## 5.19. PRUEBA 4 C-958.

## 5.19.PRUEBA 4 C-958 (02/04/02).

Una vez estudiado el proceso de temple del dentado y que se ha llegado a unas conclusiones claras se continúa con la optimización del temple de la parte posterior del dentado. Se comprobó con anterioridad como la deformación producida por este temple era comparativamente bastante menor que la producida por el temple del dentado, de ahí que se le haya dado mas importancia a esta última. Sin embargo, aunque el aumento de la deformación en el temple de la parte posterior del dentado no es el más importante del proceso se ha de tener en cuenta que sí es el causante de que se trabaje con dos familias distintas de piezas.

El objetivo de esta prueba es intentar reducir, si es posible, la deformación de la pieza y tratar de que las deformaciones producidas en ambos inductores sean lo más parecidas entre sí para de este modo tener una sola familia de piezas.

Tomando como antecedente el estudio realizado en la inductora del temple del dentado, y en el que se concluyó el papel fundamental que jugaba una de las duchas, nos disponemos en esta prueba a determinar el caudal óptimo de ducha. En este caso la ducha a estudiar es la encargada de enfriar la pieza para que el temple se lleve a cabo correctamente, luego el margen de movilidad que tenemos del caudal no es muy amplio. Por otra parte, se sabe que el ajuste mecánico de los inductores en el temple es muy importante y en este caso es vital, dada la geometría circular de la pieza, si queremos mantener una capa de temple simétrica y que cumpla las especificaciones requeridas.

En primer lugar se examinará la situación en la que se encuentra la máquina, en cuanto a deformación se refiere. Posteriormente se llevará a cabo una limpieza de las duchas, centrado de las mismas y un ajuste mecánico de los inductores, para después intentar optimizar los caudales.

Las condiciones en las que se ha llevado a cabo esta prueba son:

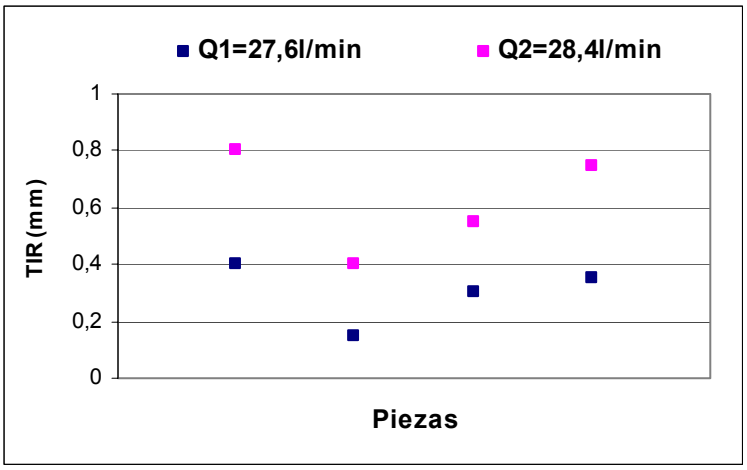
- Inductora del temple de la parte posterior del dentado:

| | |
|---|---|
| Potencia de calentamiento | 80% |
| Monitor de energía | 1515 |
| Velocidad de temple ( mm/min ) | 700 |
| Concentración de ducha | 11.60 |
| Temperatura ducha | 31 |
| Caudal de ducha ( l/min ) | |

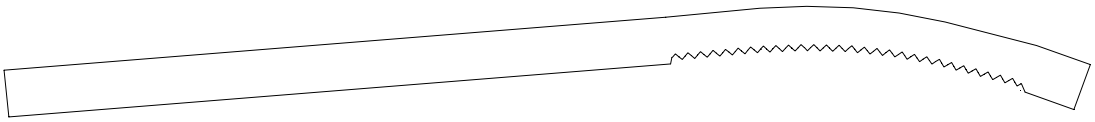
Para comprobar la situación inicial se miden ocho piezas, después del temple, en deformación TIR en la parte de la caña, justo antes de comenzar el dentado. Los resultados que se han obtenido son:

| # Inductor | TIR(mm) | Q(l/min) |
|---|---|---|
| 1 | 0,4 | Q1=27,6 |
| 2 | 0,8 | Q2=28,4 |
| 1 | 0,15 | Q1=27,6 |
| 2 | 0,4 | Q2=28,4 |
| 1 | 0,3 | Q1=27,6 |
| 2 | 0,55 | Q2=28,4 |
| 1 | 0,35 | Q1=27,6 |
| 2 | 0,75 | Q2=28,4 |

Representando estos valores gráficamente:




Se puede observar con facilidad como la deformación es mayor en la piezas templadas en el inductor 2 y como se están produciendo dos famillas de piezas debido a los dos inductores. El sentido en el que se está deformando la pieza es el siguiente:



A continuación se procede a una limpieza de las duchas y a un centrado de las mismas; también se ajustan mecánicamente los inductores, para lo cual se utiliza el siguiente útil:





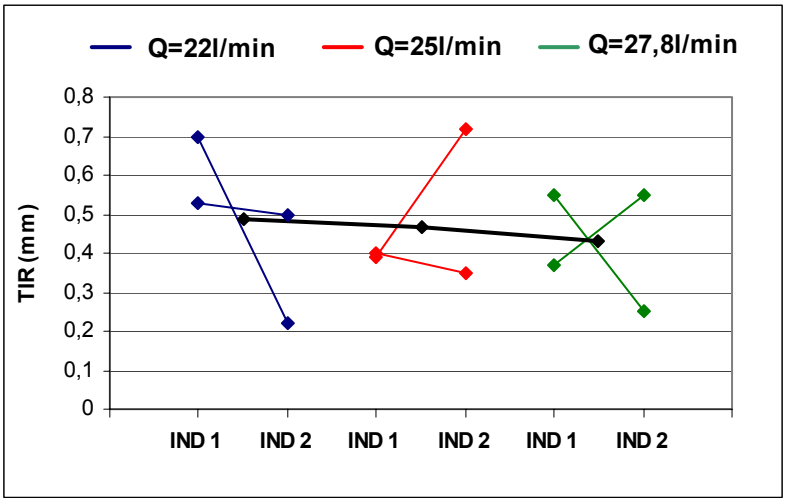
El útil se coloca en una de las garras de la máquina y se deja caer el inductor sobre él, fijándolo posteriormente. De este modo se asegura la distancia correcta entre inductor y pieza.

Para ver la influencia del caudal de ducha en la deformación se hacen una serie de piezas a distintos caudales y se miden después de templar:

| # Inductor | TIR(mm) | Q(l/min) |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0,7 | Q1=22,0 |
| 2 | 0,22 | Q2=22,0 |
| 1 | 0,53 | Q1=22,0 |
| 2 | 0,5 | Q2=22,0 |
| 1 | 0,4 | Q1=25,0 |
| 2 | 0,35 | Q2=25,0 |
| 1 | 0,39 | Q1=25,0 |
| 2 | 0,72 | Q2=25,0 |
| 1 | 0,37 | Q1=27,8 |
| 2 | 0,55 | Q2=27,8 |
| 1 | 0,55 | Q1=27,8 |
| 2 | 0,25 | Q2=27,8 |

Si representamos la tabla anterior mediante un gráfico se tiene que:

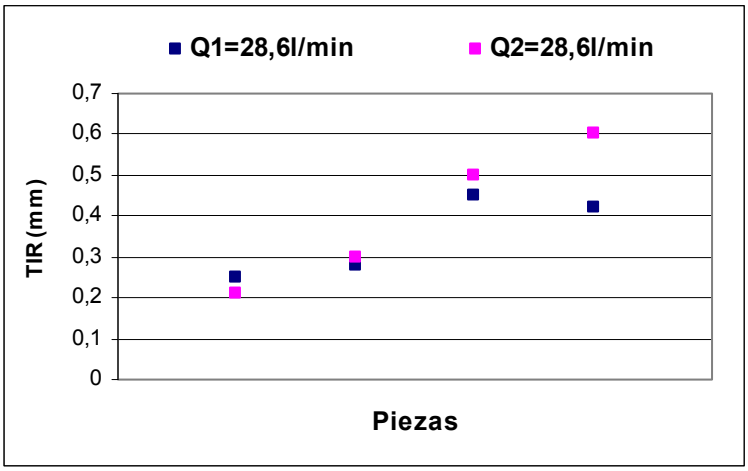



Se ha dejado de tener siempre una deformación mayor en las piezas provenientes del inductor 2, siendo ahora mayor en uno o en otro indistintamente. Es difícil de determinar como afecta la variación del caudal a la deformación, por ello se ha trazado la línea negra con las medias de las deformaciones de las piezas para los distintos caudales, y con la que se aprecia como al ir aumentando el caudal la deformación va disminuyendo, aunque muy levemente.

Por tanto, se intenta trabajar con caudales lo mas altos posibles y se ajustan ambos inductores para que trabajen con idéntico caudal (Q= 28.6l/min):

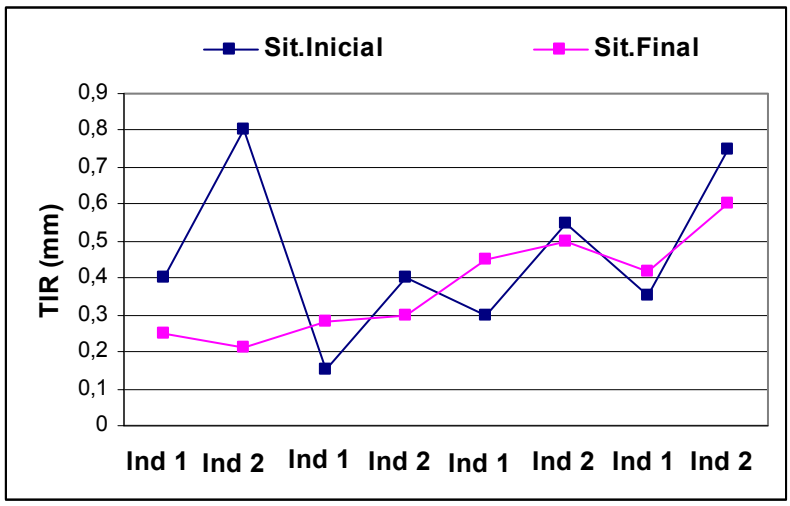
| # Inductor | TIR(mm) | Q(l/min) |
|---|---|---|
| 1 | 0,25 | Q1=28,6 |
| 2 | 0,21 | Q2=28,6 |
| 1 | 0,28 | Q1=28,6 |
| 2 | 0,3 | Q2=28,6 |
| 1 | 0,45 | Q1=28,6 |
| 2 | 0,5 | Q2=28,6 |
| 1 | 0,42 | Q1=28,6 |
| 2 | 0,6 | Q2=28,6 |

Representando los valores mediante un gráfico se tiene:




Las deformaciones entre las piezas de ambos inductores son ahora muy parecidas como constata el gráfico anterior.

Si comparamos la situación inicial con la final:




Luego vemos como realmente la deformación no difiere mucho de la situación inicial y final, pero sí es importante la reducción de la diferencia de dichas deformaciones de las piezas de los dos inductores.

Se puede concluir, que el aumento de caudal hace disminuir vagamente la deformación de la pieza y que para conseguir un buen temple y unas deformaciones lo mas parecidas posibles entre las piezas es necesario un buen mantenimiento de la limpieza, incidencia sobre las piezas y caudal de las duchas al igual que para los inductores, en cuanto a limpieza se refiere y ajuste mecánico.