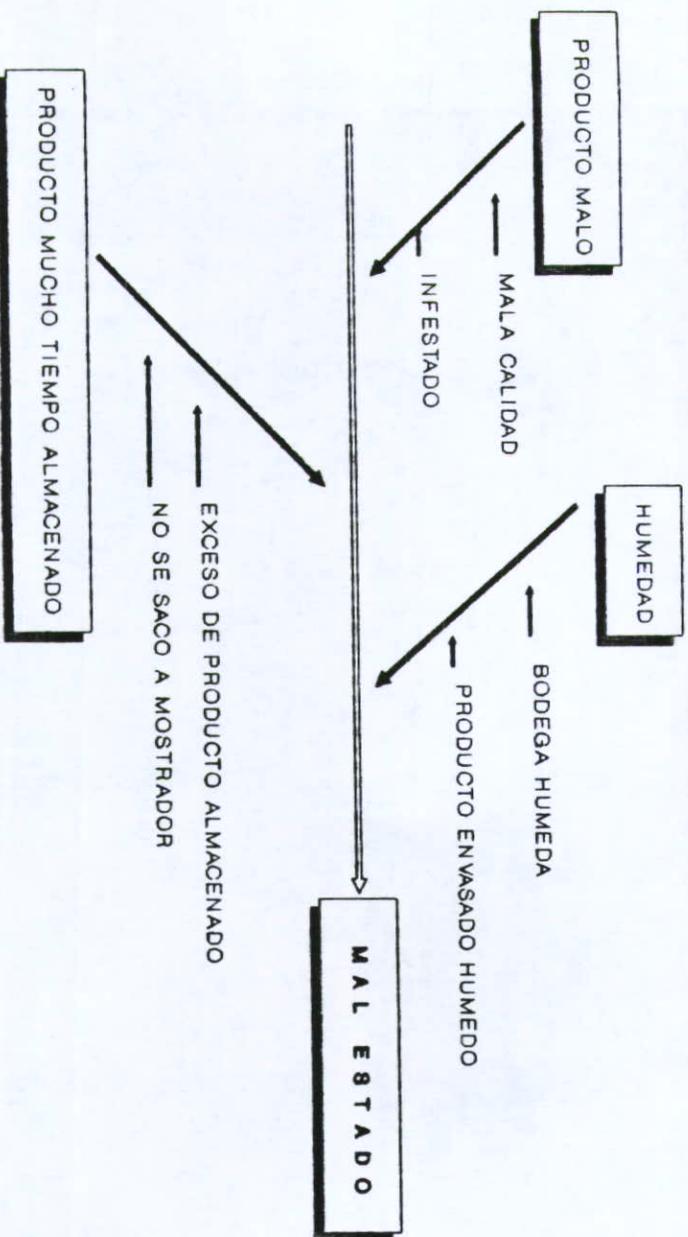


FIGURA 4.3 MAL ESTADO

DIAGRAMA CAUSA EFECTO

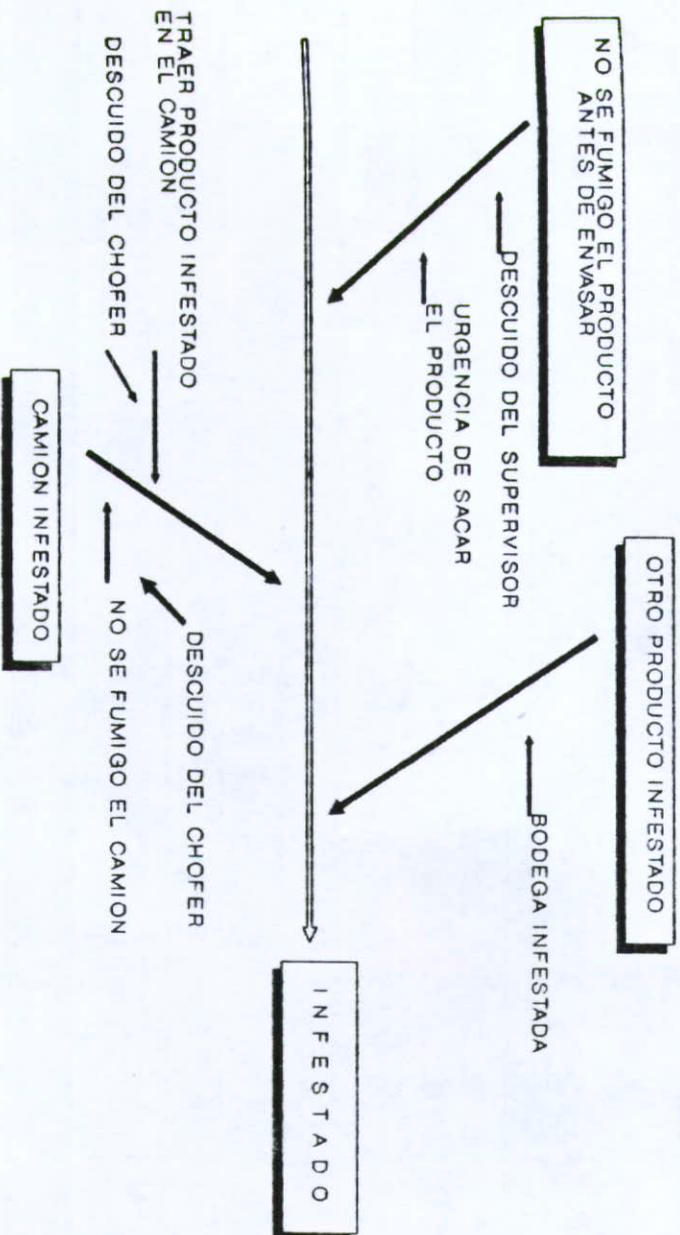


FIGURA 4.4 INFESTADO

DIAGRAMA CAUSA EFECTO

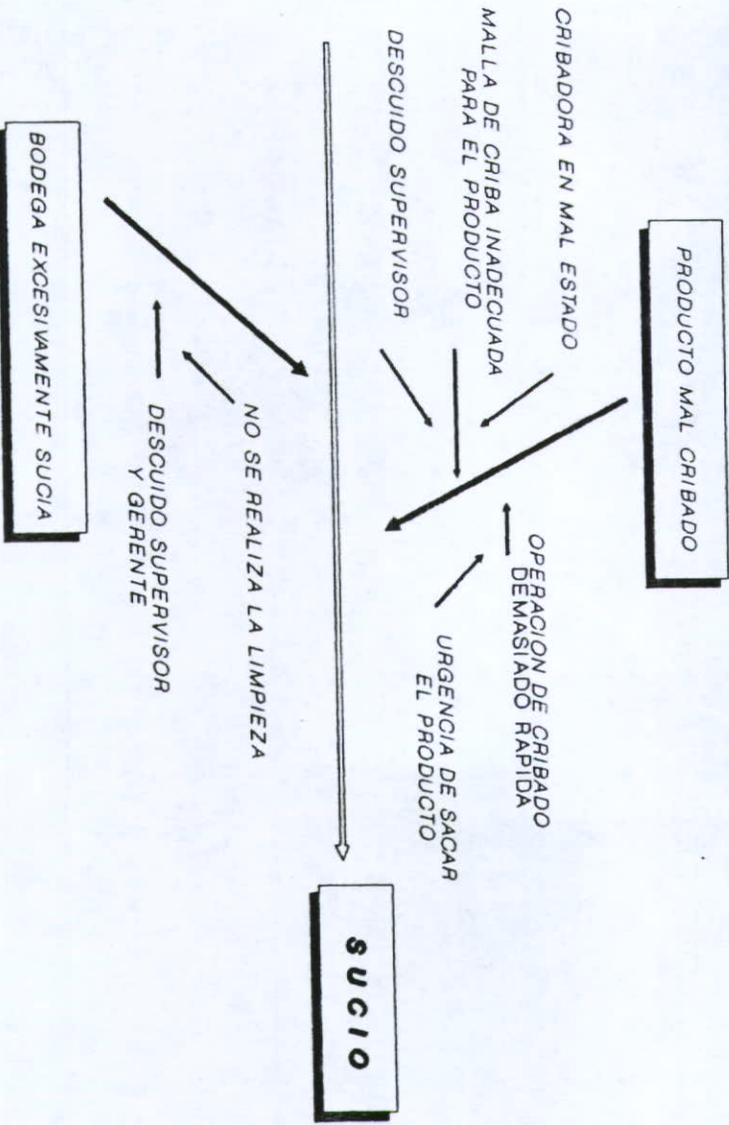


FIGURA 4.6 SUCIO

DIAGRAMA CAUSA EFECTO

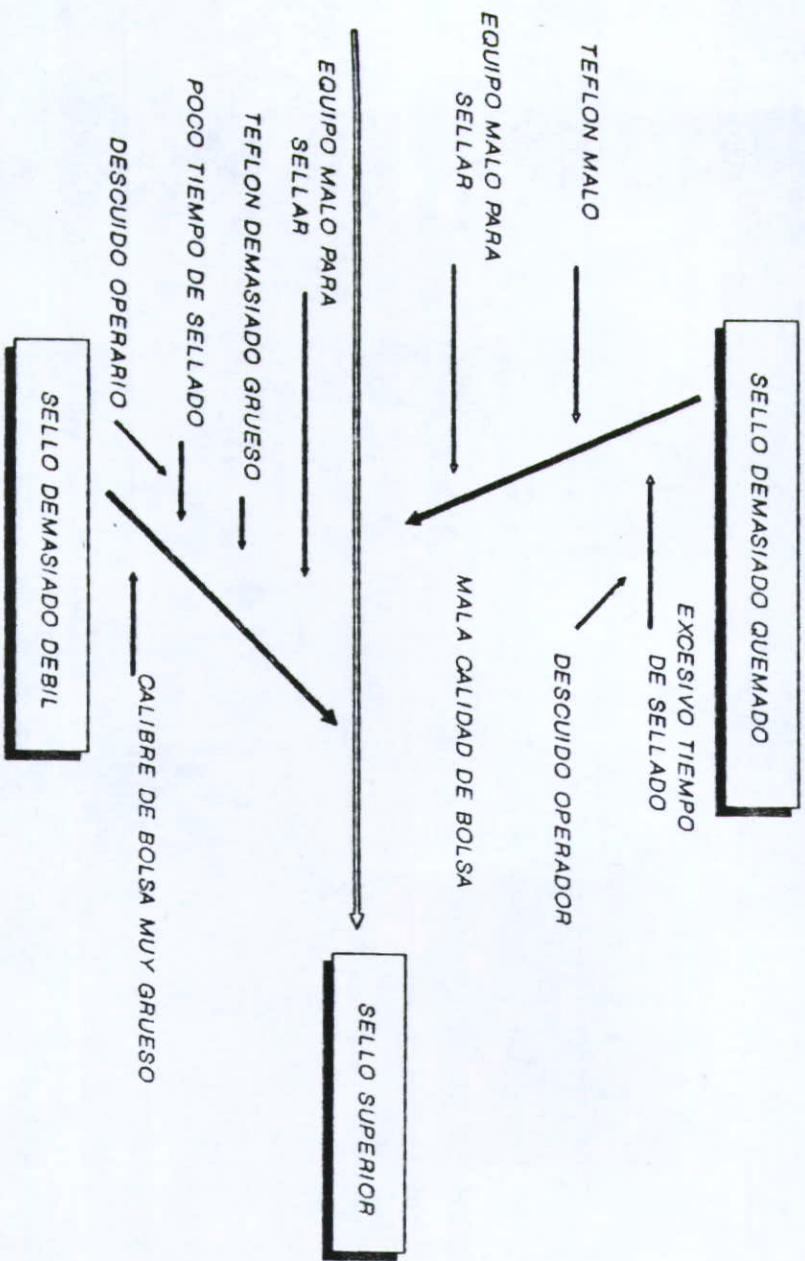


FIGURA 4.8 SELLO SUPERIOR

DIAGRAMA CAUSA EFECTO

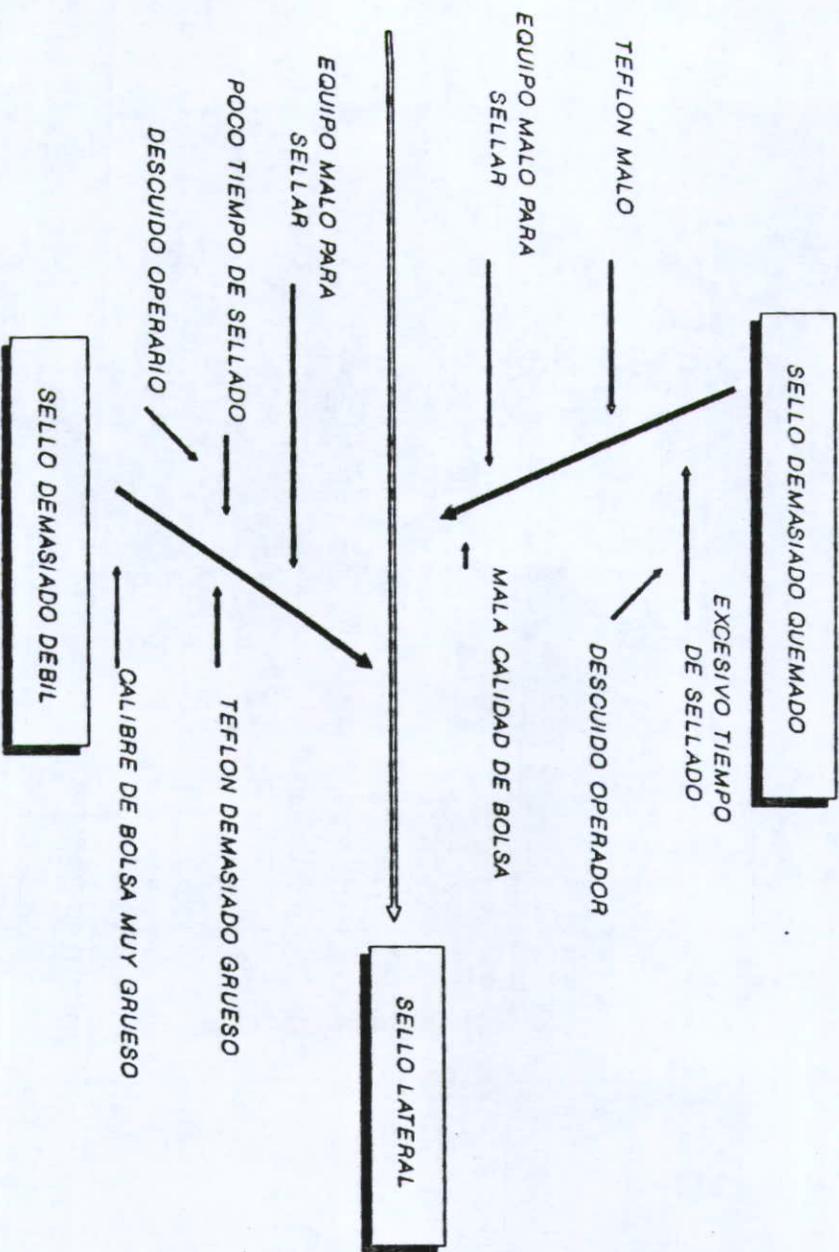


FIGURA 4.7 SELLO LATERAL

DIAGRAMA CAUSA EFECTO

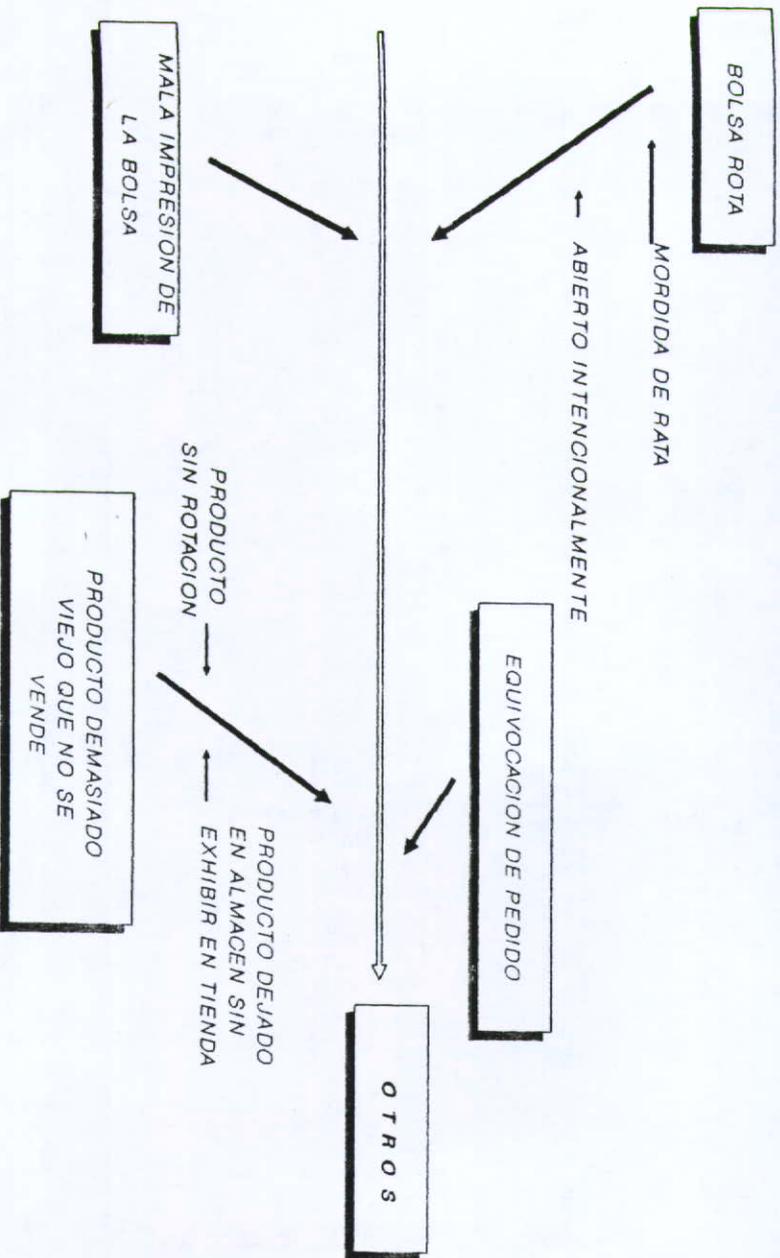


FIGURA 4.8 OTROS

A continuación se muestra un historial de las devoluciones de arroz y frijol con sus porcentajes:

DEVOLUCIONES DE ARROZ

FECHA	MAL ESTADO	SELLO SUP.	INFESTADO	SELLO LAT.	SUCIO
Nov 1988	13	279		397	2
Dic 1988		190		72	
Ene 1989		107		81	
Feb 1989		313		96	
Mar 1989					
Abr 1989		177		30	
May 1989		1055		28	
Jun 1989					
Jul 1989	3	447		101	
Ago 1989	4	740	397	109	
Sep 1989					
Oct 1989		385		15	
Nov 1989					
Dic 1989		64		12	
Ene 1990		5			
Feb 1990		66			
Mar 1990		287		50	
Abr 1990		82	312		
May 1990		167		9	
Jun 1990		539	349	11	
Jul 1990					
Ago 1990		458	262	35	
Sep 1990					
Oct 1990					
Nov 1990					
Dic 1990		366		40	222

Tabla 4.4

FUENTE: Archivos internos de la empresa

FECHA	OTROS	TOTAL	PORCIENTO DEV. TOT
Nov 1988	145	836	19.28
Dic 1988	304	566	24.57
Ene 1989	245	433	34.50
Feb 1989	696	1105	29.78
Mar 1989			
Abr 1989	444	651	31.01
May 1989	1307	2390	51.99
Jun 1989			
Jul 1989	1293	1844	54.75
Ago 1989	2404	3654	42.49
Sep 1989			
Oct 1989	598	998	26.02

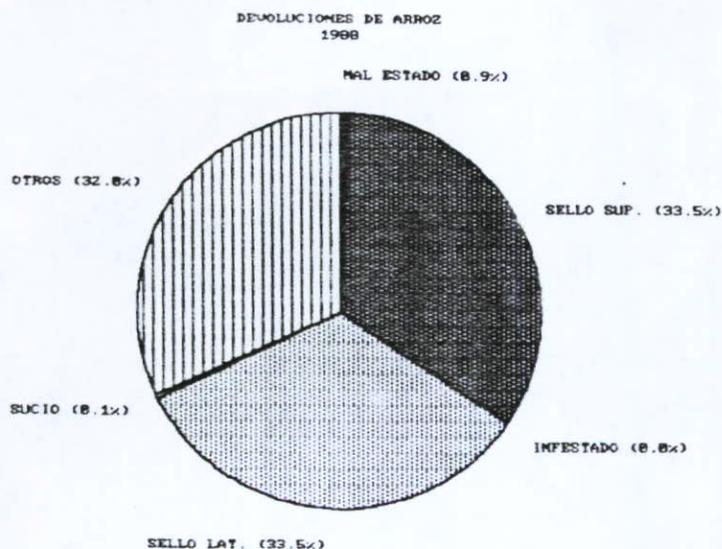
Nov 1989			
Dic 1989	75	151	7.91
Ene 1990	95	100	3.68
Feb 1990	181	247	32.84
Mar 1990	495	832	22.02
Abr 1990	731	1125	29.12
May 1990	380	556	14.05
Jun 1990	893	1792	22.03
Jul 1990			
Ago 1990	9	764	16.84
Sep 1990			
Oct 1990			
Nov 1990			
Dic 1990	942	1570	

Tabla 4.5

FUENTE: Archivos internos de la empresa

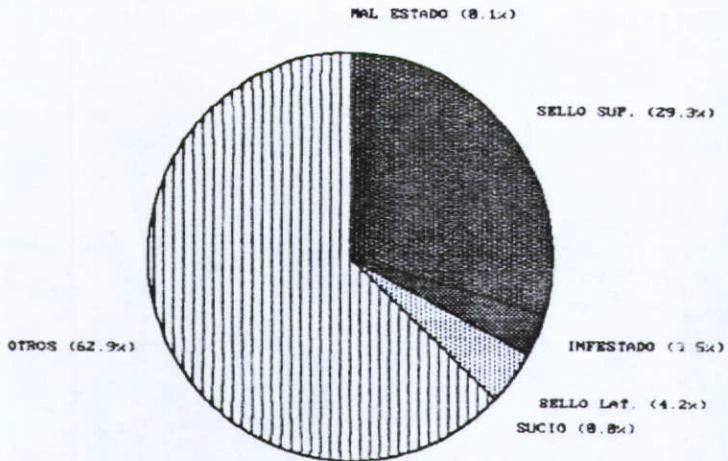
Nota: Los meses que no tienen ningún dato es porque no se tiene información en la empresa acerca de ellos.

A continuación se presentan los datos anteriores en forma de gráficas.



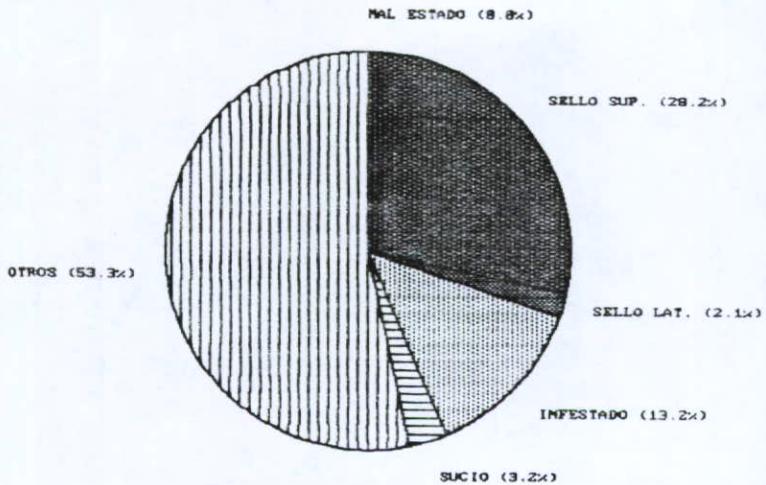
Gráfica 4.11

DEVOLUCIONES DE ARROZ
1989



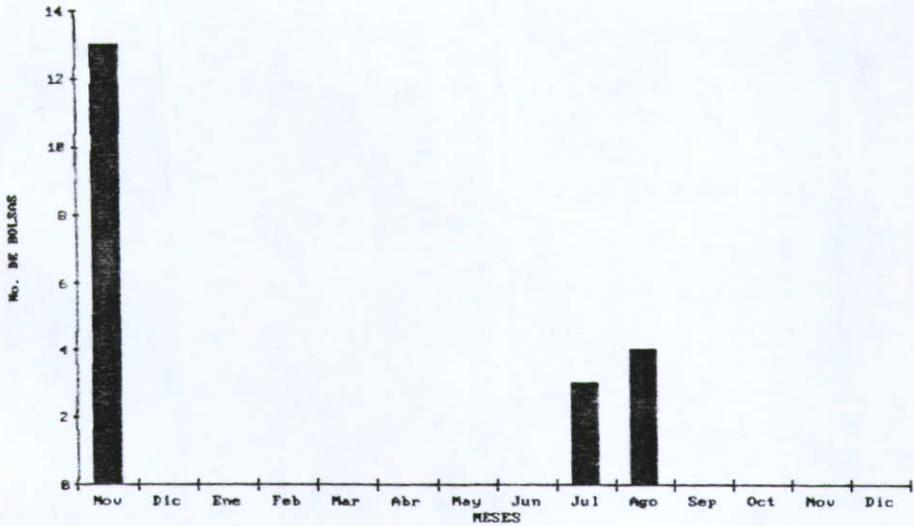
Gráfica 4.12

DEVOLUCIONES DE ARROZ
1998



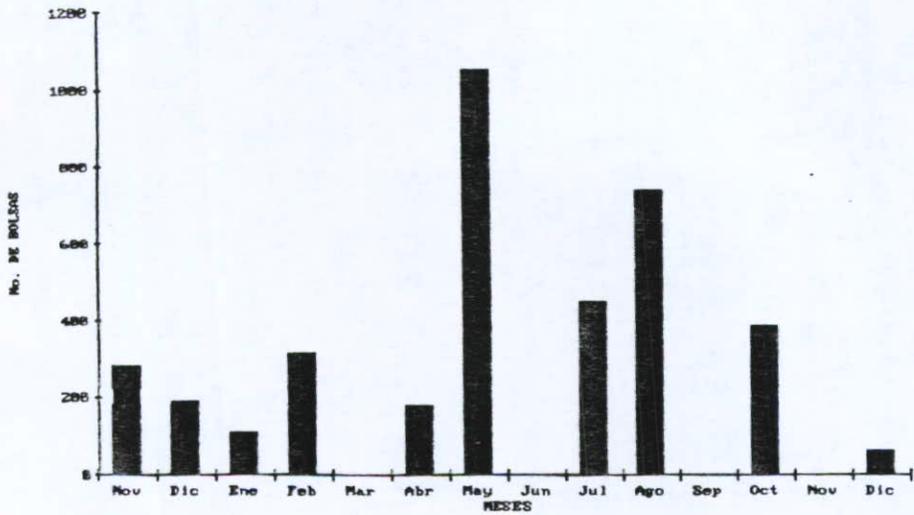
Gráfica 4.13

DEVOLUCIONES DE ARROZ EN MAL ESTADO
1968 - 1969



Gráfica 4.14

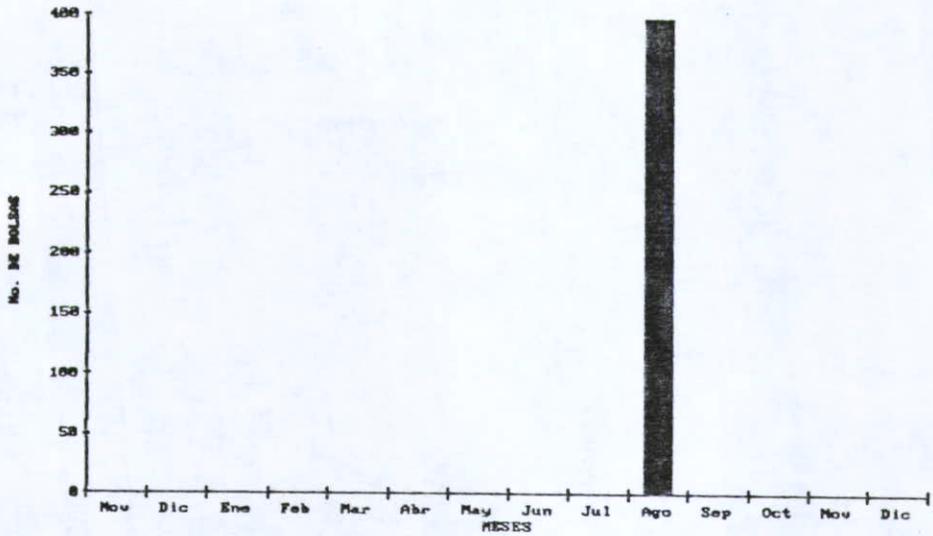
DEVOLUCIONES DE ARROZ POR SELLO SUP.
1968 - 1969



Gráfica 4.15

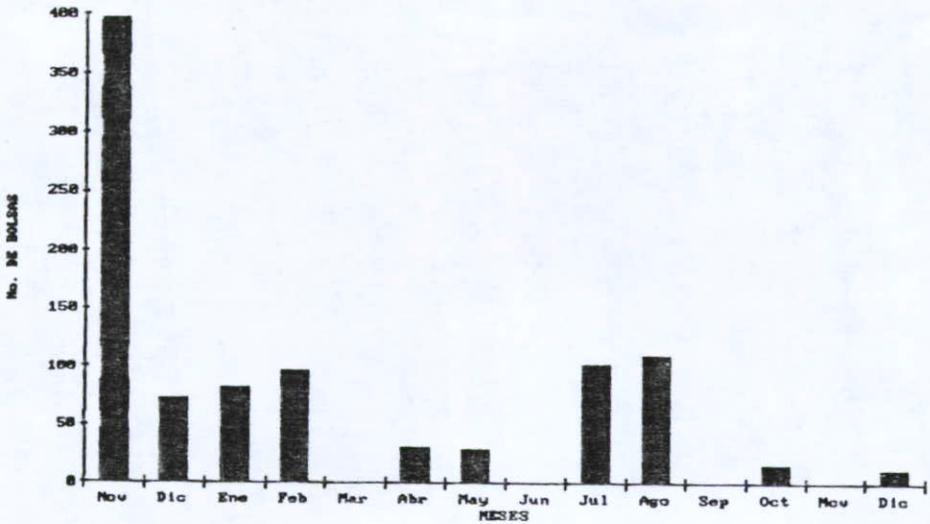
90299

DEVOLUCIONES DE ARROZ INFESTADO
1968 - 1969



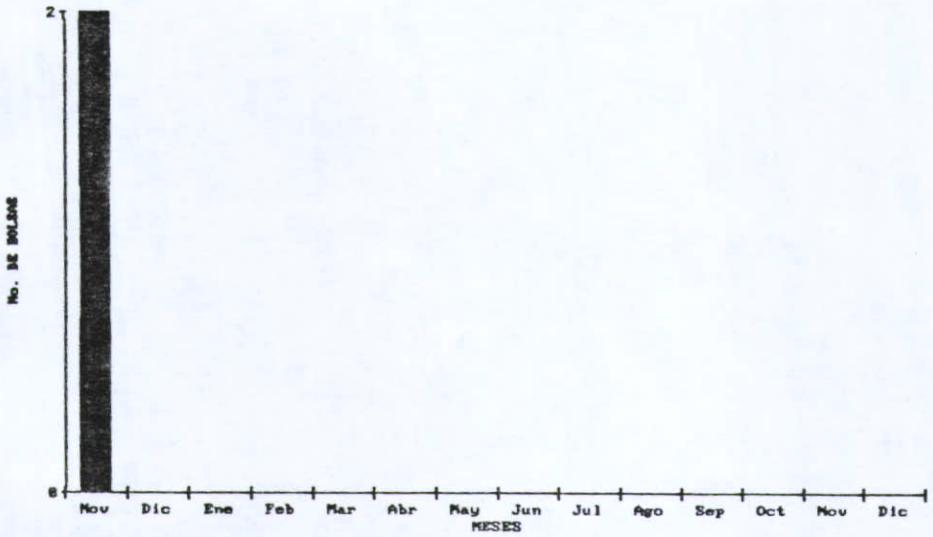
Gráfica 4.16

DEVOLUCIONES ARROZ SELLO LAT.
1968 - 1969



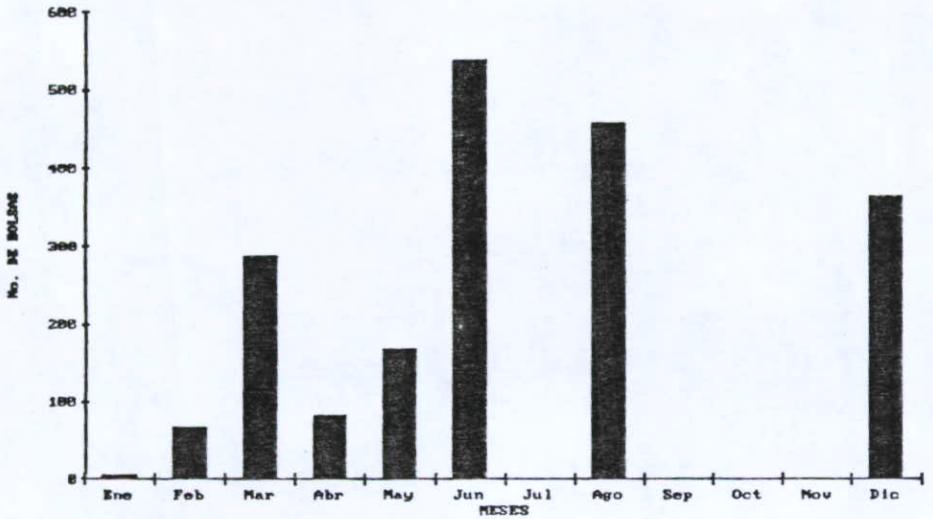
Gráfica 4.17

DEVOLUCIONES DE ARROZ BUCIO
1968 - 1969

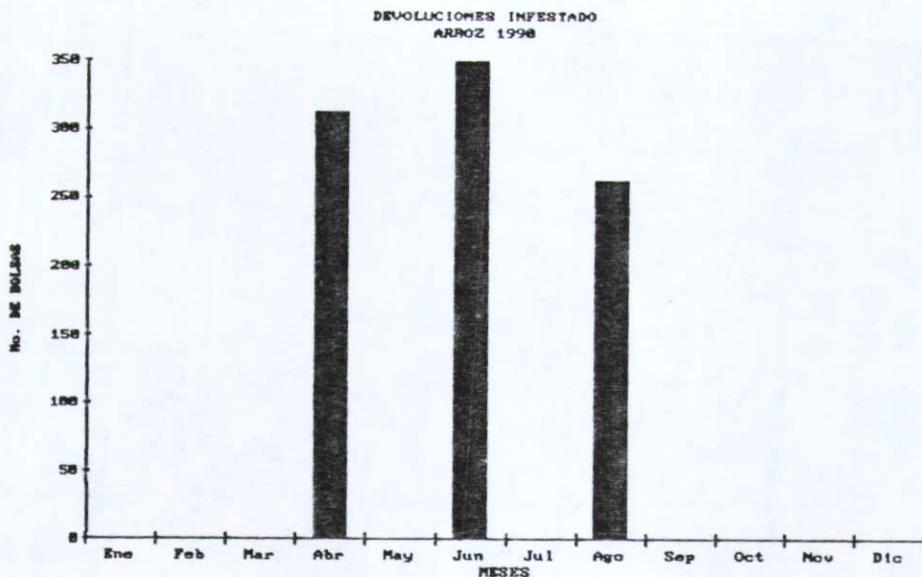


Gráfica 4.18

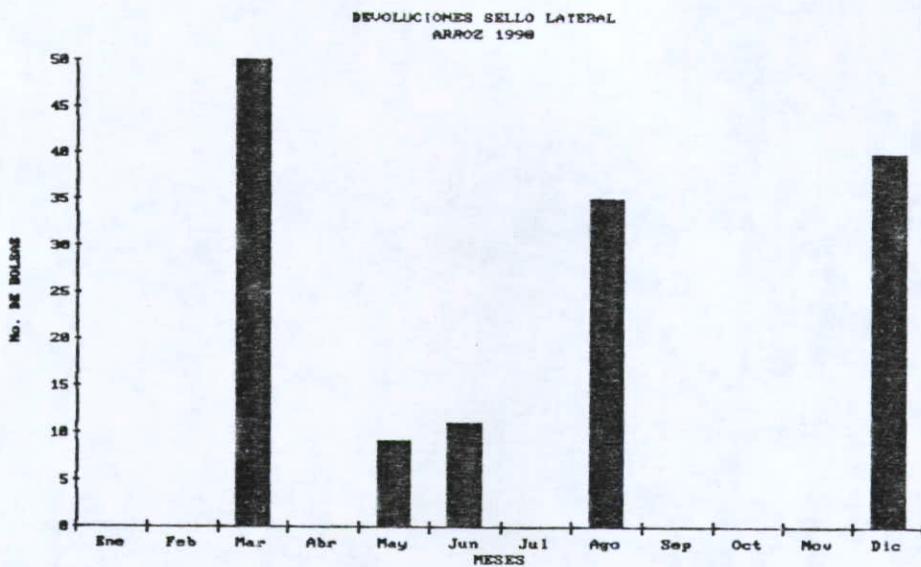
DEVOLUCIONES SELLO SUPERIOR
ARROZ 1998



Gráfica 4.19

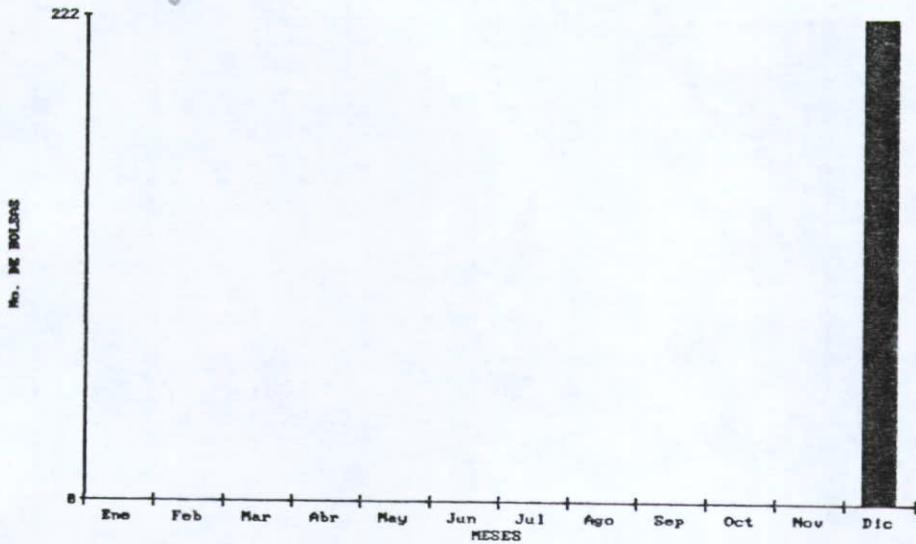


Gráfica 4.20



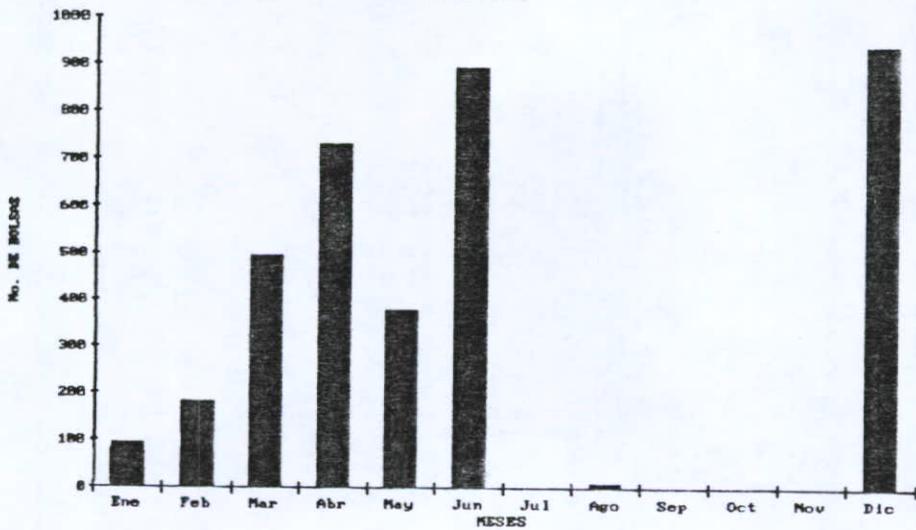
Gráfica 4.21

DEVOLUCIONES SUCIO
AÑO 1998



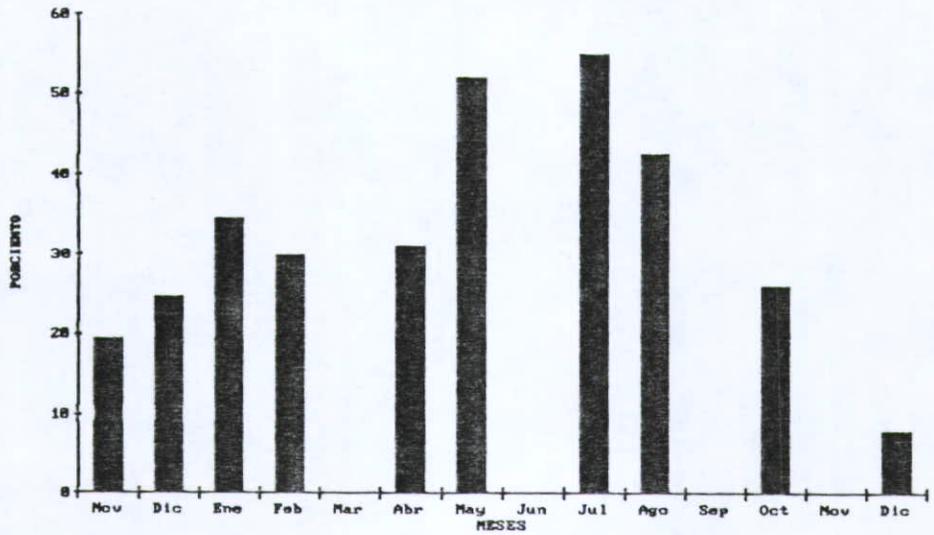
Gráfica 4.22

DEVOLUCIONES OTROS
AÑO 1998



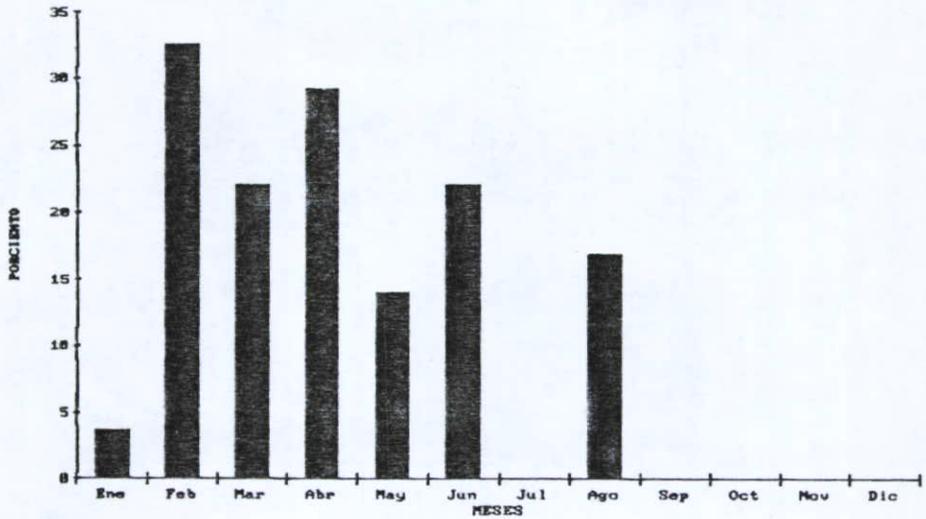
Gráfica 4.23

PORCENTAJES EN DEVOLUCIONES TOTALES
ARROZ 1968 - 1969



Gráfica 4.24

PORCIENTOS DE DEVOLUCIONES TOTALES
ARROZ 1998



Gráfica 4.25

DEVOLUCIONES DE FRIJOL

FECHA	MAL ESTADO	SELLO SUP.	INFESTADO	SELLO LAT.	SUCIO
Nov 1988		674		1031	12
Dic 1988		225		321	4
Ene 1989			80		44
Feb 1989		290		203	
Mar 1989					
Abr 1989		75		17	33
May 1989			316		28
Jun 1989					
Jul 1989		190	1	37	
Ago 1989	6	403	292	65	255
Sep 1989					
Oct 1989		183	3	14	1
Nov 1989					
Dic 1989		114	23	9	18
Ene 1989		197	10		37
Feb 1990		24	15	8	1
Mar 1990		89	15	13	36
Abr 1990		227	35	46	19
May 1990		413	189		158
Jun 1990		540	353	18	163
Jul 1990					
Ago 1990	357	689		93	
Sep 1990					
Oct 1990					
Nov 1990					
Dic 1990		209		16	

FUENTE: Archivos internos de la empresa
Tabla 4.6

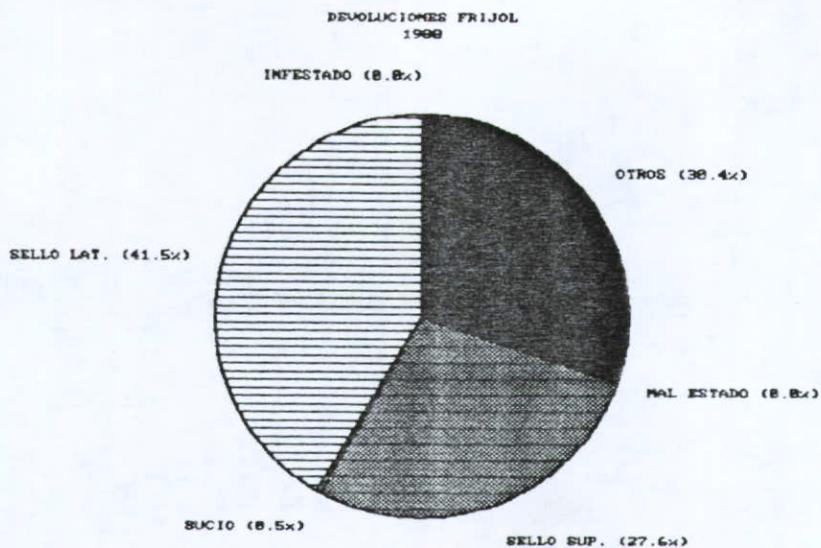
FECHA	OTROS	TOTAL	PORCIENTO DEV. TOT
Nov 1988	609	2326	53.55
Dic 1988	379	929	40.33
Ene 1989	184	308	24.53
Feb 1989	615	1108	29.87
Mar 1989			
Abr 1989	304	429	20.44
May 1989	872	1216	26.45
Jun 1989			
Jul 1989	430	658	19.54
Ago 1989	1245	2266	26.35
Sep 1989			
Oct 1989	556	757	19.74
Nov 1989			
Dic 1989	214	378	19.79
Ene 1990	356	600	22.08
Feb 1990	32	80	10.54

May 1990	309	1069	27.01
Jun 1990	1088	2162	26.58
Jul 1990			
Ago 1990	995	2134	21.41
Sep 1990			
Oct 1990			
Nov 1990			
Dic 1990	2804	3029	

FUENTE: Archivos internos de la empresa
Tabla 4.7

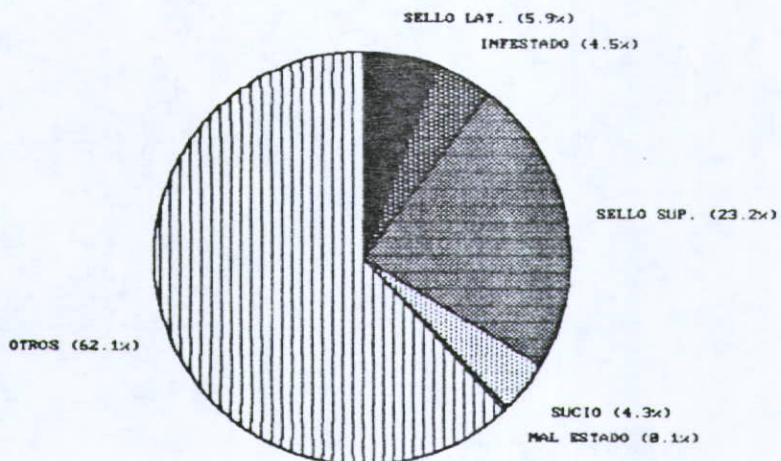
Nota: Los meses que no tienen ningún dato es porque no se tiene información en la empresa acerca de ellos.

A continuación se presentan los datos anteriores en forma de gráficas:



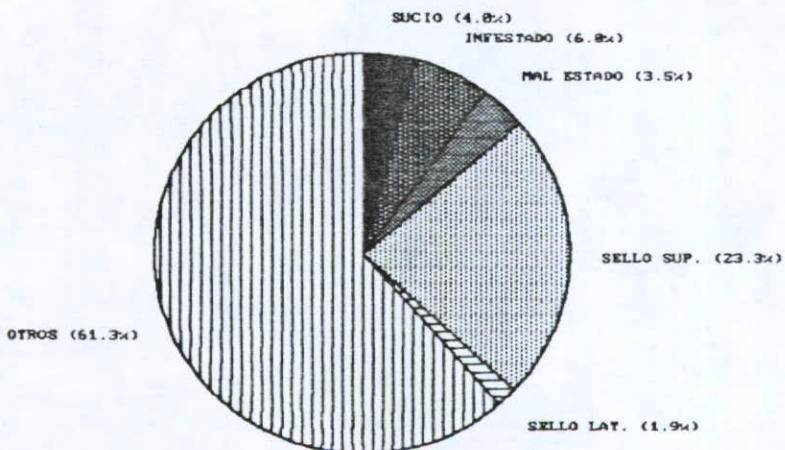
Gráfica 4.26

DEVOLUCIONES FRIJOL
1989



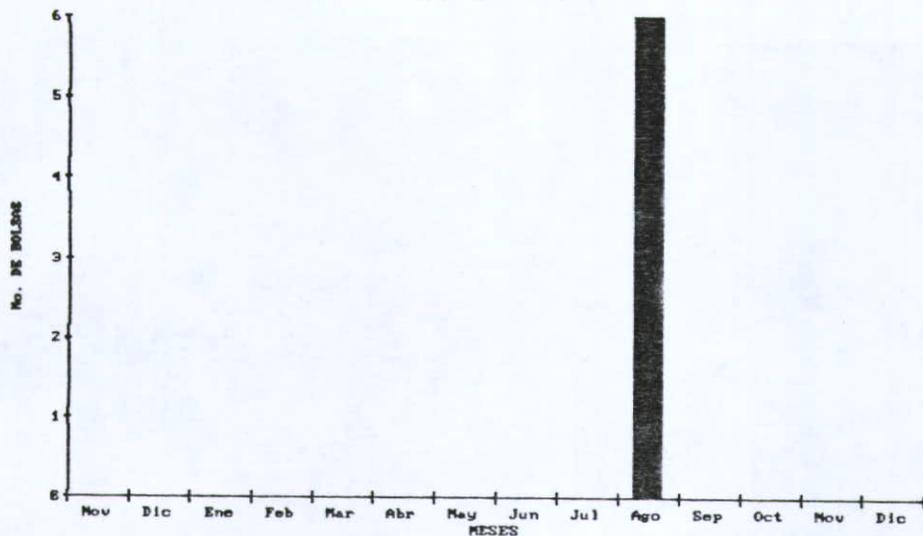
Gráfica 4.27

DEVOLUCIONES FRIJOL
1998



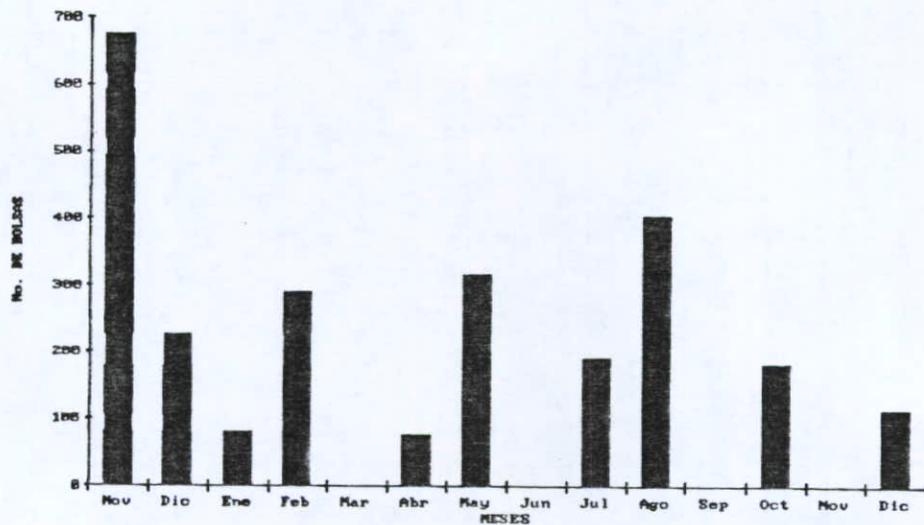
Gráfica 4.28

DEVOLUCIONES EN MAL ESTADO
FRIJOL 1968 - 1969



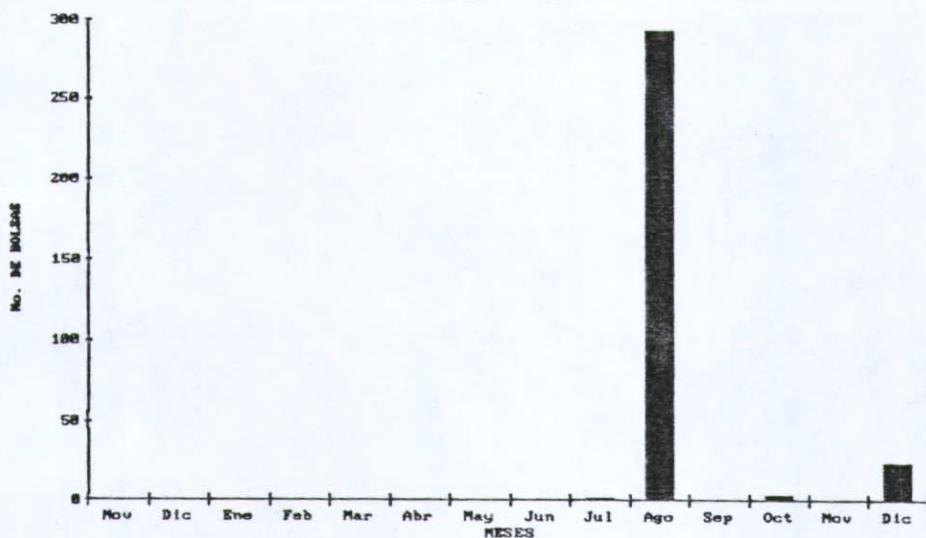
Gráfica 4.29

DEVOLUCIONES SELLO SUPERIOR
FRIJOL 1968 - 1969



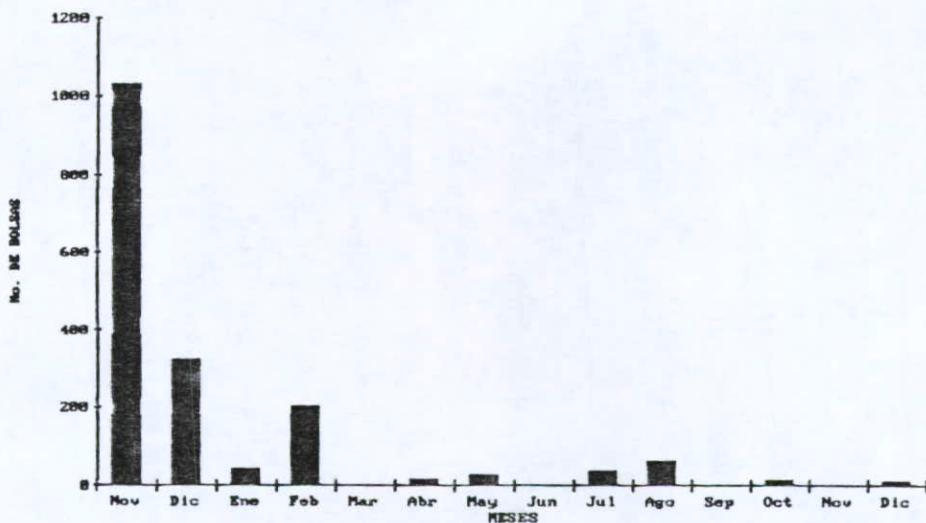
Gráfica 4.30

DEVOLUCIONES IMPESTADO
FRIJOL 1988 - 1989



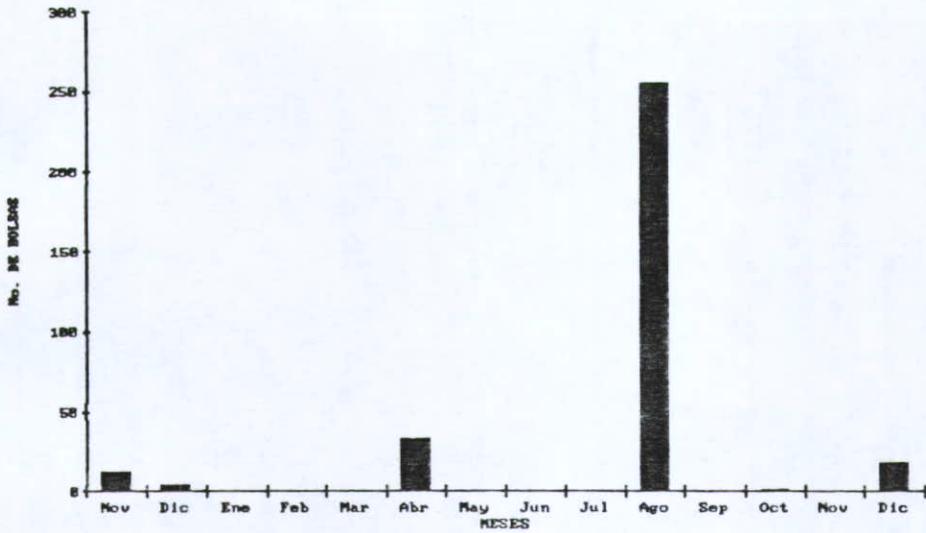
Gráfica 4.31

DEVOLUCIONES SELLO LATERAL
FRIJOL 1988 - 1989



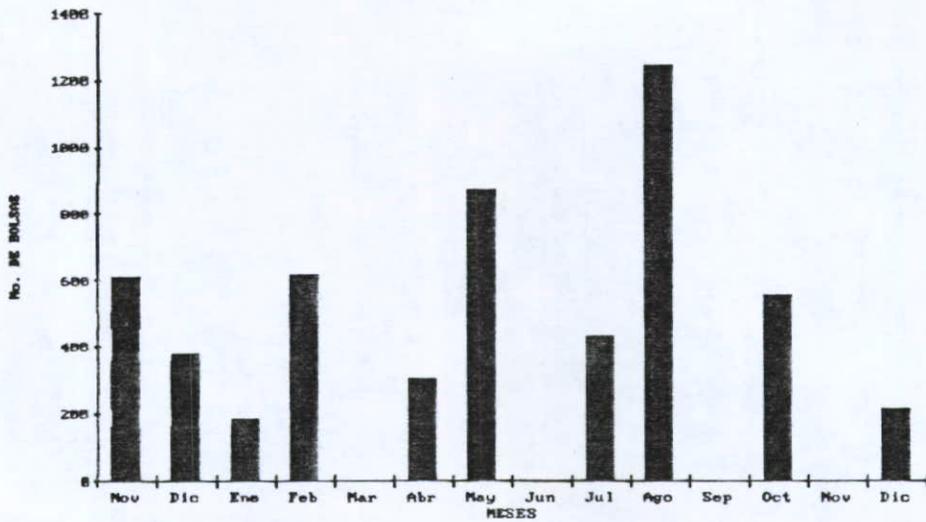
Gráfica 4.32

DEVOLUCIONES BUCIO
FRIJOL 1988 - 1989



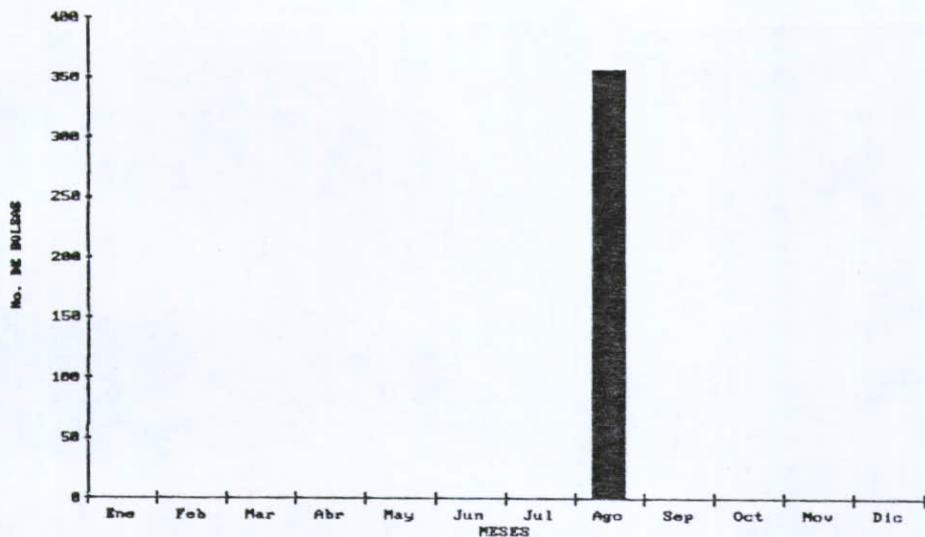
Gráfica 4.33

DEVOLUCIONES OTROS
FRIJOL 1988 - 1989



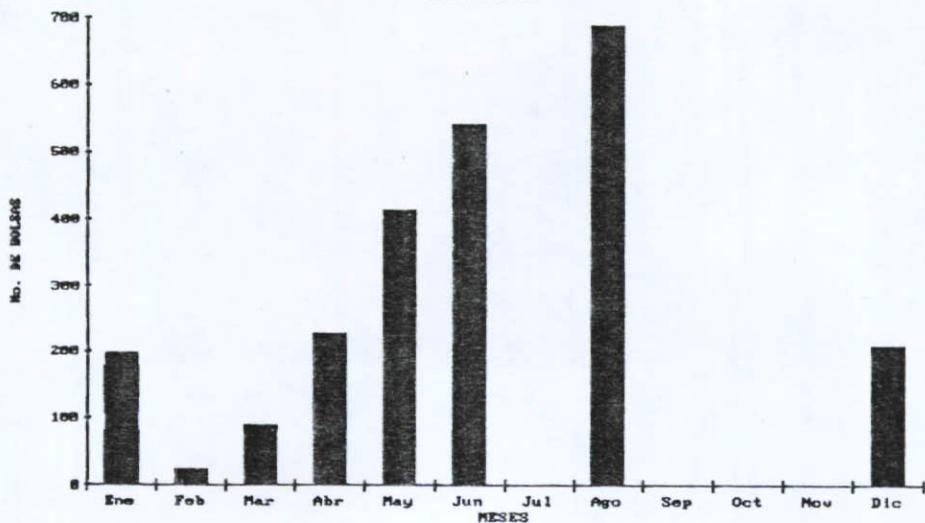
Gráfica 4.34

DEVOLUCIONES MAL ESTADO
FRIJOL 1998



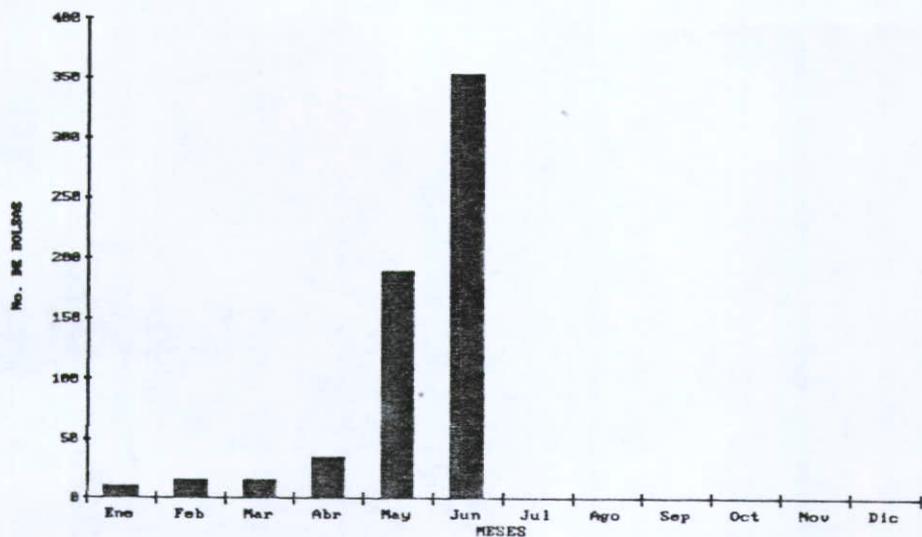
Gráfica 4.35

DEVOLUCIONES SELLO SUPERIOR
FRIJOL 1998



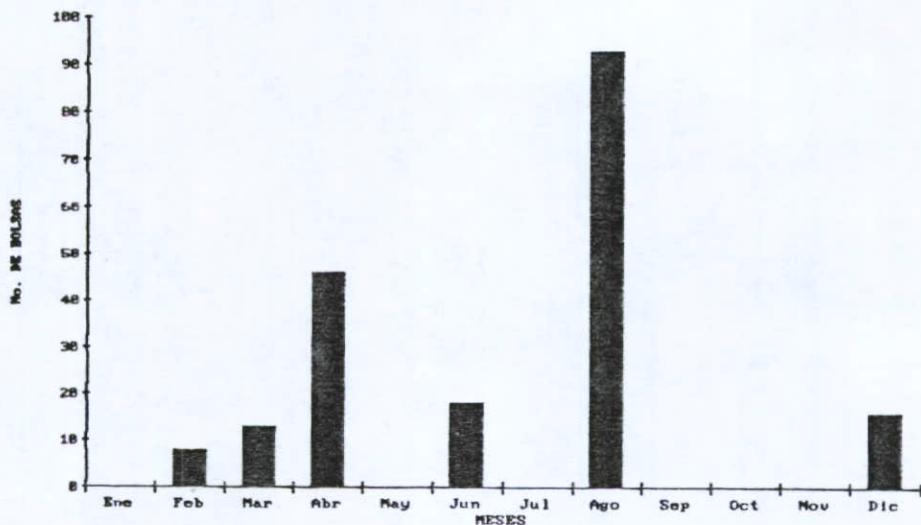
Gráfica 4.36

DEVOLUCIONES INFESTADO
FRIJOL 1998



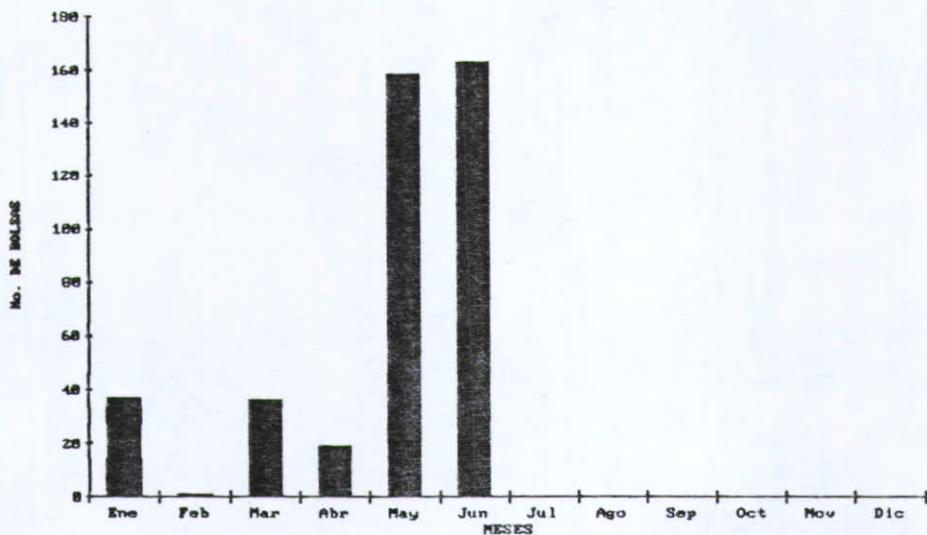
Gráfica 4.37

DEVOLUCIONES BELLO LATERAL
FRIJOL 1998



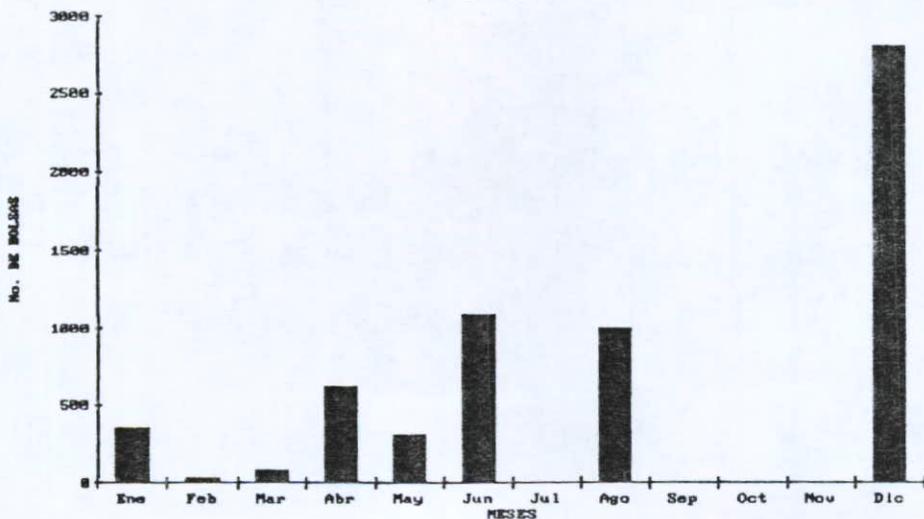
Gráfica 4.38

DEVOLUCIONES SUICIO
FRIJOL 1998



Gráfica 4.39

DEVOLUCIONES OTROS
FRIJOL 1998



Gráfica 4.40

4.4 Determinación del Problema a resolver.

Podemos observar en las gráficas anteriores que la causa que tiene el porcentaje más alto se debe a otros que para efectos de este estudio no lo consideraremos ya que este tipo de causa no depende de la empresa sino que son causas ajenas a ella. Nos enfocaremos a aquellos problemas que la empresa pueda resolver directamente es decir al sellado tanto superior como lateral y al problema del producto infestado que en este caso cabe aclarar que la solución de este problema depende tanto de la empresa como del cliente, ya que el producto se puede infestar dentro de la planta o dentro de la bodega del cliente por tener otros productos infestados.

Empezaremos por analizar el problema del sellado en general, cabe hacer mención que la bolsa ya se compra formada, es decir lista para sellarla en su parte superior, por lo que el problema del sello lateral lo podemos resumir a dos cosas:

1) Mala calidad de la bolsa que nos manda el proveedor y a la hora de recibirla se aplica un inadecuado sistema de muestreo para determinar la aceptación o rechazo de dicho lote de bolsas.

Al momento de recibir un lote de bolsas son 4 cosas las que se revisan para cuidar la calidad de la misma:

a) Sello inferior, es decir que dicho sello no se abra al momento de recibir la fuerza del producto envasado. Esta prueba se realiza aplicándole con la mano una fuerza de cierta intensidad sin que se abra el sello.

b) Sello lateral, es decir que dicho sello no se abra al momento de recibir la fuerza del producto envasado. Esta prueba

se realiza aplicando con las manos un esfuerzo de tensión tomando como eje de referencia el sello lateral.

c) Calibre, es decir que la bolsa tenga el calibre adecuado midiéndolo con un calibrador. Actualmente se maneja un calibre de 250 micras.

d) Registro, es decir que los colores del logotipo sean los que deben ser y estén impresos en su lugar, que no estén encimados.

Actualmente se realizan esas pruebas cada vez que se recibe un lote de bolsas, cada entrega de bolsas son de aproximadamente 120000 bolsas que vienen distribuidas en lotes de 4000 bolsas, muestreando 1 bolsa cada 3 lotes, ésto fue determinado por el gerente de producción sin ninguna base sino más bien por criterio propio.

De lo anterior nos lleva a la necesidad de definir un sistema de muestreo apropiado para la aceptación o rechazo de lotes de bolsas definiendo el tamaño de la muestra a usar y las condiciones por las cuales se va a aceptar o rechazar un lote.

2) Una vez que se haya aceptado un lote aun teniendo un determinado número de bolsas defectuosas y se vaya a envasar producto con uno de estos lotes, durante el proceso de envasado irán saliendo las bolsas defectuosas y dependerá del operario si pasa una bolsa que tenga problemas con el sello lateral, ya que por lo general una bolsa cuando trae problemas con su sello lateral al momento de colocarla en la boca de la envasadora para llenarla de producto se abre y en ese momento dependerá del operario si pasa esa bolsa o no o posteriormente de la persona

que las va a ensacar se podrá dar cuenta si una bolsa está bien o mal. De lo anterior se desprende la necesidad de crear conciencia entre todos los trabajadores de hacer las cosas bien, fijándose en lo que se está haciendo y no nada más sacar un determinado número de bolsas con producto sino sacar un determinado número de bolsas que tengan un producto limpio, con excelentes sellos, con el peso establecido, etc, es decir un producto con calidad.

En lo que respecta al sello superior y atendiendo al diagrama de causa - efecto que se expuso anteriormente, se hizo un estudio durante todo un mes (febrero del 91') analizando las devoluciones ocasionadas por sello superior identificando las causas señaladas en el diagrama:

1) Sello demasiado quemado, es decir que el plástico de las bolsas estaba roto o derretido de la parte superior.

2) Sello no uniforme, esto quiere decir que en unas partes de la bolsa está bien sellada y en otras no, principalmente se nota cuando en una de las orillas no está sellada o está demasiada quemada y en el resto de la bolsa se hizo un buen sello.

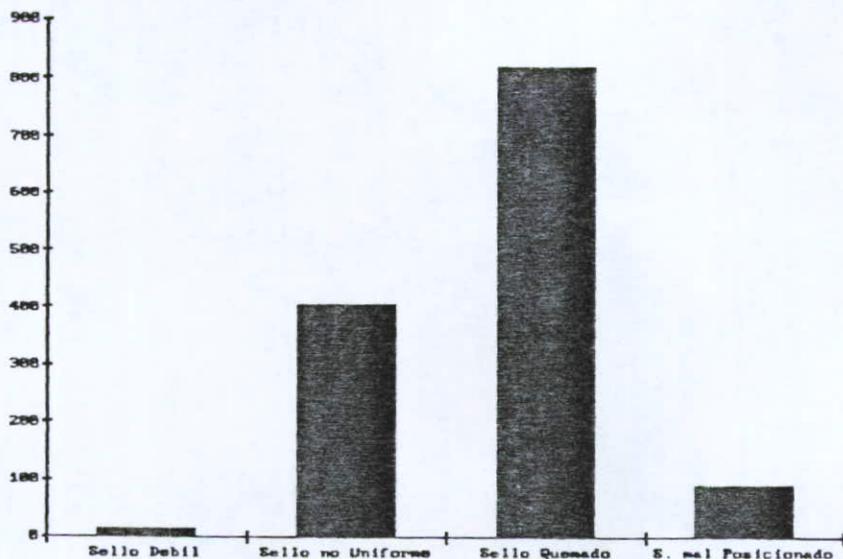
3) Sello demasiado débil este se nota cuando está abierta una parte de la bolsa y con un pequeño esfuerzo se logra abrir el resto de la bolsa.

4) Sello mal posicionado cuando una de las orillas no se alcanzó a sellar por estar mal colocada la bolsa, se nota un sello chueco que no alcanza a sellar toda la bolsa.

El total de las devoluciones por sello superior de arroz y frijol durante ese mes fueron de 819 bolsas de las cuales 465 fueron de arroz y 354 de frijol, analizando cada una de esas bolsas en base a las causa señaladas anteriormente se llegó a lo siguiente:

Devoluciones del mes de febrero de sello superior de arroz y frijol:

Causa	No. de Bolsas	Porcentaje
Sello mal posicionado	88	10.74%
Sello no uniforme	402	49.08%
Sello demasiado débil	14	1.71%
Sello quemado	315	38.46%
	-----	-----
	819	100.00%



Gráfica 4.41

Con lo anterior podemos decir que solucionando el problema del sello no uniforme y el del sello quemado podríamos eliminar más del 80% de las devoluciones de arroz y frijol por sello superior.

4.5 Precontrol

En base a lo anterior, durante el mes de marzo del 91 se hizo un estudio para analizar las causas por las cuales una bolsa salía mal sellada. Se empezó por calcular el tamaño de la muestra en base a los estimados de venta del mes de marzo. Los estimados se manejan en base a tomar el mes compuesto de 4 semanas y en las cuales en cada una se vende lo mismo, por lo que se estima la venta de una semana y es la misma el resto del mes. El estimado para el mes de marzo es:

PRODUCTO	Marzo
Línea 1	Est
BASICOS	
Arroz 1000g 1/40	500
Frijol D.V 1000g 1/40	500
Almendra 250g	5
Alubia Chica 500g	15
Alubia Chica 1000g	10
Al Grande 500g	5
Al Grande 1000g	10
Azucar Glass 400g	5
Camarón Entero 75g	10
Camarón Molido 100g	5
Canela en Raja 50g	40
Ciruela Pasa 250g	10
Coco Rayado 250g	20
Chicharo Verde 400g	10
Chile Ancho 75g	10
Chile Arbol 75g	10
Chile Guajillo 75g	15
Chile Mirasol 75g	20
Chile Mulato 75g	15
Chile Pasilla 75g	15
Garbanza 500g	35
Garbanza 1000g	10
Haba 500g	35
Haba 1000g	10
Jamaica 75g	70
Lenteja 500g	50
Lenteja 1000g	15
Maíz Palomero 400g	60

Mafz Palomero 1000g	20
Nuez en Mitad 200g	10
Piloncillo c/chico 500g	40
Piloncillo c/gde 500g	10
Pinon Rosa 250g	5
Tamarindo 150g	15
Uva Pasa 250g	15

BOTANAS ECONOMICAS

Frituras de Anillo 250g	2
Frituras de Cuadro 250g	2
Frituras de Papa 250g	2
Frituras de Pescado 250g	2
Frituras de Reja 250g	2
Frituras de Rueda 250g	2
Frituras de Tubo 250g	2

ALIMENTO PARA AVES

Alpiste 500g	20
Alpiste 1000g	10
Cartamo 250g	2
Girasol c/cáscara 250g	2
Linaza 400g	2
Mijo Blanco 400g	2
Mijo Rojo 400g	5
Mosco 100g	2
Pajarina 400g	15
Pajarina 1000g	5
Semilla de Avena 400g	2
Semilla de Nabo 400g	2

NATURISTA

Ajonjolí 400g	5
Arroz Integral 1000g	10
Avena en Hojuela 400g	10
Cebada Perla 400g	2
Frijol Soya 1000g	10
Germen de Trigo 400g	5
Girasol s/cáscara 300g	5
Salvado 400g	2
Trigo 400g	2

Línea 2

SOPAS

Arroz Blanco 300g	2
Arroz Estilo Antiguo 300g	2
Arroz Mexicano 300g	2
Arroz Poblano 300g	2
Arroz Rojo 300g	2
Arroz Valenciano 300g	2

POSTRES

Arroz Canela 300g	2
Arroz Fresa 300g	2
Arroz Nuez 300g	2
Arroz Vainilla 300g	2

Línea 3

SALSAS

Salsa en Polvo 200g	20
Salsa M/Picante 200g	10
Salsa Picante 200g	10
Salsa Verde 200g	5

Línea 4

Arroz Milagro 750g	15
--------------------	----

Línea 5

LESASON

REPOSTERIA

Grageas 190g	48
Miel de Colmena 170g	40
Polen 120g	72
Polvo p/Hornear 230g	48
Vainilla 170g	20

ESPECIES

Ablandador 230g	48
Ajo en Polvo 115g	48
Anís Entero 65g	24
Apfo en Polvo 100g	48
Canela en Polvo 130g	72
Cebolla en Polvo 120g	96
Cilantro en Polvo 100g	48
Clavo Entero 70g	48
Comino en Polvo 80g	48
Chile Ancho en Polvo 85g	48
Chile Arbol en Polvo 85g	96
Chile Bravo en Polvo 85g	96
Jengibre en Polvo 100g	48
Nuez moscada en Polvo 85g	48
Orégano Entero 20g	48
Pim Negra Entera 120g	96
Pim Negra en Polvo 110g	96
Saborizador 170g	24

De acuerdo a lo anterior se llegó a la siguiente tabla:

PRODUCTO	PRODUCCION SEMANAL (BOLSAS)	ESTANDAR/HR	TIEMPO/HR
ARROZ	20000	1320	15.15
FRIJOL	20000	1320	15.15
TOTALES	40000	1320	30.30

Tabla 4.8

De acuerdo a esto se estuvo muestreando 100 bolsas durante cada hora de trabajo en la línea de arroz y frijol, muestreando un total de 3000 bolsas clasificándolas primero como sello bueno o malo y posteriormente si había sido sello malo la causa que lo había originado. Las observaciones se presentan en la tabla A.1. del apéndice

En base a la tabla A.1 y aplicando pareto a las causas del sello superior obtenemos lo siguiente:

CLAVE	CANTIDAD	% DE APARICION
A.1.1	3	11.54%
A.2.1	7	26.92%
B.1.1	12	46.15%
B.1.2	1	3.85%
C.3.1	1	3.85%
D.1	2	7.69%
TOTAL	26	100.00%

CLAVE	CANTIDAD	% DE APARICION	
B.1.1	12	46.15%	46.15%
A.2.1	7	26.92%	73.08%
A.1.1	3	11.54%	84.62%
D.1	2	7.69%	92.31%
B.1.2	1	3.85%	96.15%
C.3.1	1	3.85%	100.00%
	26	100.00%	

Para justificar el tamaño de la muestra utilizada, nos basamos en la fórmula para determinar tamaños de muestras basada en un grado de confiabilidad (α) y grado de error (e):

$$n = \frac{z^2 * p * q}{e^2}$$

En donde z es el área bajo la curva

p es la proporción

q es el complemento

e es el grado de error

Para determinar z se toma como referencia un α de .05, lo cual nos da una z de 1.96 y tomando una e del 2% nos dan los siguientes tamaños de muestra:

p	e	n
0.4615	0.02	2387
0.2692	0.02	1889
0.1154	0.02	980
0.0769	0.02	682
0.0385	0.02	356

Con esto vemos como la muestra de 3000 bolsas si es válida.

De acuerdo a esto vemos que el 33.33% de los problemas que originaron un mal sello superior aparecieron el 73.08% de las veces en que la bolsa tuvo problemas con el sello superior, por lo que solucionando esos problemas podríamos llegar a eliminar más del 70% de las devoluciones originadas por sello superior. Analizando esas causas de acuerdo al diagrama de causa - efecto del sello superior vemos que dichas causas nos llevan a que la fábrica cuenta con un equipo malo de sellado, ya que si se

analiza físicamente las selladoras podemos observar que son máquinas obsoletas, hechizas, que tienen varias piezas sujetas con "alambritos" y algunas de las piezas ya ni las tiene, por lo que es urgente la implantación de nuevas selladoras adecuadas para el trabajo a realizar. Además se habló con el departamento de mantenimiento para que nos dijera con que tanta frecuencia había que estar arreglando las máquinas selladoras y en los últimos tres meses tenían un promedio de cada dos días había que estar reparándolas cortando demasiado la producción, inclusive ellos ya habían solicitado la reposición de nuevas selladoras pero no se le había dado seguimiento a esa orden de compra.

En lo que se refiere al problema del producto infestado, pienso que por parte de la empresa se podrá eliminar aplicando estos sencillos controles:

- 1) Fumigar toda la materia prima que es susceptible de infestación a su ingreso a la planta. Programando la puesta en planta de toda la materia prima que se va a fumigar con el tiempo necesario para fumigarse. Actualmente la empresa cuenta con un programa de fumigación perfectamente elaborado, nada más que se ha visto afectado para su aplicación por la mala programación de la puesta en planta de los productos que hay que fumigar, acortando su tiempo de fumigación o eliminándolo por completo, quedando sólo el tiempo necesario para que el producto sea envasado. Esto nos lleva a programar la puesta en planta de los productos a fumigar con el tiempo necesario para fumigarse antes de ser envasados de acuerdo al programa de producción que se halla elaborado.

2) Programar la fumigación del camión una vez a la semana de acuerdo al plan de reparto que le permita respetar el tiempo de fumigación (72 hrs), generalmente se hará los viernes para aprovechar el fin de semana.

3) Hacer una revisión los viernes de la planta, tanto a la materia prima como al producto terminado para ver si algún producto no se ha infestado y en caso positivo meterlo a fumigación ese mismo día.

4) Fumigar toda la bodega cada tres meses.

La fumigación se realiza de la manera siguiente:

1) Colocar los sacos con producto a fumigar sobre tarimas.

2) Se distribuye un 66% de la dosis sobre la capa superior de los sacos, y el resto se arroja debajo de las tarimas en forma dispersa. Las dosis por toneladas son para:

- Maíz : de 3 a 8 pastillas

- Frijol : de 2 a 8 pastillas

- Resto: de 2 a 7 pastillas, dependiendo

del grado de infestación. Las compañías fabricantes de fumigantes recomiendan la aplicación máxima, pero haciendo una buena fumigación es efectiva una dosis baja.

3) Inmediatamente después (15 minutos máximo) se cubre cuidadosamente la estiba con la lona, cuidando de no jalarla o estirarla ya que de lo contrario se puede desgajar o caer completamente la estiba.

4) De inmediato se hermetiza con chorizos de un metro aproximadamente, de lona fortoflex y llenos de arena, cosidos

con cáñamo (para hermetizar la estiba). También se pueden usar polines de madera.

5) Al fumigar hay que usar el equipo completo de protección: overol, botas de hule a la medida (sin agujetas ni correas), cascos protectores ajustables, mascarillas para gas y guantes de hules delgados.

El éxito de una fumigación depende principalmente de tres factores:

1) El área de fumigación a la hora de estar operando debe estar perfectamente bien aislada del medio ambiente, ya que los fumigantes son gases y reaccionan con el aire.

2) Que dure la fumigación el tiempo necesario. El tiempo de fumigación depende de la temperatura a la que se encuentre el grano. De 12 a 15 oC se debe dejar la fumigación 5 días, de 16 a 20 oC 4 días y 3 días de 21 oC en adelante. Una vez que se acaba la fumigación debe dejarse ventilar el producto fumigado por lo menos 6 horas.

3) Utilizar el fumigante adecuado. Se recomiendan los siguientes fumigantes:

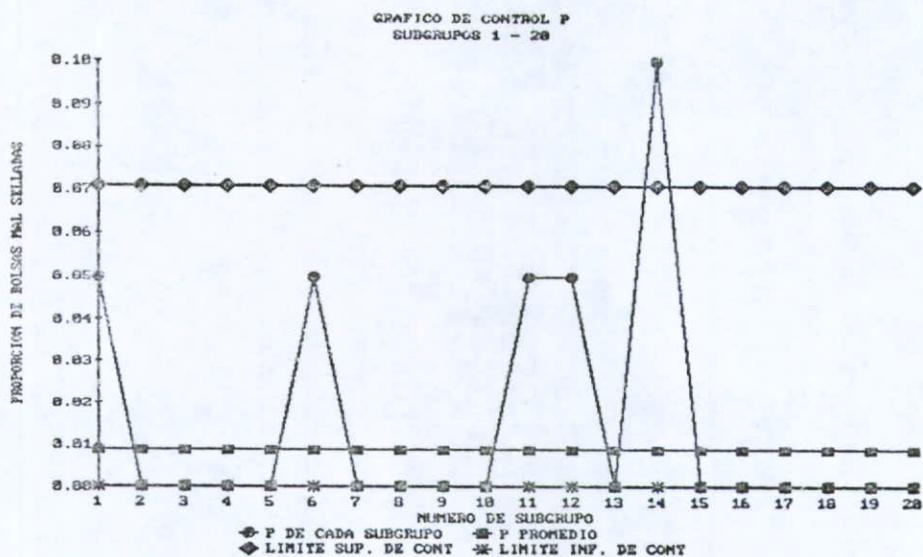
- Solfac PH 10.- Es un polvo humectable que contiene como ingrediente activo ciferlutrin, un piretroide que actúa por contacto e ingestión afectando el sistema nervioso de la plaga en forma rápida y provocándole consecuentemente la muerte. El producto ofrece seguridad en su dosificación y aplicación para el hombre y los animales domésticos. El producto controla eficazmente a las plagas voladoras y rastreras como mosquitos, jejenes, moscas, cucarachas, pulgas, chinches, etc.

2) Phostoxin.- Fumigante sólido en forma de tabletas a base de fosforo de aluminio, para combatir las plagas de insectos que atacan a los productos almacenados. Produce un gas venenoso que se propaga por el espacio cubierto a fumigar, eliminando las plagas, no contamina los alimentos. No deja olor y no reacciona con los alimentos fumigados. Es insoluble en el agua y casi insoluble en grasas, deja un residuo inerte de color gris (Hidroxido de Aluminio), que es inofensivo. Controla toda clase de insectos en cualquiera de sus estados de desarrollo.

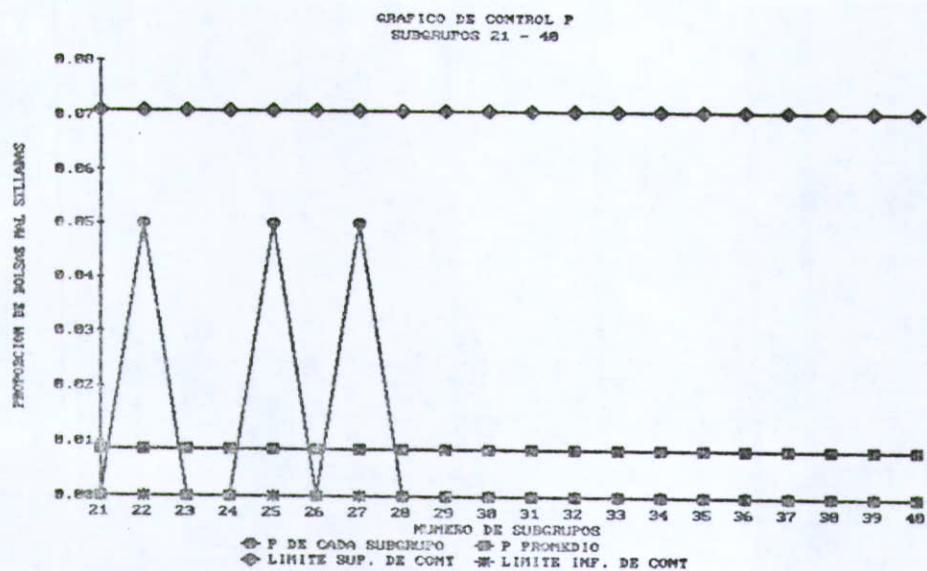
3) Racumin Cebo.- Es un Rodenticida que contiene como ingrediente activo coumatetarlyl, un anticuagulante de efecto retardado. Esta fórmula con materiales de cebo especialmente atractivos para las ratas, permite que sea fácilmente detectado por la plaga. Carece de olor y sabor. Debe colocarse en lugares frecuentados por las ratas y revisarse periódicamente en caso de ser necesario.

4.5.1 Gráfico de Control

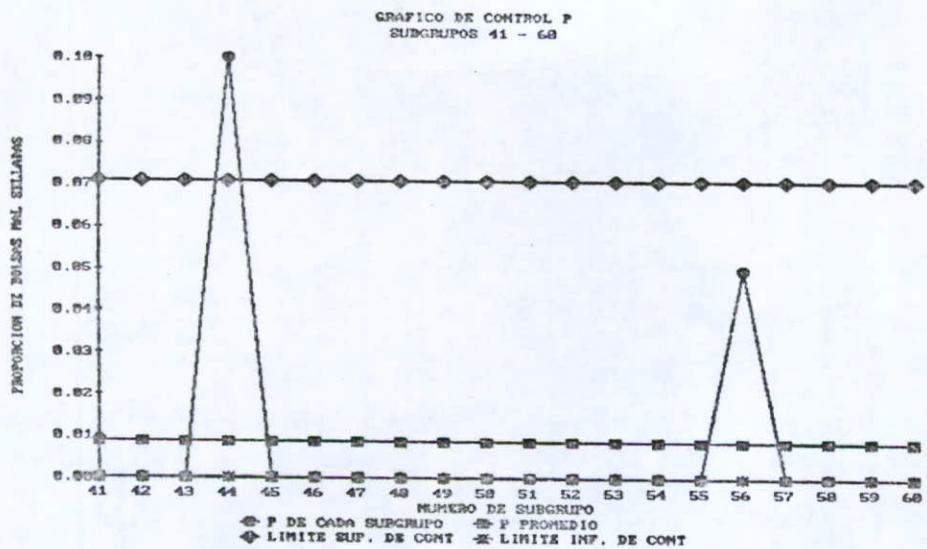
Para saber si el proceso de sellado que se realiza con las selladoras actuales está bajo control o no, se hicieron los gráficos de control de las lecturas tomadas de las 3000 muestras. Ya que el sellado se mide como atributo se realizaron gráficos P de subgrupos de 20 muestras cada uno, haciendo un total de 150 subgrupos y los resultados fueron los siguientes:



Gráfica 4.42

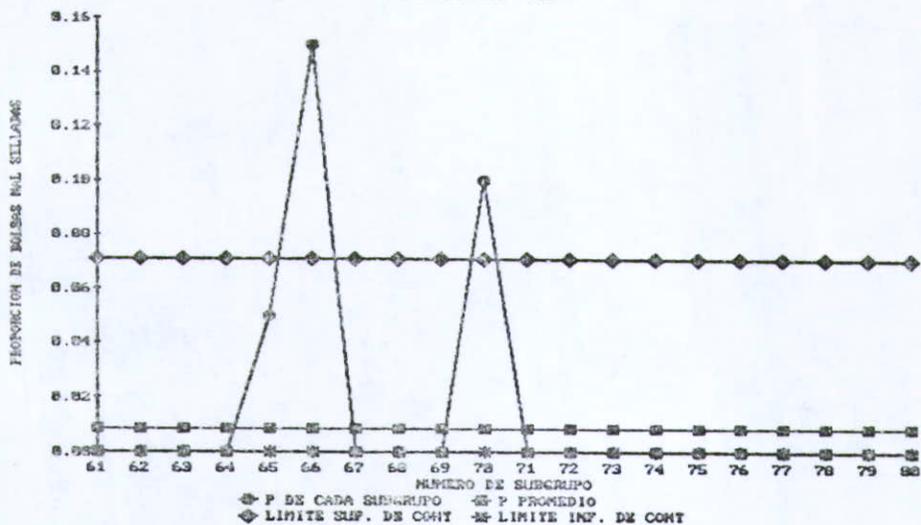


Gráfica 4.43



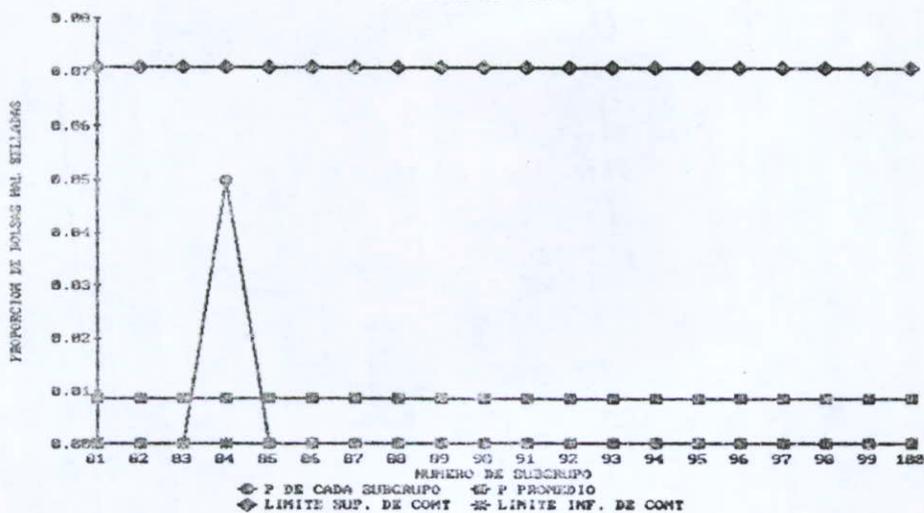
Gráfica 4.44

GRAFICO DE CONTROL P
SUBGRUPOC 61 - 88



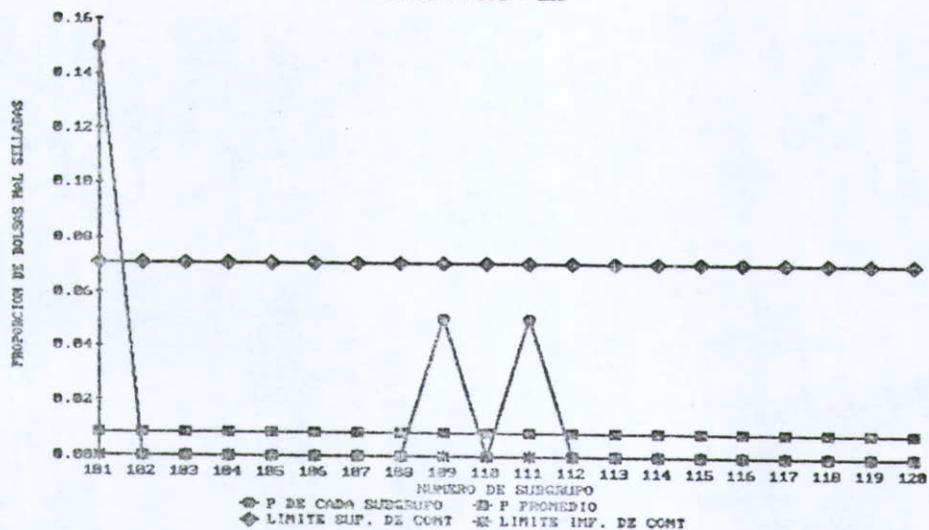
Gráfica 4.45

GRAFICO DE CONTROL P
SUBGRUPOC 81 - 100



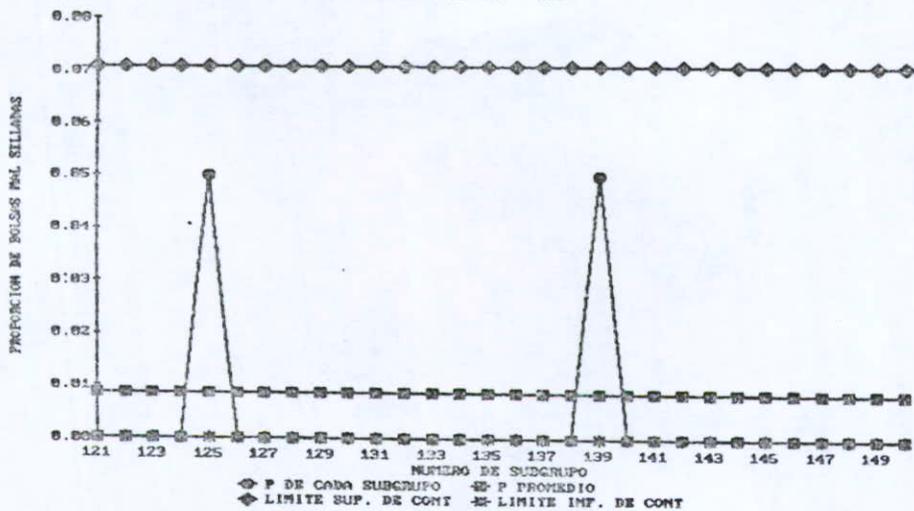
Gráfica 4.46

GRAFICO DE CONTROL P
SUBGRUPOS 101 - 120



Gráfica 4.47

GRAFICO DE CONTROL P
SUBGRUPOS 121 - 150



Gráfica 4.48

4.5.2 Análisis

Observando los gráficos anteriores podemos ver que el proceso de sellado está fuera de control, ya que existen varios puntos que caen fuera del límite superior de control. También podemos ver que el resto de los puntos tienden a caer más hacia los límites de control que a la \bar{p} promedio pero sin guardar ninguna tendencia o relación entre ellos, podemos decir que se trata de una mezcla inestable que puede ser originada por el mal estado del equipo o la falta de atención del operario al hacer la operación del sellado.

5. Solución al Problema

5.1 Alternativas

Analizando el mercado de selladoras de bolsas que existe, encontramos que la mayoría de los fabricantes son talleres que se dedican hacer máquinas en general, y que son pocas las compañías que se dedican a la fabricación en serie de selladoras, y estas se encuentran en la ciudad de México.

Existen dos opciones en cuanto al tipo de selladoras que nos podrían servir: selladoras de banda y selladoras manuales. Las selladoras de banda tienen la ventaja de darle una mayor fluidez a la producción ya que es continua la operación del sellado, mientras las selladoras manuales tienen que ser accionadas por el operario cada vez que hay que sellar una bolsa, lo cual podría traernos un cuello de botella, quitándole capacidad al proceso de producción. Ambos tipos de selladoras nos proporcionan la misma calidad de sellado y cuentan prácticamente con las mismas funciones: controlador de temperatura y timer de planchado.

El funcionamiento de cada tipo es muy sencillo, la selladora de banda sella las películas entre un rodillo caliente controlado termostáticamente y un rodillo frío de hule, operada uno contra otro con la presión controlada. Con la adición de una pequeña cantidad de lubricante especial en el rodillo caliente, se evita que se pegue la película aun cuando la temperatura y la presión sean en exceso de las requeridas para un buen sellado. Dos bandas tipo "V" especiales para trabajo pesado, transporta el material a

través de la máquina. Estas bandas son motrices y soportan la bolsa antes, durante y después de la operación del sellado. La selladora manual funciona a través de un voltaje que le llega a una resistencia de nicromo de 2 ohms, al momento que el operario acciona un microswicht que cierra el circuito, la cual la calienta a una cierta temperatura y permite sellar la bolsa, está cubierta de teflón para evitar que la película se quemé.

Dentro de las selladoras de banda encontramos :

- * POLI-PAQ S-1
- * POLI-PAQ S-1.2
- * FUJY TISA - 45
- * MET - S135

La diferencia entre las dos máquinas POLI-PAQ es que la S-1.2 es para cualquier tipo de película termosellable y la S-1 es sólo para polietileno.

Dentro de las selladoras manuales encontramos:

- * FUJY TISF - 300, 450 y 600
- * FUJY THS - 200, 300 y 400
- * MET - 250 y 350

Se estima que con la implementación de cualquiera de las selladoras anteriores se podría rebajar cuando menos en un 50% las devoluciones ocasionadas por sello superior, ya que el sello que proporcionan dicha selladoras es muy resistente, además que las selladoras de banda podrían darnos más de un 200% de producción que las manuales. La capacidad de las

manuales dependen más bien de la agilidad del operario para tomar la bolsa de la banda, colocarla en la selladora, volverla a poner en la banda y tomar la siguiente bolsa, haciendo pruebas dentro de la línea de producción la velocidad promedio del operario para sellar bolsas dentro de un lapso de tiempo de 8 hrs es de 15 bolsas por minuto, mientras que las de banda nos permiten sellar todas las bolsas posibles que quepan en la banda que llega hacer hasta 12 metros lineales por minuto.

5.2 Evaluación Económica.

Esta evaluación se hará tomando como base el costo de cada tipo de selladora, que la reducción de devoluciones por sello superior se dará en un 50%, tomando ese porcentaje para protegernos ya que se espera reducir mucho más el porcentaje de devoluciones, y debido a la implementación de las nuevas selladoras de banda se podrá tener un incremento potencial en las ventas, aumentándolas un 10% el primer año, 20% el segundo y un 30% el tercero.

También se toma como referencia la tasa interna de retorno de la empresa del año de 1990 que fue 19.87 y que se maneja un 12% de utilidad sobre el producto.

Para la evaluación de los proyectos se estimarán a tres años, que es el tiempo en que se deprecia las máquinas selladoras, así que se hará un pronóstico de ventas y devoluciones para los próximos 3 años. La técnica que se utilizará para sacar los pronósticos será la de regresión lineal, suponiendo que no variará el precio de los productos durante los próximos tres años y el impacto de la competencia no se verá afectada en las ventas, ya que el arroz y el frijol son dos de los cuatro productos que más se consumen en México y están dentro de la canasta básica.

El costo de cada una de las selladoras fueron los siguientes:

* POLI-PAQ S-1.2	\$ 20,000,000.00
* POLI-PAQ S-1	18,000,000.00
* MET-135	20,500,000.00

* FUJY TISA-45

23,000,000.00

Los resultados de los pronósticos fueron los siguientes:

PRONOSTICO DE VENTAS ARROZ

MES	VENTA	No.SACOS	DEVOLUCION SELLO SUP	No.SACOS	% DEVOLU
Jun 1991	32 114,645,251	1549	318	7.94	0.51%
Jul 1991	33 117,023,450	1581	315	7.88	0.50%
Ago 1991	34 119,401,649	1614	313	7.81	0.48%
Sep 1991	35 121,779,847	1646	310	7.75	0.47%
Oct 1991	36 124,158,046	1678	307	7.68	0.46%
Nov 1991	37 126,536,245	1710	305	7.62	0.45%
Dic 1991	38 128,914,444	1742	302	7.55	0.43%
Ene 1992	39 131,292,642	1774	300	7.49	0.42%
Feb 1992	40 133,670,841	1806	297	7.42	0.41%
Mar 1992	41 136,049,040	1839	294	7.36	0.40%
Abr 1992	42 138,427,238	1871	292	7.29	0.39%
May 1992	43 140,805,437	1903	289	7.23	0.38%
Jun 1992	44 143,183,636	1935	287	7.16	0.37%
Jul 1992	45 145,561,835	1967	284	7.10	0.36%
Ago 1992	46 147,940,033	1999	281	7.03	0.35%
Sep 1992	47 150,318,232	2031	279	6.97	0.34%
Oct 1992	48 152,696,431	2063	276	6.90	0.33%
Nov 1992	49 155,074,629	2096	274	6.84	0.33%
Dic 1992	50 157,452,828	2128	271	6.77	0.32%
Ene 1993	51 159,831,027	2160	268	6.71	0.31%
Feb 1993	52 162,209,226	2192	266	6.64	0.30%
Mar 1993	53 164,587,424	2224	263	6.58	0.30%
Abr 1993	54 166,965,623	2256	261	6.52	0.29%
May 1993	55 169,343,822	2288	258	6.45	0.28%
Jun 1993	56 171,722,021	2321	255	6.39	0.28%
Jul 1993	57 174,100,219	2353	253	6.32	0.27%
Ago 1993	58 176,478,418	2385	250	6.26	0.26%
Sep 1993	59 178,856,617	2417	248	6.19	0.26%
Oct 1993	60 181,234,815	2449	245	6.13	0.25%
Nov 1993	61 183,613,014	2481	242	6.06	0.24%
Dic 1993	62 185,991,213	2513	240	6.00	0.24%
Ene 1994	63 188,369,412	2546	237	5.93	0.23%
Feb 1994	64 190,747,610	2578	235	5.87	0.23%
Mar 1994	65 193,125,809	2610	232	5.80	0.22%
Abr 1994	66 195,504,008	2642	229	5.74	0.22%
May 1994	67 197,882,206	2674	227	5.67	0.21%
Jun 1994	68 200,260,405	2706	224	5.61	0.21%

PRONOSTICO DE VENTAS FRIJOL

MES	VENTA	No. SACOS	DEVOLUCION SELLO SUP.	No. SACOS	% DEVOL.
Jun 1991	32 263,052,333	2436	338	8.4401904	0.35%
Jul 1991	33 272,424,276	2522	340	8.5091681	0.34%
Ago 1991	34 281,796,219	2609	343	8.5781458	0.33%
Sep 1991	35 291,168,162	2696	346	8.6471236	0.32%
Oct 1991	36 300,540,105	2783	349	8.7161013	0.31%
Nov 1991	37 309,912,048	2870	351	8.785079	0.31%
Dic 1991	38 319,283,991	2956	354	8.8540567	0.30%
Ene 1992	39 328,655,934	3043	357	8.9230344	0.29%
Feb 1992	40 338,027,877	3130	360	8.9920122	0.29%
Mar 1992	41 347,399,820	3217	362	9.0609899	0.28%
Abr 1992	42 356,771,763	3303	365	9.1299676	0.28%
May 1992	43 366,143,706	3390	368	9.1989453	0.27%
Jun 1992	44 375,515,649	3477	371	9.2679231	0.27%
Jul 1992	45 384,887,592	3564	373	9.3369008	0.26%
Ago 1992	46 394,259,535	3651	376	9.4058785	0.26%
Sep 1992	47 403,631,478	3737	379	9.4748562	0.25%
Oct 1992	48 413,003,421	3824	382	9.5438339	0.25%
Nov 1992	49 422,375,364	3911	385	9.6128117	0.25%
Dic 1992	50 431,747,307	3998	387	9.6817894	0.24%
Ene 1993	51 441,119,250	4084	390	9.7507671	0.24%
Feb 1993	52 450,491,193	4171	393	9.8197448	0.24%
Mar 1993	53 459,863,136	4258	396	9.8887226	0.23%
Abr 1993	54 469,235,079	4345	398	9.9577003	0.23%
May 1993	55 478,607,022	4432	401	10.026678	0.23%
Jun 1993	56 487,978,965	4518	404	10.095656	0.22%
Jul 1993	57 497,350,908	4605	407	10.164633	0.22%
Ago 1993	58 506,722,851	4692	409	10.233611	0.22%
Sep 1993	59 516,094,794	4779	412	10.302589	0.22%
Oct 1993	60 525,466,737	4865	415	10.371567	0.21%
Nov 1993	61 534,838,680	4952	418	10.440544	0.21%
Dic 1993	62 544,210,623	5039	420	10.509522	0.21%
Ene 1994	63 553,582,566	5126	423	10.5785	0.21%
Feb 1994	64 562,954,509	5213	426	10.647477	0.20%
Mar 1994	65 572,326,451	5299	429	10.716455	0.20%
Abr 1994	66 581,698,394	5386	431	10.785433	0.20%
May 1994	67 591,070,337	5473	434	10.854411	0.20%
Jun 1994	68 600,442,280	5560	437	10.923388	0.20%

Tomando en cuenta los datos anteriores procedemos a evaluar los proyectos conforme a la siguiente fórmula:

$$P = -VA + \sum_{t=1}^n Ct \frac{1}{(1+i)^t}$$

Donde: P es el valor presente de la inversión inicial;

VA es el desembolso inicial;

Ct es el ingreso correspondiente al mes t debido a la implantación de las nuevas máquinas. Está compuesto por: el ahorro generado en la disminución de devoluciones y el margen de utilidad del incremento potencial de las ventas;

i es la tasa interna de retorno de la empresa; y

t corresponde a un mes determinado.

Las dos máquinas que se adecuan a nuestras necesidades son:

POLI-PAQ S-1.2

$$VA = 20,000,000.00$$

$$\sum_{t=1}^n Ct \frac{1}{(1+i)^t} = 31,909,659.00$$

Por lo tanto P1 =

11,909,659.00

MET-135

$$VA = 20,500,000.00$$

$$\sum_{t=1}^n Ct \frac{1}{(1+i)^t} = 31,909,659.00$$

Por lo tanto P2 =

11,409,659.00

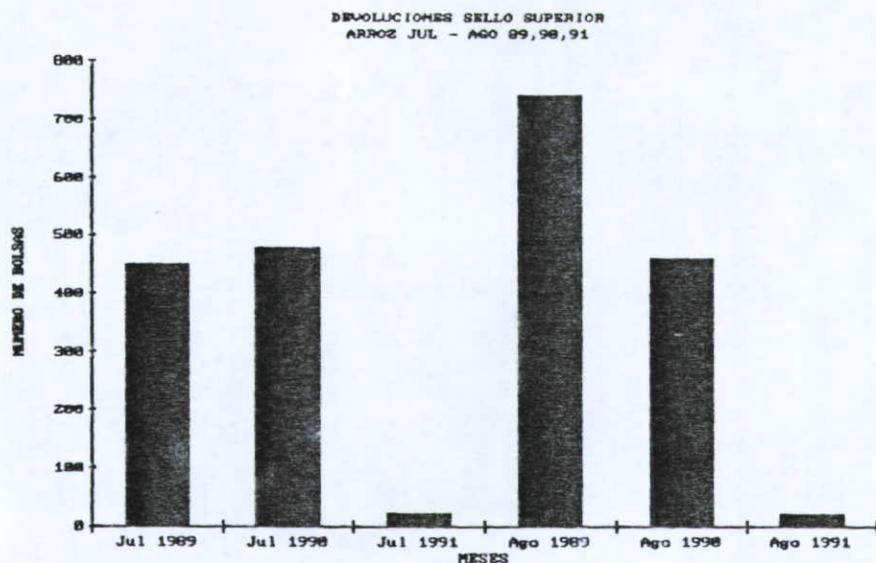
Ya que $P_1 > P_2$, se elige la compra de la selladora POLI-
PAQ S-1.2.

5.3 Comparación Estadística.

En este apartado se pretende mostrar las diferencias que se obtuvieron al utilizar el nuevo equipo de sellado que se vieron reflejadas en las devoluciones, en la estabilidad del proceso de sellado y en un incremento de las ventas. Los datos que se mostrarán corresponden a los meses de Julio y Agosto de 1991 que es el tiempo en el que se lleva operando con el nuevo equipo.

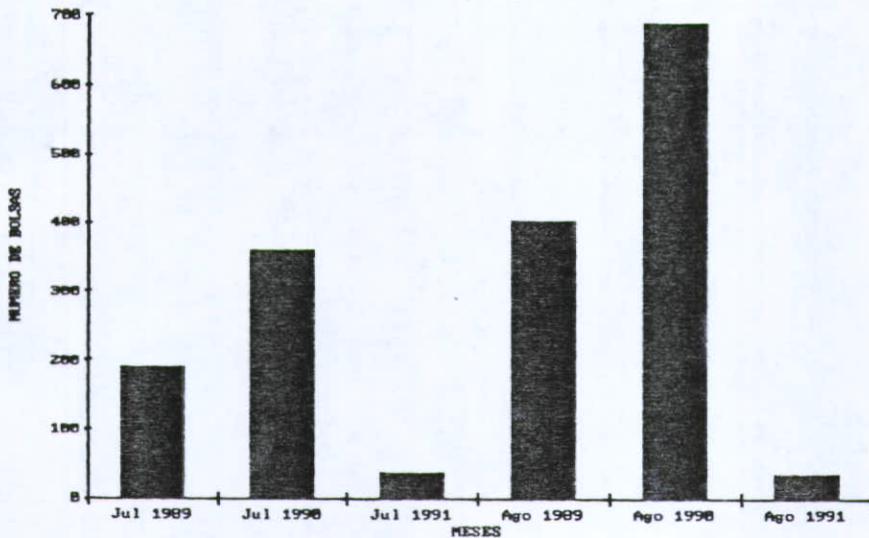
5.3.1 Devoluciones

	Arroz	Frijol		Arroz	Frijol
Julio 1989	447	190	Agosto 1989	740	403
Julio 1990	475	358	Agosto 1990	458	689
Julio 1991	23	38	Agosto 1991	21	36



Gráfica 5.1

DEVOLUCIONES SELLO SUPERIOR
FRIJOL 89, 90 Y 91



Gráfica 5.2

Como se puede observar en las gráficas anteriores el impacto del nuevo equipo de sellado fue mucho mayor al esperado, puesto que las devoluciones ocasionadas por sello superior se redujeron casi un 95% con lo que podemos confirmar que más del 80% de las devoluciones por sello superior eran ocasionadas por el pésimo equipo de sellado con que contaba la planta.

5.3.2 Gráfico de control.

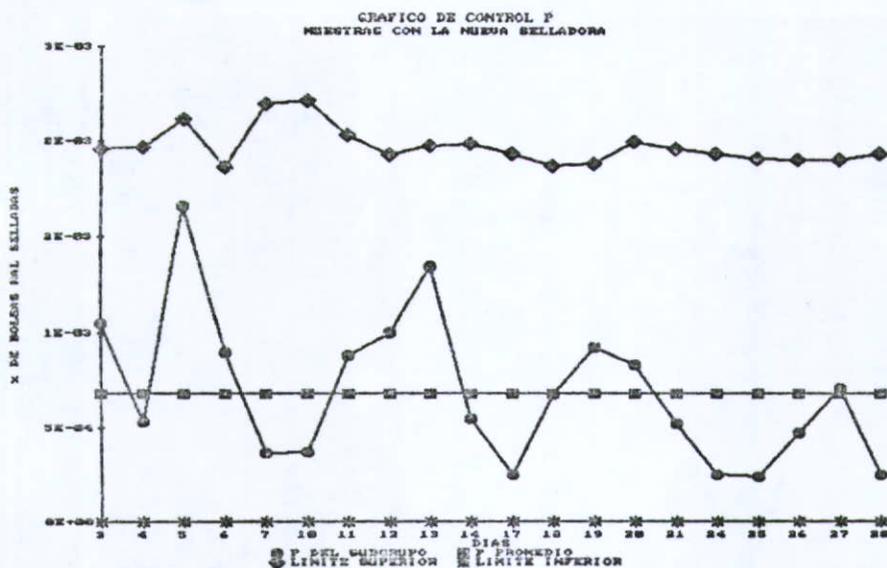
Durante el mes de Junio se estuvo muestreando toda la producción que salía de la línea donde se implantó la nueva selladora de banda. Se notó como aumentó la calidad del sellado superior manejando un porcentaje de bolsas mal selladas casi nulo y debido a su fácil funcionamiento el operario se capacitó perfectamente bien desde el primer día que la usó.

Las lecturas fueron las siguientes:

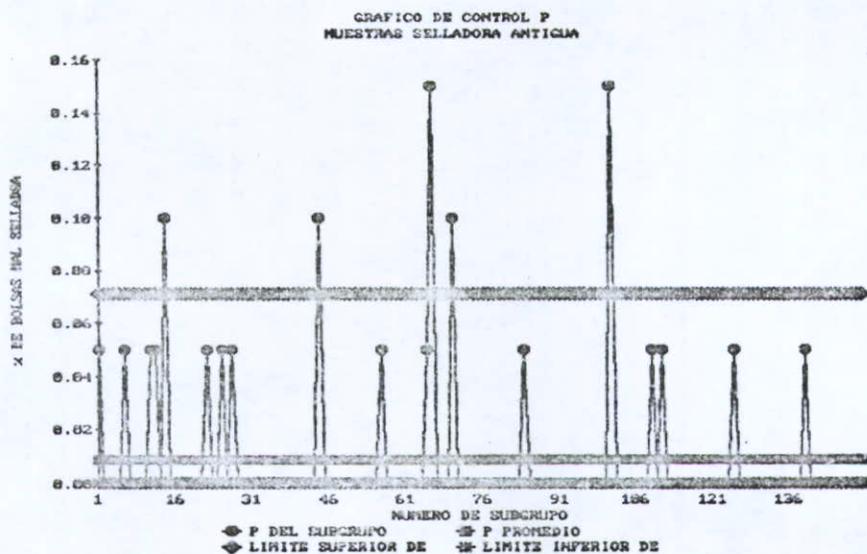
Fecha	Producción Diaria	Bolsas mal Selladas
3 Jun	3820	4
4 Jun	3759	2
5 Jun	3013	5
6 Jun	4450	4
7 Jun	2700	1
10 Jun	2650	1
11 Jun	3413	3
12 Jun	4002	4
13 Jun	3730	5
14 Jun	3649	2
17 Jun	3997	1
18 Jun	4433	3
19 Jun	4327	4
20 Jun	3600	3
21 Jun	3822	2
24 Jun	3990	1
25 Jun	4155	1
26 Jun	4203	2
27 Jun	4209	3
28 Jun	3977	1
	75899	52

Tabla 5.3

A continuación se presenta los gráficos de control de los de los dos procesos, con la nueva selladora y el equipo anterior:



Gráfica 5.3



Gráfica 5.4

Podemos observar en las gráficas anteriores la diferencia de control de los dos procesos, teniendo el proceso bajo control con el equipo nuevo y sin control con el equipo viejo. También se puede ver cómo el proceso con la maquinaria nueva tiene al principio un pico muy alto, posiblemente se debió al descontrol del operario por la introducción del nuevo equipo y luego tendió a mantenerse alrededor de la línea central por lo que se puede decir que una vez que el operario se adaptó al nuevo equipo, el proceso se mantuvo dentro de unos límites de control más estrechos.

CONCLUSIONES

Actualmente, las empresas mexicanas se encuentran ante un reto de calidad, productividad y competitividad para su permanencia dentro del mercado en que se encuentran, debido a la próxima participación de las empresas extranjeras dentro del mercado mexicano con la apertura del tratado de libre comercio.

En lo que respecta a las empresas del ramo alimenticio, específicamente a las de envasado de granos y semillas, las cuales son básicamente empresas de servicio, en donde se busca ofrecer el mejor servicio al cliente, con un producto que satisfaga las expectativas del mismo.

Uno de los puntos claves para lograr lo anterior será la manera en que se prepare a la gente para el cambio y los sistemas que se utilicen para conseguir la calidad de los productos con una alta productividad que nos permitan ser competitivos.

En la búsqueda de la calidad, nos topamos ante una serie de factores que determinan su logro, como son: los materiales, la mano de obra, la maquinaria, los métodos y el medio ambiente. Al integrar los factores anteriores dentro de mi proceso de producción, arrojará un resultado, que será el producto con una determinada calidad.

Al hablar de un proceso, hay que involucrar fuentes inherentes e incontrolables de variación asociadas con el proceso mismo, debido a la misma variabilidad de los factores anteriores, que aunque se trate de hacer lo más pequeña posible

no puede eliminarse completamente. Cualquier variación en exceso es inaceptable y requiere su detección y corrección para poder lograr la calidad de mis productos que mis clientes esperan.

Una herramienta fundamental para poder descubrir esa variación en exceso, que no siempre puede descubrirse a simple vista, es la aplicación del control estadístico de calidad dentro del proceso que nos indicará dónde y cómo actuar dentro del proceso. Es así que esta tesis presenta cómo se logró eliminar un problema que le afectaba bastante a la empresa por las devoluciones que le ocasionaba, mediante la aplicación del control estadístico de calidad dentro de una de sus líneas de envasado.

Durante el tiempo en que se llevó el estudio, se pudo observar como la mentalidad del obrero mexicano, no está preparada para hacer un cambio radical que me permita ser competitivo, principalmente por la falta de atención a esto por parte de la alta gerencia.

Al empezar este estudio, se habló primeramente con la alta gerencia mencionándole las ventajas y la importancia de aplicar el control estadístico de calidad dentro de su línea de producción y lo entendieron y apoyaron bastante durante la trayectoria del presente estudio. Posteriormente se habló con el supervisor de la línea que se estudió, explicándole el motivo del mismo y una vez comprendida su importancia se le explicaron los principios generales del control estadístico de calidad. También se habló con los operadores de la línea explicándoles lo siguiente:

- a) Importancia y función de las gráficas de control,
- b) Los beneficios que se pueden obtener con su aplicación y,
- c) Hacerles entender que el uso de gráficas en la línea es una necesidad misma de la línea y no una imposición de su jefe.

Al principio la gente no lo quiso aceptar, pero al momento de ver los resultados con la implantación del nuevo equipo de sellado, aceptaron hacer el cambio.

Al término de esta tesis, se lograron los siguientes puntos dentro de la empresa:

- 1.- Disminuir las devoluciones ocasionadas por sello superior casi en un 95%,
- 2.- Introducción de un sistema de muestreo apropiado para la recepción de materia prima,
- 3.- Un programa de fumigación que permite fumigar todo el producto infestable que entra a la planta antes ser envasado,
- 4.- Hacer entender la importancia del control estadístico de calidad dentro de un proceso de producción. Actualmente se están instalando gráficas de control dentro de todas las líneas de producción de la empresa.

Por lo que se puede observar y valorar las ventajas que se tienen al buscar siempre la calidad de los productos, que debe ser siempre la máxima preocupación de todas las empresas mexicanas.

A P E N D I C E

TABLA A.1

- A.1.1 SELLO QUEMADO POR TEFLON QUEMADO POR EL OPERADOR
- A.2.1 SELLO QUEMADO POR EXCESO DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
- B.1.1 SELLO NO UNIFORME POR MORDAZAS MAL ALINEADAS DEL EQUIPO
- B.1.2 SELLO NO UNIF. POR MORDAZAS MAL ALINEADAS POR OPERADOR
- C.3.1 SELLO DEBIL POR POCO TIEMPO DE SELLADO
- D.1 SELLO MAL POSICIONADO POR EL DESCUIDO DEL OPERADOR

1	MALO	C.3.1	601	BUENO	-----	1201	BUENO	-----
2	BUENO	-----	602	BUENO	-----	1202	BUENO	-----
3	BUENO	-----	603	BUENO	-----	1203	BUENO	-----
4	BUENO	-----	604	BUENO	-----	1204	BUENO	-----
5	BUENO	-----	605	BUENO	-----	1205	BUENO	-----
6	BUENO	-----	606	BUENO	-----	1206	BUENO	-----
7	BUENO	-----	607	BUENO	-----	1207	BUENO	-----
8	BUENO	-----	608	BUENO	-----	1208	BUENO	-----
9	BUENO	-----	609	BUENO	-----	1209	BUENO	-----
10	BUENO	-----	610	BUENO	-----	1210	BUENO	-----
11	BUENO	-----	611	BUENO	-----	1211	BUENO	-----
12	BUENO	-----	612	BUENO	-----	1212	BUENO	-----
13	BUENO	-----	613	BUENO	-----	1213	BUENO	-----
14	BUENO	-----	614	BUENO	-----	1214	BUENO	-----
15	BUENO	-----	615	BUENO	-----	1215	BUENO	-----
16	BUENO	-----	616	BUENO	-----	1216	BUENO	-----
17	BUENO	-----	617	BUENO	-----	1217	BUENO	-----
18	BUENO	-----	618	BUENO	-----	1218	BUENO	-----
19	BUENO	-----	619	BUENO	-----	1219	BUENO	-----
20	BUENO	-----	620	BUENO	-----	1220	BUENO	-----
21	BUENO	-----	621	BUENO	-----	1221	BUENO	-----
22	BUENO	-----	622	BUENO	-----	1222	BUENO	-----
23	BUENO	-----	623	BUENO	-----	1223	BUENO	-----
24	BUENO	-----	624	BUENO	-----	1224	BUENO	-----
25	BUENO	-----	625	BUENO	-----	1225	BUENO	-----
26	BUENO	-----	626	BUENO	-----	1226	BUENO	-----
27	BUENO	-----	627	BUENO	-----	1227	BUENO	-----
28	BUENO	-----	628	BUENO	-----	1228	BUENO	-----
29	BUENO	-----	629	BUENO	-----	1229	BUENO	-----
30	BUENO	-----	630	BUENO	-----	1230	BUENO	-----
31	BUENO	-----	631	BUENO	-----	1231	BUENO	-----
32	BUENO	-----	632	BUENO	-----	1232	BUENO	-----
33	BUENO	-----	633	BUENO	-----	1233	BUENO	-----
34	BUENO	-----	634	BUENO	-----	1234	BUENO	-----
35	BUENO	-----	635	BUENO	-----	1235	BUENO	-----
36	BUENO	-----	636	BUENO	-----	1236	BUENO	-----
37	BUENO	-----	637	BUENO	-----	1237	BUENO	-----
38	BUENO	-----	638	BUENO	-----	1238	BUENO	-----
39	BUENO	-----	639	BUENO	-----	1239	BUENO	-----
40	BUENO	-----	640	BUENO	-----	1240	BUENO	-----
41	BUENO	-----	641	BUENO	-----	1241	BUENO	-----
42	BUENO	-----	642	BUENO	-----	1242	BUENO	-----
43	BUENO	-----	643	BUENO	-----	1243	BUENO	-----
44	BUENO	-----	644	BUENO	-----	1244	BUENO	-----
45	BUENO	-----	645	BUENO	-----	1245	BUENO	-----

46 BUENO	-----	646 BUENO	-----	1246 BUENO	-----
47 BUENO	-----	647 BUENO	-----	1247 BUENO	-----
48 BUENO	-----	648 BUENO	-----	1248 BUENO	-----
49 BUENO	-----	649 BUENO	-----	1249 BUENO	-----
50 BUENO	-----	650 BUENO	-----	1250 BUENO	-----
51 BUENO	-----	651 BUENO	-----	1251 BUENO	-----
52 BUENO	-----	652 BUENO	-----	1252 BUENO	-----
53 BUENO	-----	653 BUENO	-----	1253 BUENO	-----
54 BUENO	-----	654 BUENO	-----	1254 BUENO	-----
55 BUENO	-----	655 BUENO	-----	1255 BUENO	-----
56 BUENO	-----	656 BUENO	-----	1256 BUENO	-----
57 BUENO	-----	657 BUENO	-----	1257 BUENO	-----
58 BUENO	-----	658 BUENO	-----	1258 BUENO	-----
59 BUENO	-----	659 BUENO	-----	1259 BUENO	-----
60 BUENO	-----	660 BUENO	-----	1260 BUENO	-----
61 BUENO	-----	661 BUENO	-----	1261 BUENO	-----
62 BUENO	-----	662 BUENO	-----	1262 BUENO	-----
63 BUENO	-----	663 BUENO	-----	1263 BUENO	-----
64 BUENO	-----	664 BUENO	-----	1264 BUENO	-----
65 BUENO	-----	665 BUENO	-----	1265 BUENO	-----
66 BUENO	-----	666 BUENO	-----	1266 BUENO	-----
67 BUENO	-----	667 BUENO	-----	1267 BUENO	-----
68 BUENO	-----	668 BUENO	-----	1268 BUENO	-----
69 BUENO	-----	669 BUENO	-----	1269 BUENO	-----
70 BUENO	-----	670 BUENO	-----	1270 BUENO	-----
71 BUENO	-----	671 BUENO	-----	1271 BUENO	-----
72 BUENO	-----	672 BUENO	-----	1272 BUENO	-----
73 BUENO	-----	673 BUENO	-----	1273 BUENO	-----
74 BUENO	-----	674 BUENO	-----	1274 BUENO	-----
75 BUENO	-----	675 BUENO	-----	1275 BUENO	-----
76 BUENO	-----	676 BUENO	-----	1276 BUENO	-----
77 BUENO	-----	677 BUENO	-----	1277 BUENO	-----
78 BUENO	-----	678 BUENO	-----	1278 BUENO	-----
79 BUENO	-----	679 BUENO	-----	1279 BUENO	-----
80 BUENO	-----	680 BUENO	-----	1280 BUENO	-----
81 BUENO	-----	681 BUENO	-----	1281 BUENO	-----
82 BUENO	-----	682 BUENO	-----	1282 MALO	B. 1. 1
83 BUENO	-----	683 BUENO	-----	1283 BUENO	-----
84 BUENO	-----	684 BUENO	-----	1284 BUENO	-----
85 BUENO	-----	685 BUENO	-----	1285 BUENO	-----
86 BUENO	-----	686 BUENO	-----	1286 BUENO	-----
87 BUENO	-----	687 BUENO	-----	1287 BUENO	-----
88 BUENO	-----	688 BUENO	-----	1288 BUENO	-----
89 BUENO	-----	689 BUENO	-----	1289 BUENO	-----
90 BUENO	-----	690 BUENO	-----	1290 BUENO	-----
91 BUENO	-----	691 BUENO	-----	1291 BUENO	-----
92 BUENO	-----	692 BUENO	-----	1292 BUENO	-----
93 BUENO	-----	693 BUENO	-----	1293 BUENO	-----
94 BUENO	-----	694 BUENO	-----	1294 BUENO	-----
95 BUENO	-----	695 BUENO	-----	1295 BUENO	-----
96 BUENO	-----	696 BUENO	-----	1296 BUENO	-----
97 BUENO	-----	697 BUENO	-----	1297 BUENO	-----
98 BUENO	-----	698 BUENO	-----	1298 BUENO	-----
99 BUENO	-----	699 BUENO	-----	1299 BUENO	-----
100 BUENO	-----	700 BUENO	-----	1300 BUENO	-----
101 BUENO	-----	701 BUENO	-----	1301 BUENO	-----

102 BUENO	-----	702 BUENO	-----	1302 BUENO	-----
103 BUENO	-----	703 BUENO	-----	1303 BUENO	-----
104 BUENO	-----	704 BUENO	-----	1304 MALO	A.2.1
105 BUENO	-----	705 BUENO	-----	1305 MALO	A.2.1
106 BUENO	-----	706 BUENO	-----	1306 MALO	A.2.1
107 BUENO	-----	707 BUENO	-----	1307 BUENO	-----
108 BUENO	-----	708 BUENO	-----	1308 BUENO	-----
109 BUENO	-----	709 BUENO	-----	1309 BUENO	-----
110 BUENO	-----	710 BUENO	-----	1310 BUENO	-----
111 BUENO	-----	711 BUENO	-----	1311 BUENO	-----
112 BUENO	-----	712 BUENO	-----	1312 BUENO	-----
113 BUENO	-----	713 BUENO	-----	1313 BUENO	-----
114 BUENO	-----	714 BUENO	-----	1314 BUENO	-----
115 BUENO	-----	715 BUENO	-----	1315 BUENO	-----
116 BUENO	-----	716 BUENO	-----	1316 BUENO	-----
117 BUENO	-----	717 BUENO	-----	1317 BUENO	-----
118 BUENO	-----	718 BUENO	-----	1318 BUENO	-----
119 BUENO	-----	719 BUENO	-----	1319 BUENO	-----
120 MALO	D.1	720 BUENO	-----	1320 BUENO	-----
121 BUENO	-----	721 BUENO	-----	1321 BUENO	-----
122 BUENO	-----	722 BUENO	-----	1322 BUENO	-----
123 BUENO	-----	723 BUENO	-----	1323 BUENO	-----
124 BUENO	-----	724 BUENO	-----	1324 BUENO	-----
125 BUENO	-----	725 BUENO	-----	1325 BUENO	-----
126 BUENO	-----	726 BUENO	-----	1326 BUENO	-----
127 BUENO	-----	727 BUENO	-----	1327 BUENO	-----
128 BUENO	-----	728 BUENO	-----	1328 BUENO	-----
129 BUENO	-----	729 BUENO	-----	1329 BUENO	-----
130 BUENO	-----	730 BUENO	-----	1330 BUENO	-----
131 BUENO	-----	731 BUENO	-----	1331 BUENO	-----
132 BUENO	-----	732 BUENO	-----	1332 BUENO	-----
133 BUENO	-----	733 BUENO	-----	1333 BUENO	-----
134 BUENO	-----	734 BUENO	-----	1334 BUENO	-----
135 BUENO	-----	735 BUENO	-----	1335 BUENO	-----
136 BUENO	-----	736 BUENO	-----	1336 BUENO	-----
137 BUENO	-----	737 BUENO	-----	1337 BUENO	-----
138 BUENO	-----	738 BUENO	-----	1338 BUENO	-----
139 BUENO	-----	739 BUENO	-----	1339 BUENO	-----
140 BUENO	-----	740 BUENO	-----	1340 BUENO	-----
141 BUENO	-----	741 BUENO	-----	1341 BUENO	-----
142 BUENO	-----	742 BUENO	-----	1342 BUENO	-----
143 BUENO	-----	743 BUENO	-----	1343 BUENO	-----
144 BUENO	-----	744 BUENO	-----	1344 BUENO	-----
145 BUENO	-----	745 BUENO	-----	1345 BUENO	-----
146 BUENO	-----	746 BUENO	-----	1346 BUENO	-----
147 BUENO	-----	747 BUENO	-----	1347 BUENO	-----
148 BUENO	-----	748 BUENO	-----	1348 BUENO	-----
149 BUENO	-----	749 BUENO	-----	1349 BUENO	-----
150 BUENO	-----	750 BUENO	-----	1350 BUENO	-----
151 BUENO	-----	751 BUENO	-----	1351 BUENO	-----
152 BUENO	-----	752 BUENO	-----	1352 BUENO	-----
153 BUENO	-----	753 BUENO	-----	1353 BUENO	-----
154 BUENO	-----	754 BUENO	-----	1354 BUENO	-----
155 BUENO	-----	755 BUENO	-----	1355 BUENO	-----
156 BUENO	-----	756 BUENO	-----	1356 BUENO	-----
157 BUENO	-----	757 BUENO	-----	1357 BUENO	-----

153 BUENO	-----	758 BUENO	-----	1358 BUENO	-----
159 BUENO	-----	759 BUENO	-----	1359 BUENO	-----
160 BUENO	-----	760 BUENO	-----	1360 BUENO	-----
161 BUENO	-----	761 BUENO	-----	1361 BUENO	-----
162 BUENO	-----	762 BUENO	-----	1362 BUENO	-----
163 BUENO	-----	763 BUENO	-----	1363 BUENO	-----
164 BUENO	-----	764 BUENO	-----	1364 BUENO	-----
165 BUENO	-----	765 BUENO	-----	1365 BUENO	-----
166 BUENO	-----	766 BUENO	-----	1366 BUENO	-----
167 BUENO	-----	767 BUENO	-----	1367 BUENO	-----
168 BUENO	-----	768 BUENO	-----	1368 BUENO	-----
169 BUENO	-----	769 BUENO	-----	1369 BUENO	-----
170 BUENO	-----	770 BUENO	-----	1370 BUENO	-----
171 BUENO	-----	771 BUENO	-----	1371 BUENO	-----
172 BUENO	-----	772 BUENO	-----	1372 BUENO	-----
173 BUENO	-----	773 BUENO	-----	1373 BUENO	-----
174 BUENO	-----	774 BUENO	-----	1374 BUENO	-----
175 BUENO	-----	775 BUENO	-----	1375 BUENO	-----
176 BUENO	-----	776 BUENO	-----	1376 BUENO	-----
177 BUENO	-----	777 BUENO	-----	1377 BUENO	-----
178 BUENO	-----	778 BUENO	-----	1378 BUENO	-----
179 BUENO	-----	779 BUENO	-----	1379 BUENO	-----
180 BUENO	-----	780 BUENO	-----	1380 BUENO	-----
181 BUENO	-----	781 BUENO	-----	1381 BUENO	-----
182 BUENO	-----	782 BUENO	-----	1382 BUENO	-----
183 BUENO	-----	783 BUENO	-----	1383 BUENO	-----
184 BUENO	-----	784 BUENO	-----	1384 BUENO	-----
185 BUENO	-----	785 BUENO	-----	1385 BUENO	-----
186 BUENO	-----	786 BUENO	-----	1386 BUENO	-----
187 BUENO	-----	787 BUENO	-----	1387 BUENO	-----
188 BUENO	-----	788 BUENO	-----	1388 BUENO	-----
189 BUENO	-----	789 BUENO	-----	1389 BUENO	-----
190 BUENO	-----	790 BUENO	-----	1390 BUENO	-----
191 BUENO	-----	791 BUENO	-----	1391 BUENO	-----
192 BUENO	-----	792 BUENO	-----	1392 BUENO	-----
193 BUENO	-----	793 BUENO	-----	1393 MALO	B.1.1
194 BUENO	-----	794 BUENO	-----	1394 MALO	B.1.1
195 BUENO	-----	795 BUENO	-----	1395 BUENO	-----
196 BUENO	-----	796 BUENO	-----	1396 BUENO	-----
197 BUENO	-----	797 BUENO	-----	1397 BUENO	-----
198 BUENO	-----	798 BUENO	-----	1398 BUENO	-----
199 BUENO	-----	799 BUENO	-----	1399 BUENO	-----
200 BUENO	-----	800 BUENO	-----	1400 BUENO	-----
201 BUENO	-----	801 BUENO	-----	1401 BUENO	-----
202 BUENO	-----	802 BUENO	-----	1402 BUENO	-----
203 MALO	B.1.1	803 BUENO	-----	1403 BUENO	-----
204 BUENO	-----	804 BUENO	-----	1404 BUENO	-----
205 BUENO	-----	805 BUENO	-----	1405 BUENO	-----
206 BUENO	-----	806 BUENO	-----	1406 BUENO	-----
207 BUENO	-----	807 BUENO	-----	1407 BUENO	-----
208 BUENO	-----	808 BUENO	-----	1408 BUENO	-----
209 BUENO	-----	809 BUENO	-----	1409 BUENO	-----
210 BUENO	-----	810 BUENO	-----	1410 BUENO	-----
211 BUENO	-----	811 BUENO	-----	1411 BUENO	-----
212 BUENO	-----	812 BUENO	-----	1412 BUENO	-----
213 BUENO	-----	813 BUENO	-----	1413 BUENO	-----

214	BUENO	-----	814	BUENO	-----	1414	BUENO	-----
215	BUENO	-----	815	BUENO	-----	1415	BUENO	-----
216	BUENO	-----	816	BUENO	-----	1416	BUENO	-----
217	BUENO	-----	817	BUENO	-----	1417	BUENO	-----
218	BUENO	-----	818	BUENO	-----	1418	BUENO	-----
219	BUENO	-----	819	BUENO	-----	1419	BUENO	-----
220	BUENO	-----	820	BUENO	-----	1420	BUENO	-----
221	BUENO	-----	821	BUENO	-----	1421	BUENO	-----
222	BUENO	-----	822	BUENO	-----	1422	BUENO	-----
223	BUENO	-----	823	BUENO	-----	1423	BUENO	-----
224	BUENO	-----	824	BUENO	-----	1424	BUENO	-----
225	BUENO	-----	825	BUENO	-----	1425	BUENO	-----
226	BUENO	-----	826	BUENO	-----	1426	BUENO	-----
227	BUENO	-----	827	BUENO	-----	1427	BUENO	-----
228	BUENO	-----	828	BUENO	-----	1428	BUENO	-----
229	BUENO	-----	829	BUENO	-----	1429	BUENO	-----
230	BUENO	-----	830	BUENO	-----	1430	BUENO	-----
231	BUENO	-----	831	BUENO	-----	1431	BUENO	-----
232	BUENO	-----	832	BUENO	-----	1432	BUENO	-----
233	BUENO	-----	833	BUENO	-----	1433	BUENO	-----
234	BUENO	-----	834	BUENO	-----	1434	BUENO	-----
235	BUENO	-----	835	BUENO	-----	1435	BUENO	-----
236	MALO	B. 1. 2	836	BUENO	-----	1436	BUENO	-----
237	BUENO	-----	837	BUENO	-----	1437	BUENO	-----
238	BUENO	-----	838	BUENO	-----	1438	BUENO	-----
239	BUENO	-----	839	BUENO	-----	1439	BUENO	-----
240	BUENO	-----	840	BUENO	-----	1440	BUENO	-----
241	BUENO	-----	841	BUENO	-----	1441	BUENO	-----
242	BUENO	-----	842	BUENO	-----	1442	BUENO	-----
243	BUENO	-----	843	BUENO	-----	1443	BUENO	-----
244	BUENO	-----	844	BUENO	-----	1444	BUENO	-----
245	BUENO	-----	845	BUENO	-----	1445	BUENO	-----
246	BUENO	-----	846	BUENO	-----	1446	BUENO	-----
247	BUENO	-----	847	BUENO	-----	1447	BUENO	-----
248	BUENO	-----	848	BUENO	-----	1448	BUENO	-----
249	BUENO	-----	849	BUENO	-----	1449	BUENO	-----
250	BUENO	-----	850	BUENO	-----	1450	BUENO	-----
251	BUENO	-----	851	BUENO	-----	1451	BUENO	-----
252	BUENO	-----	852	BUENO	-----	1452	BUENO	-----
253	BUENO	-----	853	BUENO	-----	1453	BUENO	-----
254	BUENO	-----	854	BUENO	-----	1454	BUENO	-----
255	BUENO	-----	855	BUENO	-----	1455	BUENO	-----
256	BUENO	-----	856	BUENO	-----	1456	BUENO	-----
257	BUENO	-----	857	BUENO	-----	1457	BUENO	-----
258	BUENO	-----	858	BUENO	-----	1458	BUENO	-----
259	BUENO	-----	859	BUENO	-----	1459	BUENO	-----
260	BUENO	-----	860	BUENO	-----	1460	BUENO	-----
261	BUENO	-----	861	BUENO	-----	1461	BUENO	-----
262	BUENO	-----	862	MALO	B. 1. 1	1462	BUENO	-----
263	BUENO	-----	863	MALO	B. 1. 1	1463	BUENO	-----
264	BUENO	-----	864	BUENO	-----	1464	BUENO	-----
265	BUENO	-----	865	BUENO	-----	1465	BUENO	-----
266	BUENO	-----	866	BUENO	-----	1466	BUENO	-----
267	BUENO	-----	867	BUENO	-----	1467	BUENO	-----
268	BUENO	-----	868	BUENO	-----	1468	BUENO	-----
269	BUENO	-----	869	BUENO	-----	1469	BUENO	-----

270 BUENO	-----	870 BUENO	-----	1470 BUENO	-----
271 BUENO	-----	871 BUENO	-----	1471 BUENO	-----
272 BUENO	-----	872 BUENO	-----	1472 BUENO	-----
273 BUENO	-----	873 BUENO	-----	1473 BUENO	-----
274 BUENO	-----	874 BUENO	-----	1474 BUENO	-----
275 MALO	A.1.1	875 BUENO	-----	1475 BUENO	-----
276 MALO	A.1.1	876 BUENO	-----	1476 BUENO	-----
277 BUENO	-----	877 BUENO	-----	1477 BUENO	-----
278 BUENO	-----	878 BUENO	-----	1478 BUENO	-----
279 BUENO	-----	879 BUENO	-----	1479 BUENO	-----
280 BUENO	-----	880 BUENO	-----	1480 BUENO	-----
281 BUENO	-----	881 BUENO	-----	1481 BUENO	-----
282 BUENO	-----	882 BUENO	-----	1482 BUENO	-----
283 BUENO	-----	883 BUENO	-----	1483 BUENO	-----
284 BUENO	-----	884 BUENO	-----	1484 BUENO	-----
285 BUENO	-----	885 BUENO	-----	1485 BUENO	-----
286 BUENO	-----	886 BUENO	-----	1486 BUENO	-----
287 BUENO	-----	887 BUENO	-----	1487 BUENO	-----
288 BUENO	-----	888 BUENO	-----	1488 BUENO	-----
289 BUENO	-----	889 BUENO	-----	1489 BUENO	-----
290 BUENO	-----	890 BUENO	-----	1490 BUENO	-----
291 BUENO	-----	891 BUENO	-----	1491 BUENO	-----
292 BUENO	-----	892 BUENO	-----	1492 BUENO	-----
293 BUENO	-----	893 BUENO	-----	1493 BUENO	-----
294 BUENO	-----	894 BUENO	-----	1494 BUENO	-----
295 BUENO	-----	895 BUENO	-----	1495 BUENO	-----
296 BUENO	-----	896 BUENO	-----	1496 BUENO	-----
297 BUENO	-----	897 BUENO	-----	1497 BUENO	-----
298 BUENO	-----	898 BUENO	-----	1498 BUENO	-----
299 BUENO	-----	899 BUENO	-----	1499 BUENO	-----
300 BUENO	-----	900 BUENO	-----	1500 BUENO	-----
301 BUENO	-----	901 BUENO	-----	1501 BUENO	-----
302 BUENO	-----	902 BUENO	-----	1502 BUENO	-----
303 BUENO	-----	903 BUENO	-----	1503 BUENO	-----
304 BUENO	-----	904 BUENO	-----	1504 BUENO	-----
305 BUENO	-----	905 BUENO	-----	1505 BUENO	-----
306 BUENO	-----	906 BUENO	-----	1506 BUENO	-----
307 BUENO	-----	907 BUENO	-----	1507 BUENO	-----
308 BUENO	-----	908 BUENO	-----	1508 BUENO	-----
309 BUENO	-----	909 BUENO	-----	1509 BUENO	-----
310 BUENO	-----	910 BUENO	-----	1510 BUENO	-----
311 BUENO	-----	911 BUENO	-----	1511 BUENO	-----
312 BUENO	-----	912 BUENO	-----	1512 BUENO	-----
313 BUENO	-----	913 BUENO	-----	1513 BUENO	-----
314 BUENO	-----	914 BUENO	-----	1514 BUENO	-----
315 BUENO	-----	915 BUENO	-----	1515 BUENO	-----
316 BUENO	-----	916 BUENO	-----	1516 BUENO	-----
317 BUENO	-----	917 BUENO	-----	1517 BUENO	-----
318 BUENO	-----	918 BUENO	-----	1518 BUENO	-----
319 BUENO	-----	919 BUENO	-----	1519 BUENO	-----
320 BUENO	-----	920 BUENO	-----	1520 BUENO	-----
321 BUENO	-----	921 BUENO	-----	1521 BUENO	-----
322 BUENO	-----	922 BUENO	-----	1522 BUENO	-----
323 BUENO	-----	923 BUENO	-----	1523 BUENO	-----
324 BUENO	-----	924 BUENO	-----	1524 BUENO	-----
325 BUENO	-----	925 BUENO	-----	1525 BUENO	-----

326 BUENO	-----	926 BUENO	-----	1526 BUENO	-----
327 BUENO	-----	927 BUENO	-----	1527 BUENO	-----
328 BUENO	-----	928 BUENO	-----	1528 BUENO	-----
329 BUENO	-----	929 BUENO	-----	1529 BUENO	-----
330 BUENO	-----	930 BUENO	-----	1530 BUENO	-----
331 BUENO	-----	931 BUENO	-----	1531 BUENO	-----
332 BUENO	-----	932 BUENO	-----	1532 BUENO	-----
333 BUENO	-----	933 BUENO	-----	1533 BUENO	-----
334 BUENO	-----	934 BUENO	-----	1534 BUENO	-----
335 BUENO	-----	935 BUENO	-----	1535 BUENO	-----
336 BUENO	-----	936 BUENO	-----	1536 BUENO	-----
337 BUENO	-----	937 BUENO	-----	1537 BUENO	-----
338 BUENO	-----	938 BUENO	-----	1538 BUENO	-----
339 BUENO	-----	939 BUENO	-----	1539 BUENO	-----
340 BUENO	-----	940 BUENO	-----	1540 BUENO	-----
341 BUENO	-----	941 BUENO	-----	1541 BUENO	-----
342 BUENO	-----	942 BUENO	-----	1542 BUENO	-----
343 BUENO	-----	943 BUENO	-----	1543 BUENO	-----
344 BUENO	-----	944 BUENO	-----	1544 BUENO	-----
345 BUENO	-----	945 BUENO	-----	1545 BUENO	-----
346 BUENO	-----	946 BUENO	-----	1546 BUENO	-----
347 BUENO	-----	947 BUENO	-----	1547 BUENO	-----
348 BUENO	-----	948 BUENO	-----	1548 BUENO	-----
349 BUENO	-----	949 BUENO	-----	1549 BUENO	-----
350 BUENO	-----	950 BUENO	-----	1550 BUENO	-----
351 BUENO	-----	951 BUENO	-----	1551 BUENO	-----
352 BUENO	-----	952 BUENO	-----	1552 BUENO	-----
353 BUENO	-----	953 BUENO	-----	1553 BUENO	-----
354 BUENO	-----	954 BUENO	-----	1554 BUENO	-----
355 BUENO	-----	955 BUENO	-----	1555 BUENO	-----
356 BUENO	-----	956 BUENO	-----	1556 BUENO	-----
357 BUENO	-----	957 BUENO	-----	1557 BUENO	-----
358 BUENO	-----	958 BUENO	-----	1558 BUENO	-----
359 BUENO	-----	959 BUENO	-----	1559 BUENO	-----
360 BUENO	-----	960 BUENO	-----	1560 BUENO	-----
361 BUENO	-----	961 BUENO	-----	1561 BUENO	-----
362 BUENO	-----	962 BUENO	-----	1562 BUENO	-----
363 BUENO	-----	963 BUENO	-----	1563 BUENO	-----
364 BUENO	-----	964 BUENO	-----	1564 BUENO	-----
365 BUENO	-----	965 BUENO	-----	1565 BUENO	-----
366 BUENO	-----	966 BUENO	-----	1566 BUENO	-----
367 BUENO	-----	967 BUENO	-----	1567 BUENO	-----
368 BUENO	-----	968 BUENO	-----	1568 BUENO	-----
369 BUENO	-----	969 BUENO	-----	1569 BUENO	-----
370 BUENO	-----	970 BUENO	-----	1570 BUENO	-----
371 BUENO	-----	971 BUENO	-----	1571 BUENO	-----
372 BUENO	-----	972 BUENO	-----	1572 BUENO	-----
373 BUENO	-----	973 BUENO	-----	1573 BUENO	-----
374 BUENO	-----	974 BUENO	-----	1574 BUENO	-----
375 BUENO	-----	975 BUENO	-----	1575 BUENO	-----
376 BUENO	-----	976 BUENO	-----	1576 BUENO	-----
377 BUENO	-----	977 BUENO	-----	1577 BUENO	-----
378 BUENO	-----	978 BUENO	-----	1578 BUENO	-----
379 BUENO	-----	979 BUENO	-----	1579 BUENO	-----
380 BUENO	-----	980 BUENO	-----	1580 BUENO	-----
381 BUENO	-----	981 BUENO	-----	1581 BUENO	-----

382 BUENO	-----	982 BUENO	-----	1582 BUENO	-----
383 BUENO	-----	983 BUENO	-----	1583 BUENO	-----
384 BUENO	-----	984 BUENO	-----	1584 BUENO	-----
385 BUENO	-----	985 BUENO	-----	1585 BUENO	-----
386 BUENO	-----	986 BUENO	-----	1586 BUENO	-----
387 BUENO	-----	987 BUENO	-----	1587 BUENO	-----
388 BUENO	-----	988 BUENO	-----	1588 BUENO	-----
389 BUENO	-----	989 BUENO	-----	1589 BUENO	-----
390 BUENO	-----	990 BUENO	-----	1590 BUENO	-----
391 BUENO	-----	991 BUENO	-----	1591 BUENO	-----
392 BUENO	-----	992 BUENO	-----	1592 BUENO	-----
393 BUENO	-----	993 BUENO	-----	1593 BUENO	-----
394 BUENO	-----	994 BUENO	-----	1594 BUENO	-----
395 BUENO	-----	995 BUENO	-----	1595 BUENO	-----
396 BUENO	-----	996 BUENO	-----	1596 BUENO	-----
397 BUENO	-----	997 BUENO	-----	1597 BUENO	-----
398 BUENO	-----	998 BUENO	-----	1598 BUENO	-----
399 BUENO	-----	999 BUENO	-----	1599 BUENO	-----
400 BUENO	-----	1000 BUENO	-----	1600 BUENO	-----
401 BUENO	-----	1001 BUENO	-----	1601 BUENO	-----
402 BUENO	-----	1002 BUENO	-----	1602 BUENO	-----
403 BUENO	-----	1003 BUENO	-----	1603 BUENO	-----
404 BUENO	-----	1004 BUENO	-----	1604 BUENO	-----
405 BUENO	-----	1005 BUENO	-----	1605 BUENO	-----
406 BUENO	-----	1006 BUENO	-----	1606 BUENO	-----
407 BUENO	-----	1007 BUENO	-----	1607 BUENO	-----
408 BUENO	-----	1008 BUENO	-----	1608 BUENO	-----
409 BUENO	-----	1009 BUENO	-----	1609 BUENO	-----
410 BUENO	-----	1010 BUENO	-----	1610 BUENO	-----
411 BUENO	-----	1011 BUENO	-----	1611 BUENO	-----
412 BUENO	-----	1012 BUENO	-----	1612 BUENO	-----
413 BUENO	-----	1013 BUENO	-----	1613 BUENO	-----
414 BUENO	-----	1014 BUENO	-----	1614 BUENO	-----
415 BUENO	-----	1015 BUENO	-----	1615 BUENO	-----
416 BUENO	-----	1016 BUENO	-----	1616 BUENO	-----
417 BUENO	-----	1017 BUENO	-----	1617 BUENO	-----
418 BUENO	-----	1018 BUENO	-----	1618 BUENO	-----
419 BUENO	-----	1019 BUENO	-----	1619 BUENO	-----
420 BUENO	-----	1020 BUENO	-----	1620 BUENO	-----
421 BUENO	-----	1021 BUENO	-----	1621 BUENO	-----
422 BUENO	-----	1022 BUENO	-----	1622 BUENO	-----
423 BUENO	-----	1023 BUENO	-----	1623 BUENO	-----
424 BUENO	-----	1024 BUENO	-----	1624 BUENO	-----
425 MALO	A.2.1	1025 BUENO	-----	1625 BUENO	-----
426 BUENO	-----	1026 BUENO	-----	1626 BUENO	-----
427 BUENO	-----	1027 BUENO	-----	1627 BUENO	-----
428 BUENO	-----	1028 BUENO	-----	1628 BUENO	-----
429 BUENO	-----	1029 BUENO	-----	1629 BUENO	-----
430 BUENO	-----	1030 BUENO	-----	1630 BUENO	-----
431 BUENO	-----	1031 BUENO	-----	1631 BUENO	-----
432 BUENO	-----	1032 BUENO	-----	1632 BUENO	-----
433 BUENO	-----	1033 BUENO	-----	1633 BUENO	-----
434 BUENO	-----	1034 BUENO	-----	1634 BUENO	-----
435 BUENO	-----	1035 BUENO	-----	1635 BUENO	-----
436 BUENO	-----	1036 BUENO	-----	1636 BUENO	-----
437 BUENO	-----	1037 BUENO	-----	1637 BUENO	-----

438	BUENO	-----	1038	BUENO	-----	1638	BUENO	-----
439	BUENO	-----	1039	BUENO	-----	1639	BUENO	-----
440	BUENO	-----	1040	BUENO	-----	1640	BUENO	-----
441	BUENO	-----	1041	BUENO	-----	1641	BUENO	-----
442	BUENO	-----	1042	BUENO	-----	1642	BUENO	-----
443	BUENO	-----	1043	BUENO	-----	1643	BUENO	-----
444	BUENO	-----	1044	BUENO	-----	1644	BUENO	-----
445	BUENO	-----	1045	BUENO	-----	1645	BUENO	-----
446	BUENO	-----	1046	BUENO	-----	1646	BUENO	-----
447	BUENO	-----	1047	BUENO	-----	1647	BUENO	-----
448	BUENO	-----	1048	BUENO	-----	1648	BUENO	-----
449	BUENO	-----	1049	BUENO	-----	1649	BUENO	-----
450	BUENO	-----	1050	BUENO	-----	1650	BUENO	-----
451	BUENO	-----	1051	BUENO	-----	1651	BUENO	-----
452	BUENO	-----	1052	BUENO	-----	1652	BUENO	-----
453	BUENO	-----	1053	BUENO	-----	1653	BUENO	-----
454	BUENO	-----	1054	BUENO	-----	1654	BUENO	-----
455	BUENO	-----	1055	BUENO	-----	1655	BUENO	-----
456	BUENO	-----	1056	BUENO	-----	1656	BUENO	-----
457	BUENO	-----	1057	BUENO	-----	1657	BUENO	-----
458	BUENO	-----	1058	BUENO	-----	1658	BUENO	-----
459	BUENO	-----	1059	BUENO	-----	1659	BUENO	-----
460	BUENO	-----	1060	BUENO	-----	1660	BUENO	-----
461	BUENO	-----	1061	BUENO	-----	1661	BUENO	-----
462	BUENO	-----	1062	BUENO	-----	1662	MALO	A.1.1
463	BUENO	-----	1063	BUENO	-----	1663	BUENO	-----
464	BUENO	-----	1064	BUENO	-----	1664	BUENO	-----
465	BUENO	-----	1065	BUENO	-----	1665	BUENO	-----
466	BUENO	-----	1066	BUENO	-----	1666	BUENO	-----
467	BUENO	-----	1067	BUENO	-----	1667	BUENO	-----
468	BUENO	-----	1068	BUENO	-----	1668	BUENO	-----
469	BUENO	-----	1069	BUENO	-----	1669	BUENO	-----
470	BUENO	-----	1070	BUENO	-----	1670	BUENO	-----
471	BUENO	-----	1071	BUENO	-----	1671	BUENO	-----
472	BUENO	-----	1072	BUENO	-----	1672	BUENO	-----
473	BUENO	-----	1073	BUENO	-----	1673	BUENO	-----
474	BUENO	-----	1074	BUENO	-----	1674	BUENO	-----
475	BUENO	-----	1075	BUENO	-----	1675	BUENO	-----
476	BUENO	-----	1076	BUENO	-----	1676	BUENO	-----
477	BUENO	-----	1077	BUENO	-----	1677	BUENO	-----
478	BUENO	-----	1078	BUENO	-----	1678	BUENO	-----
479	BUENO	-----	1079	BUENO	-----	1679	BUENO	-----
480	BUENO	-----	1080	BUENO	-----	1680	BUENO	-----
481	BUENO	-----	1081	BUENO	-----	1681	BUENO	-----
482	BUENO	-----	1082	BUENO	-----	1682	BUENO	-----
483	BUENO	-----	1083	BUENO	-----	1683	BUENO	-----
484	BUENO	-----	1084	BUENO	-----	1684	BUENO	-----
485	MALO	A.2.1	1085	BUENO	-----	1685	BUENO	-----
486	BUENO	-----	1086	BUENO	-----	1686	BUENO	-----
487	BUENO	-----	1087	BUENO	-----	1687	BUENO	-----
488	BUENO	-----	1088	BUENO	-----	1688	BUENO	-----
489	BUENO	-----	1089	BUENO	-----	1689	BUENO	-----
490	BUENO	-----	1090	BUENO	-----	1690	BUENO	-----
491	BUENO	-----	1091	BUENO	-----	1691	BUENO	-----
492	BUENO	-----	1092	BUENO	-----	1692	BUENO	-----
493	BUENO	-----	1093	BUENO	-----	1693	BUENO	-----

494	BUENO	-----	1094	BUENO	-----	1694	BUENO	-----
495	BUENO	-----	1095	BUENO	-----	1695	BUENO	-----
496	BUENO	-----	1096	BUENO	-----	1696	BUENO	-----
497	BUENO	-----	1097	BUENO	-----	1697	BUENO	-----
498	BUENO	-----	1098	BUENO	-----	1698	BUENO	-----
499	BUENO	-----	1099	BUENO	-----	1699	BUENO	-----
500	BUENO	-----	1100	BUENO	-----	1700	BUENO	-----
501	BUENO	-----	1101	BUENO	-----	1701	BUENO	-----
502	BUENO	-----	1102	BUENO	-----	1702	BUENO	-----
503	BUENO	-----	1103	MALO	A. 2. 1	1703	BUENO	-----
504	BUENO	-----	1104	BUENO	-----	1704	BUENO	-----
505	BUENO	-----	1105	BUENO	-----	1705	BUENO	-----
506	BUENO	-----	1106	BUENO	-----	1706	BUENO	-----
507	BUENO	-----	1107	BUENO	-----	1707	BUENO	-----
508	BUENO	-----	1108	BUENO	-----	1708	BUENO	-----
509	BUENO	-----	1109	BUENO	-----	1709	BUENO	-----
510	BUENO	-----	1110	BUENO	-----	1710	BUENO	-----
511	BUENO	-----	1111	BUENO	-----	1711	BUENO	-----
512	BUENO	-----	1112	BUENO	-----	1712	BUENO	-----
513	BUENO	-----	1113	BUENO	-----	1713	BUENO	-----
514	BUENO	-----	1114	BUENO	-----	1714	BUENO	-----
515	BUENO	-----	1115	BUENO	-----	1715	BUENO	-----
516	BUENO	-----	1116	BUENO	-----	1716	BUENO	-----
517	BUENO	-----	1117	BUENO	-----	1717	BUENO	-----
518	BUENO	-----	1118	BUENO	-----	1718	BUENO	-----
519	BUENO	-----	1119	BUENO	-----	1719	BUENO	-----
520	BUENO	-----	1120	BUENO	-----	1720	BUENO	-----
521	BUENO	-----	1121	BUENO	-----	1721	BUENO	-----
522	BUENO	-----	1122	BUENO	-----	1722	BUENO	-----
523	BUENO	-----	1123	BUENO	-----	1723	BUENO	-----
524	BUENO	-----	1124	BUENO	-----	1724	BUENO	-----
525	BUENO	-----	1125	BUENO	-----	1725	BUENO	-----
526	BUENO	-----	1126	BUENO	-----	1726	BUENO	-----
527	BUENO	-----	1127	BUENO	-----	1727	BUENO	-----
528	BUENO	-----	1128	BUENO	-----	1728	BUENO	-----
529	BUENO	-----	1129	BUENO	-----	1729	BUENO	-----
530	BUENO	-----	1130	BUENO	-----	1730	BUENO	-----
531	MALO	A. 2. 1	1131	BUENO	-----	1731	BUENO	-----
532	BUENO	-----	1132	BUENO	-----	1732	BUENO	-----
533	BUENO	-----	1133	BUENO	-----	1733	BUENO	-----
534	BUENO	-----	1134	BUENO	-----	1734	BUENO	-----
535	BUENO	-----	1135	BUENO	-----	1735	BUENO	-----
536	BUENO	-----	1136	BUENO	-----	1736	BUENO	-----
537	BUENO	-----	1137	BUENO	-----	1737	BUENO	-----
538	BUENO	-----	1138	BUENO	-----	1738	BUENO	-----
539	BUENO	-----	1139	BUENO	-----	1739	BUENO	-----
540	BUENO	-----	1140	BUENO	-----	1740	BUENO	-----
541	BUENO	-----	1141	BUENO	-----	1741	BUENO	-----
542	BUENO	-----	1142	BUENO	-----	1742	BUENO	-----
543	BUENO	-----	1143	BUENO	-----	1743	BUENO	-----
544	BUENO	-----	1144	BUENO	-----	1744	BUENO	-----
545	BUENO	-----	1145	BUENO	-----	1745	BUENO	-----
546	BUENO	-----	1146	BUENO	-----	1746	BUENO	-----
547	BUENO	-----	1147	BUENO	-----	1747	BUENO	-----
548	BUENO	-----	1148	BUENO	-----	1748	BUENO	-----
549	BUENO	-----	1149	BUENO	-----	1749	BUENO	-----

550 BUENO	-----	1150 BUENO	-----	1750 BUENO	-----
551 BUENO	-----	1151 BUENO	-----	1751 BUENO	-----
552 BUENO	-----	1152 BUENO	-----	1752 BUENO	-----
553 BUENO	-----	1153 BUENO	-----	1753 BUENO	-----
554 BUENO	-----	1154 BUENO	-----	1754 BUENO	-----
555 BUENO	-----	1155 BUENO	-----	1755 BUENO	-----
556 BUENO	-----	1156 BUENO	-----	1756 BUENO	-----
557 BUENO	-----	1157 BUENO	-----	1757 BUENO	-----
558 BUENO	-----	1158 BUENO	-----	1758 BUENO	-----
559 BUENO	-----	1159 BUENO	-----	1759 BUENO	-----
560 BUENO	-----	1160 BUENO	-----	1760 BUENO	-----
561 BUENO	-----	1161 BUENO	-----	1761 BUENO	-----
562 BUENO	-----	1162 BUENO	-----	1762 BUENO	-----
563 BUENO	-----	1163 BUENO	-----	1763 BUENO	-----
564 BUENO	-----	1164 BUENO	-----	1764 BUENO	-----
565 BUENO	-----	1165 BUENO	-----	1765 BUENO	-----
566 BUENO	-----	1166 BUENO	-----	1766 BUENO	-----
567 BUENO	-----	1167 BUENO	-----	1767 BUENO	-----
568 BUENO	-----	1168 BUENO	-----	1768 BUENO	-----
569 BUENO	-----	1169 BUENO	-----	1769 BUENO	-----
570 BUENO	-----	1170 BUENO	-----	1770 BUENO	-----
571 BUENO	-----	1171 BUENO	-----	1771 BUENO	-----
572 BUENO	-----	1172 BUENO	-----	1772 BUENO	-----
573 BUENO	-----	1173 BUENO	-----	1773 BUENO	-----
574 BUENO	-----	1174 BUENO	-----	1774 BUENO	-----
575 BUENO	-----	1175 BUENO	-----	1775 BUENO	-----
576 BUENO	-----	1176 BUENO	-----	1776 BUENO	-----
577 BUENO	-----	1177 BUENO	-----	1777 BUENO	-----
578 BUENO	-----	1178 BUENO	-----	1778 BUENO	-----
579 BUENO	-----	1179 BUENO	-----	1779 BUENO	-----
580 BUENO	-----	1180 BUENO	-----	1780 BUENO	-----
581 BUENO	-----	1181 BUENO	-----	1781 BUENO	-----
582 BUENO	-----	1182 BUENO	-----	1782 BUENO	-----
583 BUENO	-----	1183 BUENO	-----	1783 BUENO	-----
584 BUENO	-----	1184 BUENO	-----	1784 BUENO	-----
585 BUENO	-----	1185 BUENO	-----	1785 BUENO	-----
586 BUENO	-----	1186 BUENO	-----	1786 BUENO	-----
587 BUENO	-----	1187 BUENO	-----	1787 BUENO	-----
588 BUENO	-----	1188 BUENO	-----	1788 BUENO	-----
589 BUENO	-----	1189 BUENO	-----	1789 BUENO	-----
590 BUENO	-----	1190 BUENO	-----	1790 BUENO	-----
591 BUENO	-----	1191 BUENO	-----	1791 BUENO	-----
592 BUENO	-----	1192 BUENO	-----	1792 BUENO	-----
593 BUENO	-----	1193 BUENO	-----	1793 BUENO	-----
594 BUENO	-----	1194 BUENO	-----	1794 BUENO	-----
595 BUENO	-----	1195 BUENO	-----	1795 BUENO	-----
596 BUENO	-----	1196 BUENO	-----	1796 BUENO	-----
597 BUENO	-----	1197 BUENO	-----	1797 BUENO	-----
598 BUENO	-----	1198 BUENO	-----	1798 BUENO	-----
599 BUENO	-----	1199 BUENO	-----	1799 BUENO	-----
600 BUENO	-----	1200 BUENO	-----	1800 BUENO	-----

TABLA A.1

A.1.1	SELLO QUEMADO POR TEFLON QUEMADO POR EL OPERADOR
A.2.1	SELLO QUEMADO POR EXCESO DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
B.1.1	SELLO NO UNIFORME POR MORDAZAS MAL ALINEADAS DEL EQUIPO
B.1.2	SELLO NO UNIF. POR MORDAZAS MAL ALINEADAS POR OPERADOR
C.3.1	SELLO DEBIL POR POCO TIEMPO DE SELLADO
D.1	SELLO MAL POSICIONADO POR EL DESCUIDO DEL OPERADOR

1801 BUENO	-----	2401 BUENO	-----
1802 BUENO	-----	2402 BUENO	-----
1803 BUENO	-----	2403 BUENO	-----
1804 BUENO	-----	2404 BUENO	-----
1805 BUENO	-----	2405 BUENO	-----
1806 BUENO	-----	2406 BUENO	-----
1807 BUENO	-----	2407 BUENO	-----
1808 BUENO	-----	2408 BUENO	-----
1809 BUENO	-----	2409 BUENO	-----
1810 BUENO	-----	2410 BUENO	-----
1811 BUENO	-----	2411 BUENO	-----
1812 BUENO	-----	2412 BUENO	-----
1813 BUENO	-----	2413 BUENO	-----
1814 BUENO	-----	2414 BUENO	-----
1815 BUENO	-----	2415 BUENO	-----
1816 BUENO	-----	2416 BUENO	-----
1817 BUENO	-----	2417 BUENO	-----
1818 BUENO	-----	2418 BUENO	-----
1819 BUENO	-----	2419 BUENO	-----
1820 BUENO	-----	2420 BUENO	-----
1821 BUENO	-----	2421 BUENO	-----
1822 BUENO	-----	2422 BUENO	-----
1823 BUENO	-----	2423 BUENO	-----
1824 BUENO	-----	2424 BUENO	-----
1825 BUENO	-----	2425 BUENO	-----
1826 BUENO	-----	2426 BUENO	-----
1827 BUENO	-----	2427 BUENO	-----
1828 BUENO	-----	2428 BUENO	-----
1829 BUENO	-----	2429 BUENO	-----
1830 BUENO	-----	2430 BUENO	-----
1831 BUENO	-----	2431 BUENO	-----
1832 BUENO	-----	2432 BUENO	-----
1833 BUENO	-----	2433 BUENO	-----
1834 BUENO	-----	2434 BUENO	-----
1835 BUENO	-----	2435 BUENO	-----
1836 BUENO	-----	2436 BUENO	-----
1837 BUENO	-----	2437 BUENO	-----
1838 BUENO	-----	2438 BUENO	-----
1839 BUENO	-----	2439 BUENO	-----
1840 BUENO	-----	2440 BUENO	-----
1841 BUENO	-----	2441 BUENO	-----
1842 BUENO	-----	2442 BUENO	-----
1843 BUENO	-----	2443 BUENO	-----
1844 BUENO	-----	2444 BUENO	-----
1845 BUENO	-----	2445 BUENO	-----
1846 BUENO	-----	2446 BUENO	-----

1847 BUENO	-----	2447 BUENO	-----
1848 BUENO	-----	2448 BUENO	-----
1849 BUENO	-----	2449 BUENO	-----
1850 BUENO	-----	2450 BUENO	-----
1851 BUENO	-----	2451 BUENO	-----
1852 BUENO	-----	2452 BUENO	-----
1853 BUENO	-----	2453 BUENO	-----
1854 BUENO	-----	2454 BUENO	-----
1855 BUENO	-----	2455 BUENO	-----
1856 BUENO	-----	2456 BUENO	-----
1857 BUENO	-----	2457 BUENO	-----
1858 BUENO	-----	2458 BUENO	-----
1859 BUENO	-----	2459 BUENO	-----
1860 BUENO	-----	2460 BUENO	-----
1861 BUENO	-----	2461 BUENO	-----
1862 BUENO	-----	2462 BUENO	-----
1863 BUENO	-----	2463 BUENO	-----
1864 BUENO	-----	2464 BUENO	-----
1865 BUENO	-----	2465 BUENO	-----
1866 BUENO	-----	2466 BUENO	-----
1867 BUENO	-----	2467 BUENO	-----
1868 BUENO	-----	2468 BUENO	-----
1869 BUENO	-----	2469 BUENO	-----
1870 BUENO	-----	2470 BUENO	-----
1871 BUENO	-----	2471 BUENO	-----
1872 BUENO	-----	2472 BUENO	-----
1873 BUENO	-----	2473 BUENO	-----
1874 BUENO	-----	2474 BUENO	-----
1875 BUENO	-----	2475 BUENO	-----
1876 BUENO	-----	2476 BUENO	-----
1877 BUENO	-----	2477 BUENO	-----
1878 BUENO	-----	2478 BUENO	-----
1879 BUENO	-----	2479 BUENO	-----
1880 BUENO	-----	2480 BUENO	-----
1881 BUENO	-----	2481 BUENO	-----
1882 BUENO	-----	2482 BUENO	-----
1883 BUENO	-----	2483 BUENO	-----
1884 BUENO	-----	2484 BUENO	-----
1885 BUENO	-----	2485 BUENO	-----
1886 BUENO	-----	2486 BUENO	-----
1887 BUENO	-----	2487 BUENO	-----
1888 BUENO	-----	2488 BUENO	-----
1889 BUENO	-----	2489 BUENO	-----
1890 BUENO	-----	2490 BUENO	-----
1891 BUENO	-----	2491 MALO	B. 1. 1
1892 BUENO	-----	2492 BUENO	-----
1893 BUENO	-----	2493 BUENO	-----
1894 BUENO	-----	2494 BUENO	-----
1895 BUENO	-----	2495 BUENO	-----
1896 BUENO	-----	2496 BUENO	-----
1897 BUENO	-----	2497 BUENO	-----
1898 BUENO	-----	2498 BUENO	-----
1899 BUENO	-----	2499 BUENO	-----
1900 BUENO	-----	2500 BUENO	-----
1901 BUENO	-----	2501 BUENO	-----
1902 BUENO	-----	2502 BUENO	-----

1903	BUENO	-----	2503	BUENO	-----
1904	BUENO	-----	2504	BUENO	-----
1905	BUENO	-----	2505	BUENO	-----
1906	BUENO	-----	2506	BUENO	-----
1907	BUENO	-----	2507	BUENO	-----
1908	BUENO	-----	2508	BUENO	-----
1909	BUENO	-----	2509	BUENO	-----
1910	BUENO	-----	2510	BUENO	-----
1911	BUENO	-----	2511	BUENO	-----
1912	BUENO	-----	2512	BUENO	-----
1913	BUENO	-----	2513	BUENO	-----
1914	BUENO	-----	2514	BUENO	-----
1915	BUENO	-----	2515	BUENO	-----
1916	BUENO	-----	2516	BUENO	-----
1917	BUENO	-----	2517	BUENO	-----
1918	BUENO	-----	2518	BUENO	-----
1919	BUENO	-----	2519	BUENO	-----
1920	BUENO	-----	2520	BUENO	-----
1921	BUENO	-----	2521	BUENO	-----
1922	BUENO	-----	2522	BUENO	-----
1923	BUENO	-----	2523	BUENO	-----
1924	BUENO	-----	2524	BUENO	-----
1925	BUENO	-----	2525	BUENO	-----
1926	BUENO	-----	2526	BUENO	-----
1927	BUENO	-----	2527	BUENO	-----
1928	BUENO	-----	2528	BUENO	-----
1929	BUENO	-----	2529	BUENO	-----
1930	BUENO	-----	2530	BUENO	-----
1931	BUENO	-----	2531	BUENO	-----
1932	BUENO	-----	2532	BUENO	-----
1933	BUENO	-----	2533	BUENO	-----
1934	BUENO	-----	2534	BUENO	-----
1935	BUENO	-----	2535	BUENO	-----
1936	BUENO	-----	2536	BUENO	-----
1937	BUENO	-----	2537	BUENO	-----
1938	BUENO	-----	2538	BUENO	-----
1939	BUENO	-----	2539	BUENO	-----
1940	BUENO	-----	2540	BUENO	-----
1941	BUENO	-----	2541	BUENO	-----
1942	BUENO	-----	2542	BUENO	-----
1943	BUENO	-----	2543	BUENO	-----
1944	BUENO	-----	2544	BUENO	-----
1945	BUENO	-----	2545	BUENO	-----
1946	BUENO	-----	2546	BUENO	-----
1947	BUENO	-----	2547	BUENO	-----
1948	BUENO	-----	2548	BUENO	-----
1949	BUENO	-----	2549	BUENO	-----
1950	BUENO	-----	2550	BUENO	-----
1951	BUENO	-----	2551	BUENO	-----
1952	BUENO	-----	2552	BUENO	-----
1953	BUENO	-----	2553	BUENO	-----
1954	BUENO	-----	2554	BUENO	-----
1955	BUENO	-----	2555	BUENO	-----
1956	BUENO	-----	2556	BUENO	-----
1957	BUENO	-----	2557	BUENO	-----
1958	BUENO	-----	2558	BUENO	-----

1959	BUENO	-----	2559	BUENO	-----
1960	BUENO	-----	2560	BUENO	-----
1961	BUENO	-----	2561	BUENO	-----
1962	BUENO	-----	2562	BUENO	-----
1963	BUENO	-----	2563	BUENO	-----
1964	BUENO	-----	2564	BUENO	-----
1965	BUENO	-----	2565	BUENO	-----
1966	BUENO	-----	2566	BUENO	-----
1967	BUENO	-----	2567	BUENO	-----
1968	BUENO	-----	2568	BUENO	-----
1969	BUENO	-----	2569	BUENO	-----
1970	BUENO	-----	2570	BUENO	-----
1971	BUENO	-----	2571	BUENO	-----
1972	BUENO	-----	2572	BUENO	-----
1973	BUENO	-----	2573	BUENO	-----
1974	BUENO	-----	2574	BUENO	-----
1975	BUENO	-----	2575	BUENO	-----
1976	BUENO	-----	2576	BUENO	-----
1977	BUENO	-----	2577	BUENO	-----
1978	BUENO	-----	2578	BUENO	-----
1979	BUENO	-----	2579	BUENO	-----
1980	BUENO	-----	2580	BUENO	-----
1981	BUENO	-----	2581	BUENO	-----
1982	BUENO	-----	2582	BUENO	-----
1983	BUENO	-----	2583	BUENO	-----
1984	BUENO	-----	2584	BUENO	-----
1985	BUENO	-----	2585	BUENO	-----
1986	BUENO	-----	2586	BUENO	-----
1987	BUENO	-----	2587	BUENO	-----
1988	BUENO	-----	2588	BUENO	-----
1989	BUENO	-----	2589	BUENO	-----
1990	BUENO	-----	2590	BUENO	-----
1991	BUENO	-----	2591	BUENO	-----
1992	BUENO	-----	2592	BUENO	-----
1993	BUENO	-----	2593	BUENO	-----
1994	BUENO	-----	2594	BUENO	-----
1995	BUENO	-----	2595	BUENO	-----
1996	BUENO	-----	2596	BUENO	-----
1997	BUENO	-----	2597	BUENO	-----
1998	BUENO	-----	2598	BUENO	-----
1999	BUENO	-----	2599	BUENO	-----
2000	BUENO	-----	2600	BUENO	-----
2001	BUENO	-----	2601	BUENO	-----
2002	BUENO	-----	2602	BUENO	-----
2003	BUENO	-----	2603	BUENO	-----
2004	BUENO	-----	2604	BUENO	-----
2005	BUENO	-----	2605	BUENO	-----
2006	MALO	D.1	2606	BUENO	-----
2007	MALO	B.1.1	2607	BUENO	-----
2008	MALO	B.1.1	2608	BUENO	-----
2009	BUENO	-----	2609	BUENO	-----
2010	BUENO	-----	2610	BUENO	-----
2011	BUENO	-----	2611	BUENO	-----
2012	BUENO	-----	2612	BUENO	-----
2013	BUENO	-----	2613	BUENO	-----
2014	BUENO	-----	2614	BUENO	-----

2015 BUENO	-----	2615 BUENO	-----
2016 BUENO	-----	2616 BUENO	-----
2017 BUENO	-----	2617 BUENO	-----
2018 BUENO	-----	2618 BUENO	-----
2019 BUENO	-----	2619 BUENO	-----
2020 BUENO	-----	2620 BUENO	-----
2021 BUENO	-----	2621 BUENO	-----
2022 BUENO	-----	2622 BUENO	-----
2023 BUENO	-----	2623 BUENO	-----
2024 BUENO	-----	2624 BUENO	-----
2025 BUENO	-----	2625 BUENO	-----
2026 BUENO	-----	2626 BUENO	-----
2027 BUENO	-----	2627 BUENO	-----
2028 BUENO	-----	2628 BUENO	-----
2029 BUENO	-----	2629 BUENO	-----
2030 BUENO	-----	2630 BUENO	-----
2031 BUENO	-----	2631 BUENO	-----
2032 BUENO	-----	2632 BUENO	-----
2033 BUENO	-----	2633 BUENO	-----
2034 BUENO	-----	2634 BUENO	-----
2035 BUENO	-----	2635 BUENO	-----
2036 BUENO	-----	2636 BUENO	-----
2037 BUENO	-----	2637 BUENO	-----
2038 BUENO	-----	2638 BUENO	-----
2039 BUENO	-----	2639 BUENO	-----
2040 BUENO	-----	2640 BUENO	-----
2041 BUENO	-----	2641 BUENO	-----
2042 BUENO	-----	2642 BUENO	-----
2043 BUENO	-----	2643 BUENO	-----
2044 BUENO	-----	2644 BUENO	-----
2045 BUENO	-----	2645 BUENO	-----
2046 BUENO	-----	2646 BUENO	-----
2047 BUENO	-----	2647 BUENO	-----
2048 BUENO	-----	2648 BUENO	-----
2049 BUENO	-----	2649 BUENO	-----
2050 BUENO	-----	2650 BUENO	-----
2051 BUENO	-----	2651 BUENO	-----
2052 BUENO	-----	2652 BUENO	-----
2053 BUENO	-----	2653 BUENO	-----
2054 BUENO	-----	2654 BUENO	-----
2055 BUENO	-----	2655 BUENO	-----
2056 BUENO	-----	2656 BUENO	-----
2057 BUENO	-----	2657 BUENO	-----
2058 BUENO	-----	2658 BUENO	-----
2059 BUENO	-----	2659 BUENO	-----
2060 BUENO	-----	2660 BUENO	-----
2061 BUENO	-----	2661 BUENO	-----
2062 BUENO	-----	2662 BUENO	-----
2063 BUENO	-----	2663 BUENO	-----
2064 BUENO	-----	2664 BUENO	-----
2065 BUENO	-----	2665 BUENO	-----
2066 BUENO	-----	2666 BUENO	-----
2067 BUENO	-----	2667 BUENO	-----
2068 BUENO	-----	2668 BUENO	-----
2069 BUENO	-----	2669 BUENO	-----
2070 BUENO	-----	2670 BUENO	-----

2071 BUENO	-----	2671 BUENO	-----
2072 BUENO	-----	2672 BUENO	-----
2073 BUENO	-----	2673 BUENO	-----
2074 BUENO	-----	2674 BUENO	-----
2075 BUENO	-----	2675 BUENO	-----
2076 BUENO	-----	2676 BUENO	-----
2077 BUENO	-----	2677 BUENO	-----
2078 BUENO	-----	2678 BUENO	-----
2079 BUENO	-----	2679 BUENO	-----
2080 BUENO	-----	2680 BUENO	-----
2081 BUENO	-----	2681 BUENO	-----
2082 BUENO	-----	2682 BUENO	-----
2083 BUENO	-----	2683 BUENO	-----
2084 BUENO	-----	2684 BUENO	-----
2085 BUENO	-----	2685 BUENO	-----
2086 BUENO	-----	2686 BUENO	-----
2087 BUENO	-----	2687 BUENO	-----
2088 BUENO	-----	2688 BUENO	-----
2089 BUENO	-----	2689 BUENO	-----
2090 BUENO	-----	2690 BUENO	-----
2091 BUENO	-----	2691 BUENO	-----
2092 BUENO	-----	2692 BUENO	-----
2093 BUENO	-----	2693 BUENO	-----
2094 BUENO	-----	2694 BUENO	-----
2095 BUENO	-----	2695 BUENO	-----
2096 BUENO	-----	2696 BUENO	-----
2097 BUENO	-----	2697 BUENO	-----
2098 BUENO	-----	2698 BUENO	-----
2099 BUENO	-----	2699 BUENO	-----
2100 BUENO	-----	2700 BUENO	-----
2101 BUENO	-----	2701 BUENO	-----
2102 BUENO	-----	2702 BUENO	-----
2103 BUENO	-----	2703 BUENO	-----
2104 BUENO	-----	2704 BUENO	-----
2105 BUENO	-----	2705 BUENO	-----
2106 BUENO	-----	2706 BUENO	-----
2107 BUENO	-----	2707 BUENO	-----
2108 BUENO	-----	2708 BUENO	-----
2109 BUENO	-----	2709 BUENO	-----
2110 BUENO	-----	2710 BUENO	-----
2111 BUENO	-----	2711 BUENO	-----
2112 BUENO	-----	2712 BUENO	-----
2113 BUENO	-----	2713 BUENO	-----
2114 BUENO	-----	2714 BUENO	-----
2115 BUENO	-----	2715 BUENO	-----
2116 BUENO	-----	2716 BUENO	-----
2117 BUENO	-----	2717 BUENO	-----
2118 BUENO	-----	2718 BUENO	-----
2119 BUENO	-----	2719 BUENO	-----
2120 BUENO	-----	2720 BUENO	-----
2121 BUENO	-----	2721 BUENO	-----
2122 BUENO	-----	2722 BUENO	-----
2123 BUENO	-----	2723 BUENO	-----
2124 BUENO	-----	2724 BUENO	-----
2125 BUENO	-----	2725 BUENO	-----
2126 BUENO	-----	2726 BUENO	-----

2127	BUENO	-----	2727	BUENO	-----
2128	BUENO	-----	2728	BUENO	-----
2129	BUENO	-----	2729	BUENO	-----
2130	BUENO	-----	2730	BUENO	-----
2131	BUENO	-----	2731	BUENO	-----
2132	BUENO	-----	2732	BUENO	-----
2133	BUENO	-----	2733	BUENO	-----
2134	BUENO	-----	2734	BUENO	-----
2135	BUENO	-----	2735	BUENO	-----
2136	BUENO	-----	2736	BUENO	-----
2137	BUENO	-----	2737	BUENO	-----
2138	BUENO	-----	2738	BUENO	-----
2139	BUENO	-----	2739	BUENO	-----
2140	BUENO	-----	2740	BUENO	-----
2141	BUENO	-----	2741	BUENO	-----
2142	BUENO	-----	2742	BUENO	-----
2143	BUENO	-----	2743	BUENO	-----
2144	BUENO	-----	2744	BUENO	-----
2145	BUENO	-----	2745	BUENO	-----
2146	BUENO	-----	2746	BUENO	-----
2147	BUENO	-----	2747	BUENO	-----
2148	BUENO	-----	2748	BUENO	-----
2149	BUENO	-----	2749	BUENO	-----
2150	BUENO	-----	2750	BUENO	-----
2151	BUENO	-----	2751	BUENO	-----
2152	BUENO	-----	2752	BUENO	-----
2153	BUENO	-----	2753	BUENO	-----
2154	BUENO	-----	2754	BUENO	-----
2155	BUENO	-----	2755	BUENO	-----
2156	BUENO	-----	2756	BUENO	-----
2157	BUENO	-----	2757	BUENO	-----
2158	BUENO	-----	2758	BUENO	-----
2159	BUENO	-----	2759	BUENO	-----
2160	BUENO	-----	2760	BUENO	-----
2161	BUENO	-----	2761	BUENO	-----
2162	BUENO	-----	2762	BUENO	-----
2163	BUENO	-----	2763	BUENO	-----
2164	BUENO	-----	2764	BUENO	-----
2165	BUENO	-----	2765	MALO	B.1.1
2166	BUENO	-----	2766	BUENO	-----
2167	BUENO	-----	2767	BUENO	-----
2168	BUENO	-----	2768	BUENO	-----
2169	BUENO	-----	2769	BUENO	-----
2170	BUENO	-----	2770	BUENO	-----
2171	BUENO	-----	2771	BUENO	-----
2172	BUENO	-----	2772	BUENO	-----
2173	BUENO	-----	2773	BUENO	-----
2174	BUENO	-----	2774	BUENO	-----
2175	BUENO	-----	2775	BUENO	-----
2176	BUENO	-----	2776	BUENO	-----
2177	BUENO	-----	2777	BUENO	-----
2178	BUENO	-----	2778	BUENO	-----
2179	BUENO	-----	2779	BUENO	-----
2180	MALO	B.1.1	2780	BUENO	-----
2181	BUENO	-----	2781	BUENO	-----
2182	BUENO	-----	2782	BUENO	-----

2183 BUENO	-----	2783 BUENO	-----
2184 BUENO	-----	2784 BUENO	-----
2185 BUENO	-----	2785 BUENO	-----
2186 BUENO	-----	2786 BUENO	-----
2187 BUENO	-----	2787 BUENO	-----
2188 BUENO	-----	2788 BUENO	-----
2189 BUENO	-----	2789 BUENO	-----
2190 BUENO	-----	2790 BUENO	-----
2191 BUENO	-----	2791 BUENO	-----
2192 BUENO	-----	2792 BUENO	-----
2193 BUENO	-----	2793 BUENO	-----
2194 BUENO	-----	2794 BUENO	-----
2195 BUENO	-----	2795 BUENO	-----
2196 BUENO	-----	2796 BUENO	-----
2197 BUENO	-----	2797 BUENO	-----
2198 BUENO	-----	2798 BUENO	-----
2199 BUENO	-----	2799 BUENO	-----
2200 BUENO	-----	2800 BUENO	-----
2201 BUENO	-----	2801 BUENO	-----
2202 BUENO	-----	2802 BUENO	-----
2203 BUENO	-----	2803 BUENO	-----
2204 BUENO	-----	2804 BUENO	-----
2205 BUENO	-----	2805 BUENO	-----
2206 BUENO	-----	2806 BUENO	-----
2207 BUENO	-----	2807 BUENO	-----
2208 BUENO	-----	2808 BUENO	-----
2209 BUENO	-----	2809 BUENO	-----
2210 BUENO	-----	2810 BUENO	-----
2211 BUENO	-----	2811 BUENO	-----
2212 BUENO	-----	2812 BUENO	-----
2213 BUENO	-----	2813 BUENO	-----
2214 BUENO	-----	2814 BUENO	-----
2215 BUENO	-----	2815 BUENO	-----
2216 BUENO	-----	2816 BUENO	-----
2217 BUENO	B.1.1	2817 BUENO	-----
2218 BUENO	-----	2818 BUENO	-----
2219 BUENO	-----	2819 BUENO	-----
2220 BUENO	-----	2820 BUENO	-----
2221 BUENO	-----	2821 BUENO	-----
2222 BUENO	-----	2822 BUENO	-----
2223 BUENO	-----	2823 BUENO	-----
2224 BUENO	-----	2824 BUENO	-----
2225 BUENO	-----	2825 BUENO	-----
2226 BUENO	-----	2826 BUENO	-----
2227 BUENO	-----	2827 BUENO	-----
2228 BUENO	-----	2828 BUENO	-----
2229 BUENO	-----	2829 BUENO	-----
2230 BUENO	-----	2830 BUENO	-----
2231 BUENO	-----	2831 BUENO	-----
2232 BUENO	-----	2832 BUENO	-----
2233 BUENO	-----	2833 BUENO	-----
2234 BUENO	-----	2834 BUENO	-----
2235 BUENO	-----	2835 BUENO	-----
2236 BUENO	-----	2836 BUENO	-----
2237 BUENO	-----	2837 BUENO	-----
2238 BUENO	-----	2838 BUENO	-----

2239	BUENO	-----	2839	BUENO	-----
2240	BUENO	-----	2840	BUENO	-----
2241	BUENO	-----	2841	BUENO	-----
2242	BUENO	-----	2842	BUENO	-----
2243	BUENO	-----	2843	BUENO	-----
2244	BUENO	-----	2844	BUENO	-----
2245	BUENO	-----	2845	BUENO	-----
2246	BUENO	-----	2846	BUENO	-----
2247	BUENO	-----	2847	BUENO	-----
2248	BUENO	-----	2848	BUENO	-----
2249	BUENO	-----	2849	BUENO	-----
2250	BUENO	-----	2850	BUENO	-----
2251	BUENO	-----	2851	BUENO	-----
2252	BUENO	-----	2852	BUENO	-----
2253	BUENO	-----	2853	BUENO	-----
2254	BUENO	-----	2854	BUENO	-----
2255	BUENO	-----	2855	BUENO	-----
2256	BUENO	-----	2856	BUENO	-----
2257	BUENO	-----	2857	BUENO	-----
2258	BUENO	-----	2858	BUENO	-----
2259	BUENO	-----	2859	BUENO	-----
2260	BUENO	-----	2860	BUENO	-----
2261	BUENO	-----	2861	BUENO	-----
2262	BUENO	-----	2862	BUENO	-----
2263	BUENO	-----	2863	BUENO	-----
2264	BUENO	-----	2864	BUENO	-----
2265	BUENO	-----	2865	BUENO	-----
2266	BUENO	-----	2866	BUENO	-----
2267	BUENO	-----	2867	BUENO	-----
2268	BUENO	-----	2868	BUENO	-----
2269	BUENO	-----	2869	BUENO	-----
2270	BUENO	-----	2870	BUENO	-----
2271	BUENO	-----	2871	BUENO	-----
2272	BUENO	-----	2872	BUENO	-----
2273	BUENO	-----	2873	BUENO	-----
2274	BUENO	-----	2874	BUENO	-----
2275	BUENO	-----	2875	BUENO	-----
2276	BUENO	-----	2876	BUENO	-----
2277	BUENO	-----	2877	BUENO	-----
2278	BUENO	-----	2878	BUENO	-----
2279	BUENO	-----	2879	BUENO	-----
2280	BUENO	-----	2880	BUENO	-----
2281	BUENO	-----	2881	BUENO	-----
2282	BUENO	-----	2882	BUENO	-----
2283	BUENO	-----	2883	BUENO	-----
2284	BUENO	-----	2884	BUENO	-----
2285	BUENO	-----	2885	BUENO	-----
2286	BUENO	-----	2886	BUENO	-----
2287	BUENO	-----	2887	BUENO	-----
2288	BUENO	-----	2888	BUENO	-----
2289	BUENO	-----	2889	BUENO	-----
2290	BUENO	-----	2890	BUENO	-----
2291	BUENO	-----	2891	BUENO	-----
2292	BUENO	-----	2892	BUENO	-----
2293	BUENO	-----	2893	BUENO	-----
2294	BUENO	-----	2894	BUENO	-----

2295 BUENO	-----	2895 BUENO	-----
2296 BUENO	-----	2896 BUENO	-----
2297 BUENO	-----	2897 BUENO	-----
2298 BUENO	-----	2898 BUENO	-----
2299 BUENO	-----	2899 BUENO	-----
2300 BUENO	-----	2900 BUENO	-----
2301 BUENO	-----	2901 BUENO	-----
2302 BUENO	-----	2902 BUENO	-----
2303 BUENO	-----	2903 BUENO	-----
2304 BUENO	-----	2904 BUENO	-----
2305 BUENO	-----	2905 BUENO	-----
2306 BUENO	-----	2906 BUENO	-----
2307 BUENO	-----	2907 BUENO	-----
2308 BUENO	-----	2908 BUENO	-----
2309 BUENO	-----	2909 BUENO	-----
2310 BUENO	-----	2910 BUENO	-----
2311 BUENO	-----	2911 BUENO	-----
2312 BUENO	-----	2912 BUENO	-----
2313 BUENO	-----	2913 BUENO	-----
2314 BUENO	-----	2914 BUENO	-----
2315 BUENO	-----	2915 BUENO	-----
2316 BUENO	-----	2916 BUENO	-----
2317 BUENO	-----	2917 BUENO	-----
2318 BUENO	-----	2918 BUENO	-----
2319 BUENO	-----	2919 BUENO	-----
2320 BUENO	-----	2920 BUENO	-----
2321 BUENO	-----	2921 BUENO	-----
2322 BUENO	-----	2922 BUENO	-----
2323 BUENO	-----	2923 BUENO	-----
2324 BUENO	-----	2924 BUENO	-----
2325 BUENO	-----	2925 BUENO	-----
2326 BUENO	-----	2926 BUENO	-----
2327 BUENO	-----	2927 BUENO	-----
2328 BUENO	-----	2928 BUENO	-----
2329 BUENO	-----	2929 BUENO	-----
2330 BUENO	-----	2930 BUENO	-----
2331 BUENO	-----	2931 BUENO	-----
2332 BUENO	-----	2932 BUENO	-----
2333 BUENO	-----	2933 BUENO	-----
2334 BUENO	-----	2934 BUENO	-----
2335 BUENO	-----	2935 BUENO	-----
2336 BUENO	-----	2936 BUENO	-----
2337 BUENO	-----	2937 BUENO	-----
2338 BUENO	-----	2938 BUENO	-----
2339 BUENO	-----	2939 BUENO	-----
2340 BUENO	-----	2940 BUENO	-----
2341 BUENO	-----	2941 BUENO	-----
2342 BUENO	-----	2942 BUENO	-----
2343 BUENO	-----	2943 BUENO	-----
2344 BUENO	-----	2944 BUENO	-----
2345 BUENO	-----	2945 BUENO	-----
2346 BUENO	-----	2946 BUENO	-----
2347 BUENO	-----	2947 BUENO	-----
2348 BUENO	-----	2948 BUENO	-----
2349 BUENO	-----	2949 BUENO	-----
2350 BUENO	-----	2950 BUENO	-----

2351 BUENO	-----	2951 BUENO	-----
2352 BUENO	-----	2952 BUENO	-----
2353 BUENO	-----	2953 BUENO	-----
2354 BUENO	-----	2954 BUENO	-----
2355 BUENO	-----	2955 BUENO	-----
2356 BUENO	-----	2956 BUENO	-----
2357 BUENO	-----	2957 BUENO	-----
2358 BUENO	-----	2958 BUENO	-----
2359 BUENO	-----	2959 BUENO	-----
2360 BUENO	-----	2960 BUENO	-----
2361 BUENO	-----	2961 BUENO	-----
2362 BUENO	-----	2962 BUENO	-----
2363 BUENO	-----	2963 BUENO	-----
2364 BUENO	-----	2964 BUENO	-----
2365 BUENO	-----	2965 BUENO	-----
2366 BUENO	-----	2966 BUENO	-----
2367 BUENO	-----	2967 BUENO	-----
2368 BUENO	-----	2968 BUENO	-----
2369 BUENO	-----	2969 BUENO	-----
2370 BUENO	-----	2970 BUENO	-----
2371 BUENO	-----	2971 BUENO	-----
2372 BUENO	-----	2972 BUENO	-----
2373 BUENO	-----	2973 BUENO	-----
2374 BUENO	-----	2974 BUENO	-----
2375 BUENO	-----	2975 BUENO	-----
2376 BUENO	-----	2976 BUENO	-----
2377 BUENO	-----	2977 BUENO	-----
2378 BUENO	-----	2978 BUENO	-----
2379 BUENO	-----	2979 BUENO	-----
2380 BUENO	-----	2980 BUENO	-----
2381 BUENO	-----	2981 BUENO	-----
2382 BUENO	-----	2982 BUENO	-----
2383 BUENO	-----	2983 BUENO	-----
2384 BUENO	-----	2984 BUENO	-----
2385 BUENO	-----	2985 BUENO	-----
2386 BUENO	-----	2986 BUENO	-----
2387 BUENO	-----	2987 BUENO	-----
2388 BUENO	-----	2988 BUENO	-----
2389 BUENO	-----	2989 BUENO	-----
2390 BUENO	-----	2990 BUENO	-----
2391 BUENO	-----	2991 BUENO	-----
2392 BUENO	-----	2992 BUENO	-----
2393 BUENO	-----	2993 BUENO	-----
2394 BUENO	-----	2994 BUENO	-----
2395 BUENO	-----	2995 BUENO	-----
2396 BUENO	-----	2996 BUENO	-----
2397 BUENO	-----	2997 BUENO	-----
2398 BUENO	-----	2998 BUENO	-----
2399 BUENO	-----	2999 BUENO	-----
2400 BUENO	-----	3000 BUENO	-----

BIBLIOGRAFIA

- * BOWKER Y LIBERMAN, Albert H. Estadísticas para Ingenieros, Ed. Prentice Hall, México, 1984. 75 pp.
- * DEMING, W. Edwards. Calidad, Productividad y Competitividad, Ed. Dias de Santos, Madrid, España, 1989. 100 pp.
- * DUHNE, Carlos R. Técnicas Estadísticas y Administrativas para el Aumento de Calidad y Productividad, Ed. Limusa, México 1989. 30 pp.
- * DUNCAN, Acheson J. Control de Calidad y Estadística Industrial, Ed. Alfaomega, México, 1989. 20 pp.
- * EDOSOMWAN, J.A. Producty and quality improvement, IFS Publications/ Springer - Verlag, 1988. 45 pp.
- * GENERAL INSTRUMENT. Control Estadístico del Proceso, s.p.i. 80 pp.
- * GRANT & LEAVENWORTH, Eugent. Control Estadístico de Calidad, 7a edición; Editorial CECSA, México, 1984. 105 pp.
- * GRYNA, Jurian. Planificación y Análisis de la Calidad, Ed. Reverte, España, 1989. 42 pp.
- * GUTIERREZ, Mario. Administrar para la Calidad, Ed. Limusa, México 1989. 50 pp.
- * INDUSTRIAL ENGINEERING. What's new in non-manufacturing productivity and quality improvement, March 1989, Volumen 21 No.3, E.U.
- * INSTITUTO MEXICANO DE CONTROL DE CALIDAD A.C. Formación de Inspectores de Control de Calidad, México, 1984. 10 pp.
- * ISHIKAWA, Kaoru. Qué es el Control Total de Calidad?, Ed. Norma, Colombia, 1986. 85 pp.
- * SCHONBERGER, Richard J. Manufactura de Categoría Mundial, Ed. Norma, Colombia, 1989. 20 pp.
- * WALTON, Mary. Como Administrar con el Método DEMING, Ed. Norma, Colombia, 1988. 120 pp.

S.A. de C.V.
TESIS PROFESIONALES

TESINAS • MEMORIAS • INFORMES

8 DE JULIO No. 13

(ENTRE P. MORENO Y MORELOS)

TELS. 14 - 01 - 22 y 13 - 61 - 42

GUADALAJARA, JAL.

PASAMOS SU TESIS
EN MAQUINA IBM



USAMOS EQUIPOS XEROX Y OFFSET

- TRANSCRIPCION
- PREPARACION DE INDICE
- PROCESO IBM
- IMPRESION PROFESIONAL
- REVISION DE FORMATO
- EMPASTADO

HELIOGRAFICAS

- COPIAS BOND
- PAPELERIA PARA SU EMPRESA
- REDUCCIONES
- AMPLIFICACIONES