

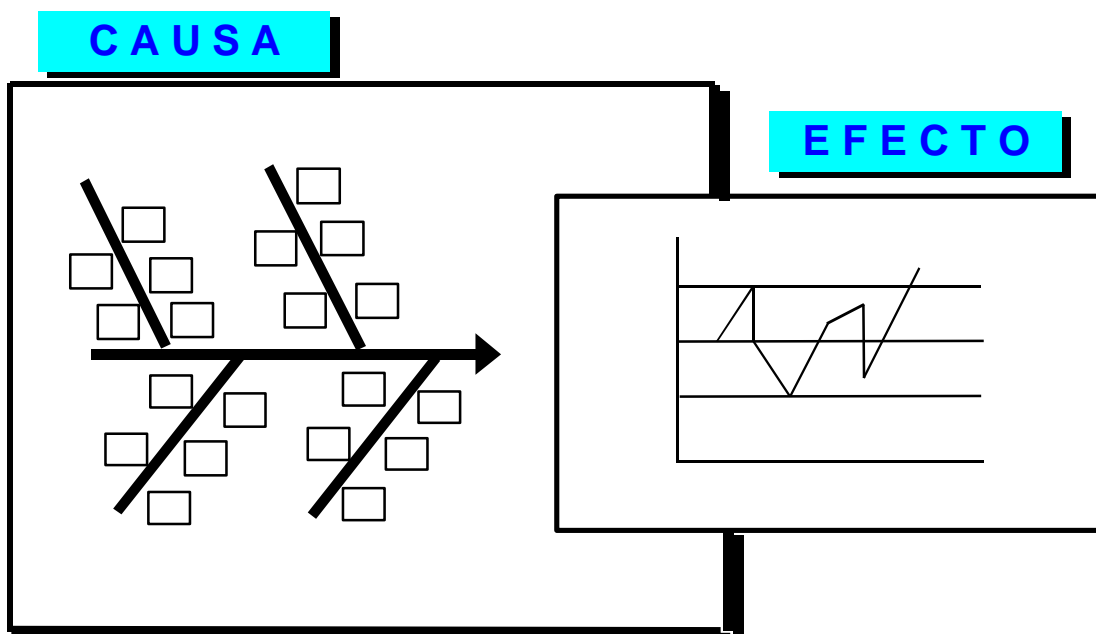
**“MEJORA CONTINUA”**

**MANUAL  
DEL  
C E D A C**

=====

# C E D A C

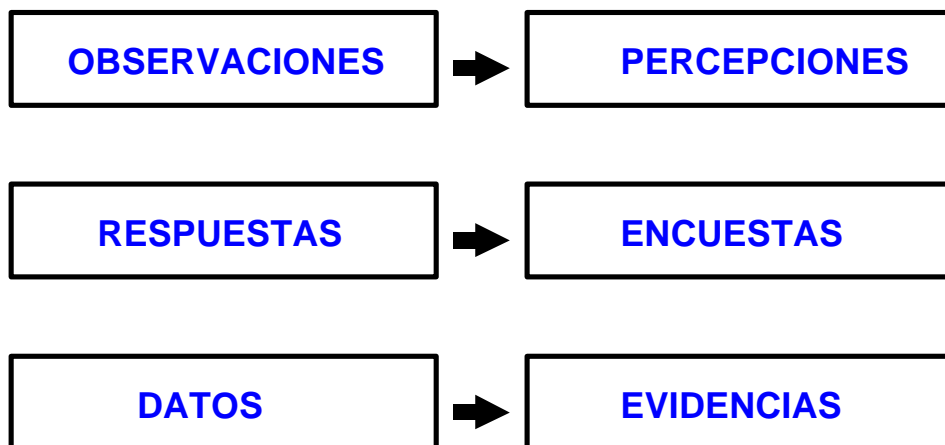
## DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO CON ADHESIÓN DE TARJETAS



## TARJETAS DE HECHOS

¿ Cuáles son los HECHOS que usted conoce, o quisiera conocer acerca de la situación actual ?

**Objetivo:**  
Encontrar Causas Reales ( obstáculos )



**“Nada más que los HECHOS...”**

## **GUÍA PARA ESCRIBIR LAS TARJETAS**

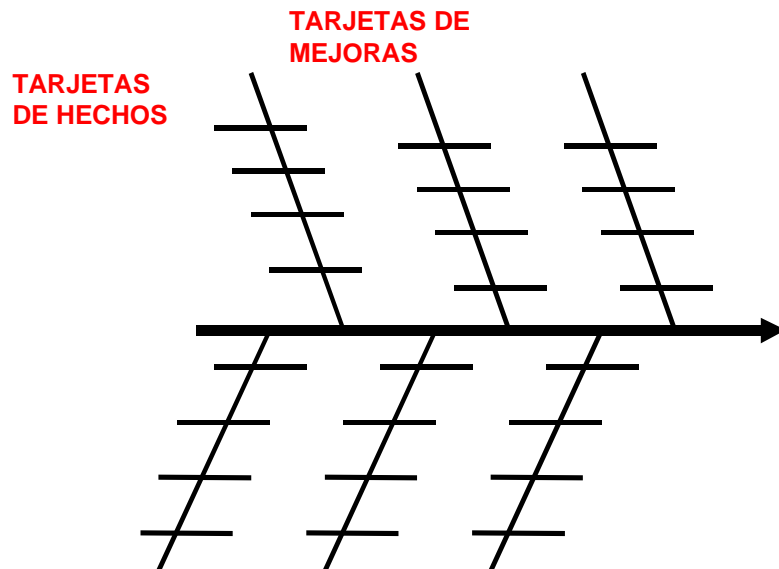
- **Utilice ideas y oraciones completas.**
- **Escriba una idea principal por tarjeta.**
- **Sea concreto - sea específico.**
- **Ponga fecha y firma en sus tarjetas.**
- **Comparta su tarjeta en el diagrama CEDAC.**

## **GUÍA PARA ESCRIBIR LAS TARJETAS**

**¿ Cuáles son sus propuestas en cuanto al mejoramiento de la Situación Actual observada ?**

- **Recomendaciones**
- **Contramedidas**
- **Acciones Correctivas**
- **Ideas de Mejoramiento**
- **Sugerencias**

## DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO CON ADHESIÓN DE TARJETAS (CEDAC)



EFFECTO PROBLEMA: \_\_\_\_\_



EFFECTO OBJETIVO: \_\_\_\_\_

LÍDER DEL PROYECTO: \_\_\_\_\_

FECHA DE INICIO: \_\_\_\_\_

FECHA OBJETIVO: \_\_\_\_\_

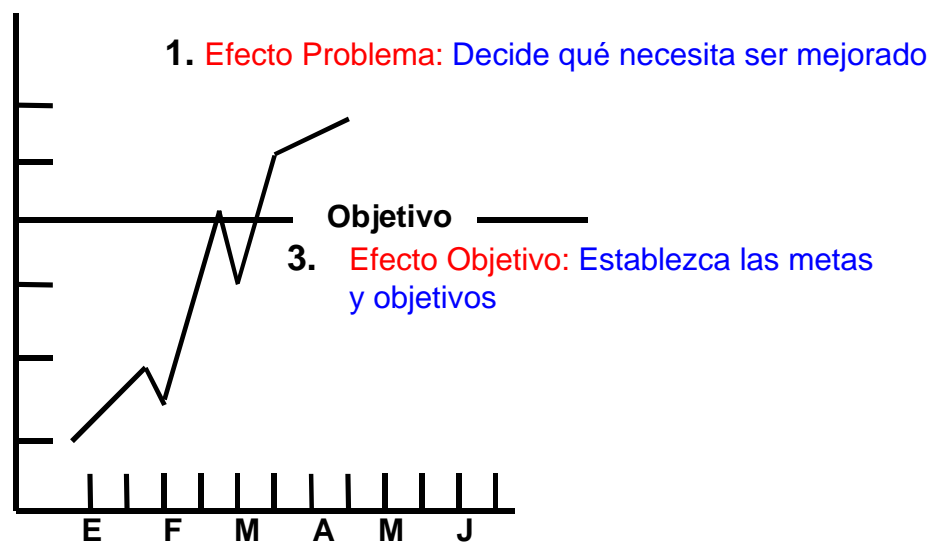
# LAS OCHO ETAPAS DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

## DIAGRAMA CAUSA EFECTO CON ADHESIÓN DE TARJETAS

### ( C E D A C )

#### LADO DE EFECTO

El Lado del Efecto debe ser cuantificado



2. Medida de la Mejora: Decida cómo y cada cuando medir las mejoras

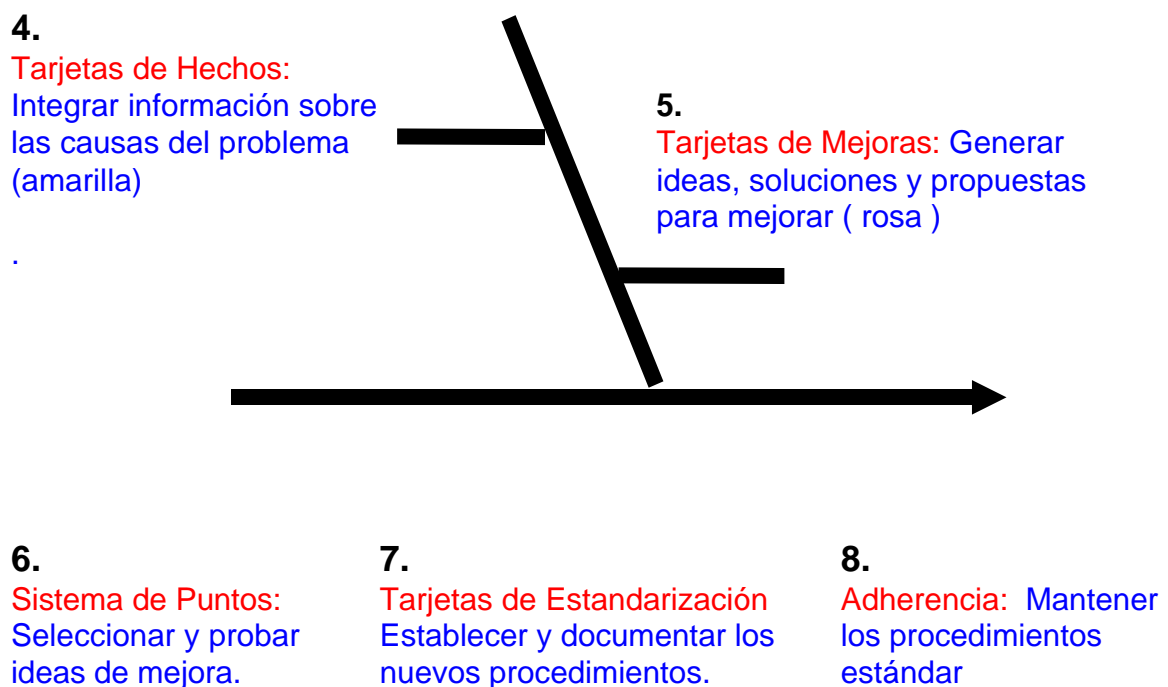
# LAS OCHO ETAPAS DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

## DIAGRAMA CAUSA EFECTO CON ADHESIÓN DE TARJETAS

### ( C E D A C )

#### LADO DE CAUSAS



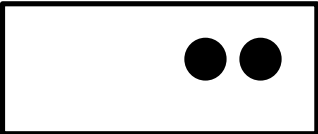
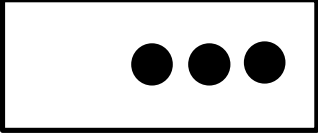
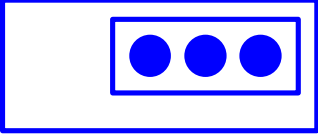
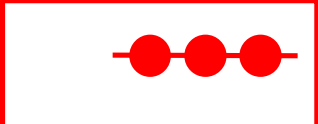
Todo involucrado contribuye con su conocimiento, experiencia y creatividad.





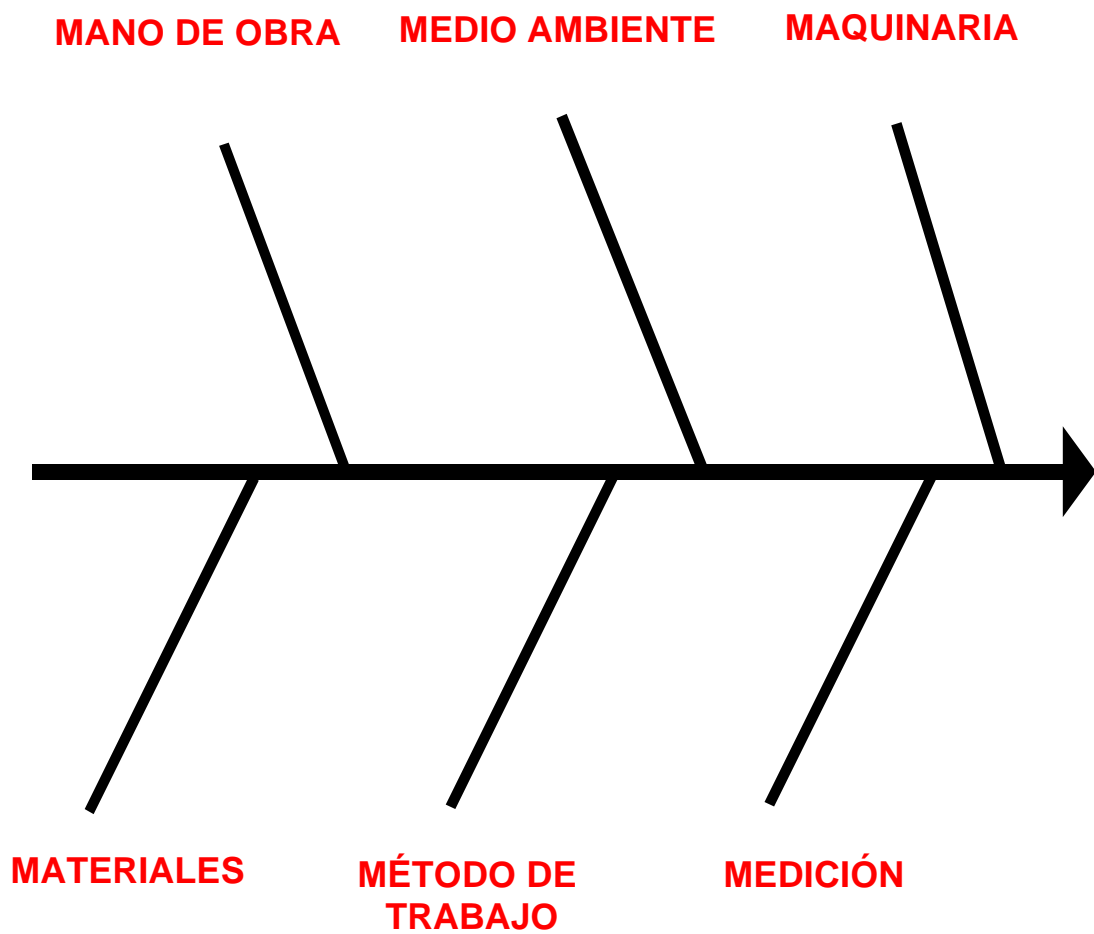
## Sistema para indicar la situación de las sugerencias

### SISTEMA DE 3 PUNTOS

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
|    | = | <b>NO VIABLE</b>         |
|    | = | <b>DE INTERÉS</b>        |
|   | = | <b>EN PREPARACIÓN</b>    |
|  | = | <b>EN PRUEBA</b>         |
|  | = | <b>PRUEBA EXITOSA</b>    |
|  | = | <b>PRUEBA NO EXITOSA</b> |

## **LAS 6 “M”**

### **DIAGRAMA CAUSA - EFECTO**



## **LISTA DE COMPROBACIÓN DE LAS 6 “M”**

### **1. MANO DE OBRA ( Operador)**

- 1. ¿Sigue los estándares?**
- 2. ¿Su eficiencia es aceptable**
- 3. ¿Esta consciente del problema?**
- 4. ¿Es responsable?**
- 5. ¿Está calificado?**
- 6. ¿Tiene experiencia?**
- 7. ¿Se le asignó el trabajo adecuado?**
- 8. ¿Está dispuesto a mejorar?**
- 9. ¿Tiene buenas relaciones humanas?**
- 10. ¿Está sano?**

## **LISTA DE COMPROBACIÓN DE LAS 6 “M”**

### **2. MAQUINARIA (Instalaciones)**

- 1. ¿Es la adecuada para la producción?**
- 2. ¿Llena la capacidad del proceso?**
- 3. ¿Es adecuada su lubricación?**
- 4. ¿Tiene adecuado mantenimiento?**
- 5. ¿Detiene frecuentemente la operación?**
- 6. ¿Es suficientemente precisa?**
- 7. ¿Hace ruidos extraños?**
- 8. ¿La distribución del equipo es la adecuada?**
- 9. ¿Hay suficientes máquinas?**
- 10. ¿Está todo en orden para operar?**

## LISTA DE COMPROBACIÓN DE LAS 6 “M”

### 3. MATERIALES (Insumos)

1. ¿Existen errores en la cantidad?
2. ¿Existen errores en la graduación?
3. ¿Existen errores en la marca
4. ¿Viene mezclado con impurezas?
5. ¿Es adecuado el inventario?
6. ¿Hay desperdicio de material?
7. ¿El manejo es el adecuado?
8. ¿La mezcla es la adecuada?
9. ¿Está parado el material en proceso?
10. ¿Es adecuado el estándar de calidad

## **LISTA DE COMPROBACIÓN DE LAS 6 “M”**

### **4. MÉTODO DE TRABAJO (Operación)**

1. ¿Son adecuados estos estándares?
2. ¿Se han de mejorado los estándares?
3. ¿Es un método seguro?
4. ¿Asegura el buen producto?
5. ¿Es un método eficiente?
6. ¿La secuencia de trabajo es adecuada?
7. ¿Es un método actualizado?
8. ¿Es claro el método de trabajo?
9. ¿Está disponible para consulta?
10. ¿Es adecuado el nexo con el proceso anterior y con el siguiente?

## LISTA DE COMPROBACIÓN DE LAS 6 “M”

### 5. MEDIO AMBIENTE ( Entorno )

1. ¿Es adecuada la temperatura?
2. ¿Es adecuada la humedad?
3. ¿La ventilación es correcta?
4. ¿La visibilidad es correcta?
5. ¿El lugar de trabajo es ordenado?
6. ¿El ruido está dentro de estándares?
7. ¿El aire está libre de polvos?
8. ¿Hay sensación de peligro?
9. ¿Hay suficientes señalizaciones?
10. ¿Está limpio el lugar de trabajo?

## **LISTA DE COMPROBACIÓN DE LAS 6 “M”**

### **6. MEDICIÓN**

1. ¿La presión del aceite es correcta?
2. ¿El nivel de aceite es el correcto?
3. ¿La temperatura del equipo es correcta?
4. ¿El pesaje del producto es correcto?
5. ¿El tamaño del producto es correcto?
6. ¿Las dimensiones del producto son correctas?
7. ¿La calibración es la correcta?



## **T A R E A N O . 6**

**DISEÑO DE CHUMACERA SÓLIDA PARA CARROS DE  
PRECALENTADORES NO. 1 Y 2 DE IMPREGNADO.**

**CÍRCULOS DE CALIDAD  
“LOS TOPOS”**

### **INTEGRANTES**

**Sr. Jesús Sánchez Muñoz  
Sr. Simón Oviedo Casillas  
Sr. Serapio Vega Pérez  
Sr. Francisco Hernández L.  
Sr. Gilberto Flores E.  
Sr. Jesús Gutiérrez Orcio  
Sr. Ramiro Reyes Morales  
Sr. José G. Salazar Hernández  
Sr. Catarino Magallanes G.**

**Ing. Martín Méndez E.  
Líder**

**Lic. Pablo Guerrero G.  
Coordinador**

## **1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

En los precalentadores No. 1 y 2 del departamento de impregnado se ha estado presentando un problema en el mantenimiento y operación de los carros porta canastillas porque las chumaceras de los ejes se dañan muy frecuentemente y se tienen que cambiar por nuevas, lo que implica costos en materiales y mano de obra muy altos.

Por lo anterior los “Topos” se reunieron para resolver este problema buscando una solución que permitiera disminución de costos en materiales y mano de obra; y un aumento en el tiempo disponible de operación de los carros.

## **2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

Durante la reunión de los “Topos” se revisaron las condiciones actuales de la operación de los carros en los precalentadores y se detectaron las variables que provocaban el problema lo cual se refleja en el diagrama de causa y efecto que se elaboró.

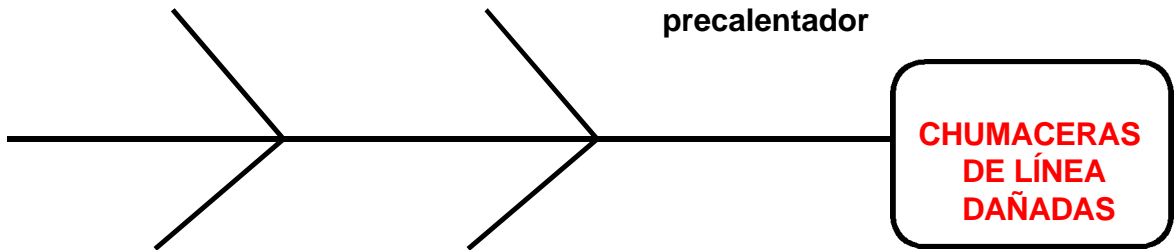
## **3. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

Con la participación de los miembros de este círculo se buscó la solución más conveniente para mejorar el funcionamiento de los carros y que permitiera ahorrar tiempo, dinero y esfuerzo físico, así como evitar accidentes de trabajo y tiempos muertos.

La conclusión fue sustituir las chumaceras de línea por chumaceras sólidas para lo cual se diseñó una que reuniera requisitos de duración y rentabilidad superiores a la usada.

## MATERIALES

- Chumaceras de material muy frágil.
- Requieren lubricación continua.
- Fabricación en fierro vaciado.
- Los baleros se pegan muy rápido y se dificulta la lubricación.
- La chumacera tiene sellos de neopreno.
- Son cuatro chumaceras por carro.



## MAQUINARIA Y EQUIPO

- La temperatura de los precalentadores es de 300° C
- Cuando las chumaceras de los carros se dañan el pistón empujador no puede moverlos y se tiene que utilizar un montacargas para empujarlos y así sacarlos del precalentador.
- Los carros y las canastillas acumulan brea de impregnado, la cual escurre y se mete en las chumaceras.
- Son 13 carros en cada precalentador

## MÉTODO

- Al carro le dan vuelta para limpiar la brea y al hacer esta maniobra se rompen las chumaceras

## MANO DE OBRA

Las chumaceras las cambian los mecánicos cada 7 ciclos Aprox.

Se requieren 2 personas, un mecánico y un montacarguista, para hacer el cambio de las chumaceras.

A los operadores de impregnado se les dificulta el trabajo con carros de ruedas atoradas.

#### **4. PRIMER PRUEBA PILOTO**

Con el fin de implementar la solución propuesta, el grupo decidió que se fabricará un juego de 4 chumaceras sólidas en material de acero 1010 con un buje de bronce prelubricado para someterlo a una primera prueba.

Para realizarla se prepararon 2 carros con chumaceras nuevas el 18 de marzo de 1993, uno con chumaceras originales de línea y el otro con chumaceras sólidas diseñadas y fabricadas en el taller de planta, por los integrantes de este círculo.

#### **MEJORAS IMPLEMENTADAS A CHUMACERAS DE LA PRIMER PRUEBA:**

- Diseño y fabricación de chumacera nueva por parte de los integrantes de este círculo.
- Se diseñó plantilla para cortar con soplete el material de 2" de espesor.
- Se maquinaron las chumaceras nuevas respetando las líneas de centros para que no se modificara la altura de los carros.
- La chumacera tiene un buje de bronce que es intercambiable.
- El ajuste que se dejó en el buje es de .062" para que el eje del carro gire libremente.
- La chumacera sólida puede resistir los golpes que se producen cuando se le da vuelta al carro para limpiarle la brea residual.

## **5. SEGUNDA PRUEBA PILOTO**

Con el fin de mejorar el diseño original de la chumacera se reunieron un vez más los integrantes de este círculo para analizar los resultados de la primer prueba piloto.

Con la experiencia surgieron nuevas ideas que se aplicaron para fabricar un juego de chumaceras rediseñadas para el carro No. 2 que inició su período de prueba real el 1 de Julio de 1993 en el precalentador No. 1 y actualmente sigue en operación

### **LOS RESULTADOS COMPARATIVOS QUE SE OBTUVIERON FUERON LOS SIGUIENTES:**

- Carro con 4 chumaceras originales de línea resistió 5 ciclos del precalentador No. 2 y salió con 3 chumaceras dañadas.
- Carro con 4 chumaceras sólidas se revisó cuando llevaba 38 ciclos en el precalentador No. 2 y no presentaba desgaste el buje de bronce prelubricado.
- El 23 de agosto de 1993 se incendió la brea residual de las canastillas dentro del precalentador No. 2 y este carro fue el único que, previa revisión de la lubricación, volvió a entrar en operación normal, otros 7 carros que tienen chumaceras de línea quedaron dañados.

## COMPARATIVO DE COSTO - BENEFICIO

### “LOS TOPOS”

| DESCRIPCIÓN              | COSTO      | DURACIÓN                          | COSTO POR CICLO |
|--------------------------|------------|-----------------------------------|-----------------|
| Chumacera de línea 26.28 | N\$ 184.00 | 7 Ciclos                          | N\$ 26.28       |
| Chumacera sólida         | N\$ 208.00 | 75 Ciclos<br>Hasta el<br>01/09/93 | N\$ 2.77        |

Cada precalentador tiene 13 carro y cada carro tiene 4 chumaceras, que da un total de 52 piezas.

### MEJORAS ADICIONALES A CHUMACERAS DE LA SEGUNDA PRUEBA:

Se le diseñó a la chumacera una tapa con caja que resguarde la grasa y no escurra con la alta temperatura.

Se fabricó un tope a la chumacera para que no se le salga el buje de bronce.

Se le colocó una grasería oculta para evitar que la dañe las cuchillas del montacargas.

Se cambió el bronce prelubricado por un bronce roado para la fabricación del buje, lo cual resulta en un ahorro del 50% en este costo.