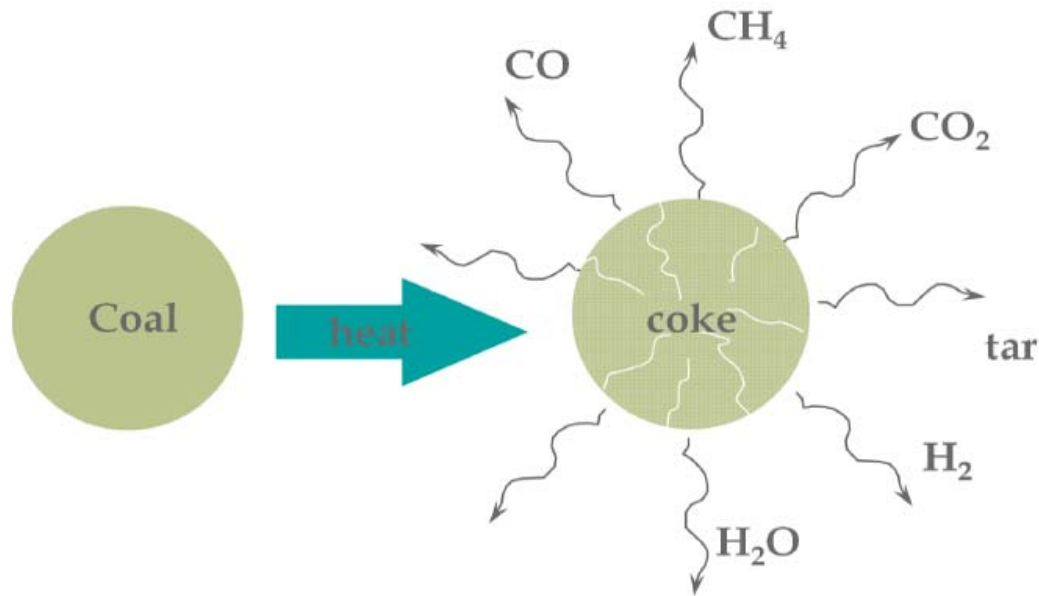

INGENIERIA SIDERURGICA

Proceso de baterías de cok

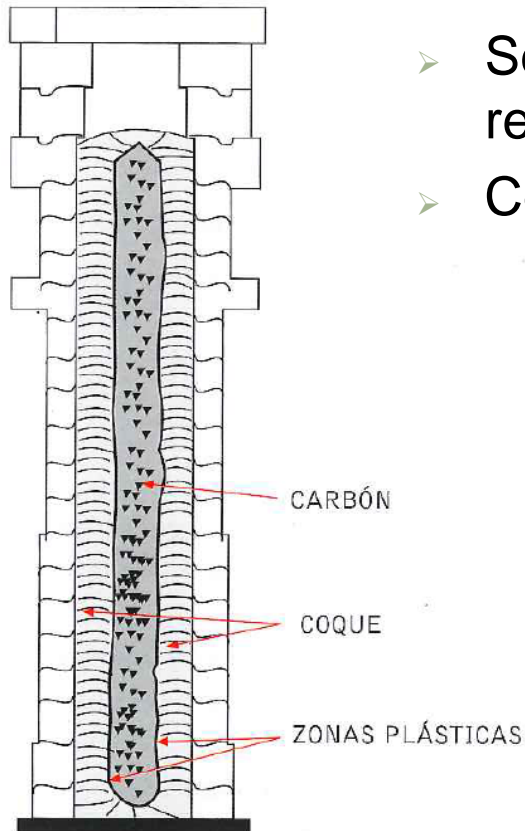
2015

Carbonización o destilación del carbón

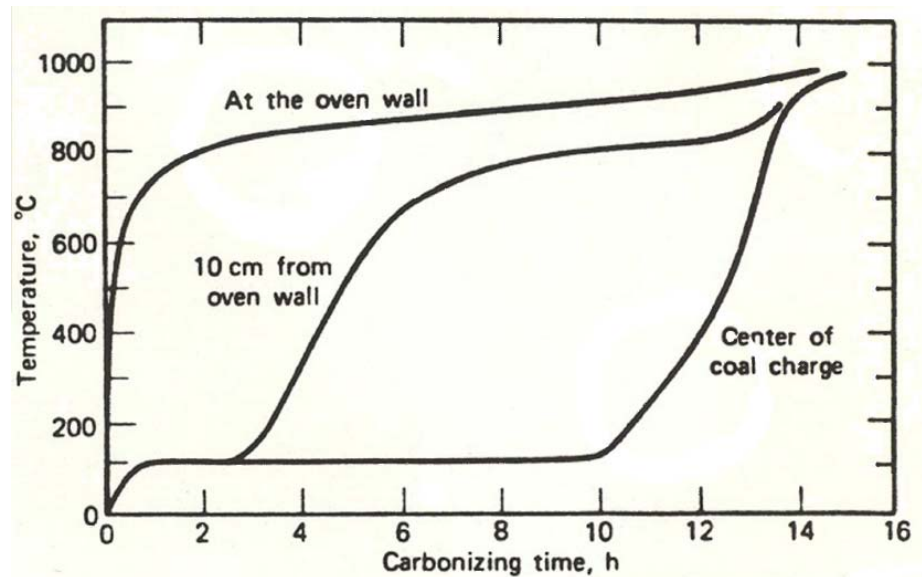
CARBON + CALOR (en ausencia de aire) = COK + GAS



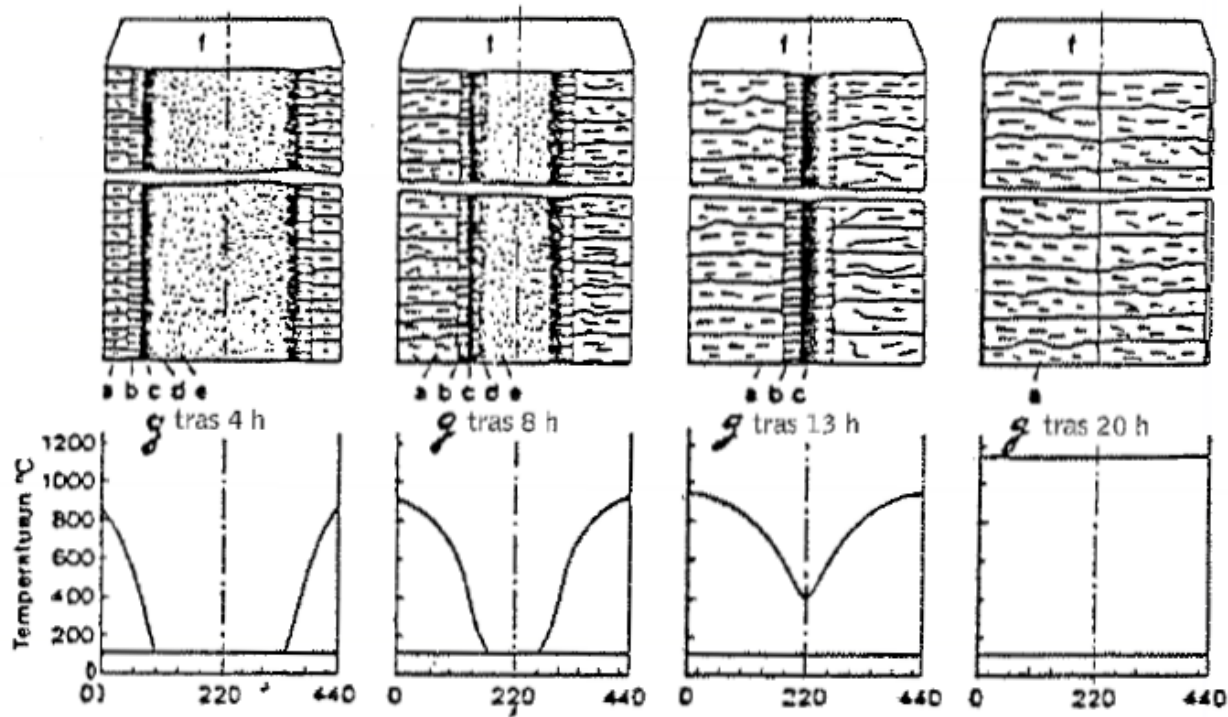
Zona plástica



- Carbón plástico 10-15 mm
- Semicok: reblandecimiento, hinchamiento y resolidificación
- Cok: microestructura.



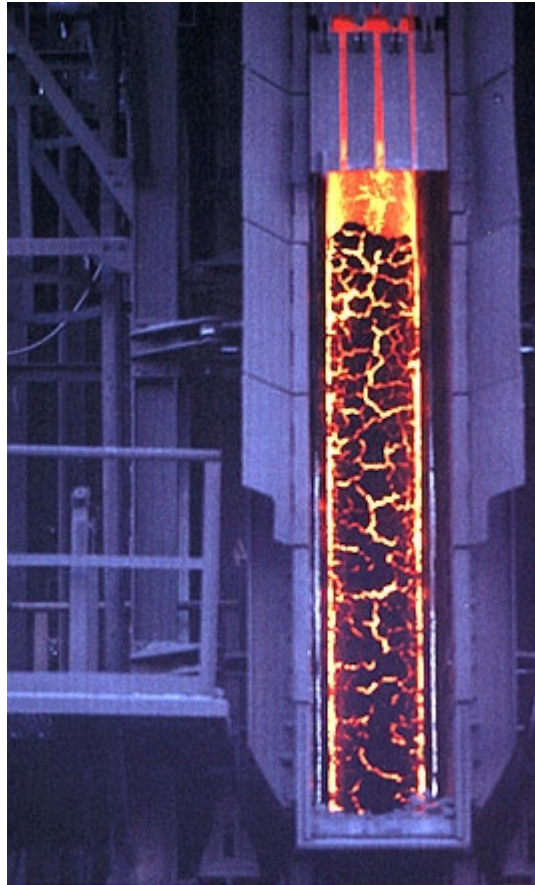
Transformación del carbón



Formación del cok

- El carbón es calentado a unos 1050°C entre 16-24 horas.
 - El carbón no se transforma en toda extensión dentro del horno de una vez.
 - El carbón cerca de la pared se calienta primero, reblandece y presolidifica.
 - El frente de coquización avanza desde las paredes al centro.
 - Se necesita tiempo para que el calor fluya desde las paredes al centro.
-

Transformación del carbón



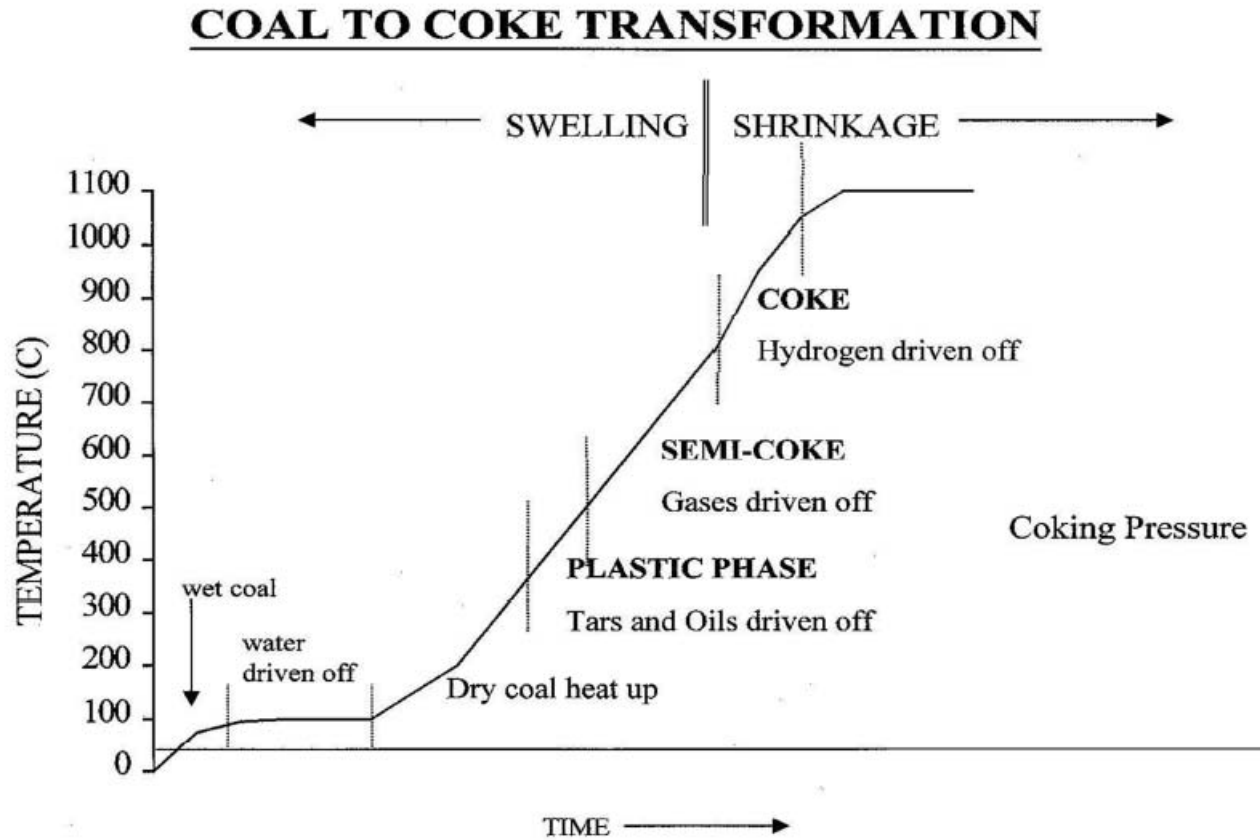








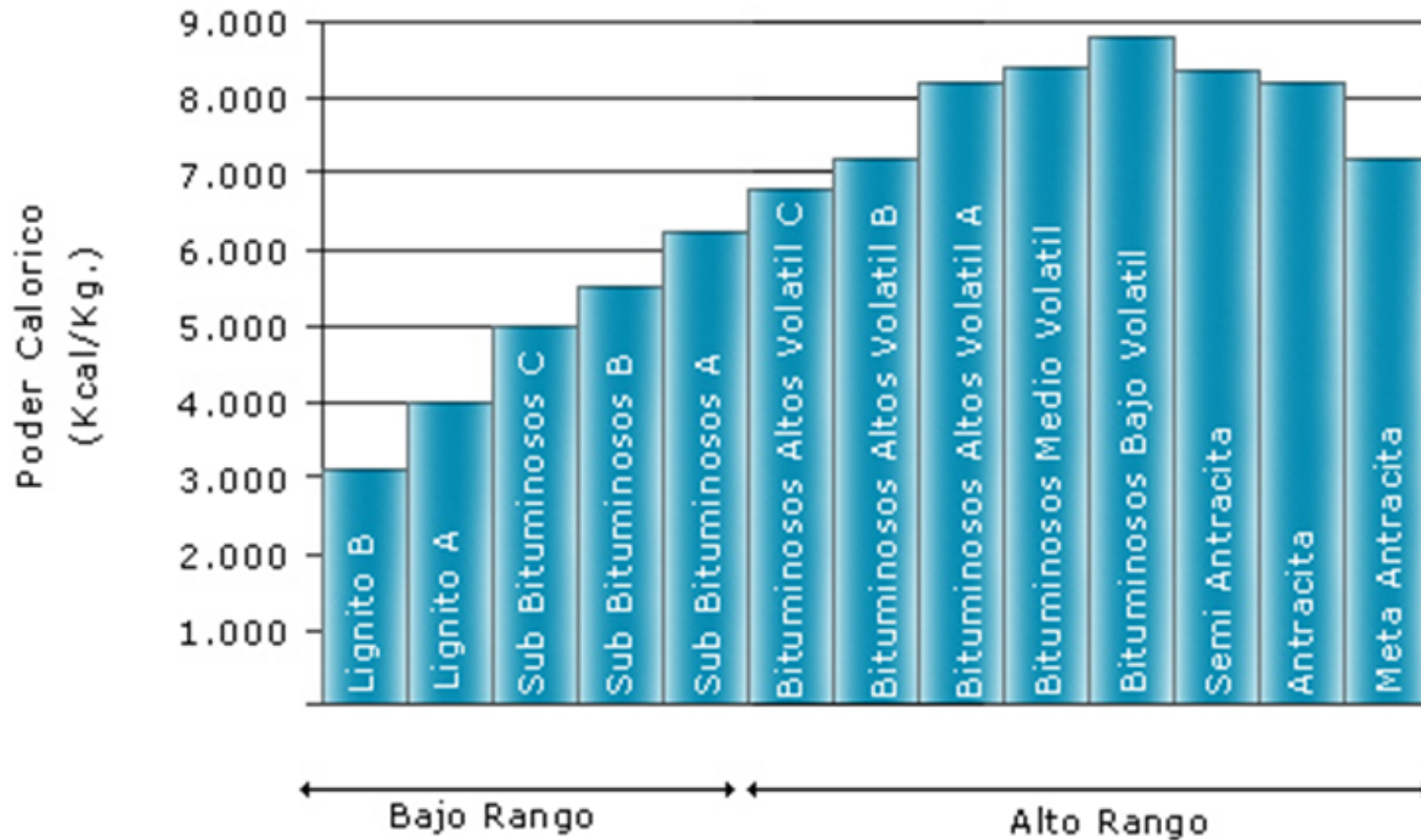
Etapas en la coquización



Etapas en la coquización

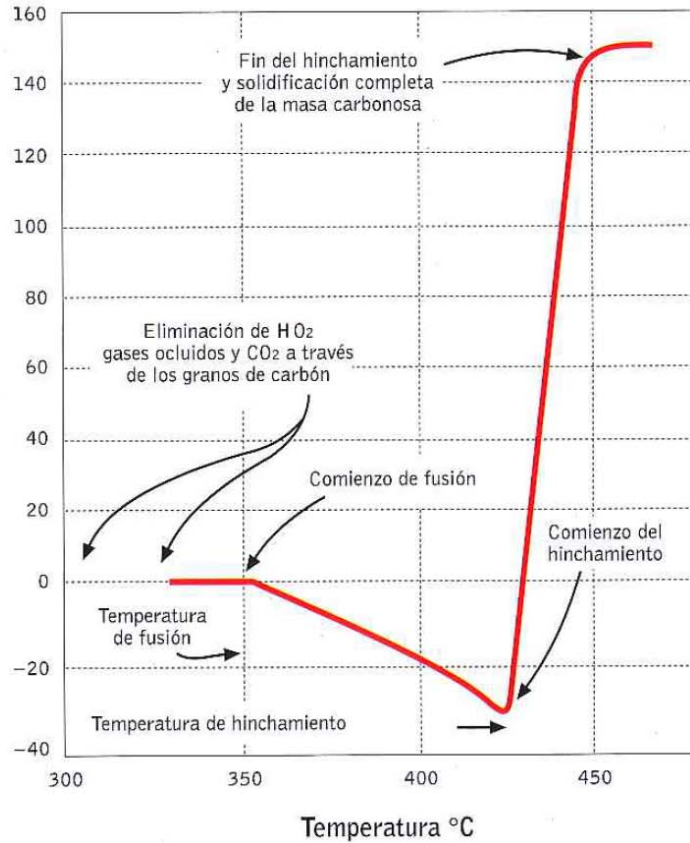
- A 105°C se desprende el agua
- Hacia los 200°C comienza a desprenderse hidrocarburos parafínicos en pequeña cantidad
- En torno a 360°C se inicia la fusión de la pasta
- A 410°C finaliza el reblandecimiento y comienza el hinchamiento de la masa, que se prolonga hasta los 450°C. “**Desgasificación primaria**”.
- En torno a 650°C tiene lugar la mayor pérdida de peso
- A 700°C, el desprendimiento de hidrógeno, monóxido de carbono y etileno es máximo. “**Desgasificación secundaria**”.
- A los 950°C tenemos cok

Tipos de carbones

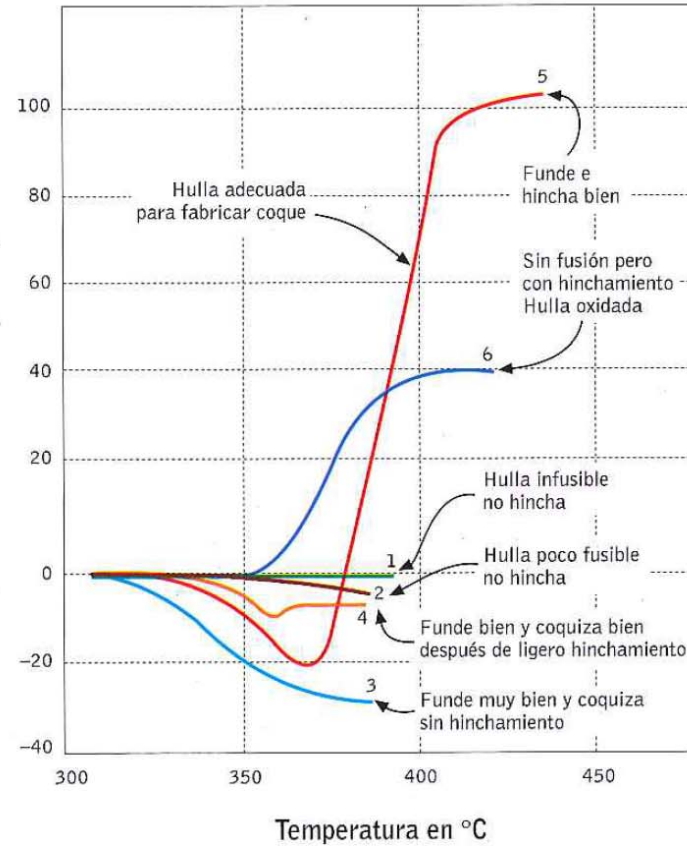


Desprendimientos de volátiles

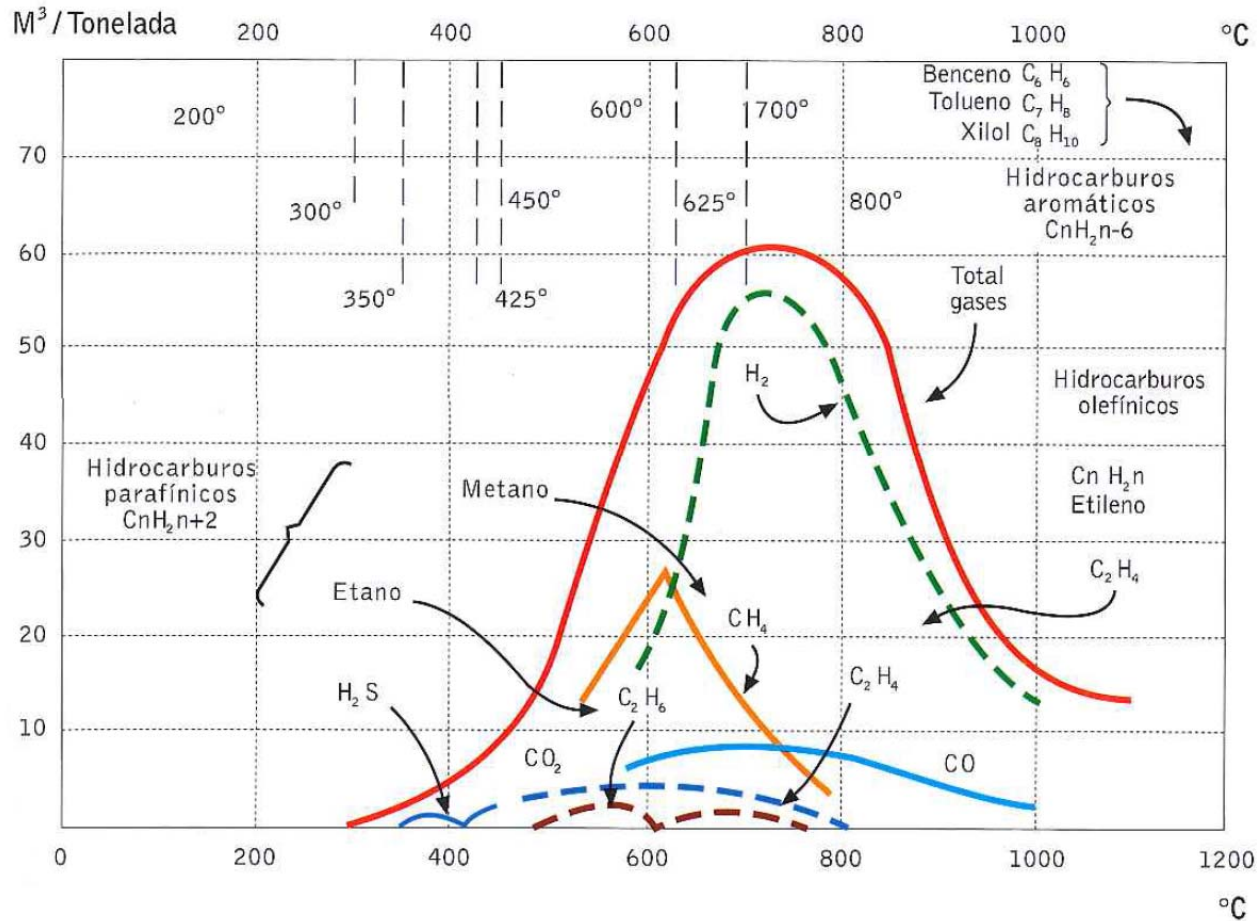
Hinchamiento %



Hinchamiento %



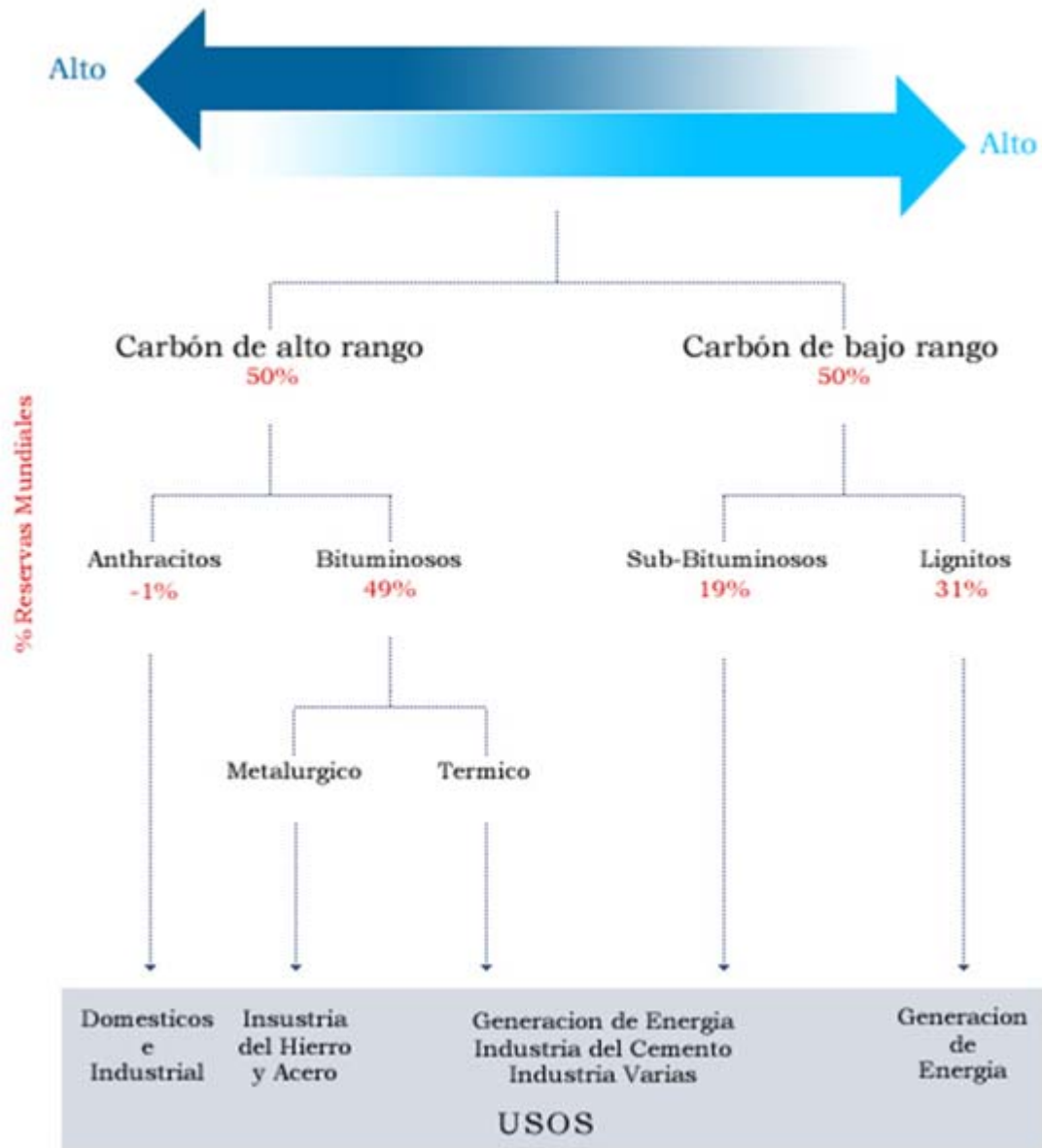
Desprendimientos de volátiles



Mecanismo de resolidificación



- Al final del periodo plástico se produce H_2 principalmente
- Se produce un aumento de los cristales “grafíticos”, aromáticos planos, y reorganización interna en capas
- Aproximación de las capas hasta distancias próximas a la del grafito, producida por la salida del H_2



Calidad del cok: reactividad y resistencia

- Humedad y granulometría del carbón (<3mm)
 - Geometría y carga del horno
 - Tasa efectiva de calor a través del horno
 - Elevadas velocidades de calentamiento producen mayor fisuración en la resolidificación
 - La sobrecoquización aumenta la resistencia pero disminuye la reactividad
-

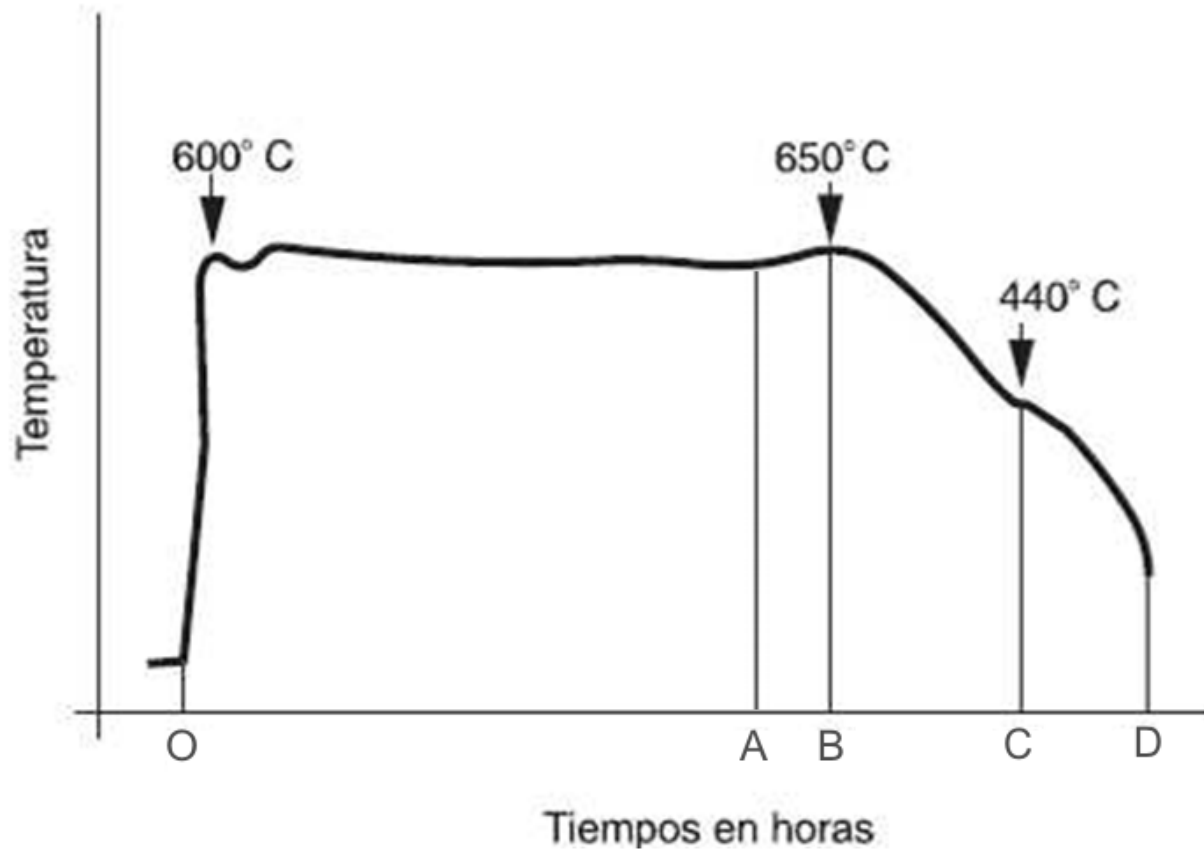
Indices de calidad. Ensayos

- ❑ Índice CRI (coke reactivity index), pérdida de peso al paso de gases.
- ❑ Índice CSR (coke strength after reaction), porcentaje de cok <10mm después de gases.
- ❑ Micum M40 (cok>40 mm), ensayo de fisuración o fragilidad en frío.
- ❑ Micum M10 (cok<10 mm), ensayo de abrasión o cohesión.
- ❑ IRSID, similar al Micum..
- ❑ Composición química, volátiles, humedad, cenizas, azufre, fósforo, álcalis, etc.

Tiempos de coquización

- ❑ **Hora de carga**
- ❑ **Hora de deshornado**
- ❑ **Tiempo de Coquización Neto (TCN)** es el tiempo entre carga y deshornado
- ❑ **Tiempo de Coquización Global (TCG)**, o Tiempo de Coquización Bruto, es el tiempo entre deshornados (unos 15 minutos para la carga).
- ❑ Temperatura de coquización final. Se considera que la coquización se ha terminado cuando la temperatura en el centro alcanza los 950° C.
- ❑ Tasa de calentamiento. Es el tiempo que tarda el cok en alcanzar los 950° C.
- ❑ Tiempo de sobrecoquización, después de alcanzar 950° C.

Tiempos de coquización



Estimación del tiempo TCN

$$\text{TCN} = (\text{A} \cdot \text{H2O}^2 + \text{B} \cdot \text{H2O} + \text{C} \cdot \text{MV} + \text{D} + \text{E} \cdot \text{PDS} + \text{F} \cdot \text{INF_2MM} + \text{G} \cdot \text{TPH}) \cdot \text{TPH}$$

donde:

- H2O es la humedad de la mezcla de carbones en %
- MV es el contenido en volátiles en %
- PDS el peso de carbón
- INF_2MM granulometría cok menor de 2 mm
- TPH temperatura media del tramo húmedo OA
- A, B, C, D, E, F y G son parámetros.

Indicadores de producción

- Hornos por turno

$$TCG = \frac{n.hornos}{hornos / turno} * 8$$

- Indice de marcha

$$Indice_de_marcha = \frac{hornos / turno}{n.hornos} * 3$$

Operación de baterías

- Una marcha regular
- Respeto escrupuloso de los tiempos de coquización y sobrecoquización
- Calentamiento uniforme de la pared del horno
- Carga completa y homogénea del horno

Secuencia de deshornados

Una batería es un conjunto de hornos. Los hornos son nombrados por el número de su posición dentro de la batería.

Se pueden deshornar series desde 1 a N con un paso de 1: 1, 2, 3, 4, 5...

Pero existen otras series posibles dependiendo del paso y el salto. Un paso s y un salto j significa que comenzamos en el horno 1 y añadimos s

$1+s, 1+2s, 1+3s, 1+4s, 1+5s, \dots 1+ks < N$

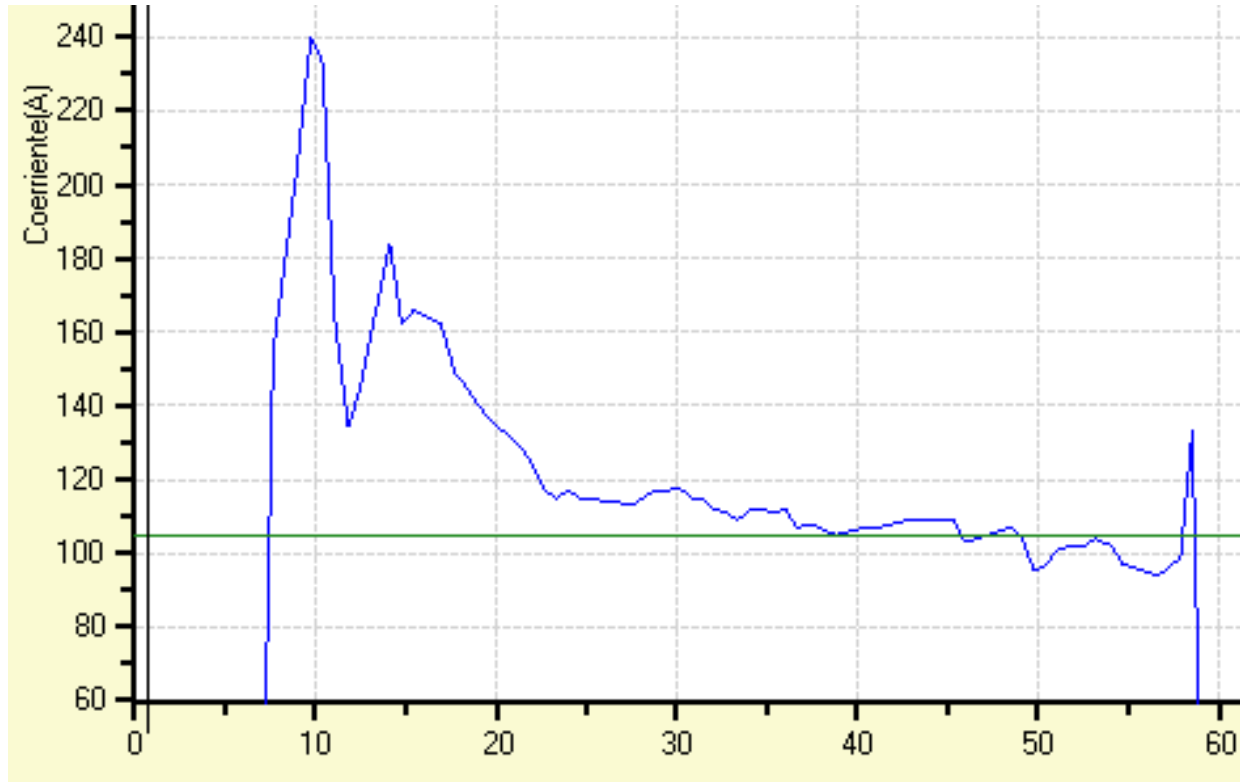
hasta que se alcanza el final de la batería.

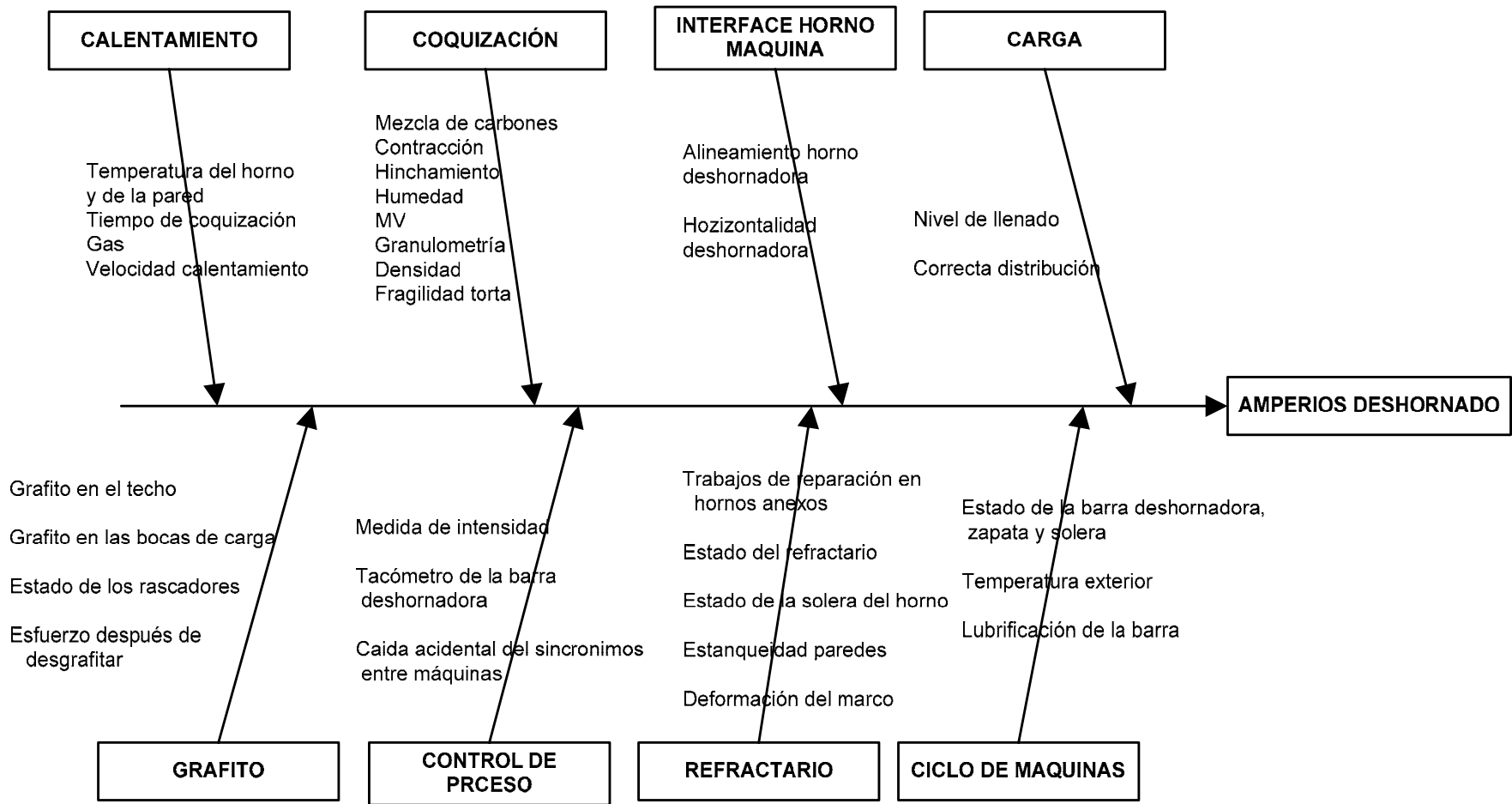
Entonces la siguiente serie comienza con $1+j$:

$(1+j), (1+j)+s, \dots (1+j)+ks < N$

$(1+2j), (1+2j)+s, \dots (1+2j)+ks < N$... hasta que retorne al horno 1

Intensidad de deshorando





Balances

1) *La producción de cok y subproductos en una batería puede ser afectada por filtraciones de aire del exterior. El aire está a una presión de 750 mmHg y a 26° C de temperatura. La humedad relativa es del 40%. La composición del carbón en peso es C 76.1, H 4.6, N 2.3, S 1.9, O 2.5, H₂O 6.3 y cenizas 6.3. Se producen los siguientes productos y subproductos:*

Cok (% en peso) C 85.2, H 1.9, O 2.2, N 0.8, S 1.2 y cenizas 8.7

Gas (% volumen seco)

C₆H₆ 1.1, C₂H₄ 2.7, CH₄ 34.4, CO 11.7, CO₂ 1.3, H₂ 36.5,

N₂ 6.9, O₂ 2, H₂S 2.1 y NH₃ 1.3

Alquitrán (40 kg/t de carbón)

C 89.4, H 4.5, N 1.1

el resto incombustibles.

Se requiere por tonelada de carbón:

- 1. La cantidad de cok/t de carbón*
 - 2. La cantidad de gas de baterías*
 - 3. La fracción de S en el cok y en el gas*
 - 4. Las filtraciones de aire: La presión de vapor en el aire saturado es 25.21 mmHg.*
 - 5. El poder calorífico del cok y del gas como una fracción del poder calorífico del carbón.*
-

Solución:

1) *La base de cálculo: 1000 kg carbón*

La cantidad de cok/t de carbón

De un balance de cenizas se determina la producción de cok. Sea x kg la cantidad de cok

$$\frac{6.3 * 1000}{100} = \frac{x * 8.7}{100}$$

x = 724.1 kg de cok.

2) *La cantidad de gas de cok puede ser calculada mediante un balance de carbono*

$$C \text{ carbón} = C \text{ alquitrán} + C \text{ cok} + C \text{ gas}$$

Sea y la cantidad en kmoles de gas por tonelada de carbón:

$$\frac{761}{12} = \frac{0.894 * 40}{12} + \frac{0.852 * 724.1}{12} + y[6 * 1.1 + 2 * 2.7 + 34.4 + 11.7 + 1.3]/100$$

*Resolviendo se obtiene **y = 15.194 kmoles***

3) Distribución de azufre

Fracción de S en cok

$$f_{\text{cok}} = \frac{S_{\text{cok}}}{S_{\text{carbón}}} = \frac{1.2 * 724.1}{1.9 * 1000} = 0.457$$

Fracción de S en gas

$$f_{\text{gas}} = \frac{2.1 * 15.194 * 32}{1.9 * 1000} = 0.537$$

4) Para calcular las filtraciones de aire hacia el horno realizamos un balance de nitrógeno N₂

Sea z la cantidad en kmoles de aire filtrado.

En este problema el aire es húmedo. Las presiones parciales deben cumplir la ley de Dalton:

$$p_{N_2} + p_{O_2} + p_{H_2O} = 750\text{mm}$$

$$\text{La humedad relative (RH)} = \frac{p_{H_2O}}{p^s_{H_2O}} = \frac{\text{Presión vapor en aire}}{\text{Presión vapor en aire saturado}}$$

Suponiendo que $p_{N_2} = 0.79 * p$, $p_{O_2} = 0.21 * p$

$$p_{N_2} = 584.533 \quad p_{O_2} = 155.382 \quad p_{H_2O} = 10.084$$

Los moles de N₂ en aire húmedo son

$$N_2 \text{ carbón} + N_2 \text{ aire} = N_2 \text{ cok} + N_2 \text{ alquitrán} + N_2 \text{ gas}$$

Resolviendo sale $z = 0.8303$ kmoles de aire filtrado, que para un peso molecular medio de 28.9 kg/kmol nos da **24 kg de aire filtrado por tonelada de carbón.**

5) Cálculo del poder calorífico del carbón, alquitrán y cok. Usamos la fórmula de Dulong que determina el poder calorífico superior, PCS, de un combustible seco, sólido o líquido, que contenga carbono, hidrógeno y azufre:

$$PCS = 81220 * \%C + 34100 * (\%H - 1/8*\%O) + 2200 * \%S$$

A partir del análisis del carbón húmedo calculamos el referido a carbón seco descontando la humedad, ej. $\%C = 76.1/(100-6.3)*100 = 81.22$, y sustituimos en la expresión anterior:

$$PCS \text{ carbón} = 81220 * 0.81 + 34100 * (0.0491 - 1/8*0.267) + 2200 * 0.0203 = 8183.98 \text{ kcal/kg}$$

Similarmente para el cok y el alquitrán:

$$PCS \text{ del cok} = 7481.72 \text{ kcal/kg}$$

$$PCS \text{ del alquitrán} = 8775.9 \text{ kcal/kg}$$

El poder calorífico del gas de cok puede ser determinado añadiendo los poderes caloríficos de todos los componentes de acuerdo con la siguiente tabla:

| Componentes del gas | Calor de combustión (kcal/kmol) | Componentes del gas (kmol) | Poder calorífico kcal |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| C ₆ H ₆ | 736*10 ³ | 0.011*15.194 | 123.0*10 ³ |
| C ₂ H ₄ | 297.5*10 ³ | 0.027*15.194 | 122.0*10 ³ |
| CH ₄ | 194.91*10 ³ | 0.344*15.194 | 1019*10 ³ |
| CO | 67.6*10 ³ | 0.117*15.194 | 120.1*10 ³ |
| H ₂ | 57.8*10 ³ | 0.365*15.194 | 320.5*10 ³ |
| H ₂ S | 123.96*10 ³ | 0.021*15.194 | 39.55*10 ³ |
| NH ₃ | 75.8*10 ³ | 0.013*15.194 | 14.97*10 ³ |

*Que hace un total de 1759*10³ kcal con el gas por 1000 kg de carbón.*

Las fracciones de cok, alquitrán y gas sobre el total de carbón son:

$$f_1 = \frac{7481 * 724.1}{8184 * 1000} = 0.6619 \quad \text{fracción correspondiente al cok,}$$

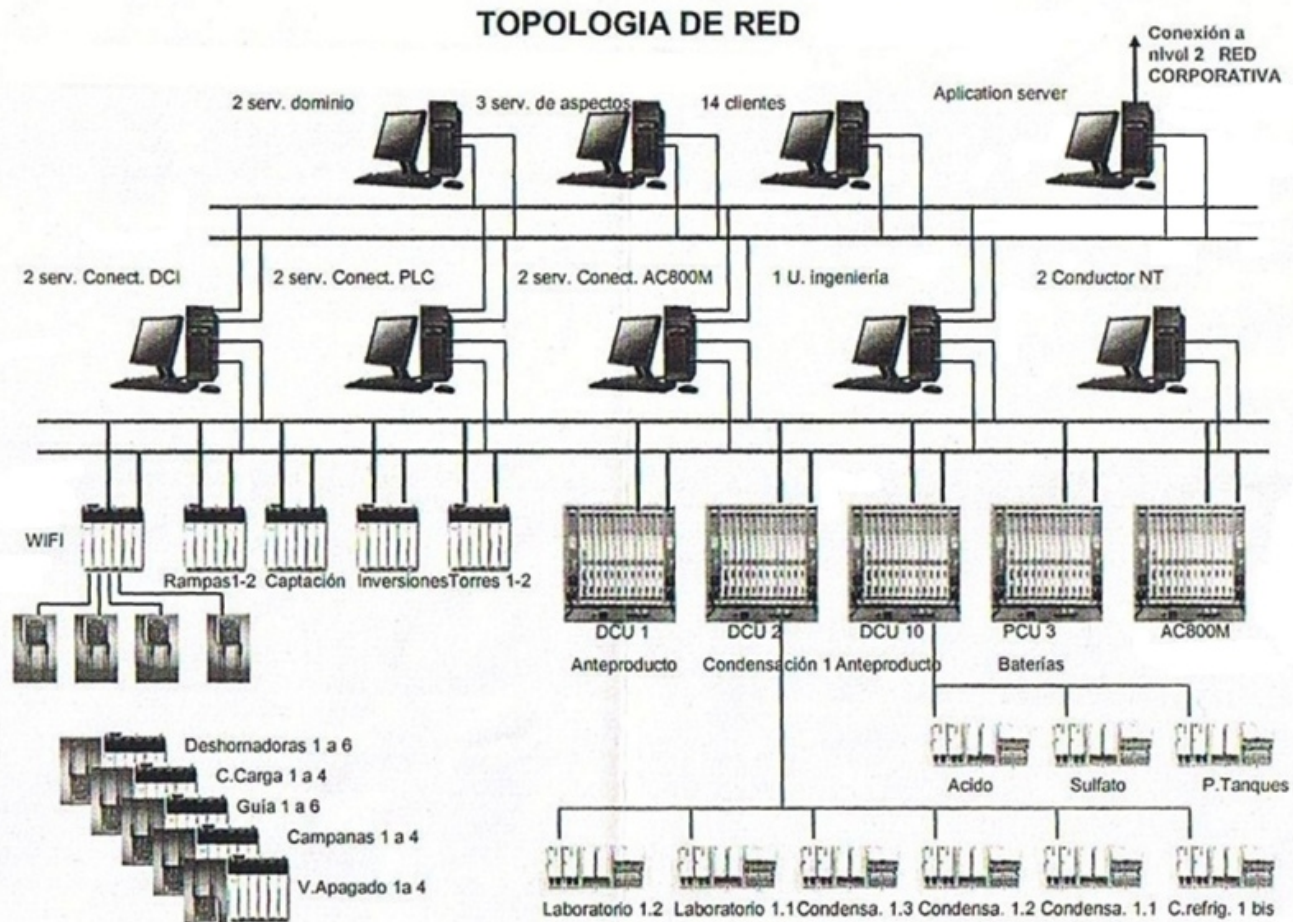
$$f_2 = \frac{8776 * 40}{8184 * 1000} = 0.0429 \quad \text{fracción correspondiente al alquitrán,}$$

$$f_3 = \frac{17759 * 10^3}{8184 * 1000} = 0.2170 \quad \text{fracción del gas.}$$

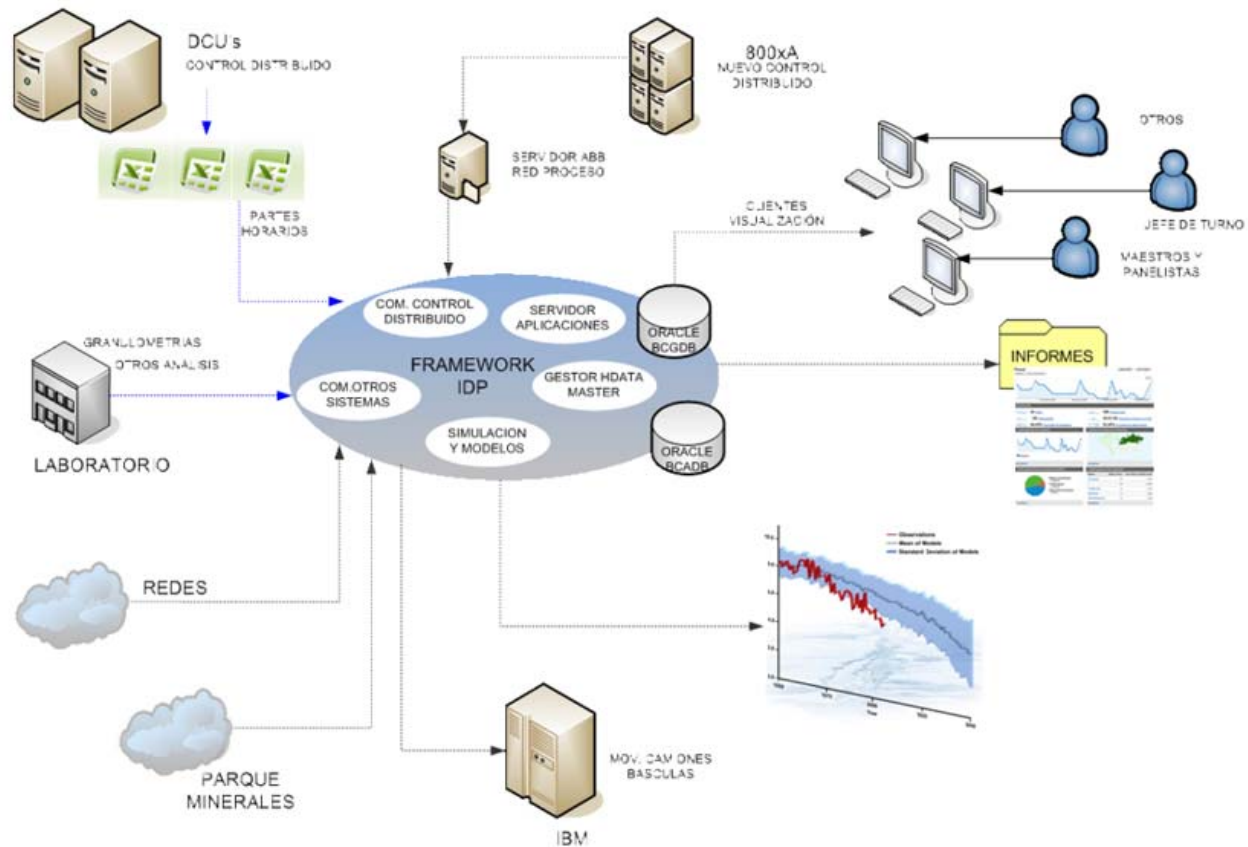
Lo que da un resto no contabilizado = $1 - (0.6619 - 0.0429 - 0.217) = 0.0782$.

O sea un 7.82% del poder calorífico del carbón se utiliza en calentar el cok, alquitrán y gas a sus temperaturas de descarga.

Automatización de proceso. Nivel 1



Automatización de proceso. Nivel 2



Ejemplo funcionalidades Nivel 2

- ❑ **Visión General.**
- ❑ **Parte del barriletero.** El operador introduce manualmente los tiempos de carga, inicio y deshornado de cada horno.
- ❑ **Reducciones de Gas.**
- ❑ **Cargas de los hornos.**
- ❑ **Temperaturista.**
- ❑ **Inspecciones.**
- ❑ **Intensidades máximas de la deshornadora.**
- ❑ **Tiempo de coquización global (TCG)**
- ❑ **Curvas**
- ❑ **Informes** (con acceso web)
- ❑ **Envío de información al Nivel 3 (IBM).**

Aplicación de Baterías de Cok - Gijón v1.0.0.41

Estado Baterías

Fecha: 10/07/2012 TR Turno: 2 Filtro: Estado homon

10/07/2012 14:32:50

Proceso Datos Modelos Informes Curvas Códigos

Batería 1

Cargues: 11 Deshomados: 11

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
|------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| Medi | 81 | 111 | 102 | | | 92 | 96 | 121 | 97 | 96 | 102 | 95 | 101 | 62 | 96 | 97 | 99 | 100 | 104 | 108 | 100 | 127 | 100 | 100 | 99 | 104 | 101 | 95 | 93 | 102 | 101 | 99 | 93 | 93 | 94 | 99 | 95 | | | | 109 | 99 | 99 | 97 | |
| Max | 131 | 315 | 193 | | | 176 | 241 | 340 | 242 | 209 | 222 | 234 | 245 | 328 | 220 | 229 | 231 | 211 | 217 | 232 | 200 | 229 | 212 | 219 | 229 | 226 | 257 | 205 | 218 | 220 | 323 | 275 | 318 | 217 | 232 | 200 | 225 | 279 | | | 226 | 251 | 244 | 224 | |
| | 05:37 | 14:12 | 40:32 | 677 días | 319 días | 206 días | 14:22 | 02:17 | 10:27 | 18:17 | 05:47 | 14:32 | 02:27 | 10:37 | 18:27 | 05:57 | 14:42 | 01:37 | 10:47 | 18:37 | 06:07 | 14:52 | 02:47 | 10:57 | 18:47 | 08:32 | 32:32 | 08:32 | 11:07 | 18:57 | 06:17 | 15:02 | 00:32 | 09:37 | 19:07 | 08:32 | 15:12 | 00:32 | 11:17 | 162 días | 174 días | 15:22 | 02:57 | 11:27 | 19:17 |

Batería 2

Cargues: 10 Deshomados: 9

| | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|--|--|-----|
| Medi | 104 | 112 | 114 | 96 | 116 | | 111 | 113 | 98 | 99 | 119 | 110 | 104 | 121 | 108 | 95 | 98 | 96 | 100 | 112 | 106 | 99 | 99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96 |
| Max | 222 | 294 | 274 | 104 | 254 | | 366 | 271 | 292 | 199 | 214 | 217 | 215 | 197 | 304 | 208 | 199 | 201 | 226 | 291 | 196 | 201 | 199 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 134 |
| | 07:02 | 08:32 | 03:17 | 08:32 | 19:27 | 216 días | 15:42 | 03:27 | 11:47 | 17:52 | 07:12 | 15:52 | 03:42 | 07:27 | 01:37 | 19:52 | 01:47 | 20:32 | 11:57 | 23:12 | 12:07 | 17:37 | 06:42 | 121 días | 403 días | 9 días | 403 días | 293 días | 292 días | 403 días | 169 días | 281 días | 281 días | 279 días | 391 días | 403 días | 84 días | 279 días | 403 días | 403 días | 294 días | 403 días | 403 días | 278 días | 279 días | | | | |

Conectada

Aplicación de Baterías de Cok - Gijón v1.0.0.41

Cargas Hornos

Cargas Hornos

Proceso Datos Modelos Informes Curvas

10/07/2012 14:49:45

Horno * Desde: 10/07/2012 Hasta: 10/07/2012 Consultar

| Fecha | Horno | CC | Carga (tm) | | | | | Vueltas Totales | | | | | |
|------------------|-------|----|------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | Total | Boca1 | Boca2 | Boca3 | Boca4 | Boca5 | Boca1 | Boca2 | Boca3 | Boca4 | Boca5 |
| 10/07/2012 13:35 | 60 | 3 | 29.22 | 6.37 | 5.47 | 6.00 | 5.61 | 5.76 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 10/07/2012 13:35 | 62 | 3 | 31.63 | 6.53 | 5.73 | 6.61 | 6.24 | 6.51 | 40 | 40 | 43 | 43 | 43 |
| 10/07/2012 13:34 | 8 | 3 | 32.09 | 6.54 | 5.81 | 6.74 | 6.32 | 6.68 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 12:18 | 13 | 3 | 32.28 | 6.55 | 5.90 | 6.77 | 6.46 | 6.61 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 12:18 | 18 | 3 | 32.29 | 6.53 | 5.87 | 6.85 | 6.46 | 6.58 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 12:18 | 23 | 3 | 23.43 | 5.51 | 4.68 | 5.23 | 5.05 | 2.97 | 33 | 33 | 34 | 35 | 20 |
| 10/07/2012 12:17 | 43 | 3 | 31.98 | 6.50 | 5.77 | 6.74 | 6.36 | 6.60 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 12:17 | 48 | 3 | 32.04 | 6.50 | 5.85 | 6.75 | 6.41 | 6.54 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 12:16 | 53 | 3 | 25.33 | 5.91 | 5.11 | 5.77 | 5.47 | 3.06 | 36 | 36 | 37 | 38 | 20 |
| 10/07/2012 12:16 | 58 | 3 | 31.14 | 6.28 | 5.40 | 6.47 | 6.25 | 6.74 | 38 | 38 | 42 | 43 | 44 |
| 10/07/2012 8:58 | 1 | 3 | 25.24 | 5.93 | 5.26 | 6.15 | 5.49 | 2.40 | 36 | 37 | 40 | 38 | 16 |
| 10/07/2012 8:46 | 11 | 3 | 32.06 | 6.47 | 5.79 | 6.78 | 6.42 | 6.60 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 8:35 | 16 | 3 | 32.26 | 6.49 | 5.85 | 6.79 | 6.45 | 6.69 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 8:24 | 21 | 3 | 32.12 | 6.49 | 5.80 | 6.77 | 6.45 | 6.62 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 8:14 | 31 | 3 | 32.39 | 6.56 | 5.85 | 6.83 | 6.44 | 6.70 | 40 | 41 | 44 | 44 | 43 |
| 10/07/2012 7:55 | 68 | 3 | 18.90 | 3.76 | 2.64 | 3.41 | 4.78 | 4.31 | 22 | 19 | 22 | 33 | 28 |
| 10/07/2012 7:48 | 68 | 4 | 41.78 | 8.74 | 8.71 | 8.58 | 6.76 | 8.99 | 21 | 25 | 25 | 14 | 20 |
| 10/07/2012 7:35 | 46 | 3 | 17.59 | 4.61 | 3.82 | 4.25 | 3.99 | 0.93 | 27 | 27 | 27 | 27 | 7 |
| 10/07/2012 7:20 | 56 | 3 | 32.96 | 6.75 | 6.01 | 6.80 | 6.62 | 6.77 | 42 | 43 | 44 | 45 | 45 |
| 10/07/2012 7:09 | 59 | 3 | 27.84 | 6.07 | 5.20 | 5.74 | 5.40 | 5.44 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |

| | |
|--------|-------|
| Boca 1 | 0.164 |
| Boca 2 | 0.143 |
| Boca 3 | 0.155 |
| Boca 4 | 0.146 |
| Boca 5 | 0.156 |

Simular carga

Total carga (tm): 594.57

Conectada

Aplicación de Baterías de Cok - Gijón v1.0.0.41

Temperaturas pirómetro

Desde: 09/07/2012 Hasta: 10/07/2012 Consultar Exportar

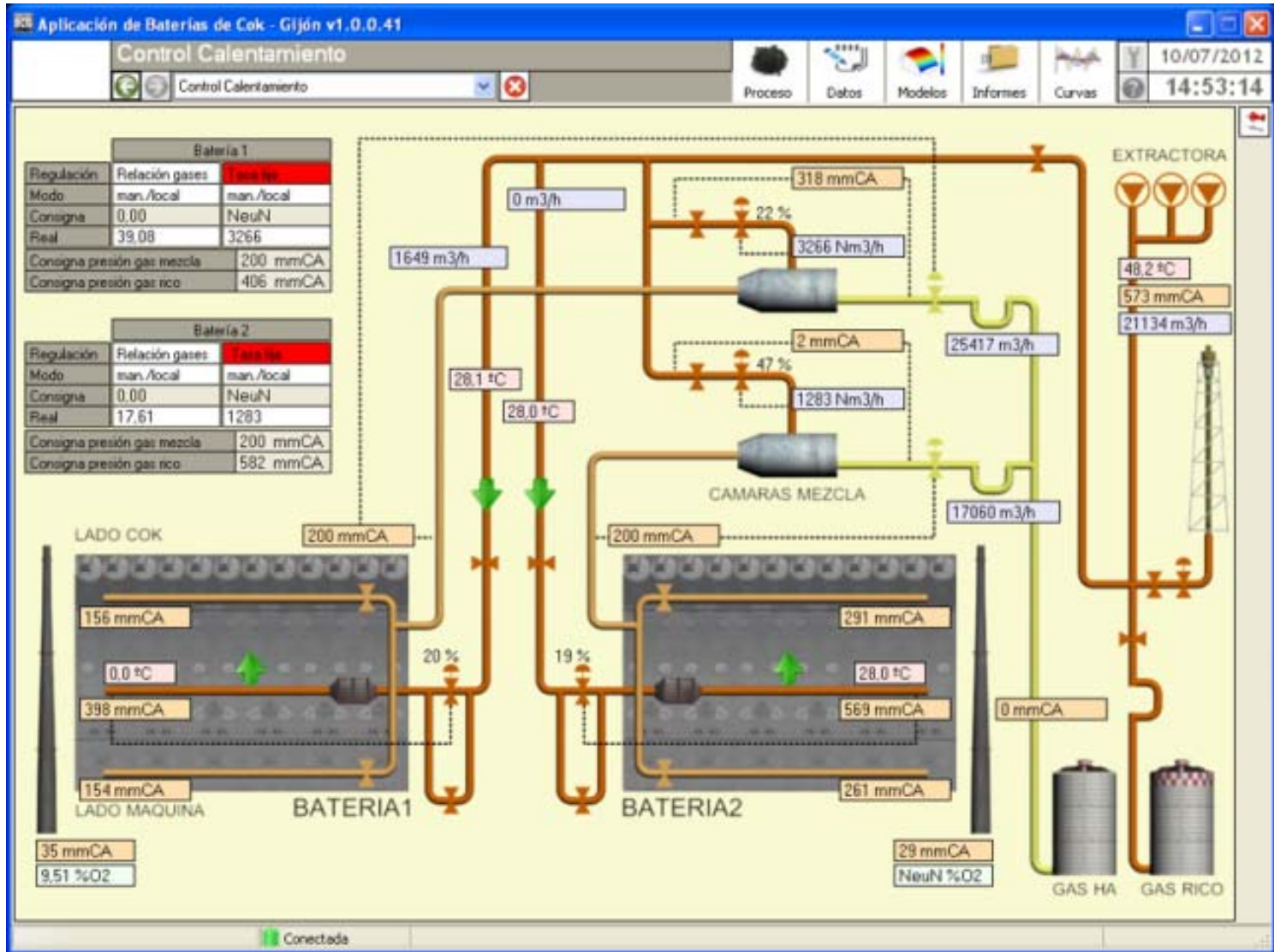
Proceso Datos Modelos Informes Curvas 10/07/2012 14:39:06

Ejes Ejes (Gráfica) Ejes (Medias) Machones Machones (Gráfica) Bocas

Media Batería: 1164,6°C

| Batería | Fecha | Media Batería: 1164,6°C | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------------|-------------------------|---------|------|-------|---|-------|--------|---------|-------------|-------|-------|-------|
| | | Barrilete 3 | | | | Medias Ejes: (Eje4) 1149°C (Eje14) 1167°C (Eje21) 1176°C (Eje29) 1166°C | | | | Barrilete 4 | | | |
| | | Machón | CokTime | Eje4 | Eje14 | Eje21 | Eje29 | Machón | CokTime | Eje4 | Eje14 | Eje21 | Eje29 |
| 1 | 10/07/2012 14:30:03 | 46 | 0,02 | 1123 | 1119 | 1194 | 1134 | 69 | | 1044 | 1209 | 1225 | 1216 |
| 1 | 10/07/2012 10:53:19 | 47 | | 1177 | 1182 | 1195 | 1234 | 70 | | 751 | 1022 | 1231 | 1157 |
| 1 | 10/07/2012 7:55:58 | 48 | 15,27 | 1157 | 1175 | 1187 | 1173 | 71 | | | | | |
| 1 | 10/07/2012 2:14:29 | 49 | | 1173 | 1165 | 1159 | 1059 | 72 | | | | | |
| 1 | 09/07/2012 22:33:21 | 50 | 12,44 | 1152 | 1202 | 1143 | 1102 | 73 | | 1003 | 1084 | 1037 | 902 |
| 1 | 09/07/2012 18:29:00 | 51 | | 1031 | 1233 | 1211 | 1139 | 74 | | 955 | 1145 | 1097 | 796 |
| 1 | 09/07/2012 15:52:48 | 52 | 8,69 | 1087 | 1278 | 1246 | 1206 | 75 | | 866 | 1128 | 1126 | 825 |
| 1 | 09/07/2012 11:30:36 | 53 | 15,69 | 1113 | 1220 | 1184 | 1171 | 76 | | 940 | 1159 | 1148 | 874 |
| 1 | 09/07/2012 7:20:02 | 54 | 4,77 | 1076 | 1284 | 1189 | 1241 | 77 | | 855 | 1131 | 1110 | 880 |
| 1 | 09/07/2012 2:12:31 | 55 | 10,86 | 1168 | 1218 | 1194 | 1173 | 78 | | 764 | 1158 | 1166 | 945 |
| 2 | 10/07/2012 14:21:03 | 56 | 0,19 | 1191 | 1203 | 1179 | 1171 | 79 | | 876 | 1112 | 1177 | 899 |
| 2 | 10/07/2012 10:13:38 | 57 | 8,86 | 1152 | 1195 | 1193 | 1148 | 80 | | 1188 | 1106 | 1153 | 1028 |
| 2 | 10/07/2012 7:31:29 | 58 | 15,86 | 1254 | 1276 | 1291 | 1257 | 81 | | 953 | 1129 | 1108 | 752 |
| 2 | 10/07/2012 1:41:28 | 59 | 0,44 | 1302 | 1283 | 1292 | 1229 | 82 | | 914 | 1138 | 1184 | |
| 2 | 09/07/2012 22:00:30 | 60 | 18,19 | 1295 | 1181 | 1278 | 1321 | 83 | | 903 | 1155 | 1143 | 814 |
| 2 | 09/07/2012 18:00:07 | 61 | 12,86 | 1043 | 1226 | 1222 | 1144 | 84 | | 898 | 1074 | 1083 | 796 |
| 2 | 09/07/2012 15:19:00 | 62 | 18,36 | 1084 | 1162 | 1248 | 1248 | 85 | | 1098 | 1076 | 1169 | 888 |
| 2 | 09/07/2012 10:09:27 | 63 | 13,52 | 1061 | 1148 | 1148 | 1088 | 86 | | 857 | 1118 | 1019 | 864 |
| 2 | 09/07/2012 7:51:09 | 64 | 4,94 | 1128 | 1247 | 1149 | 1136 | 87 | | 834 | 1086 | 1164 | 873 |
| 2 | 09/07/2012 1:41:07 | 65 | 16,19 | 842 | 1118 | 1226 | 1105 | 88 | | 877 | 1119 | 1117 | 836 |
| | | 66 | 5,11 | 1144 | 1193 | 1145 | 1051 | 89 | | 914 | 1125 | 1113 | 839 |
| | | 67 | 10,61 | 1208 | 1241 | 1164 | 1171 | 90 | | 996 | 1138 | 1174 | 996 |
| | | 68 | | 997 | 1034 | 996 | 1084 | 90B | | 913 | 1094 | 1089 | 912 |

Conectada



Detalle Horno 21

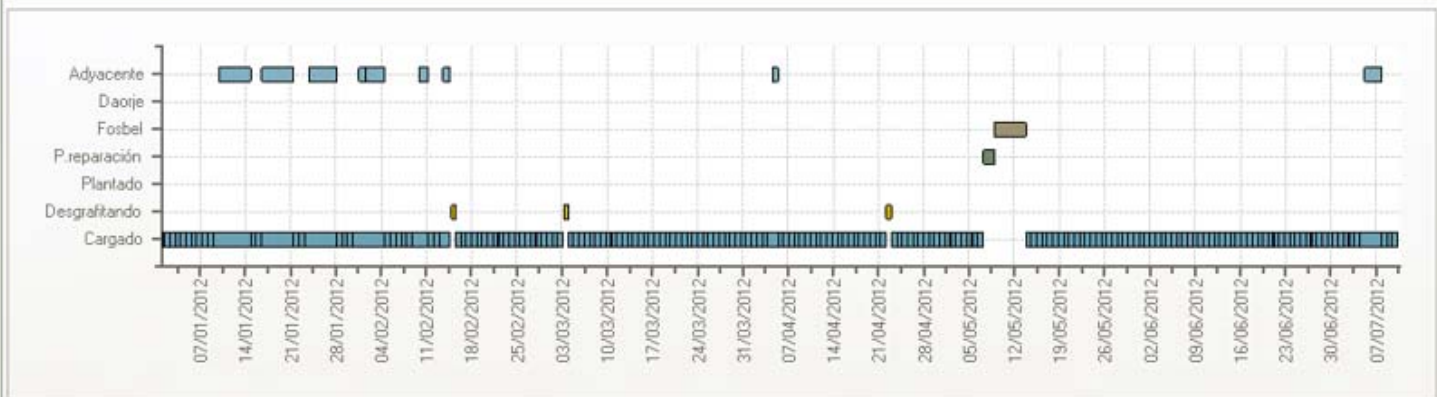
Horno 21

Desde: 01/01/2012

Hasta: 10/07/2012

Consultar

Maniobras Completadas **Eventos** Temp. Codos



| Fecha Inicio | Duración | Estado |
|---------------------|------------|-----------------------------|
| 10/07/2012 8:25:00 | | CARGADO |
| 10/07/2012 8:10:00 | 00:15:00 | DESHORNADO |
| 09/07/2012 12:15:00 | 19:55:00 | CARGADO |
| 09/07/2012 12:00:00 | 00:15:00 | DESHORNADO |
| 08/07/2012 16:00:00 | 20:00:00 | CARGADO |
| 08/07/2012 15:45:00 | 00:15:00 | DESHORNADO |
| 07/07/2012 21:25:00 | 18:20:00 | CARGADO |
| 07/07/2012 21:10:00 | 00:15:00 | DESHORNADO |
| 05/07/2012 6:00:00 | 2:15:10:00 | no se deshorna por contiguo |
| 04/07/2012 12:55:00 | 17:05:00 | CARGADO |
| 04/07/2012 12:10:00 | 00:45:00 | DESHORNADO |
| 03/07/2012 16:40:00 | 19:30:00 | CARGADO |
| 03/07/2012 16:20:00 | 00:20:00 | DESHORNADO |
| 02/07/2012 20:00:00 | 20:20:00 | CARGADO |
| 02/07/2012 19:30:00 | 00:30:00 | DESHORNADO |
| 02/07/2012 0:45:00 | 18:45:00 | CARGADO |

Horas cargado: 4 329,25

Horas contiguo: 579,75

Horas plantado: 0,00

Días abandonado: 0,00

Desgrafitando tubo montante: 17,42

Desgrafitando bocas y paredes: 31,75

Previsto reparacion: 40,00

En repación Fosbel: 118,25

En repación Daoje: 0,00

Por adyacente: 0

Por fuera de serie: 0,00

TOTAL: 207,42



BATERÍAS DE COK - GIJÓN PARTE BATERIAS 1 y 2

FECHA

21-Mar-12

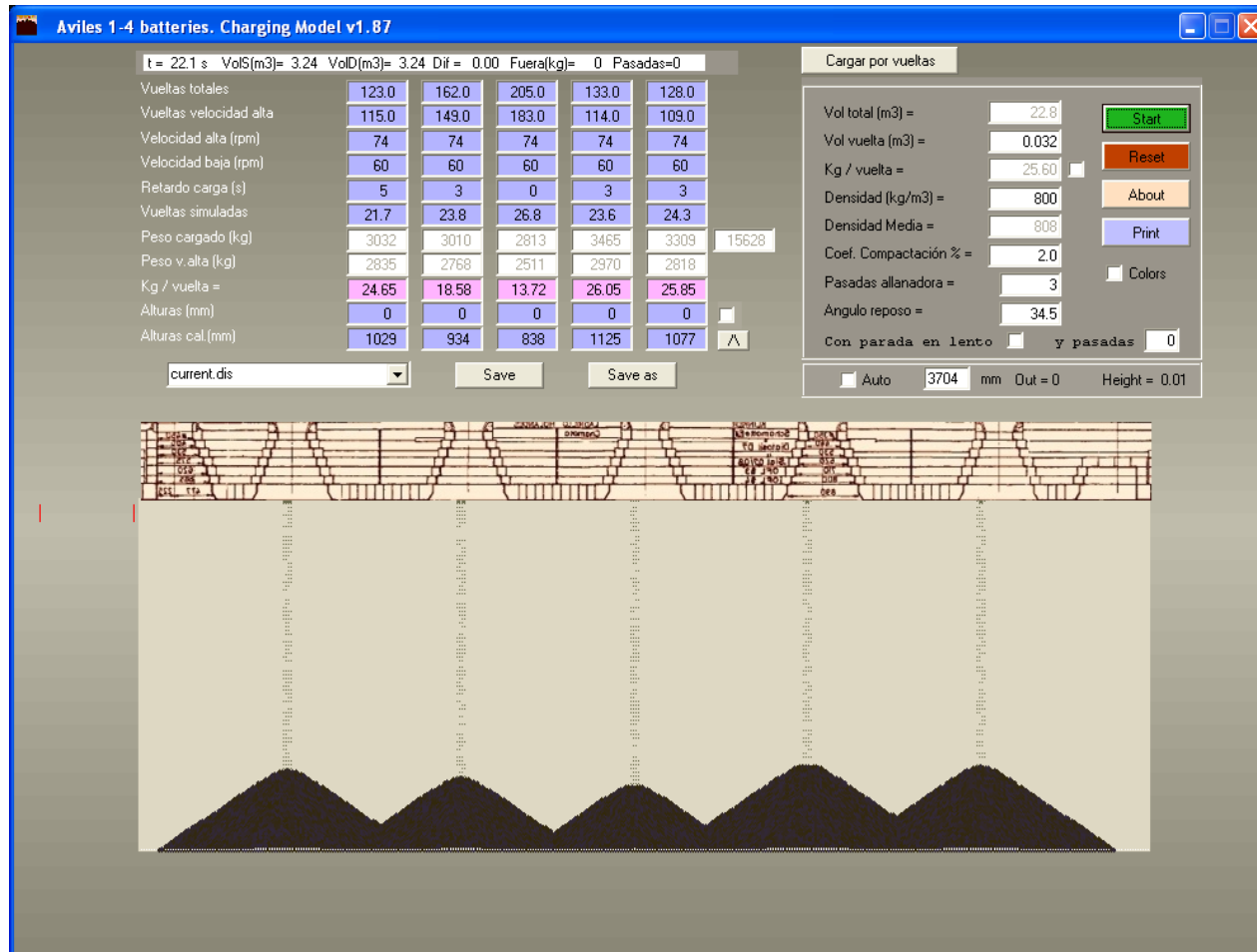
| DATOS DE MEDIDAS | | | AGREGADAS TURNO | | | AGREGADAS DIA | | |
|-------------------------|--------|--------|-----------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
| DENOMINACIÓN | TAGs | UNIDAD | Turno 1 | Turno 2 | Turno 3 | MED | MIN | MAX |
| Oxigeno en HUMOS B1 | AT0232 | %O2 | 10.4 | 10.2 | 10.6 | 10.4 | 10.2 | 10.6 |
| T Humos BAT 1 | TT0231 | °C | 187.7 | 185.8 | 185.5 | 186.3 | 185.5 | 187.7 |
| T Barrilete 1 | TT0241 | °C | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| T Barrilete 2 | TT0251 | °C | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| T GR antes Recalentador | TT0213 | °C | 15.5 | 17.5 | 19.5 | 17.5 | 15.5 | 19.5 |
| T GR despues Recalent. | TT0214 | °C | -9.2 | -9.2 | -9.2 | -9.2 | -9.2 | -9.2 |
| T Gas Rico Final Tub. | TT0215 | °C | 20.7 | 20.3 | 21.2 | 20.7 | 20.3 | 21.2 |
| P Gas Rico BAT1 | PT0210 | mmCA | -1.2 | -1.2 | -1.2 | -1.2 | -1.2 | -1.2 |
| P Gas Mezcla BAT1 | PT0220 | mmCA | 172.8 | 172.9 | 173.0 | 172.9 | 172.8 | 173.0 |
| P Tiro Chimenea BAT1. | PT0230 | mmCA | 35.0 | 34.9 | 34.7 | 34.9 | 34.7 | 35.0 |
| P Barrilete 1 | PT0240 | mmCA | 12.0 | 11.9 | 12.0 | 11.9 | 11.9 | 12.0 |
| P Barrilete 2 | PT0250 | mmCA | 12.0 | 12.0 | 11.4 | 11.8 | 11.4 | 12.0 |
| P GR final colector B1 | PT0211 | mmCA | 331.3 | 244.4 | 223.1 | 266.3 | 223.1 | 331.3 |
| P GM fin colector LM 1 | PT0221 | mmCA | 153.8 | 149.0 | 154.9 | 152.6 | 149.0 | 154.9 |
| P GM fin colector LC 1 | PT0222 | mmCA | 146.9 | 141.9 | 148.5 | 145.8 | 141.9 | 148.5 |
| F Gas Rico BAT 1 | KCGRB1 | m3/h | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| F Gas Rico a CMZ 1 | KGRCM1 | m3/h | 3317.4 | 3312.3 | 3128.7 | 3252.8 | 3128.7 | 3317.4 |
| F Gas Mezcla B1 | KGMZB1 | m3/h | 35113.8 | 36574.6 | 33810.3 | 35166.2 | 33810.3 | 36574.6 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Oxigeno en HUMOS B2 | AT2032 | %O2 | 13.3 | 13.2 | 12.6 | 13.0 | 12.6 | 13.3 |
| T Humos BAT 2 | TT2031 | °C | 182.1 | 181.1 | 181.4 | 181.5 | 181.1 | 182.1 |
| T Barrilete 3 | TT2041 | °C | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| T Barrilete 4 | TT2051 | °C | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| T GR antes Recalentador | TT2013 | °C | 21.4 | 21.2 | 20.6 | 21.1 | 20.6 | 21.4 |
| T GR despues Recalent. | TT2014 | °C | 21.7 | 21.3 | 21.0 | 21.3 | 21.0 | 21.7 |
| T Gas Rico Final Tub. | TT2015 | °C | 16.6 | 16.4 | 21.3 | 18.1 | 16.4 | 21.3 |
| P Gas Rico BAT2 | PT2010 | mmCA | 167.1 | 168.8 | 187.0 | 174.3 | 167.1 | 187.0 |
| P Gas Mezcla BAT2 | PT2020 | mmCA | 153.8 | 153.7 | 153.1 | 153.5 | 153.1 | 153.8 |
| P Tiro Chimenea BAT2 | PT2030 | mmCA | 27.6 | 27.9 | 28.1 | 27.8 | 27.6 | 28.1 |
| P Barrilete 3 | PT2040 | mmCA | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 |
| P Barrilete 4 | PT2050 | mmCA | -0.6 | -0.6 | -0.5 | -0.6 | -0.6 | -0.5 |
| P GR final colector B2 | PT2011 | mmCA | 186.2 | 188.8 | 249.1 | 208.0 | 186.2 | 249.1 |
| P GM fin colector LM 2 | PT2021 | mmCA | 168.4 | 166.6 | 163.7 | 166.2 | 163.7 | 168.4 |
| P GM fin colector LC 2 | PT2022 | mmCA | 137.1 | 142.1 | 133.2 | 137.5 | 133.2 | 142.1 |
| F Gas Rico BAT 2 | KCGRB2 | m3/h | 310.7 | 204.1 | 0.0 | 171.6 | 0.0 | 310.7 |
| F Gas Rico a CMZ 2 | KGRCM2 | m3/h | 1315.0 | 1380.2 | 1607.8 | 1434.3 | 1315.0 | 1607.8 |
| F Gas Mezcla B2 | KGMZB2 | m3/h | 15863.0 | 16850.1 | 19234.4 | 17315.8 | 15863.0 | 19234.4 |

Carga de los hornos

- Mayor ocupación del horno
 - Mejor distribución del carbón evitando zonas vacías
 - Reducción del tiempo de llenado y de pasadas de la allanadora
 - Disminuir la formación de grafito
 - Gases y subproductos más limpios
-

Modelo de carga



Parámetros del modelo de carga

- Geometría
- Angulo de reposo y densidad del carbón
- Longitud de la allanadora y duración de pasadas
- Altura y distancia entre paletas de la allanadora
- Flecha allanadora
- Compactación del carbón
- Vueltas totales y a velocidad rápida por boca
- Volumen de carga de los sinfines
- Revoluciones por minuto sinfines
- Retardos para iniciar la carga
- Número de pasadas de la allanadora

Modelo de carga

