

**RODRIGO ESTEBAN FERNANDEZ MELLADO**

**INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE PROCESO EN LA  
VARIABILIDAD DEL NÚMERO KAPPA EN UN SISTEMA DE  
COCCIÓN SUPERBATCH-K**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Tecnologia de Celulose e Papel, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2011

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

F363i  
2011

Fernández Mellado, Rodrigo Esteban, 1974-

Influencia de los parámetros de proceso en la variabilidad del número Kappa en un sistema de cocción SuperBatch-K / Rodrigo Esteban Fernández Mellado. – Viçosa, MG, 2011. vii, 53f. : il. ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Hélio Garcia Leite.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 37-38

1. Polpação alcalina por sulfato. 2. Polpa de madeira. 3. Licor Kraft. 4. Indústria de celulose. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDO adapt. CDD 634.983

**RODRIGO ESTEBAN FERNANDEZ MELLADO**

**INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE PROCESO EN LA  
VARIABILIDAD DEL NÚMERO KAPPA EN UN SISTEMA DE  
COCCIÓN SUPERBATCH-K**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Tecnologia de Celulose e Papel, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

Aprovada: 20 de Julho de 2011

---

Prof. Jorge Luiz Colodette

---

Teresa Cristina Fonseca da Silva

---

Prof. Helio Garcia Leite  
(Orientador)

# ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS .....	III
ÍNDICE DE TABLAS .....	IV
RESUMO .....	V
ABSTRACT.....	vi
RESUMEN.....	VII
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES SOBRE LA COCCION SUPERBATCH-K.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Etapas del Proceso SuperBatch-K.....</b>	<b>7</b>
2.2.1. Llenado de Astillas e Impregnación .....	7
2.2.2. Llenado de licor Negro Caliente.....	8
2.2.3. Calentamiento y Cocción.....	9
2.2.4. Desplazamiento .....	10
2.2.5. Descarga.....	11
<b>2.3 Antecedentes adicionales.....</b>	<b>12</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>17</b>
4.1 - Variables de entrada - Factores externos .....	18
4.2. Variables de entrada – Factores de proceso.....	22
4.3. Variables de salida .....	26
<b>5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>6. REFERENCIAS .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO 1. TABLAS DE DATOS.....</b>	<b>39</b>
A1.1. Producción de Celulosa. ....	40
A1.2. Densidad Básica de Astillas a Digestores.....	41
A1.3. Granulometría Astillas a Digestores.....	43
A1.4. Alcalinidad, Sulfidez y Distribución de Álcali en la Cocción. ....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Esquema de proceso del sistema de cocción SuperBatch-K .....	4
FIGURA 2. Equipos principales del sistema SuperBatch-K de Planta Valdivia.....	5
FIGURA 3. Esquema del digestor 1 .....	6
FIGURA 4. Perfil de Kappa para 8 Descargas .....	13
FIGURA 5. Perfil de Álcali para 4 Cocciones SuperBatch de Planta Valdivia.....	14
FIGURA 6. Producción Diaria de Celulosa en Planta Valdivia.....	17
FIGURA 7. Gráfico de Control para la Densidad Básica de Astillas a Digestores. Valor central: 372,2; LSC: 400,5; LIC: 343,9 .....	18
FIGURA 8. Distribución de Frecuencia de la Densidad Básica de Astillas a Digestores.....	19
FIGURA 9. Distribución de Fracciones en las Astillas a Digestores .....	20
FIGURA 10. Concentración de Álcali Activo del Licor Blanco a Digestores.....	21
FIGURA 11. Sulfidez del Licor Blanco a Digestores.....	22
FIGURA 12. Carga de álcali (Alcalinidad) para la Cocción.....	24
FIGURA 13- Distribución de Álcali en la Cocción.....	25
FIGURA 14. Factor H Real para las Cocciones .....	26
FIGURA 15. Álcali Efectivo Residual de Desplazamiento para las Cocciones .....	27
FIGURA 16. Kappa Descarga Digestor 1.....	28
FIGURA 17. Kappa Descarga Digestores .....	29
FIGURA 18. Kappa Salida Prensa Predesignificación (Prensa 3) .....	29
FIGURA 19. Viscosidad Salida Prensa Predesignificación (Prensa 3) .....	30
FIGURA 20. Relación Porcentaje Aceptado en las astillas vs Kappa .....	31
FIGURA 21. Relación Densidad Básica vs Kappa .....	31
FIGURA 22. Relación Alcalinidad vs Kappa.....	32
FIGURA 23. Relación Álcali Residual vs Porcentaje de licor Blanco Split .....	33
FIGURA 24. Relación Factor H vs Kappa .....	34
FIGURA 25. Relación Factor H vs Álcali Residual .....	34
FIGURA 26. Relación Sulfidez vs Kappa .....	35
FIGURA 27. Relación Sulfidez vs Viscosidad .....	35

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Matriz de correlaciones entre las variables estudiadas .....	17
TABLA 2. Granulometría de Astillas a Digestores de Astillas a Digestores .....	19
TABLA 3. Comparación de Kappa Digestor 1, todos los Digestores y Prensa Predesignificación .....	29

## RESUMO

FERNÁNDEZ MELLADO, Rodrigo Esteban, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2011. **Influencia das variáveis de processo na variabilidade do número kappa em um sistema de cozimento SuperBatch-K.** Orientador: Hélio Garcia Leite. Coorientadores: Acelino Couto Alfenas e Adair José Regazzi.

O processo de cozimento SuperBatch-K foi analisado utilizando-se dados industriais de um período de 5 meses. Os dados referentes à madeira e licores de processo foram avaliados. O comportamento do sistema durante este período foi analisado através das variáveis chaves de processo e as características da polpa produzida. Tanto a madeira quanto as variáveis operacionais permaneceram estáveis durante esse período, sendo mantido um ritmo de produção de 1700 ADt/d. A densidade básica média dos cavacos foi de 372 kg/m<sup>3</sup> e a percentagem de cavacos aceitos foi de 84.8%. Foram realizadas análises de correlação para as principais variáveis buscando-se relações significativas, especialmente em relação ao número kappa da polpa. Os resultados não indicaram correlação significativa entre o número kappa e densidade básica ou percentagem de cavacos aceitos na classificação. Em relação às variáveis de processo, também não foi verificada correlação entre número kappa e carga alcalina ou sulfidez da polpação. A carga alcalina média no período foi de 26.6% (desvio padrão 0,6) e a sulfidez de 38.4% (desvio padrão de 2,8). Foi encontrada correlação positiva e significativa entre viscosidade da polpa e sulfidez. O número kappa apresentou correlação fraca e negativa com o fator H do cozimento. O residual de álcali efetivo do cozimento decresceu com o aumento do fator H.

## ABSTRACT

FERNÁNDEZ MELLADO, Rodrigo Esteban, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2011. **Effect of the process parameters on kappa value variability in a SuperBatch-K cooking system.** Adviser: Hélio Garcia Leite. Co-Advisers: Acelino Couto Alfenas and Adair José Regazzi.

A SuperBatch-K cooking process was analyzed gathering process information for a five months period. Data for the wood and process liquors was reviewed. Behavior of the system during this period was analyzed through its key process variables and characteristics of the produced pulp. Raw material and operational conditions were stable during the period, with production rate around 1700 ADt/d. The average basic density of the chips was 372 kg sec/m<sup>3</sup> and chip accepted percentage was 84.8%. Correlation analysis was performed for the main process variables to determine significant relationships between them, especially looking for relations with kappa number. No significative relationships were found between the kappa number and basic density and accepted percentage. No influence of variations of the wood characteristics was found. Regarding the process variables, the kappa did not show a significant relationship with alkalinity and sulfidity. The average alkalinity for the period was 26.6 (standar deviation 0.6) while the average was sulfidity 38.4 (standar deviation 2.8). Sulfidity increased also showed a relationship with a higher viscosity of the pulp. H Factor showed a weak relationship with the kappa number: the higher H factor values, the lower kappa number. It was also verified that increasing the H factor is related to a decrease of residual alkali at the end of cooking.



## RESUMEN

FERNÁNDEZ MELLADO, Rodrigo Esteban, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julio, 2011. **Influencia de los parámetros de proceso en la variabilidad del número kappa en un sistema de cocción SuperBatch-K.** Orientador: Hélio Garcia Leite. Consejeros: Acelino Couto Alfenas y Adair José Regazzi.

Se analizó el proceso de cocción SuperBatch-K de la Planta Valdivia de ARAUCO recopilando información de proceso para un periodo de alrededor de cinco meses. Se revisaron datos de la madera y de los licores de proceso. Se analizó el comportamiento del sistema durante este periodo a través de sus principales variables de proceso y las características de la pulpa producida. La materia prima y el proceso se mantuvieron estables durante el periodo en estudio con producciones alrededor de 1700 ADt/d. La densidad básica promedio de las astillas fue de 372 kg sec/m<sup>3</sup> y para la granulometría se tuvo un porcentaje de aceptado de 84,8%. Se realizó análisis de correlación para las variables principales de proceso para determinar relaciones significativas entre ellas y en particular relaciones con el kappa. No se encontraron relaciones significativas entre el kappa de la cocción y la densidad básica y porcentaje de aceptado. Las variaciones en las características generales de la madera no mostraron tener influencia en el producto de la cocción. Respecto a las variables de proceso, el kappa no mostro una relación significativa con la alcalinidad y la sulfidez. La alcalinidad promedio del periodo fue de 26,6 (desviación 0,6) mientras que la sulfidez promedio fue de 38,4 (desviación 2,8). El aumento de sulfidez mostró además una relación con una mayor viscosidad de la pulpa. El factor H mostro una débil relación con el kappa que indica que para mayores valores de factor H el valor de kappa disminuye. Se verificó además que el aumento del factor H se relaciona con una disminución del álcali residual al final de la cocción.

## 1. INTRODUCCIÓN

No obstante su relativamente bajo rendimiento, el proceso kraft es el método predominante para la producción de pulpa de madera (Kettunen, 1997). Los sistemas comerciales de cocción kraft más ampliamente usados son los sistemas batch y continuo. El sistema batch era la tecnología predominante hasta la década de 1950, pero durante la década siguiente, 1960, el desarrollo de los sistemas continuos comenzó a transformarse en una seria competencia a la cocción discontinua (Uusitalo, 1999)

La principal ventaja del sistema continuo frente al batch convencional de esa época era la economía energética (Perala, 1992). No fue sino hasta la década de 1980 que se introdujeron cambios en el sistema de cocción discontinua que permitieron reposicionarlo en el escenario mundial de producción de pulpa kraft.

El sistema de cocción batch está compuesto en general por un grupo de digestores de forma normalmente cilíndrica con un tope esférico y un fondo cónico. La relación altura/diámetro de la porción cilíndrica de los digestores está usualmente entre 3,5 y 4,5 mientras que el ángulo de la sección cónica está entre 60 y 70° (Gullichsen, 1999).

Como una mejora a la cocción batch convencional, la tecnología SuperBatch fue desarrollada por Sunds Defibrator al reconocer la necesidad de aprovechar las potencialidades de la deslignificación selectiva, el desplazamiento de licores y la descarga en frío en la cocción kraft. De acuerdo a esto, implementó a partir de 1988 un importante programa de investigación y desarrollo. Este programa se basó en una considerable experiencia previa y un entendimiento de la tecnología del desplazamiento en la cocción batch. El resultado de este programa fue el proceso de cocción batch con desplazamiento denominado SuperBatch (McDonald, 1993). Energéticamente, el sistema SuperBatch puede llegar a consumir menos de la mitad de la energía que un sistema de cocción Batch convencional (RajaSankar, 2009).

El primer sistema SuperBatch se puso en operación en Enocell Oy, en Uimaharju, Finlandia, en el año 1992 (Weckroth, 1997). El segundo se encuentra en SEPAP Steti a.s., en Steti, República Checa (McDonald, 1993).

El proceso de cocción de la madera en Planta Valdivia se realiza mediante un proceso denominado SuperBatch-K, que es una modificación del proceso

SuperBatch tradicional, que incorpora modificaciones en el manejo de los licores con el objetivo de reducir los problemas asociados a los depósitos de compuestos de Calcio en el área de Evaporación (Sundqvist, 2001).

Planta Valdivia, de propiedad de Arauco, se encuentra ubicada en la Región de los Ríos en Chile (-39°33'54.27"S, -72°53'42.52"W) y produce 550000 ADt/año de celulosa kraft blanqueada de fibra corta y fibra larga. La fibra larga se obtiene a partir de Pino Radiata y la fibra corta es una mezcla de Eucaliptus Nitens y Eucaliptus Globulus en proporción 70/30. El sistema se encuentra en operación desde el año 2004 y está constituido por 10 digestores de 400m<sup>3</sup> cada uno, un estanque acumulador de licor blanco, un estanque acumulador de licor negro caliente, un estanque de licor negro (estanque de licor negro K) y un estanque de licor de desplazamiento. A partir de diciembre de 2010, se incorporó un segundo acumulador de licor negro caliente. El objetivo de esta modificación fue mejorar la eficiencia energética del sistema haciendo un mejor aprovechamiento de las diferentes temperaturas de los licores.

En este estudio se analizó la variación de las principales variables del proceso SuperBatch-K, por un periodo aproximado de 5 meses, desde julio a noviembre de 2010, periodo en el que se produjo sólo pulpa de fibra corta. Además se intentó encontrar relaciones entre estas variables.

## **2. ANTECEDENTES SOBRE LA COCCIÓN SUPERBATCH-K**

La secuencia de cocción SuperBatch contempla 8 fases básicas que pueden agruparse en cinco etapas y utiliza cuatro tipos distintos de licores: licor negro tibio, licor blanco, licor negro caliente y licor caliente de cocción Perala, 1992). La secuencia de operación de la cocción SuperBatch-K se ilustra en la FIGURA 1 y contempla las etapas siguientes:

- Llenado de astillas y llenado de licor de impregnación (Etapa de Impregnación)
- Tratamiento con licor negro caliente y carga de licor caliente de cocción (etapa de llenado de licor caliente)
- Calentamiento y cocción (Etapa de Cocción)
- Desplazamiento final (Etapa de Desplazamiento)
- Descarga (Etapa de Descarga)

A lo largo del ciclo de cocción, todos los licores ingresan al digestor por su parte inferior y al momento de ser desplazados, dejan el digestor a través de los harneros de desplazamiento ubicados en el hemisferio superior.

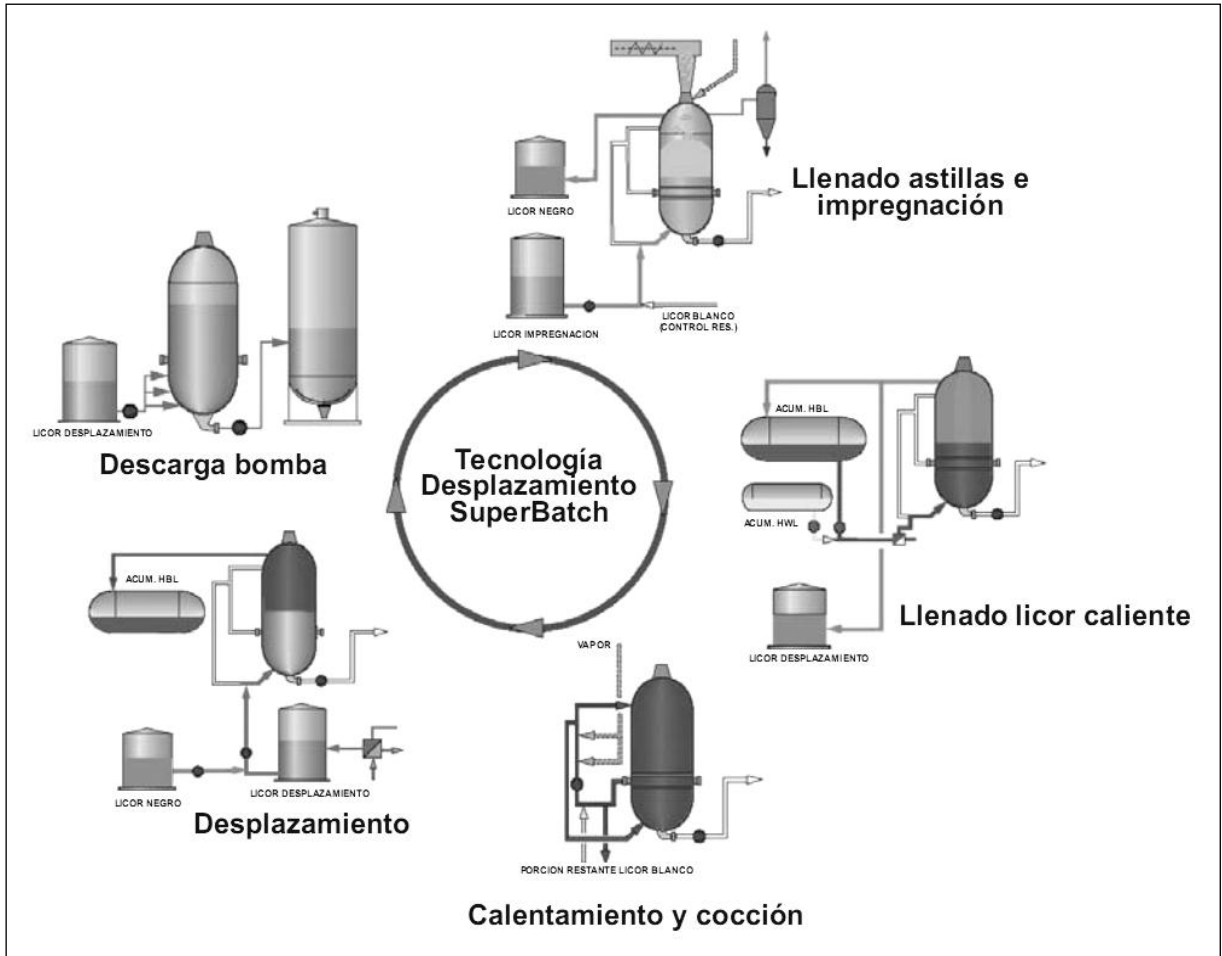


FIGURA 1. Esquema de proceso del sistema de cocción SuperBatch-K

La circulación de los licores dentro del digestor se realiza extrayendo licor desde la zona media a través de los harneros de succión y devolviéndolo al digestor mediante los harneros de desplazamiento y por la parte inferior. Esta recirculación se logra través de una bomba centrífuga e incluye un par de entradas de vapor directo para calentamiento. La FIGURA 2 muestra los equipos principales del sistema SuperBatch de Planta Valdivia y la forma en que se hallan conectados. Este diagrama muestra la configuración del sistema antes de la incorporación del segundo acumulador de licor negro. La FIGURA 3 muestra un diagrama esquemático de un digestor indicando las entradas y salidas de licores, vapor y astillas.

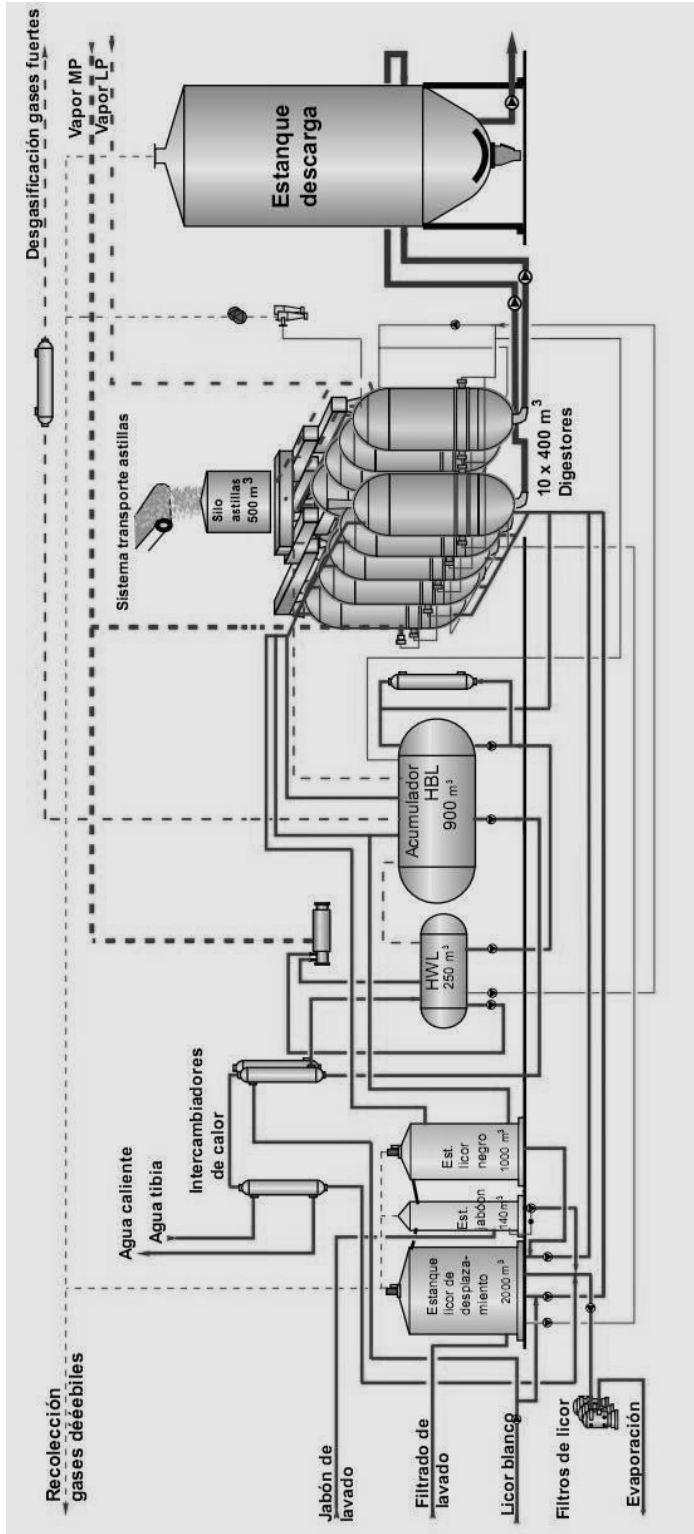


FIGURA 2. Equipos principales del sistema SuperBatch-K de Planta Valdivia

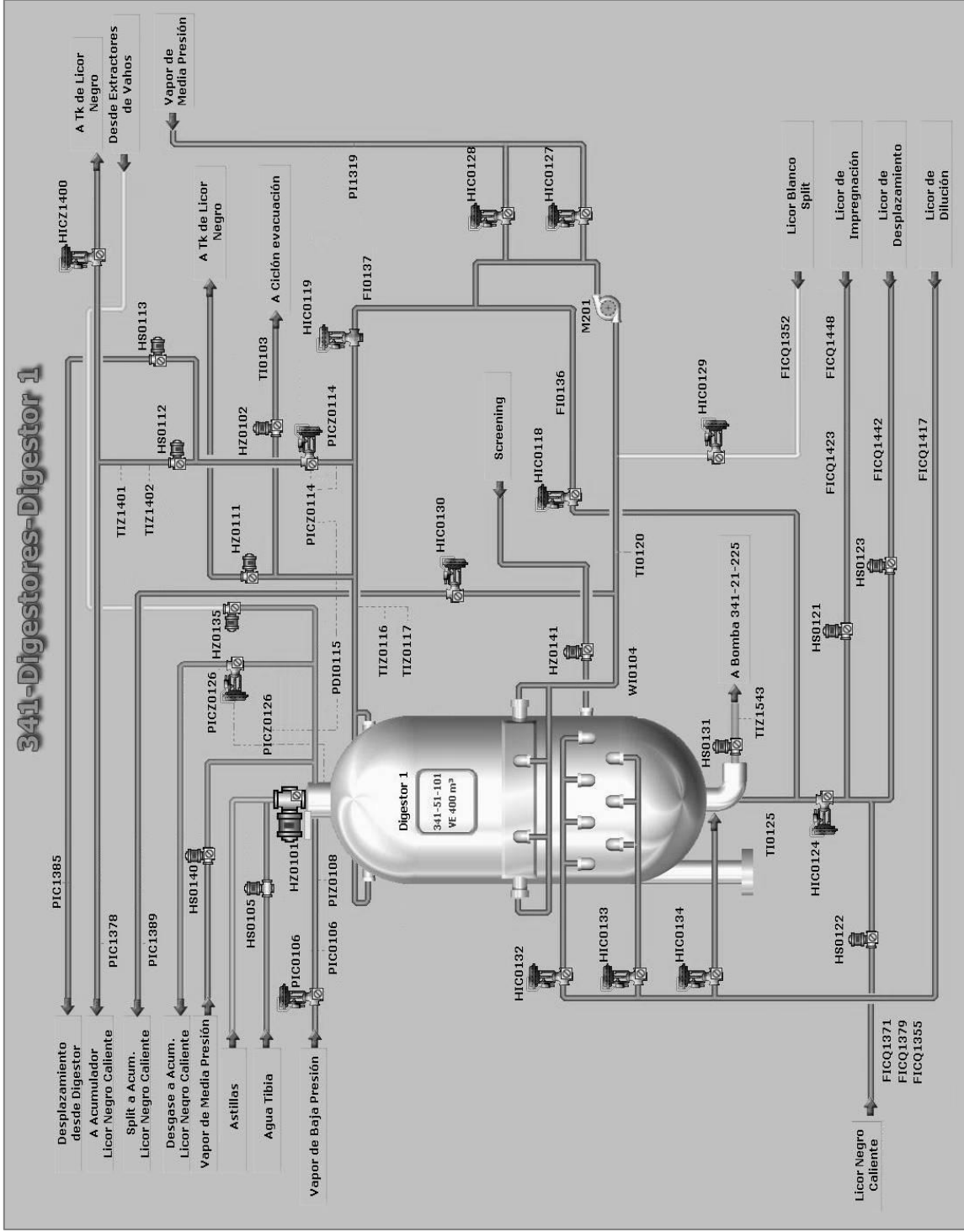


FIGURA 3. Esquema del digestor 1

## 2.2. Etapas del Proceso SuperBatch-K

### 2.2.1. Llenado de Astillas e Impregnación

El ciclo de cocción comienza con el llenado de astillas y compactación con vapor de baja presión (3 bar). La alimentación de las astillas se realiza con transportadores de tornillo. La impregnación consiste en poner en contacto las astillas con licor negro de manera de permitir la penetración del licor. Esto permite optimizar el posterior intercambio de químicos del licor de cocción (Hultholm, 1997) y desplazar el aire desde el interior de las astillas. Este proceso se puede hacer simultáneamente con el llenado de astillas o después de éste.

Si los procesos se realizan simultáneamente, durante el llenado de astillas se inicia el llenado con licor de impregnación, bombeando licor negro desde el estanque de licor de desplazamiento hacia el digestor. El estanque de licor de desplazamiento contiene el licor proveniente del área de lavado y se encuentra a una temperatura de alrededor de 80°C. Se agrega suficiente licor para asegurar el llenado completo del digestor. El licor en exceso es enviado al estanque de licor negro (o estanque de licor negro K).

El aire se retira desde el digestor a través de los harneros de desplazamiento, utilizando ventiladores de evacuación. Al final de esta etapa, el digestor es presurizado con una bomba de licor y queda hidráulicamente lleno.

El nivel de álcali del licor de impregnación se ajusta introduciendo licor blanco durante el llenado. La carga de licor blanco en esta etapa puede ser fija (volumen fijo) o puede controlarse la concentración del licor de impregnación mediante medidores de conductividad. Desde el punto de vista de la deslignificación selectiva, durante la etapa de impregnación, las astillas se ponen en contacto con un licor rico en el ion hidrosulfuro, a baja temperatura y con una alcalinidad baja (Andersson, 2003).

Una impregnación completa de las astillas en esta etapa aumenta la uniformidad de la pulpa permitiendo reducir el tiempo de cocción. Se logra además disminuir la cantidad de rechazos (Soares, 2007) y las dificultades en las etapas siguientes del proceso asociadas a la variabilidad de las características de la pulpa (Malkov, 2001).



### 2.2.2. Llenado de licor Negro Caliente

Esta parte del ciclo contempla dos etapas: el tratamiento con licor negro caliente y luego el llenado con licor caliente de cocción. En el tratamiento con licor negro caliente, el licor negro -proveniente del acumulador de licor negro caliente- comienza a desplazar el licor negro de impregnación contenido en el digestor. Este licor negro desplazado se envía al estanque de licor negro K y se usará posteriormente en la etapa de desplazamiento final. El nivel de álcali residual del licor negro caliente adicionado en esta etapa, se ajusta al valor deseado agregando licor blanco desde el área de caustificación.

La carga de licor caliente de cocción se inicia después del tratamiento con licor negro caliente y se realiza también utilizando un procedimiento de desplazamiento. Durante esta etapa se agrega licor negro caliente desde el acumulador de licor negro caliente mezclado con licor blanco caliente proveniente del acumulador de licor blanco. Como en el resto de las etapas, la cantidad de licor blanco es calculado por el sistema sobre la base de la madera seca cargada y la alcalinidad requerida.

Por medio de un calentador se le ajusta la temperatura a la mezcla de los licores que va hacia los digestores utilizando vapor de media presión como medio calefactor. El desplazamiento hacia el estanque de licor negro K se mantiene mientras el licor que deja el digestor tenga una temperatura menor a 100°C. La porción de licor de desplazamiento con una temperatura superior a 100°C, es guiada hacia el acumulador de licor negro caliente.

Una vez finalizada la carga de licor caliente, parte la bomba de alimentación del digestor, para retirar una cantidad determinada de licor (aprox. 8 ton) que es enviada al acumulador de licor negro.

Este retiro de licor se realiza para formar una cámara en la cúpula del digestor para que se facilite la separación de los extraíbles. Al término de la etapa de llenado de licor caliente, el digestor se encuentra con temperatura cercana a la de cocción, 150 a 160°C.

### 2.2.3. Calentamiento y Cocción

El calentamiento se realiza introduciendo vapor de media presión a la cañería de circulación. No se requiere intercambiador de calor, puesto que la cantidad de vapor necesaria es pequeña.

El licor cargado en el digestor durante la etapa de llenado de licor caliente, se mantiene recirculando con la bomba de recirculación durante toda la etapa de calentamiento y cocción. La distribución del flujo entre el tope y el fondo del digestor se realiza con el porcentaje de abertura de las válvulas en las líneas de recirculación. Después de un tiempo de eculización, vapor directo es inyectado en la línea de circulación para el calentamiento del licor que está circulando.

Existen dos boquillas de diferente diámetro para adicionar el vapor, el uso de una u otra, o las dos a la vez, depende del requerimiento de vapor, el ritmo de producción y la disponibilidad de vapor. La presión en el digestor es controlada en forma continua y debe corresponder a la temperatura de cocción fijada. Esta se controla “desgasando” (liberando presión) hacia el acumulador de licor negro caliente el cual “desgasa” a su vez hacia el sistema de trementina.

Las temperaturas en el licor desde el digestor y en las circulaciones de tope y fondo son monitoreadas en forma continua pudiendo ser controladas variando la inyección de vapor directo de media presión a la descarga de la bomba de recirculación. Durante el ciclo de calentamiento se calcula el factor H de cocción, con el promedio de las tres temperaturas antes mencionadas, con el objeto de estimar el grado de deslignificación alcanzado en el digestor. Este factor H es función de la temperatura del digestor y el tiempo que ha transcurrido con esa temperatura.

Como es sabido, el factor H se determina en función del área bajo la curva de la reacción de deslignificación a la temperatura de cocción durante el tiempo transcurrido. En cierto punto de la cocción, se agrega una cantidad definida de licor blanco denominado licor blanco Split que tiene por objetivo mantener un nivel adecuado de álcali dentro del digestor. Se define un determinado valor de factor H para establecer el momento de agregar este licor blanco split.

El licor split proviene del acumulador de licor blanco y es inyectado a la succión de la bomba de recirculación del digestor, retirando al mismo tiempo una cantidad equivalente de licor negro, abriendo la otra válvula en la succión de la

bomba. Cuando el promedio ponderado de las temperaturas medidas es igual al valor de temperatura de cocción prefijado, se detiene la inyección de vapor. El digestor continúa recirculando hasta alcanzar el valor de factor H objetivo.

Cuando el valor de factor H medido es menor en 50 unidades al valor objetivo y se ha superado el tiempo mínimo de cocción que se encuentra pre-fijado, el sistema de control solicita terminar la etapa de calentamiento y cocción. El digestor pasa entonces a la siguiente etapa de desplazamiento. En caso de no haber terminado la secuencia de calentamiento cuando está cercano a 20 unidades del factor H objetivo, el sistema cierra las válvulas de recirculación y detiene la bomba de recirculación, esperando autorización para pasar a la etapa de desplazamiento.

#### 2.2.4. Desplazamiento

Cuando el factor H objetivo es alcanzado, finaliza la etapa de calentamiento y cocción y comienza la etapa de desplazamiento en la cual, por enfriamiento, se detiene la reacción de cocción. Esta etapa involucra el bombeo desde el estanque de licor negro K, del llamado "licor de desplazamiento inicial".

Este licor tiene la particularidad que está muy concentrado en calcio, por lo cual, al ingresarlo al inicio del desplazamiento se aprovecha la temperatura del digestor para desactivarlo, disminuyendo así la posibilidad de incrustación por calcio, principalmente, en la planta de evaporadores. Cuando se completa el volumen desde el estanque de licor negro K, se habilita la succión de licor negro desde el estanque de desplazamiento y se continúa ingresando licor al digestor hasta completar un volumen cercano a los 500 m<sup>3</sup>. El volumen total objetivo de licor de desplazamiento mínimo aceptable es de 380 m<sup>3</sup>.

La temperatura en el licor desplazado desde el digestor, es monitoreada para determinar la necesidad de una recirculación. Cuando la temperatura del licor que sale del digestor es menor a 100°C y el volumen desplazado es mayor a 420 m<sup>3</sup> se pone fin a la etapa de desplazamiento.

El sistema está diseñado para desplazar el licor desde dos digestores al mismo tiempo de la misma línea de digestores, por lo tanto, existen cuatro líneas de desplazamiento. La finalidad de esto es que ningún digestor quede en espera para

pasar a la etapa de desplazamiento y la deslignificación se extienda más allá de lo deseado, aumentando la pérdida de carbohidratos.

#### 2.2.5. Descarga

La finalidad de la etapa de descarga, es vaciar por medio de una bomba el contenido del digestor, hacia el estanque de descarga. La etapa de descarga finaliza cuando la medición de peso, ubicada en las patas soporte del digestor, indica que está vacío. Durante la descarga de pulpa, se inyecta un flujo de licor como dilución desde el estanque de desplazamiento, a través de las diferentes boquillas, esto para disgregar las astillas cocidas. Este flujo es determinado y distribuido por el sistema de control, de acuerdo al peso del digestor.

Una vez que se ha autorizado la etapa de descarga se abre la válvula de descarga del digestor lentamente, posteriormente se pone en servicio la bomba de descarga y se pone en servicio la bomba de dilución de la descarga. Las válvulas de dilución superior e inferior, al fondo del digestor, y la de dilución a la línea de descarga, controlan la distribución del flujo de dilución según una tabla en función del peso del digestor.

Durante la etapa de descarga, se monitorea la presión en el digestor para evitar tener vacío, permitiendo el ingreso de aire o vapor si la presión baja. Por seguridad de los equipos, durante la etapa de descarga se debe evitar una alta temperatura de descarga. De esta forma si la temperatura alcanza los 96°C, se abre totalmente la válvula de dilución a la descarga del digestor y la válvula a la descarga de la bomba del digestor se cierra hasta un 50%. La descarga se retoma si la temperatura baja de los 95°C.

La descarga se interrumpe si la temperatura de descarga excede los 102°C. Si esto ocurre, se inicia un enfriamiento de la línea de descarga abriendo la válvula a la succión de la bomba de descarga. Cuando el sensor de peso del digestor – pesómetro- indica 2 ton, las válvulas de dilución han sido cerradas y la carga de la bomba ha caído de un 60% por más de 10 segundos, se da por terminada la etapa de descarga cerrando la válvula de descarga y posteriormente deteniendo la bomba, quedando el digestor en etapa de espera para una nueva carga de astillas.

### 2.3 Antecedentes adicionales

El sistema SuperBatch está diseñado para controlar mejor el perfil de álcali a lo largo de la cocción y para lograr una cocción más homogénea dentro de cada digestor, en comparación con una cocción batch convencional (Silva, 2001). La experiencia con el proceso, sin embargo, muestra que existen oportunidades de optimización y mejoras dentro del proceso de cocción que hacen necesario analizar el comportamiento real del sistema.

La FIGURA 4 muestra el resultado de la determinación de kappa en diferentes momentos de la descarga de manera de estimar variaciones de kappa dentro del digestor. Puede observarse que el kappa puede variar dentro de una misma descarga lo que generará variaciones en las etapas posteriores.

Por otro lado, la FIGURA 5 muestra el resultado de un muestreo del licor dentro del digestor a lo largo de varias cocciones. Puede observarse que la concentración de álcali varía dentro de una misma cocción y además tiene comportamientos diferentes entre una cocción y otra.

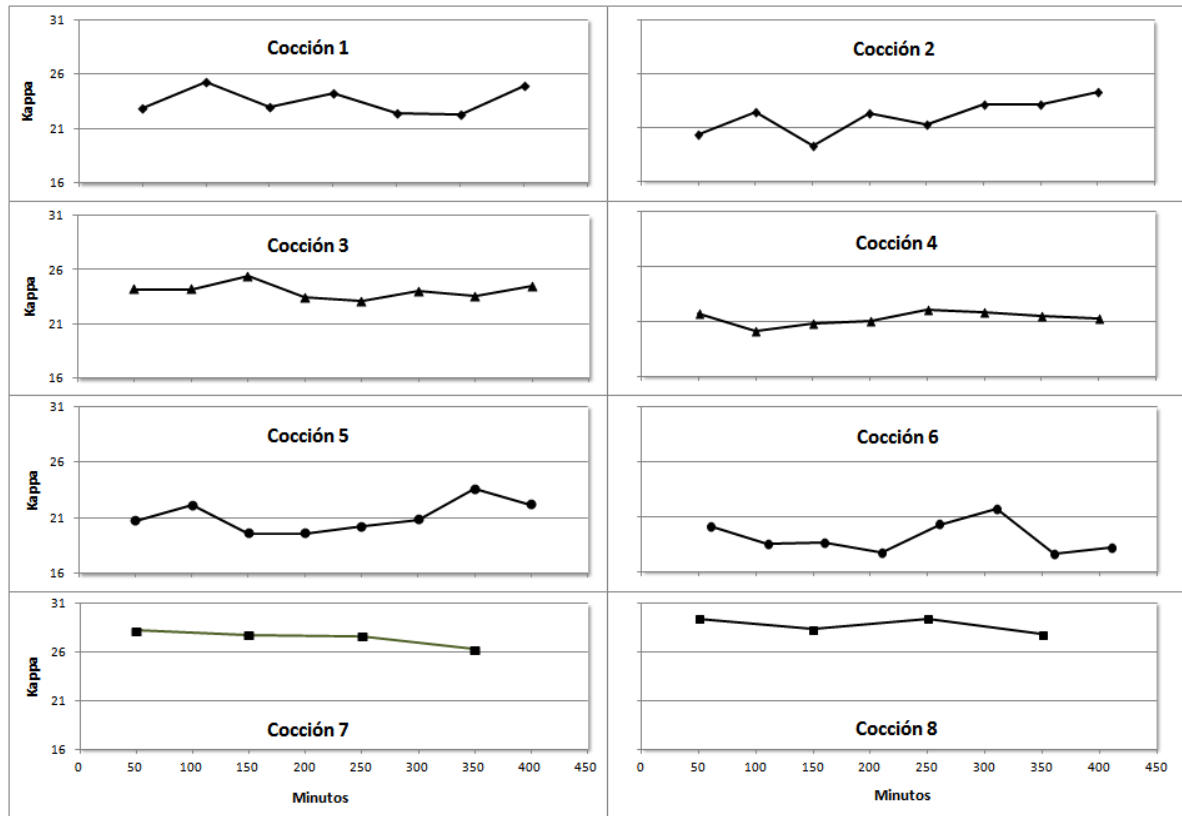


FIGURA 4. Perfil de Kappa para 8 Descargas  
Planta Valdivia

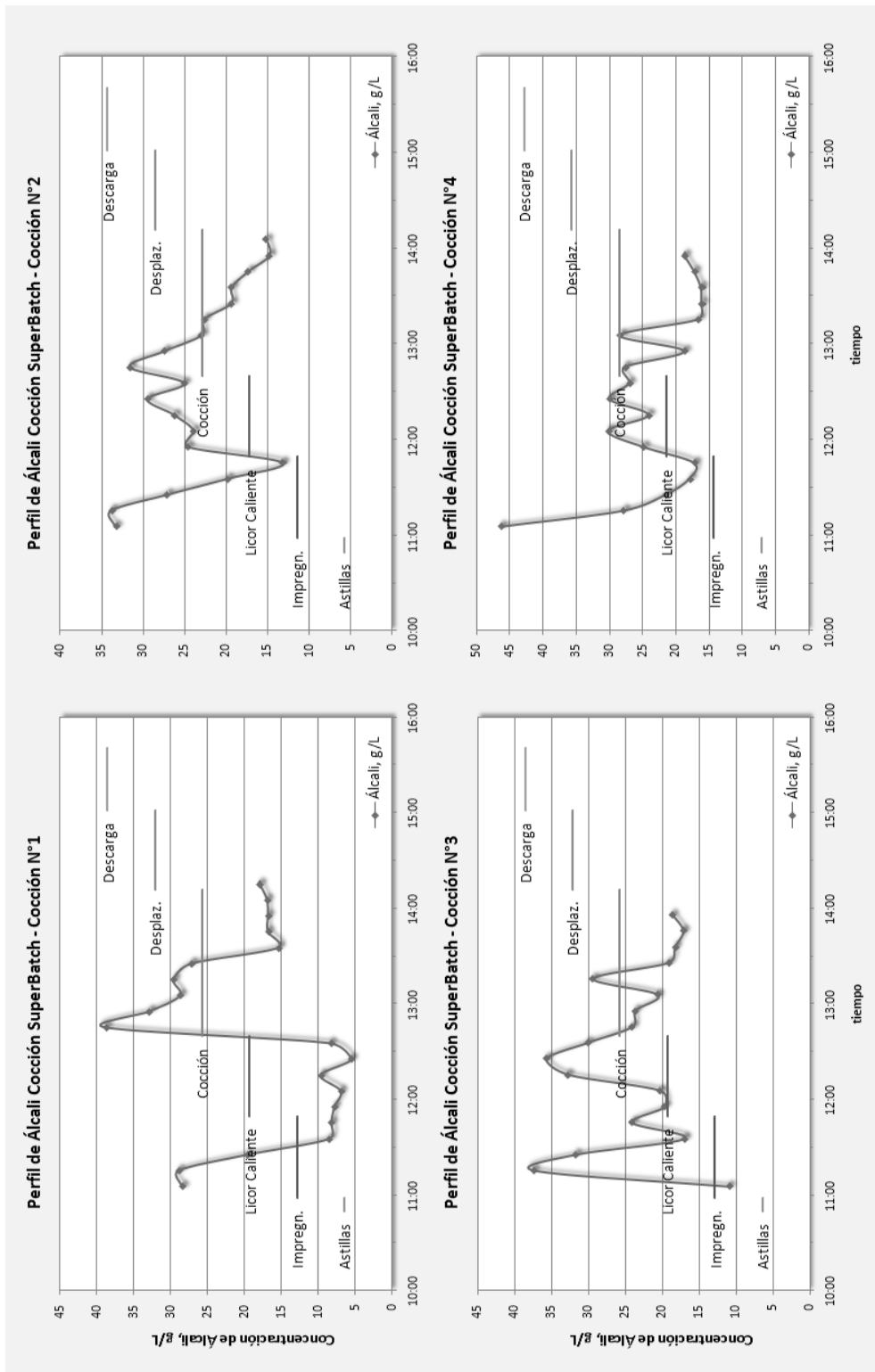


FIGURA 5. Perfil de Alkali para 4 Cocciones SuperBatch de Planta Valdivia

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia de proceso en Planta Valdivia ha mostrado que si bien todos los digestores son esencialmente idénticos, el comportamiento entre ellos puede diferir, lo cual puede deberse a diferencias en los ajustes de la instrumentación y a diferencias constructivas en el trazado de cañerías y otros sistemas asociados a cada digestor.

Para evitar la influencia de las diferencias entre digestores, este estudio consideró principalmente datos para sólo un digestor, en particular el identificado como 341-51-101 o simplemente digestor 1. Por otro lado, debido a que la mayor parte de la producción de la planta corresponde a fibra larga (softwood), el análisis considera sólo Pino. El análisis del proceso de cocción se realizó recopilando información real de proceso incluyendo mediciones en línea con instrumentación de proceso como determinaciones de laboratorio.

Los datos en línea se obtienen de un sistema de información que a su vez los obtiene directamente del sistema de control distribuido (DCS). De esta forma, los datos de proceso están disponibles con una frecuencia máxima de hasta 10 segundos. Por otro lado, como complemento al sistema de control distribuido, el área de los digestores posee un sistema de control superior denominado SuperBatch Administrator o SBA. Este sistema controla el funcionamiento de los digestores sincronizando los ciclos de cocción de manera y manejando los niveles de licores en cada estanque. El sistema SBA registra de manera independiente al DCS los principales parámetros de cada cocción incluyendo mediciones directas de instrumentos como temperaturas o presiones y también valores calculados como el factor H y la alcalinidad.

El análisis consideró también datos obtenidos a través de muestreo y análisis de laboratorio. Esta información recopilada corresponde a la caracterización de las astillas y el licor blanco que ingresan al área de digestores y datos asociados al proceso mismo de cocción y la pulpa resultante.

Para las astillas se determinó la granulometría, es decir, la distribución de tamaño de las astillas, basándose en la norma SCAN-CM 40:01. De esta forma, las astillas se clasifican en 5 grupos según su tamaño (sobretamaño, sobreespesor, aceptado, pinchips y finos). El sobretamaño corresponde a la fracción de astillas que



queda sobre un tamiz con orificios de 45 mm de diámetro, el sobreespesor es la fracción que queda sobre el tamiz con barras de 10 mm de separación, el aceptado es la fracción de astillas que queda sobre el tamiz de 7 mm de diámetro, la fracción de pinchips es aquella que queda sobre el tamiz con orificios de 3 mm de diámetro finalmente, los finos corresponden a la fracción que pasa a través de los orificios de diámetro 3 mm.

Se determinó además la densidad básica en kilogramos secos de madera por metro cúbico a través de un procedimiento que se basa en la norma SCAN-CM 43:95. El método utiliza el principio de Arquímedes para determinar el volumen de una muestra de astillas de la fracción de aceptado a las que además se les determina su peso seco.

Para el licor blanco se consideraron los valores de concentración de álcali, obtenidos experimentalmente basándose en la norma SCAN-N 2:88. El método involucra titulaciones sucesivas para determinar álcali efectivo, activo y total. A partir de estas mismas titulaciones, se determina además la sulfidez del licor blanco.

La viscosidad de la pulpa se determinó con un procedimiento basado en la norma Norma TAPPI 230 om-04, utilizando un viscosímetro automático VISCOMAT disolviendo la muestra de pulpa en una solución de cuprietilendiamina.

La determinación de Kappa se basa en la Norma Tappi 236 om-06. La titulación definida en el método se realiza utilizando un titulador automático Mettler Toledo DL 70.

Los datos obtenidos fueron analizados por medio de análisis estadístico descriptivo y análisis de regresión lineal. Fue también estimada una matriz de correlación entre todas las variables de proceso. La estabilidad del proceso fue analizada por diagramas de dispersión y distribución de frecuencia. Para algunas variables de proceso se construyeron gráficos de control.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El periodo analizado considera aproximadamente 5 meses, desde julio a noviembre de 2010, periodo en el que se produjo sólo pulpa de fibra larga. La FIGURA 6 muestra la producción diaria de celulosa en el periodo indicado.

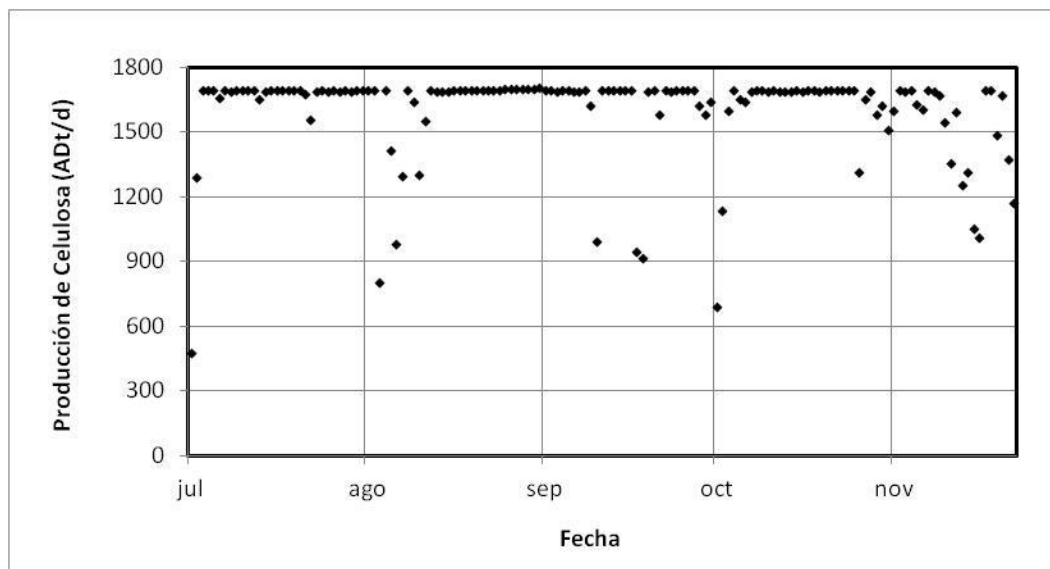


FIGURA 6. Producción Diaria de Celulosa en Planta Valdivia (jul-nov 2010)

Una matriz de correlación entre algunas de las variables estudiadas es presentada en la TABLA 1. En general, no se hallaron relaciones significativas entre las variables analizadas lo cual es descrito con más detalle más adelante.

TABLA 1. Matriz de correlaciones entre las variables estudiadas

p-value	Kappa	Viscosidad	Álcali Residual
Alcalinidad	0,141		
Sulfidez	0,914	4,08E-08	
Densidad			
% Split			3,99E-07
Factor H	0,016		1,31E-05
Tpo. Impreg.	0,559	0,036	
Kappa		0,323	

#### 4.1 - Variables de entrada - Factores externos

Con el fin de establecer las condiciones de entrada del sistema bajo análisis se recolectó información de las características de las astillas de Pino y el Licor Blanco alimentados a los digestores.

##### 4.1.1 - Astillas a digestores

Desde la correa transportadora que lleva las astillas a los digestores se obtienen muestras para determinación de densidad básica, humedad y granulometría (distribución de tamaño). Las astillas a digestores corresponden a mezcla aproximada de 80% de astillas generadas en la planta a partir de rollizos de Pino y 20% de astillas compradas a proveedores externos. La densidad básica para el periodo considerado estuvo entre aproximadamente 350 y 390 kg.m<sup>3</sup>. La densidad básica promedio del período fue de 372,2 kg sec/m<sup>3</sup> con una desviación estándar de 9,4 (ver FIGURA 7). Se observa que la distribución se encuentra desplazada hacia la derecha de la media de la muestra (372,2 kg sec/m<sup>3</sup>) (FIGURA 8).

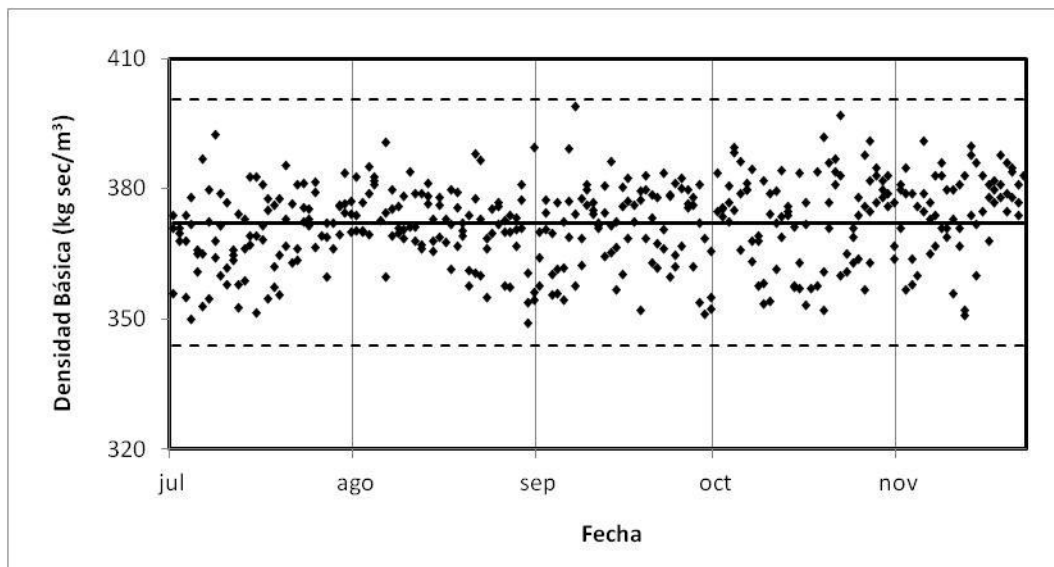


FIGURA 7. Gráfico de Control para la Densidad Básica de Astillas a Digestores. Valor central: 372,2; LSC: 400,5; LIC: 343,9  
Planta de Valdivia (jul-nov 2010)

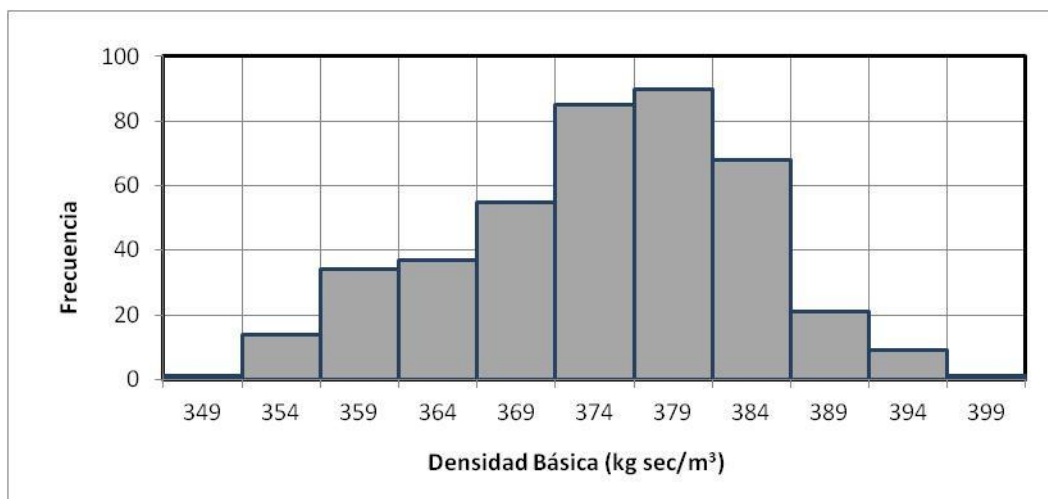


FIGURA 8. Distribución de Frecuencia de la Densidad Básica de Astillas a Digestores Planta de Valdivia (jul-nov 2010)

La TABLA 2 muestra los valores globales de la distribución de tamaño de astillas a digestores para el periodo en estudio. Los datos individuales de cada fracción se muestran en la FIGURA 9. En estos gráficos se observa que a lo largo del período la distribución de tamaño se mantiene sin mayores variaciones. La mayor dispersión se da para las fracciones de aceptado y sobreespesor por lo que se puede inferir que los aumentos o disminuciones en el porcentaje de aceptado se deben a disminuciones o aumentos en el sobreespesor más que a variaciones del resto de las fracciones.

TABLA 2. Granulometría de Astillas a Digestores de Astillas a Digestores Planta Valdivia (jul-nov 2010)

<b>Resumen Granulometrías astillas a Digestores</b>					
	Sobretamaño (%)	Sobreespesor (%)	Aceptado (%)	Pin Chips (%)	Finos (%)
Máximo	6,2	19,8	90,9	8,1	4,3
Mínimo	0,0	1,1	70,9	0,4	0,0
Promedio	1,2	10,2	84,8	3,6	0,2
Desv. Est.	0,7	1,8	1,9	0,9	0,2

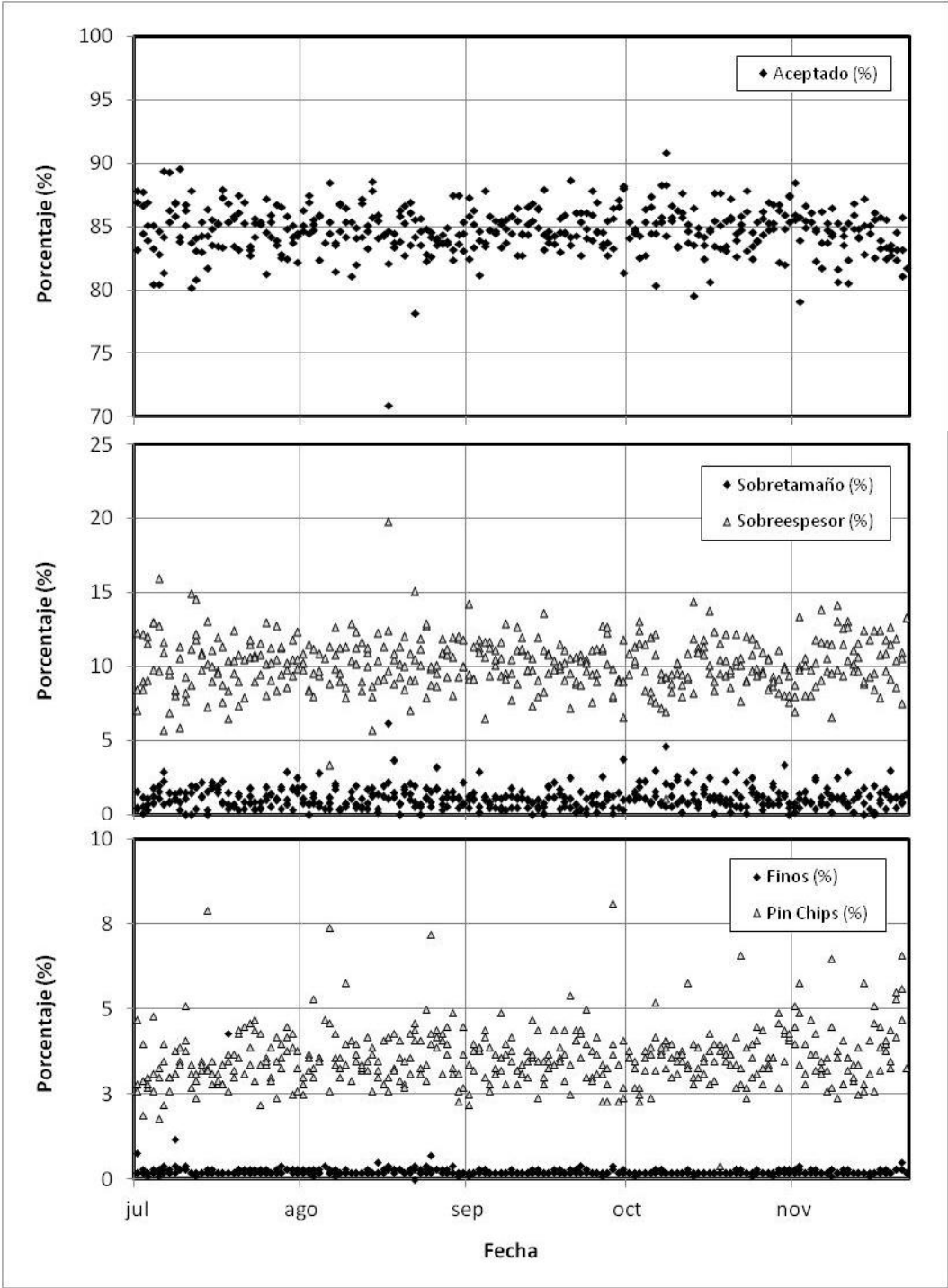


FIGURA 9. Distribución de Fracciones en las Astillas a Digestores Planta Valdivia (jul-nov 2010)

#### 4.1.2. Licor Blanco

El licor blanco proveniente del área de caustificación se usa en el área de digestores en las etapas de impregnación, llenado de licor caliente y cocción. La FIGURA 10 muestra la concentración de álcali activo en el licor blanco para el período en estudio. El efecto de la variación de la concentración de álcali es pequeño debido a que su valor se ingresa permanentemente al sistema SBA, el cual ajusta la cantidad de licor blanco adicionado de manera de mantener la carga de álcali deseada.

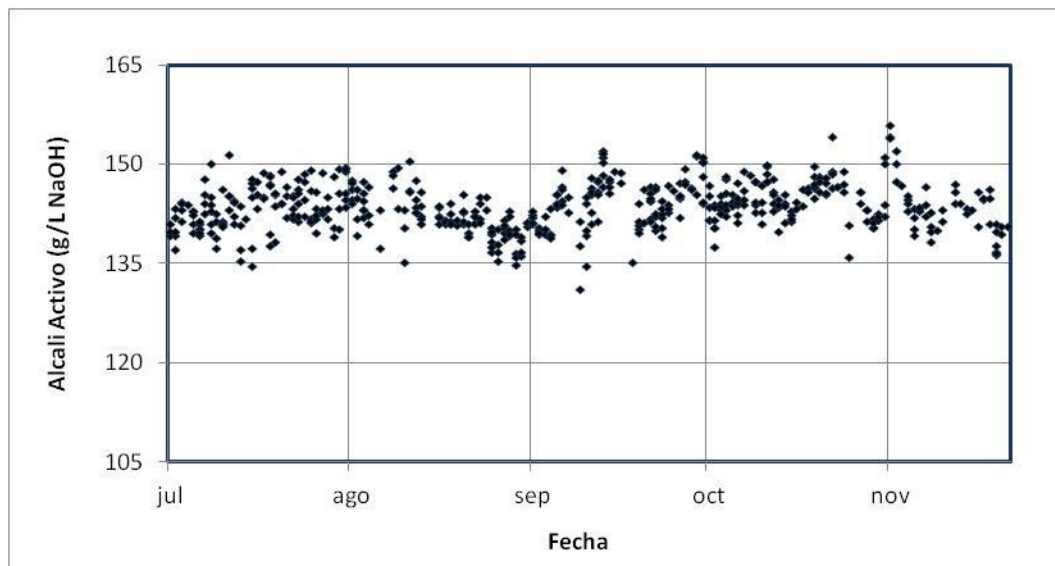


FIGURA 10. Concentración de Álcali Activo del Licor Blanco a Digestores Planta Valdivia (jul-nov 2010)

La sulfidez del licor blanco está asociada al balance de azufre en el ciclo de licor de la planta y depende principalmente de la purga que se realiza en la caldera de recuperación. Por esto, a pesar de que el valor de diseño es 35%, la sulfidez real del licor blanco varía a lo largo del tiempo tal como muestra la FIGURA 11.

Durante la segunda mitad del mes de julio y principios del mes de agosto, el aumento de la purga de sulfato desde el ciclo de licor, generó una disminución en la sulfidez del licor blanco, la cual, sin embargo se mantuvo con valores mínimos cercanos al diseño.

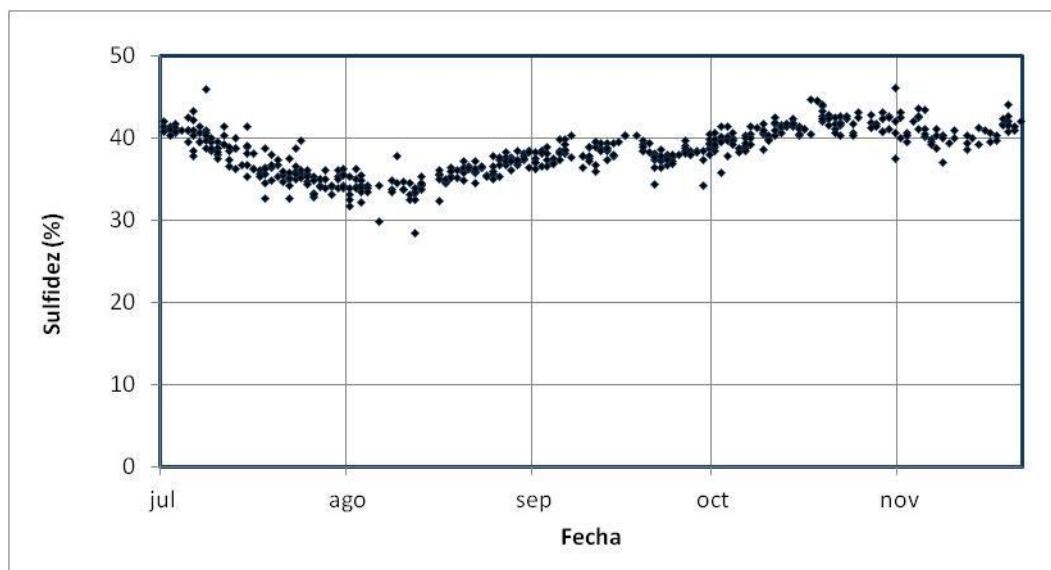


FIGURA 11. Sulfidez del Licor Blanco a Digestores  
Planta Valdivia (jul-nov 2010)

#### 4.2. Variables de entrada – Factores de proceso

La carga de álcali o simplemente alcalinidad corresponde a la cantidad de álcali, expresado como NaOH, que se agrega al digestor en base a la madera seca utilizada. Esta es una variable que establece el operador y que el sistema utiliza para estimar cuánto licor blanco ingresará al digestor a lo largo de la cocción. Para calcular la carga de álcali para una cocción, el sistema de control supervisor del sistema SuperBatch requiere los datos siguientes:

- Peso Húmedo de Astillas (ton): obtenido automáticamente del pesómetro de cada digestor al cual se le resta internamente en el sistema el peso de licor de impregnación y de vapor de compactación agregados.
- Humedad de las Astillas (%): obtenido por medio de un análisis de laboratorio. Debido a las características del método, el resultado de la humedad se obtiene con un retraso de 24 a 36 horas. Actualmente, el valor ingresado al sistema corresponde al promedio de las humedades de los tres últimos días.
- Alcalinidad (%): valor modificable y que corresponde a la carga de álcali (kg) por 100 unidades (kg) de madera seca.

– Distribución de Álcali (%): valor modificable y que corresponde a los porcentajes del álcali total que se agregarán en las diferentes etapas del ciclo de cocción (impregnación, llenado licor caliente, llenado licor cocción y licor Split)

– Concentración del licor blanco (g/L AA como NaOH): obtenido de análisis de laboratorio.

Por ejemplo, para una carga de astillas de 163 ton (húmedas), con humedad 58%, Licor Blanco de concentración 144 g/L AA como NaOH, una alcalinidad de 27% y una distribución de 30% en impregnación, 27% en licor caliente, 38% en licor de cocción y 5 en Split, se tiene:

- Peso Seco de Astillas:  $163 \cdot (1-0,58) = 68,46$  ton secas de astillas
- Carga Total de Álcali:  $68,46 \cdot 0,27 = 18,48$  ton AA como NaOH
- Volumen Total de Álcali:  $18,48 / 0,144 = 128,36$  m<sup>3</sup> Licor Blanco
- Volúmenes de Licor Blanco por Etapa:
- Impregnación:  $128,36 \cdot 0,30 = 39$  m<sup>3</sup>
- Licor Caliente:  $128,36 \cdot 0,27 = 35$  m<sup>3</sup>
- Licor de Cocción:  $128,36 \cdot 0,38 = 49$  m<sup>3</sup>
- Licor Split:  $128,36 \cdot 0,05 = 6$  m<sup>3</sup>

La FIGURA 12 muestra la variación de la carga de álcali para el periodo en estudio. La alcalinidad promedio fue de 26,6 % con una desviación estándar de 0,64 y sin presentar grandes variaciones a lo largo del periodo. Los valores de alcalinidad indicados en el gráfico, corresponden a la alcalinidad real resultante de la concentración de álcali y carga de astillas secas usadas en una cocción individual y puede variar levemente del valor especificado en el SBA.



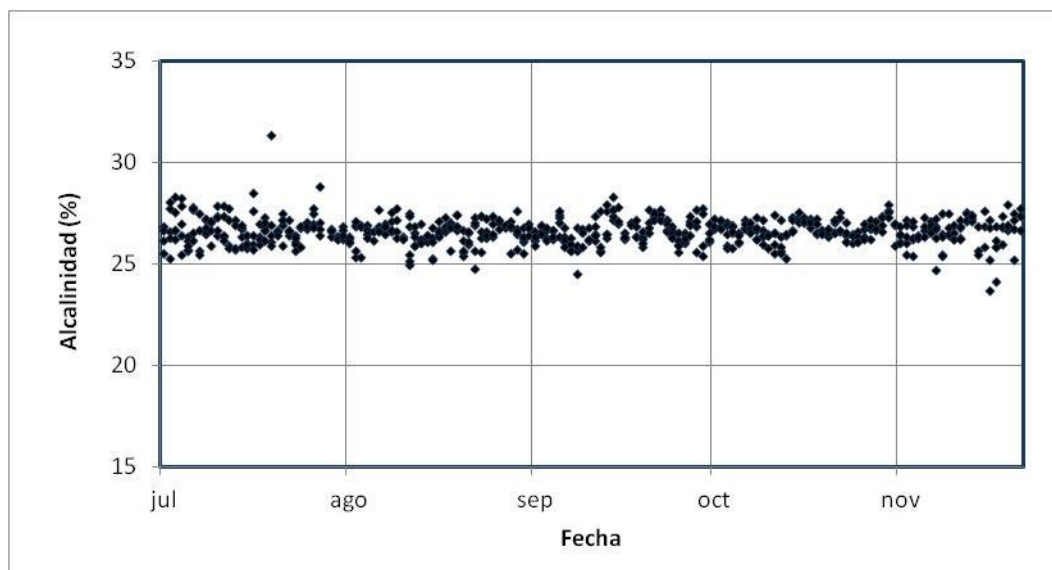


FIGURA 12. Carga de álcali (Alcalinidad) para la Cocción  
Planta Valdivia (jul-nov 2010)

Esta carga total de álcali se distribuye entre las diferentes etapas del ciclo de acuerdo a los porcentajes que establece el operador del área. Estos porcentajes se mantienen relativamente constantes y se modifican en ocasiones con objetivos bien definidos como la reducción de consumo total de álcali o el ajuste del álcali residual al final de la cocción. La FIGURA 13 muestra los porcentajes de licor a cada etapa del ciclo para el período en estudio.

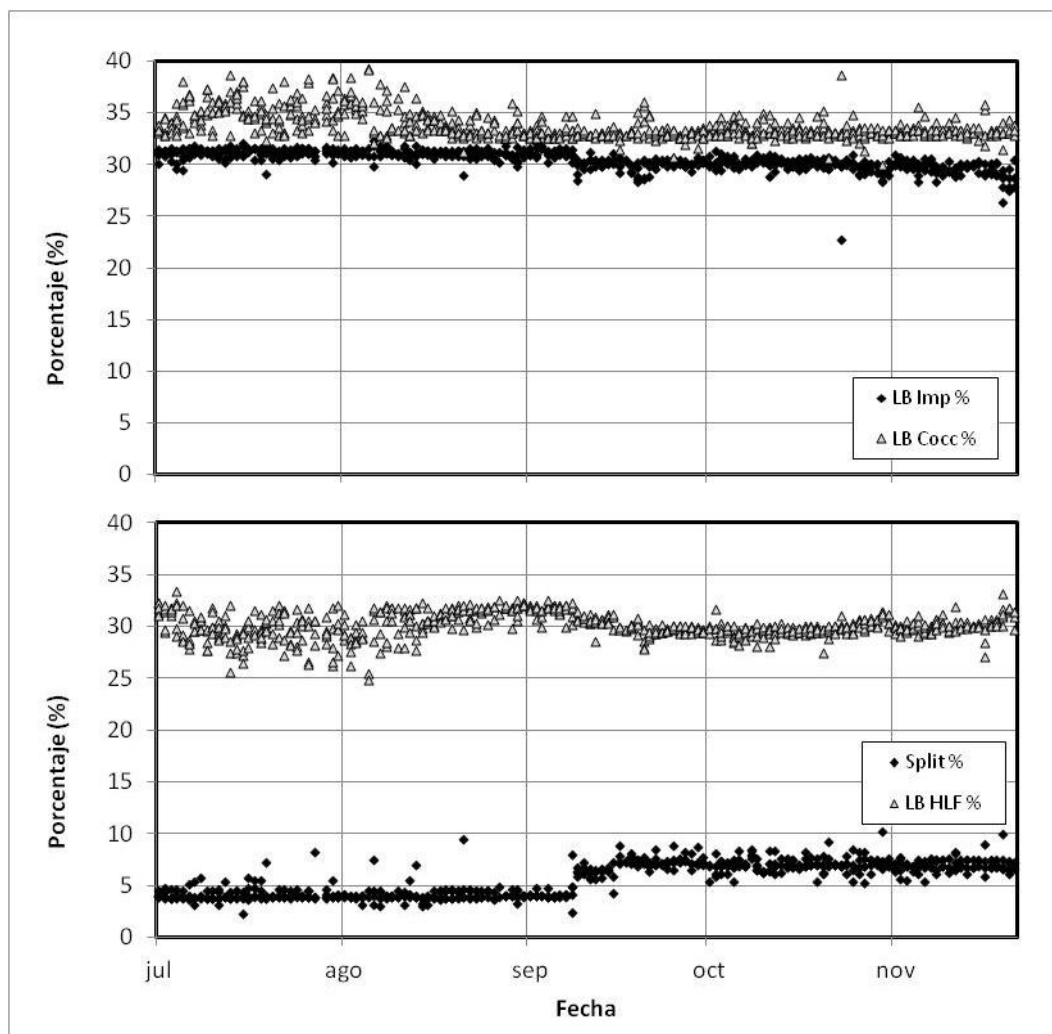


FIGURA 13- Distribución de Álcali en la Cocción  
Planta Valdivia (jul-nov 2010)

En el sistema SBA se establece el valor del factor H objetivo para la cocción de manera de controlar la extensión de la cocción a través del monitoreo de las temperaturas del digestor y la duración del ciclo. A pesar de que existe un objetivo para el factor H, en la práctica el valor real puede diferir de lo definido. La FIGURA 14 muestra la evolución del factor H a lo largo del período.

Se observa una leve tendencia al alza a lo largo del periodo lo cual, si el resto de la variables fuera constante, debería verse reflejado en una disminución del Kappa de descarga de los digestores.

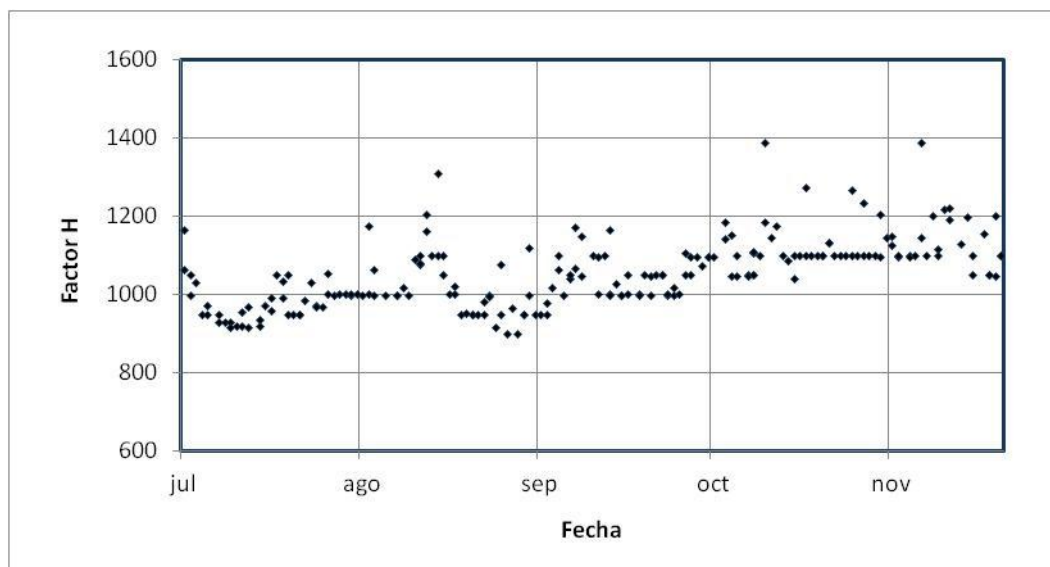


FIGURA 14. Factor H Real para las Cocciones  
Planta Valdivia (jul-nov 2010)

#### 4.3. Variables de salida

El álcali residual de desplazamiento corresponde a la concentración de álcali efectivo del licor que deja el digestor durante la etapa de desplazamiento. Este parámetro pretende representar, por lo tanto, la concentración de álcali al final de la cocción. Se verificó gran variabilidad en este parámetro con valores máximo y mínimo de 15,3 y 5,9 g/L, respectivamente (FIGURA 15). El valor promedio es 9,9 con una desviación estándar igual a 5,9.

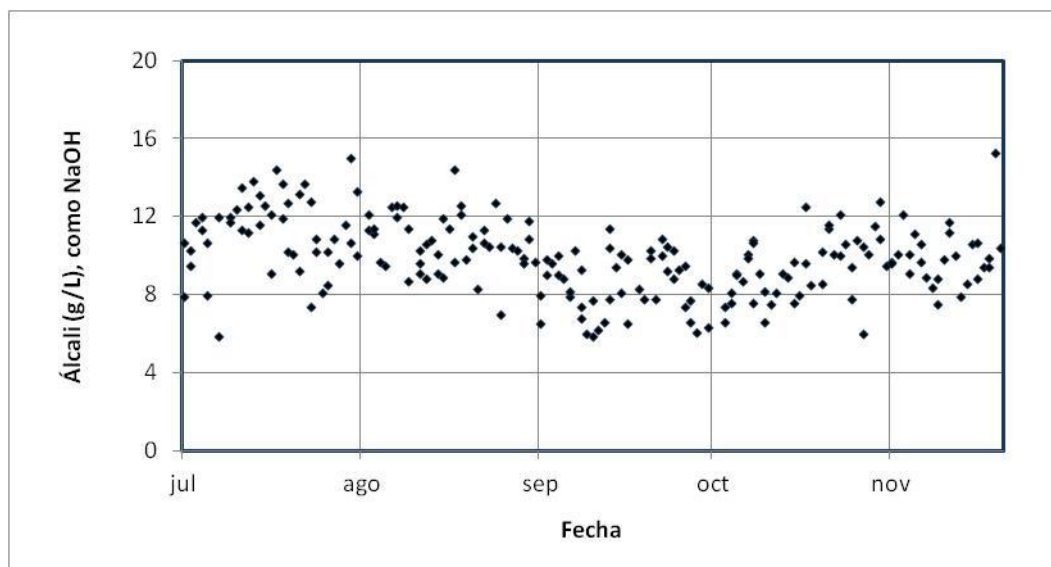


FIGURA 15. Álcali Efectivo Residual de Desplazamiento para las Cocciones Planta Valdivia (jul-nov 2010)

El valor de Kappa es el principal parámetro de control de la cocción. El valor de diseño para la cocción de Pino en Planta Valdivia es de 28 aunque normalmente se opera para obtener un valor real algo inferior.

De acuerdo con la

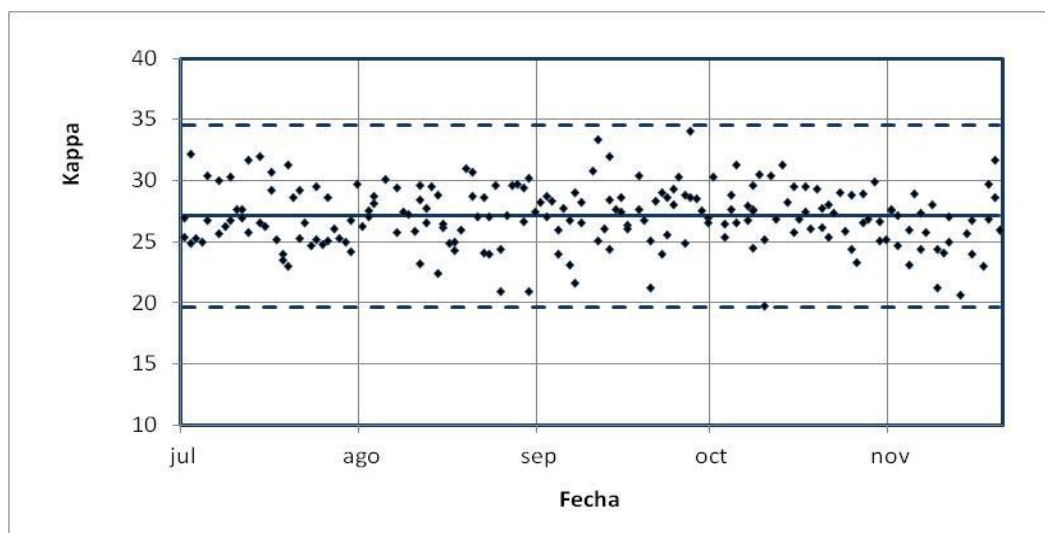


FIGURA 16, los valores de Kappa para la descarga del digestor 1 variaron entre 19,8 y 34,1 con un valor medio de 27,1 y una desviación estándar igual a 2,5.

La

FIGURA 17, por su parte, muestra los valores de Kappa de todos los digestores para el período considerado. El comportamiento del conjunto de los diez

digestores es similar al del digester 1 con una valor medio de 27,8 y una desviación estándar de 2,5.

La distribución de valores de Kappa en la descarga de la prensa que precede a la deslignificación con oxígeno, en el área de lavado, se muestra en la FIGURA 18.

La comparación de la FIGURA 16,

FIGURA 17 y FIGURA 18 permite observar la variabilidad del kappa en la descarga del digester 1 con respecto a la variabilidad global de las descargas de todos los digestores determinada en la descarga misma y en la prensa predesignificación. La TABLA 3 permite corroborar que la distribución de los datos de kappa son similares.

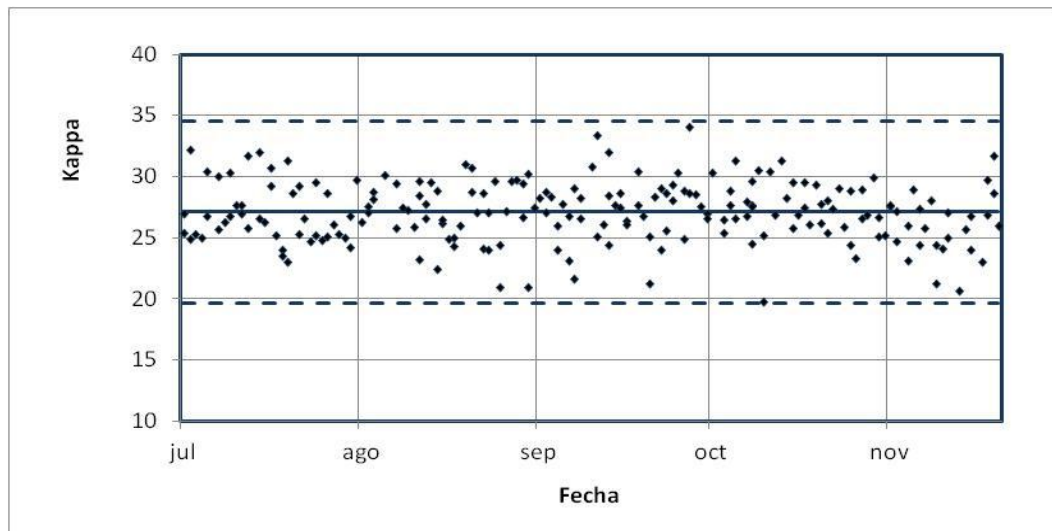


FIGURA 16. Kappa Descarga Digester 1  
Planta Valdivia (jul-nov 2010)

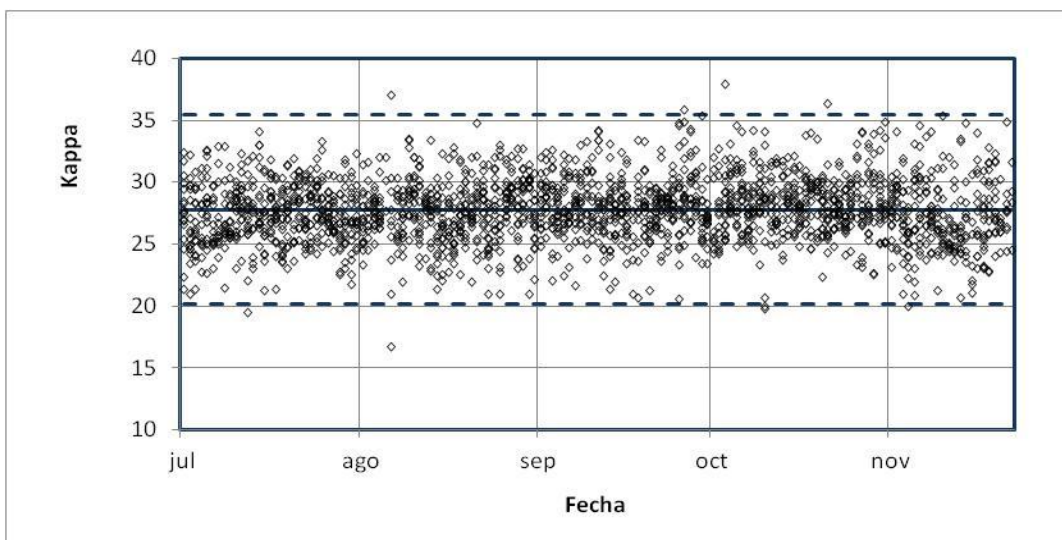


FIGURA 17. Kappa Descarga Digestores  
Planta Valdivia (jul-nov 2010)

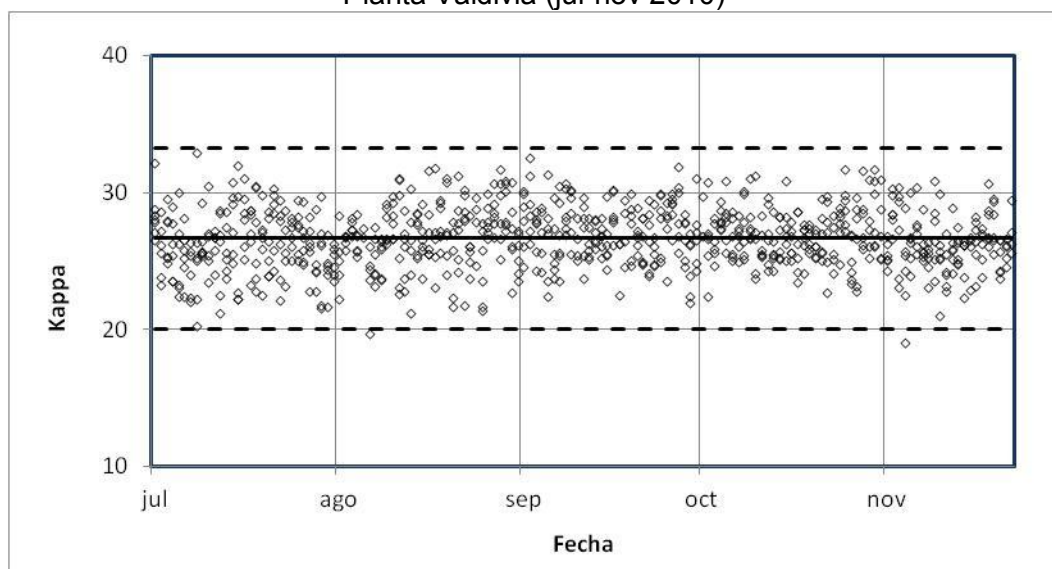


FIGURA 18. Kappa Salida Prensa Predesignificación (Prensa 3)  
Planta Valdivia (jul-nov 2010)

TABLA 3. Comparación de Kappa Digestor 1, todos los Digestores y Prensa  
Predesignificación Planta Valdivia (jul-nov 2010)

Estadística	Digestor 1	Digestores 1 a 10	Prensa 3
Promedio	27,1	27,8	26,7
Desv Est	2,5	2,55	2,2
Máximo	34,1	37,9	32,9
Mínimo	19,8	16,7	19,0

La viscosidad de la pulpa en la prensa pre oxígeno se muestra en la FIGURA 19, no se observándose variaciones significativas lo largo del período. La media fue de 1053,7 y la desviación 38,6.

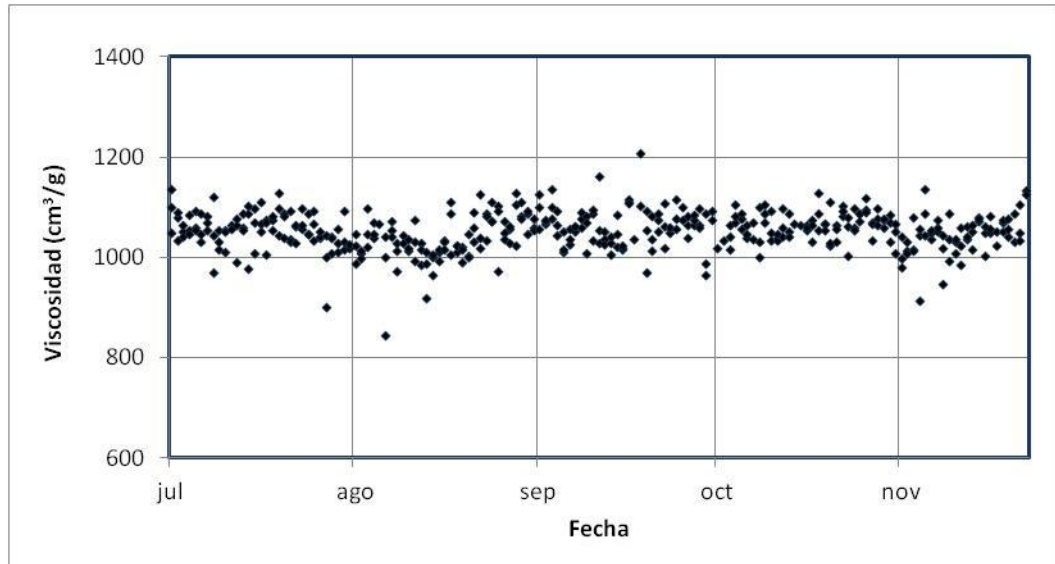


FIGURA 19. Viscosidad Salida Prensa Predesignificación (Prensa 3) Planta Valdivia (jul-nov 2010)

#### 4.4. Relaciones entre variables

Se intentó encontrar relaciones entre el kappa y el resto de las variables analizadas. Adicionalmente, se revisaron algunos otros pares de variables en busca de relaciones significativas.

##### **Granulometría.**

La FIGURA 20 muestra los valores de kappa del periodo y los respectivos porcentajes de aceptado en las astillas cargadas al digestor. La correlación entre ambas variables es débil. Para el periodo considerado, no se realizaron modificaciones en el espesor de las astillas y los cambios en el porcentaje de aceptado deben estar asociados a variaciones en las características de la madera.

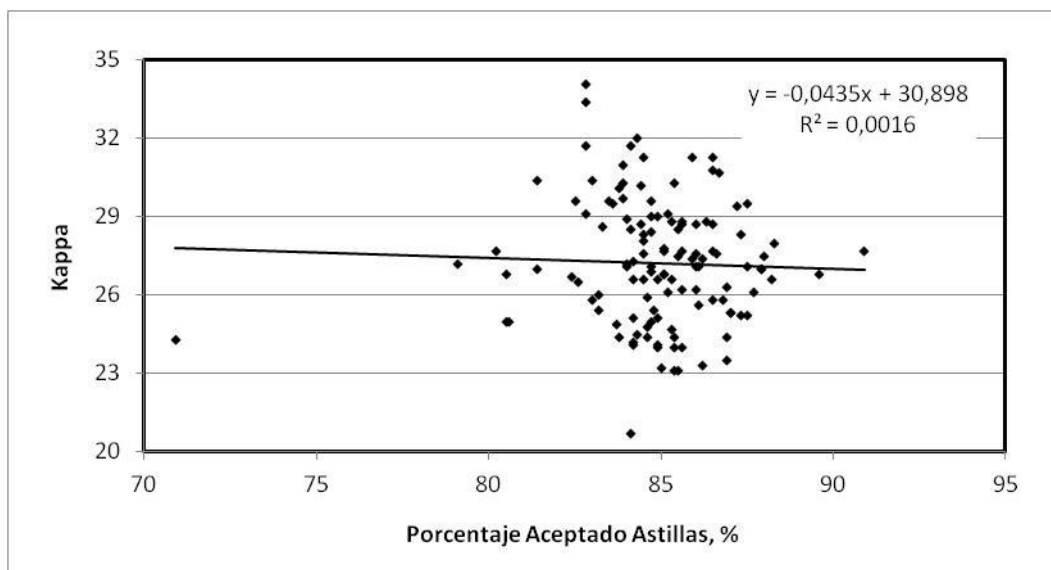


FIGURA 20. Relación Porcentaje Aceptado en las astillas vs Kappa ( $p > 0,05$ )

### Densidad Básica.

La FIGURA 21 muestra los valores de kappa y densidad básica de las astillas cargadas al digestor. No se observa una relación fuerte entre estas variables.

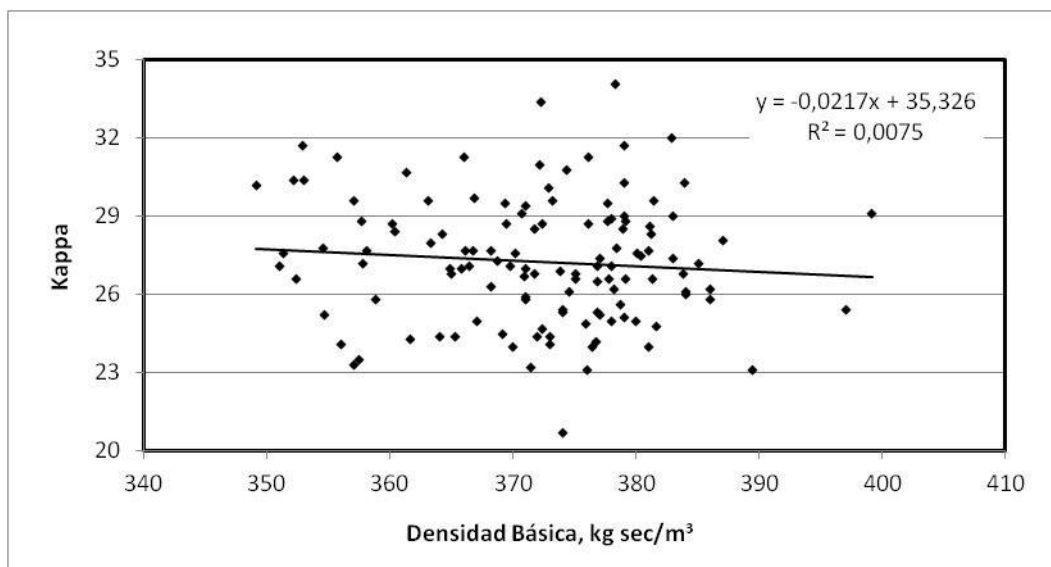


FIGURA 21. Relación Densidad Básica vs Kappa ( $p > 0,05$ )



## Alcalinidad

Contrario a lo que podría esperarse, la alcalinidad no presentó una relación significativa con el Kappa, tal como muestra la FIGURA 22. Es probable que las variaciones de alcalinidad hayan sido compensadas por el sistema con ajustes en el factor H de manera de mantener los valores objetivo para el kappa.

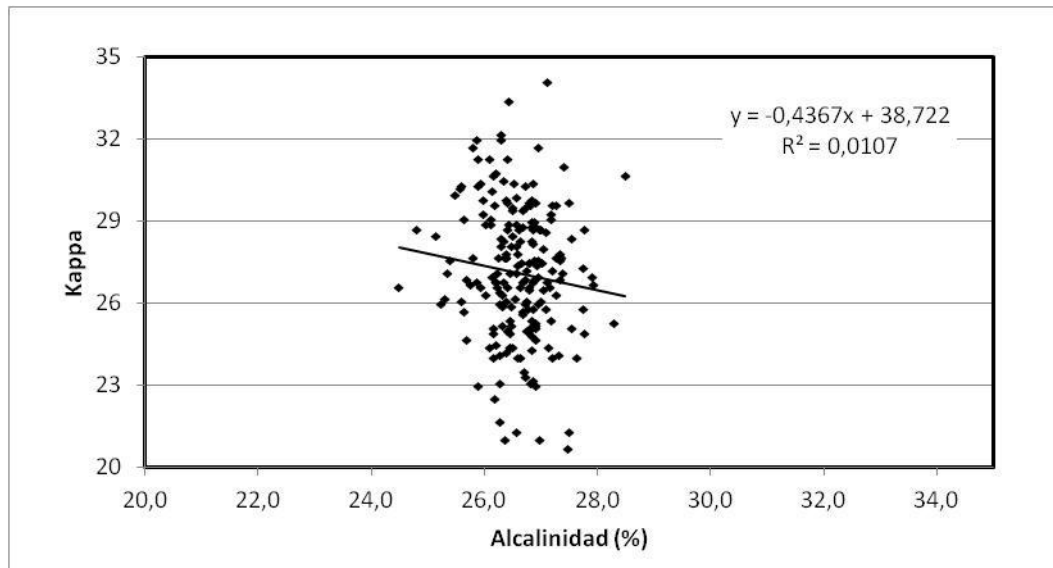


FIGURA 22. Relación Alcalinidad vs Kappa ( $p > 0,05$ )

## Licor Blanco Split

La FIGURA 23 muestra una débil relación entre el porcentaje de licor Split y el álcali residual al final de la cocción.

Considerando que el licor Split es la última porción de licor blanco que se agrega en la cocción llama la atención la poca incidencia en el residual en el desplazamiento final. Contrario a lo que podría esperarse, la débil relación entre las variables sugiere que el álcali residual aumenta cuando se reduce la fracción de licor Split en la distribución de álcali a lo largo de la cocción.

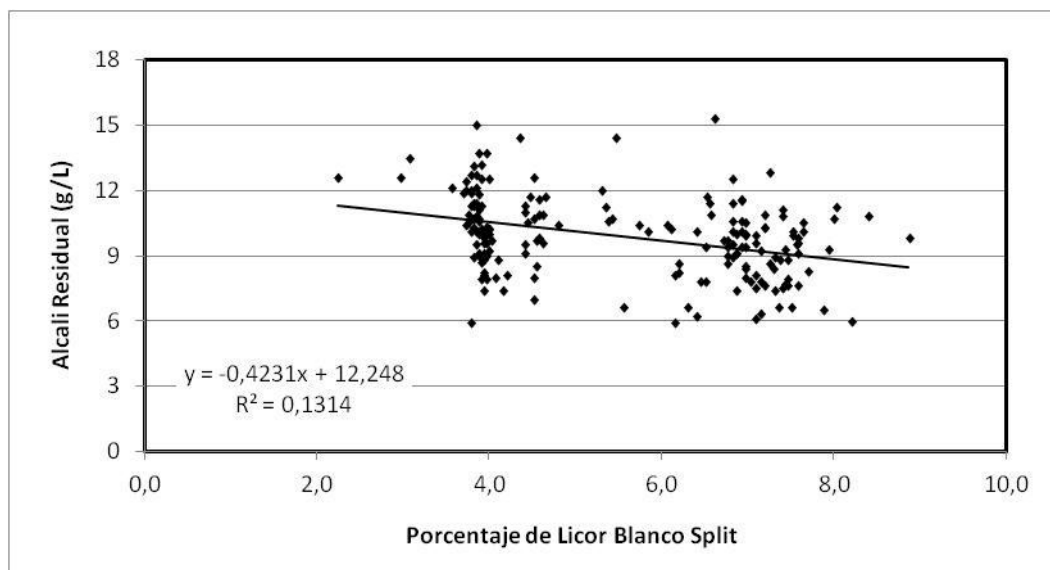


FIGURA 23. Relación Álcali Residual vs Porcentaje de licor Blanco Split ( $p < 0,05$ )

### Factor H

De acuerdo a la FIGURA 24, tampoco es posible determinar una relación fuerte entre el factor H y el kappa al final de la cocción. Sin embargo, la débil relación observada muestra, como podría esperarse, que a valores mayores de factor H se obtienen valores menores de kappa.

La FIGURA 25 muestra, por otro lado, la relación entre el factor H y el álcali residual de la cocción. Se observa que, como era de esperar, con valores más altos de Factor H, es decir con más temperatura o más tiempo de cocción, se consume más álcali y por consiguiente el residual es más bajo.

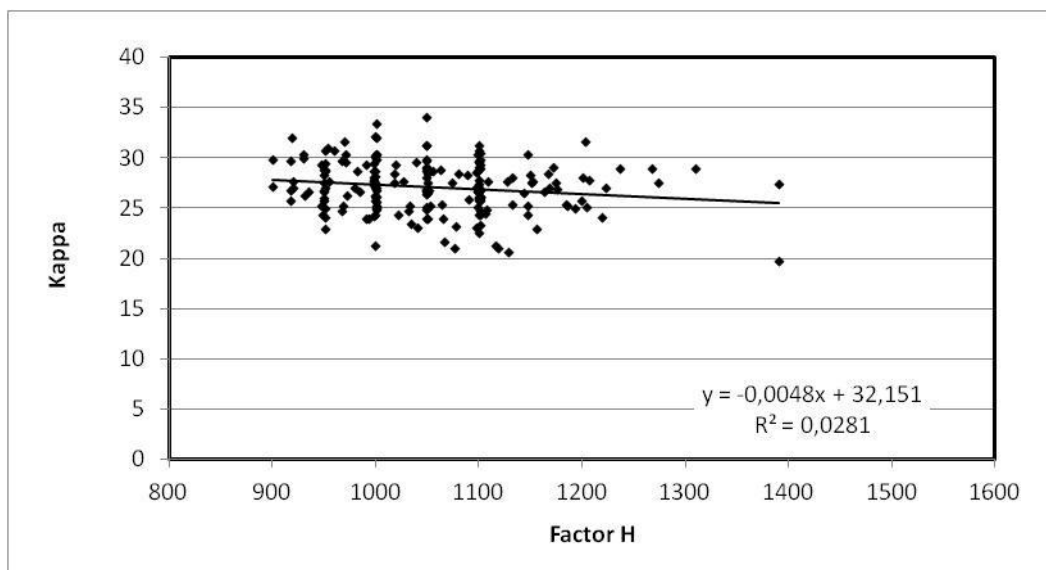


FIGURA 24. Relación Factor H vs Kappa ( $p < 0,05$ )

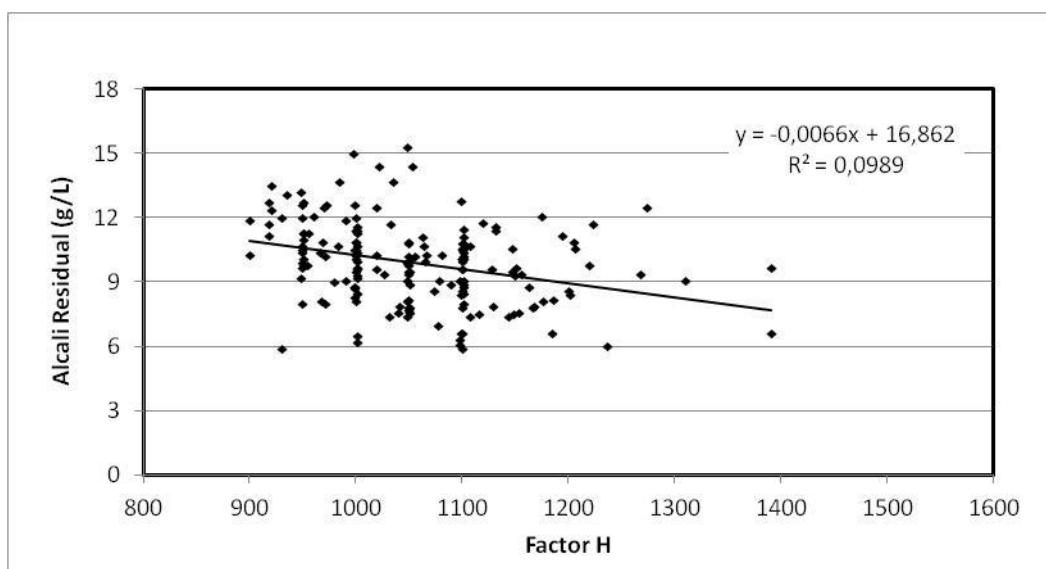


FIGURA 25. Relación Factor H vs Álcali Residual ( $p < 0,05$ )

### Sulfidez

La variación en la sulfidez tampoco evidenció tener una relación fuerte con el kappa, tal como muestra la FIGURA 26. Si bien la sulfidez tuvo variaciones a lo largo del periodo, se mantuvo siempre sobre 30%, valor por sobre el cual no deberían verse mayores efectos en la cocción (Abuhasan, 1992).

Por otro lado, la FIGURA 27, muestra que los valores de viscosidad aumentan con los incrementos en la sulfidez.

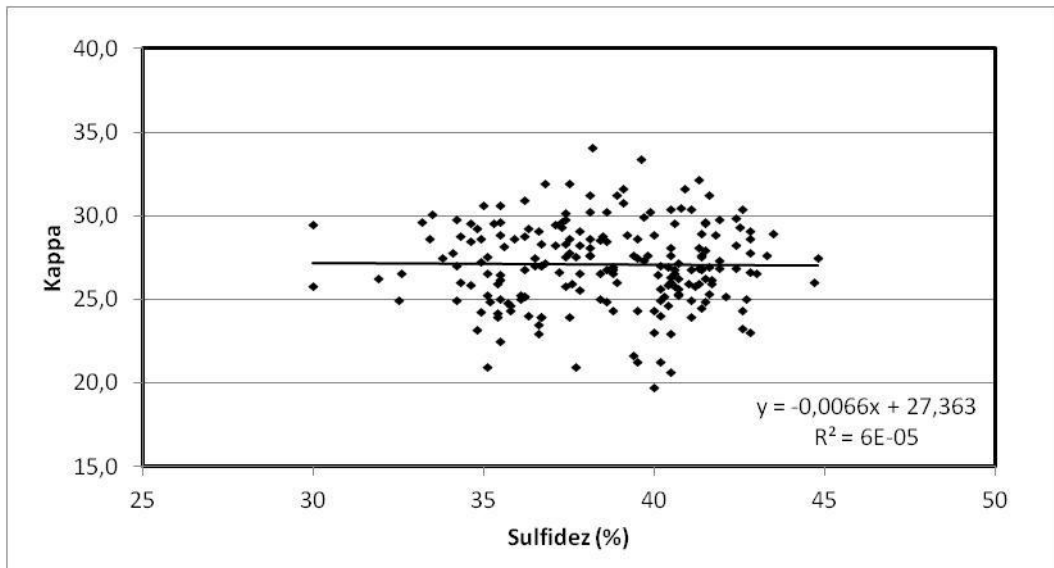


FIGURA 26. Relación Sulfidez vs Kappa ( $p > 0,05$ )

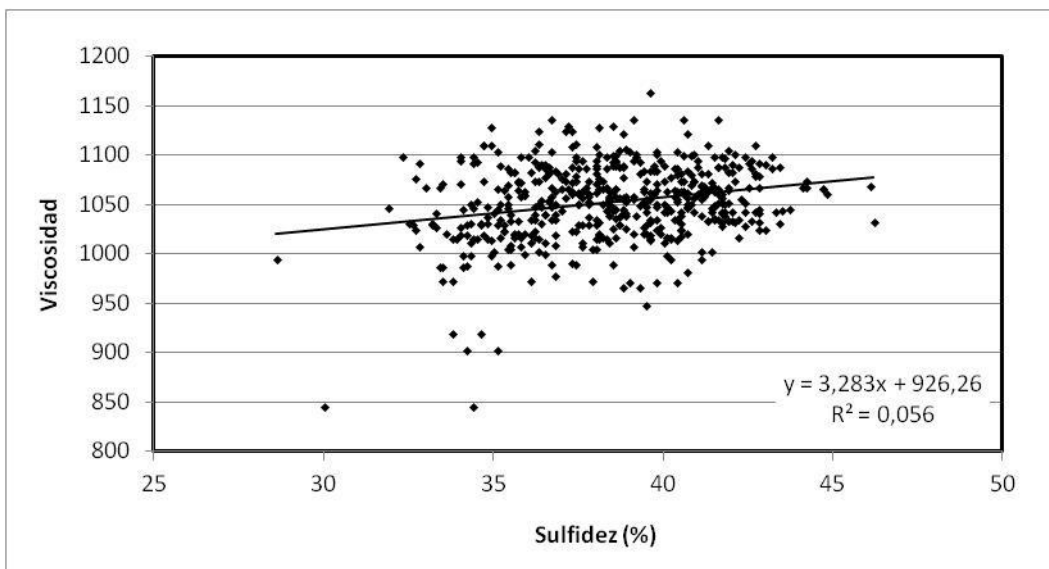


FIGURA 27. Relación Sulfidez vs Viscosidad ( $p < 0,05$ )

## 5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Se recolectaron las principales variables de proceso asociadas a la cocción SuperBatch de madera de Pino para un período de casi cinco meses.

El proceso se mantuvo estable dentro del periodo con pocos cambios en la materia prima y en las variables de proceso. La pulpa resultante de la cocción mantuvo parámetros también estables a lo largo de todo el período.

Se revisaron las principales variables de proceso con el objetivo de analizar la existencia de relaciones significativas. Las relaciones halladas son en general débiles y no es posible explicar el comportamiento de variables de salida a través de relaciones simples. Los coeficientes de correlación hallados son en todos los casos muy bajos.

Para el periodo en estudio, no se encontró relación entre la alcalinidad o carga de álcali y el kappa resultante de la cocción. Para el factor H, en cambio, se encontró, tal como se esperaba, un efecto sobre el kappa. A mayor factor H, menor kappa.

Por otro lado, se verificó que el aumento del factor H genera una disminución del álcali residual de la cocción lo cual también es un efecto esperable.

En el caso de la sulfidez, si bien mostró variaciones a lo largo del periodo, no se detectaron efectos sobre el kappa. El aumento en la sulfidez mostró sin embargo una relación con una mayor viscosidad de la pulpa que deja el digestor.

El porcentaje de licor blanco Split, agregado durante la cocción, no mostró el efecto esperado sobre el álcali residual. Se encontró que mayores porcentajes de licor Split están asociados a menores valores de álcali residual.

## 6. REFERENCIAS

ABUHASAN, M.J.; SEZGI, U.S. ; JAMEEL, H. ; CHANG, H. ; KIRKMAN, A.G.; ANDREWS, E.K. Effects of Alkali Charge and White Liquor Sulfidity on Rapid Displacement Heating (RDH) Kraft Pulping, TAPPI Pulping Conference Proceedings, 1992, p. 1023-1036.

ANDERSSON, N; WILSON, D; GERMGARD, U. Model-based Kraft Cooking Optimisation, Nordic Pulp and Paper Research Journal, Vol 18, 2003, p.446-454.

GULLICHSEN, J.; FOGGELHOLM, C.J. Chemical Pulping, Vol. A., Helsinki, Fapet Oy, Tappi, 1999, 693p.

HULTHOLM, T.; ROBERTSÉN, L.; LÖNNBERG, B.; KETTUNEN, A.; HENRICSON, K. Impregnation in Alkaline Pulping, Pulping Conference Proceedings, TAPPI Press, 1997.

KETTUNEN, A.; JIANG, J. E.; HARSIA, K.; MARCOCCIA, B. Enhanced Alkali Profile Cooking Further Improvements in Pulp Tear Strength, TAPPI Pulping Conference Proceedings, TAPPI Press, 1997.

LAAKSO, S. Modeling of Chip Bed Packing in a Continuous Kraft Cooking Digester, TKK Reports in Forest Products Technology - Series A6 – Espoo, 2008.

MALKOV, S.; TIKKA, P.; GULLICHSEN, J. Towards complete impregnation of wood chips with aqueous solutions, Paperi ja Puu – Paper and Timber Vol.83, No. 8, 2001.

MCDONALD, S.; UUSITALO, P.; HILJANEN, S. Performance of Mill-Scale Superbatch Displacement Batch Cooking Systems, TAPPI Pulping Proceedings, TAPPI Press, 1993.

PERALA, J.; HILJANEN, S. SuperBatch(TM): Mature and Field Tested Cooking Concept - Practical Considerations and Mill Scale Results of System Performance, Pulping Conference Proceedings, TAPPI Press, 1992.

RAJASANKAR, R.; VENKOBARAO, G. A comparative process analysis of energy balance for conventional batch digester and SuperBatch™ digester, IPPTA J. Vol.21, No. 1, Ene-Mar, 2009.

SILVA JR., F. G.; MCDONOUGH, T. J.; LI, J. Superbatch pulping of Eucalyptus: the effect of the production rate, VII Symposium on the Chemistry of Lignins and other Wood Products, p. 191-195, (2001).

SOARES RIBEIRO DE VASCONCELOS, F.; GOMES DA SILVA JÚNIOR, F. Evaluation of the SuperBatch(TM) Pulping Process for Pinus taeda, 2007 Engineering, Pulping & Environmental Conference, 2007.

SUNDQVIST, H. Modern Kraft Pulp Mill: How to Meet Simultaneously Economical, Environmental and Customers' Requirements, IPW Das Papier, Vol. 12, 2001, pp. 46-51.

WECKROTH, R; HILJANEN, S. SuperBatch Cooking: From Innovation to Experience, Asia Paper, March 1997, p 7-14.

## **Anexo 1. Tablas de datos**



### A1.1. Producción de Celulosa.

Fecha	Producción n Adt/d						
01/07/10	473	04/08/10	1688	11/09/10	1688	19/10/10	1687
02/07/10	1285	05/08/10	1412	12/09/10	1688	20/10/10	1688
03/07/10	1689	06/08/10	975	13/09/10	1688	21/10/10	1689
04/07/10	1689	07/08/10	1295	14/09/10	1688	22/10/10	1688
05/07/10	1688	08/08/10	1689	15/09/10	1687	23/10/10	1689
06/07/10	1656	09/08/10	1640	16/09/10	1688	24/10/10	1688
07/07/10	1689	10/08/10	1299	17/09/10	940	25/10/10	1688
08/07/10	1687	11/08/10	1550	18/09/10	911	26/10/10	1309
09/07/10	1688	12/08/10	1688	19/09/10	1683	27/10/10	1652
10/07/10	1689	13/08/10	1687	20/09/10	1689	28/10/10	1687
11/07/10	1688	14/08/10	1687	21/09/10	1578	29/10/10	1580
12/07/10	1687	15/08/10	1687	22/09/10	1688	30/10/10	1617
13/07/10	1647	16/08/10	1688	23/09/10	1687	31/10/10	1506
14/07/10	1687	17/08/10	1688	24/09/10	1688	01/11/10	1595
15/07/10	1687	18/08/10	1689	25/09/10	1688	02/11/10	1688
16/07/10	1688	19/08/10	1688	26/09/10	1689	03/11/10	1687
17/07/10	1689	20/08/10	1689	27/09/10	1688	04/11/10	1688
18/07/10	1688	21/08/10	1690	28/09/10	1620	05/11/10	1623
19/07/10	1688	22/08/10	1691	29/09/10	1579	06/11/10	1599
20/07/10	1688	23/08/10	1692	30/09/10	1638	07/11/10	1688
21/07/10	1673	24/08/10	1693	01/10/10	685	08/11/10	1687
22/07/10	1555	25/08/10	1694	02/10/10	1132	09/11/10	1668
23/07/10	1687	26/08/10	1695	03/10/10	1598	10/11/10	1540
24/07/10	1688	27/08/10	1696	04/10/10	1687	11/11/10	1354
25/07/10	1687	28/08/10	1697	05/10/10	1647	12/11/10	1590
26/07/10	1689	29/08/10	1698	06/10/10	1636	13/11/10	1249
27/07/10	1687	30/08/10	1699	07/10/10	1687	14/11/10	1307
28/07/10	1688	31/08/10	1700	08/10/10	1688	15/11/10	1050
29/07/10	1687	01/09/10	1688	09/10/10	1688	16/11/10	1007
30/07/10	1688	02/09/10	1688	10/10/10	1687	17/11/10	1688
31/07/10	1689	03/09/10	1687	11/10/10	1689	18/11/10	1688
01/08/10	1688	04/09/10	1689	12/10/10	1687	19/11/10	1484
02/08/10	1688	05/09/10	1688	13/10/10	1687	20/11/10	1668
03/08/10	802	06/09/10	1687	14/10/10	1687	21/11/10	1369
		07/09/10	1687	15/10/10	1688	22/11/10	1169
		08/09/10	1689	16/10/10	1687		
		09/09/10	1620	17/10/10	1688		
		10/09/10	987	18/10/10	1688		

## A1.2. Densidad Básica de Astillas a Digestores.

Fecha	Dens. Básica (kg/m3)								
		24/07/10	373	19/08/10	370	13/09/10	372	08/10/10	358
		24/07/10	372	20/08/10	358	13/09/10	386	08/10/10	369
		25/07/10	367	20/08/10	374	13/09/10	365	08/10/10	368
		25/07/10	382	20/08/10	361	14/09/10	357	09/10/10	358
01/07/10	374	25/07/10	379	21/08/10	361	14/09/10	367	09/10/10	382
01/07/10	356	26/07/10	369	21/08/10	378	14/09/10	373	09/10/10	353
01/07/10	371	27/07/10	360	21/08/10	388	15/09/10	376	10/10/10	379
02/07/10	371	27/07/10	372	22/08/10	360	15/09/10	361	10/10/10	354
02/07/10	370	27/07/10	369	22/08/10	387	15/09/10	380	10/10/10	374
02/07/10	368	28/07/10	366	22/08/10	373	16/09/10	369	11/10/10	362
03/07/10	368	28/07/10	372	23/08/10	355	16/09/10	383	11/10/10	380
03/07/10	374	28/07/10	370	23/08/10	366	16/09/10	377	11/10/10	372
03/07/10	355	29/07/10	376	23/08/10	369	17/09/10	373	12/10/10	374
04/07/10	378	29/07/10	376	24/08/10	370	17/09/10	376	12/10/10	369
04/07/10	372	30/07/10	377	24/08/10	376	18/09/10	352	12/10/10	384
04/07/10	350	30/07/10	375	25/08/10	376	18/09/10	380	13/10/10	374
05/07/10	361	30/07/10	384	25/08/10	372	18/09/10	377	13/10/10	375
05/07/10	365	31/07/10	370	25/08/10	377	19/09/10	380	13/10/10	376
05/07/10	366	31/07/10	374	26/08/10	373	19/09/10	369	14/10/10	358
06/07/10	353	31/07/10	377	26/08/10	370	19/09/10	383	14/10/10	358
06/07/10	365	01/08/10	374	26/08/10	358	20/09/10	374	14/10/10	371
06/07/10	387	01/08/10	370	27/08/10	374	20/09/10	363	15/10/10	363
07/07/10	380	01/08/10	383	27/08/10	370	20/09/10	379	15/10/10	384
07/07/10	355	02/08/10	377	27/08/10	357	21/09/10	362	15/10/10	357
07/07/10	372	02/08/10	370	28/08/10	367	21/09/10	378	16/10/10	353
08/07/10	393	02/08/10	370	28/08/10	371	21/09/10	367	16/10/10	377
08/07/10	368	03/08/10	370	28/08/10	373	22/09/10	371	16/10/10	372
08/07/10	364	03/08/10	379	29/08/10	371	22/09/10	366	17/10/10	357
09/07/10	379	03/08/10	385	29/08/10	381	22/09/10	384	18/10/10	358
09/07/10	360	04/08/10	383	29/08/10	378	23/09/10	378	18/10/10	384
09/07/10	372	04/08/10	382	30/08/10	354	23/09/10	360	19/10/10	392
10/07/10	377	04/08/10	381	30/08/10	349	23/09/10	379	19/10/10	352
10/07/10	358	05/08/10	373	30/08/10	361	24/09/10	365	19/10/10	361
10/07/10	362	06/08/10	360	31/08/10	356	24/09/10	362	20/10/10	371
11/07/10	365	06/08/10	391	31/08/10	390	24/09/10	381	20/10/10	377
11/07/10	364	06/08/10	374	31/08/10	354	25/09/10	367	20/10/10	386
11/07/10	366	07/08/10	380	01/09/10	358	25/09/10	383	21/10/10	384
12/07/10	374	07/08/10	369	01/09/10	370	25/09/10	380	21/10/10	387
12/07/10	353	07/08/10	375	01/09/10	364	26/09/10	377	21/10/10	381
12/07/10	358	08/08/10	371	02/09/10	371	26/09/10	380	22/10/10	397
13/07/10	359	08/08/10	370	02/09/10	378	26/09/10	376	22/10/10	360
13/07/10	366	08/08/10	376	02/09/10	375	27/09/10	376	22/10/10	383
14/07/10	369	09/08/10	369	03/09/10	370	27/09/10	378	23/10/10	361
14/07/10	367	09/08/10	378	03/09/10	356	27/09/10	362	23/10/10	365
14/07/10	383	09/08/10	371	03/09/10	360	28/09/10	372	24/10/10	369
15/07/10	352	10/08/10	384	04/09/10	362	28/09/10	354	24/10/10	371
15/07/10	369	10/08/10	371	04/09/10	377	28/09/10	381	24/10/10	363
15/07/10	383	11/08/10	371	04/09/10	356	29/09/10	351	25/10/10	378
16/07/10	381	11/08/10	368	05/09/10	373	29/09/10	369	25/10/10	374
16/07/10	372	11/08/10	379	05/09/10	355	30/09/10	366	25/10/10	364
16/07/10	368	12/08/10	366	05/09/10	362	30/09/10	355	26/10/10	376
17/07/10	378	12/08/10	379	06/09/10	389	30/09/10	352	26/10/10	388
17/07/10	355	12/08/10	367	06/09/10	369	01/10/10	375	26/10/10	357
17/07/10	375	13/08/10	378	06/09/10	377	01/10/10	384	27/10/10	391
18/07/10	376	13/08/10	381	07/09/10	374	02/10/10	376	27/10/10	375
18/07/10	362	13/08/10	377	07/09/10	358	02/10/10	375	27/10/10	363
18/07/10	357	14/08/10	368	07/09/10	399	02/10/10	374	27/10/10	382
19/07/10	378	14/08/10	366	08/09/10	378	03/10/10	373	28/10/10	383
19/07/10	365	14/08/10	373	08/09/10	369	03/10/10	381	28/10/10	377
19/07/10	356	15/08/10	369	08/09/10	363	03/10/10	377	28/10/10	385
20/07/10	385	15/08/10	378	09/09/10	381	04/10/10	388	29/10/10	378
20/07/10	373	15/08/10	376	09/09/10	376	04/10/10	375	29/10/10	382
20/07/10	367	16/08/10	368	09/09/10	380	04/10/10	390	29/10/10	380
21/07/10	377	16/08/10	373	10/09/10	375	05/10/10	379	30/10/10	376
21/07/10	363	17/08/10	380	10/09/10	374	05/10/10	366	30/10/10	383
22/07/10	381	17/08/10	372	10/09/10	377	05/10/10	386	30/10/10	379
22/07/10	366	17/08/10	362	11/09/10	372	06/10/10	381	31/10/10	367
22/07/10	364	18/08/10	367	11/09/10	371	06/10/10	380	31/10/10	377
23/07/10	376	18/08/10	376	11/09/10	372	06/10/10	380	31/10/10	364
23/07/10	381	18/08/10	379	12/09/10	364	07/10/10	385	01/11/10	380
23/07/10	372	19/08/10	369	12/09/10	375	07/10/10	368	01/11/10	371
24/07/10	375	19/08/10	372	12/09/10	381	07/10/10	363	01/11/10	381

02/11/10	357	06/11/10	365	10/11/10	356	14/11/10	360	18/11/10	378
02/11/10	385	06/11/10	377	10/11/10	373	14/11/10	386	19/11/10	375
02/11/10	379	07/11/10	383	11/11/10	371	15/11/10	375	19/11/10	386
03/11/10	364	07/11/10	367	11/11/10	367	15/11/10	383	19/11/10	379
03/11/10	379	07/11/10	374	11/11/10	381	16/11/10	381	20/11/10	385
03/11/10	358	08/11/10	386	12/11/10	351	16/11/10	368	20/11/10	378
04/11/10	360	08/11/10	383	12/11/10	352	16/11/10	378	20/11/10	384
04/11/10	376	08/11/10	371	12/11/10	383	17/11/10	377	21/11/10	381
05/11/10	391	09/11/10	369	13/11/10	388	17/11/10	380	21/11/10	377
05/11/10	379	09/11/10	371	13/11/10	374	17/11/10	382	21/11/10	374
05/11/10	375	09/11/10	380	13/11/10	390	18/11/10	381	22/11/10	383
06/11/10	373	10/11/10	380	14/11/10	372	18/11/10	388		

### A1.3. Granulometría Astillas a Digestores.

Fecha	Sobre tamaño (%)	Sobre espesor (%)	Aceptad o (%)	Pinchips (%)	Finos (%)						
01/07/10	1,6	12,3	83,2	2,6	0,2	19/07/10	0,6	9,6	85,9	3,7	0,2
01/07/10	0,4	7,1	87,0	4,7	0,8	20/07/10	0,3	9,0	86,1	4,3	0,3
01/07/10	0,5	8,5	87,9	2,8	0,2	20/07/10	1,4	7,4	87,5	3,6	0,2
02/07/10	1,2	12,2	84,5	1,9	0,2	20/07/10	1,3	10,8	83,2	4,4	0,3
02/07/10	0,1	9,0	86,7	4,0	0,3	21/07/10	0,4	7,9	87,0	4,5	0,3
02/07/10	0,6	8,5	87,8	2,9	0,2	21/07/10	0,9	10,5	85,3	3,1	0,2
03/07/10	1,1	12,1	84,0	2,7	0,1	22/07/10	0,8	11,5	83,5	3,9	0,3
03/07/10	0,7	9,1	87,0	3,0	0,2	22/07/10	1,8	11,8	82,8	3,4	0,2
03/07/10	0,3	11,6	85,1	2,8	0,2	22/07/10	1,3	10,7	83,2	4,6	0,2
04/07/10	1,3	13,0	80,5	4,8	0,3	23/07/10	0,3	10,8	84,2	4,4	0,2
04/07/10	1,8	9,8	85,1	3,1	0,2	23/07/10	0,4	9,0	85,7	4,7	0,3
04/07/10	0,8	13,0	83,3	2,6	0,2	23/07/10	0,9	10,7	85,3	2,9	0,2
05/07/10	2,0	9,7	84,7	3,3	0,3	24/07/10	0,9	11,6	85,2	2,2	0,2
05/07/10	1,6	16,0	80,5	1,8	0,1	24/07/10	0,4	10,8	85,2	3,4	0,2
05/07/10	1,1	12,8	82,9	3,0	0,2	24/07/10	0,5	9,5	85,4	4,3	0,3
06/07/10	2,9	11,7	81,4	3,5	0,4	25/07/10	1,0	8,1	87,2	3,4	0,3
06/07/10	2,3	11,0	84,2	2,2	0,2	25/07/10	1,3	10,2	84,6	3,6	0,2
06/07/10	0,7	5,7	89,4	4,0	0,3	25/07/10	1,9	13,0	81,3	3,5	0,2
07/07/10	0,9	9,5	86,3	3,0	0,2	26/07/10	0,6	10,3	86,0	3,0	0,2
07/07/10	0,9	6,9	89,3	2,6	0,2	26/07/10	1,4	9,1	85,4	3,9	0,2
07/07/10	1,5	9,8	85,4	3,0	0,3	26/07/10	1,4	11,3	84,2	2,9	0,2
08/07/10	1,1	8,1	85,9	3,8	1,2	27/07/10	1,0	8,4	86,8	3,5	0,3
08/07/10	1,4	8,4	86,9	3,1	0,2	27/07/10	1,1	10,5	84,0	4,2	0,2
08/07/10	1,0	8,5	87,0	3,1	0,4	27/07/10	1,0	12,8	83,6	2,4	0,2
09/07/10	0,9	11,4	83,9	3,5	0,3	28/07/10	1,9	11,3	82,9	3,6	0,2
09/07/10	1,6	10,6	84,2	3,4	0,3	28/07/10	1,7	11,4	82,6	4,0	0,4
09/07/10	0,3	5,9	89,6	3,9	0,3	28/07/10	0,4	9,5	86,6	3,3	0,2
10/07/10	1,1	8,2	86,3	4,1	0,3	29/07/10	2,9	9,8	82,5	4,5	0,3
10/07/10	1,5	9,3	85,1	3,8	0,3	29/07/10	0,7	10,3	84,9	3,8	0,3
10/07/10	0,0	7,7	86,8	5,1	0,4	29/07/10	1,0	8,6	85,9	4,2	0,3
11/07/10	0,0	8,8	87,9	3,1	0,2	30/07/10	1,8	9,4	84,2	4,3	0,3
11/07/10	1,5	11,2	83,8	3,4	0,2	30/07/10	0,3	11,8	83,8	3,9	0,3
11/07/10	2,0	15,0	80,2	2,7	0,2	30/07/10	1,7	10,5	85,1	2,5	0,2
12/07/10	1,9	11,8	83,1	2,9	0,2	31/07/10	2,5	12,4	82,2	2,6	0,2
12/07/10	0,4	12,2	84,1	3,1	0,2	31/07/10	1,5	10,5	84,5	3,3	0,2
12/07/10	1,9	14,6	80,9	2,4	0,1	31/07/10	1,8	9,9	84,3	3,8	0,3
13/07/10	2,2	11,0	83,0	3,5	0,2	01/08/10	0,8	9,8	86,3	2,8	0,3
13/07/10	1,3	9,8	85,4	3,2	0,2	01/08/10	1,9	10,3	85,1	2,5	0,2
13/07/10	1,2	10,8	84,3	3,4	0,2	01/08/10	1,1	10,9	84,7	3,0	0,2
14/07/10	1,6	13,1	81,8	3,3	0,2	02/08/10	0,0	8,5	87,5	3,7	0,3
14/07/10	0,0	10,2	86,4	3,2	0,2	02/08/10	0,8	8,4	87,0	3,6	0,2
14/07/10	0,3	7,3	84,3	7,9	0,3	02/08/10	0,7	11,5	84,5	3,2	0,2
15/07/10	1,8	9,0	85,6	3,5	0,2	03/08/10	1,2	8,0	85,2	5,3	0,3
15/07/10	2,0	11,1	83,6	3,1	0,3	03/08/10	1,4	9,6	85,6	3,3	0,1
15/07/10	2,2	10,0	84,9	2,8	0,2	03/08/10	0,8	11,2	84,8	3,0	0,2
16/07/10	1,7	9,7	85,3	3,1	0,2	04/08/10	2,8	10,9	82,4	3,6	0,2
16/07/10	1,5	12,0	83,5	2,8	0,2	04/08/10	0,8	9,4	85,9	3,6	0,3
16/07/10	2,0	9,6	85,2	2,9	0,2	04/08/10	0,6	9,7	86,0	3,5	0,2
17/07/10	2,3	11,4	83,4	2,8	0,2	05/08/10	0,4	10,6	83,8	4,7	0,4
17/07/10	0,9	8,8	87,3	2,8	0,2	06/08/10	1,2	11,4	84,5	2,6	0,2
17/07/10	0,8	7,6	88,0	3,4	0,2	06/08/10	0,4	3,4	88,5	7,4	0,2
18/07/10	1,5	10,4	85,4	2,6	0,2	06/08/10	0,8	8,9	85,4	4,6	0,3
18/07/10	0,4	6,5	85,4	3,5	4,3	07/08/10	1,7	9,9	83,8	4,3	0,3
18/07/10	0,7	8,4	86,9	3,7	0,2	07/08/10	2,1	10,8	83,6	3,4	0,1
19/07/10	0,7	10,4	85,7	3,0	0,2	07/08/10	2,0	12,7	81,5	3,6	0,2
19/07/10	0,6	12,5	83,5	3,2	0,2	08/08/10	0,4	9,6	86,8	3,0	0,2
						08/08/10	0,3	9,0	86,9	3,6	0,2
						08/08/10	0,3	11,3	84,7	3,3	0,2
						09/08/10	0,8	11,4	84,2	3,4	0,2

09/08/10	0,6	8,6	86,5	4,0	0,3	30/08/10	1,1	12,1	84,4	2,3	0,1
09/08/10	0,7	7,9	85,4	5,8	0,2	30/08/10	0,5	9,3	87,5	2,6	0,2
10/08/10	1,1	10,4	85,4	2,9	0,2	31/08/10	0,8	10,0	84,5	4,5	0,2
10/08/10	1,6	12,9	81,1	4,1	0,2	31/08/10	2,2	11,8	83,1	2,7	0,2
11/08/10	0,5	10,2	85,0	4,0	0,2	31/08/10	0,7	10,0	85,4	3,7	0,2
11/08/10	2,0	12,4	82,0	3,5	0,2	01/09/10	1,3	9,2	85,9	3,4	0,2
11/08/10	0,7	11,3	84,1	3,7	0,2	01/09/10	1,0	14,3	82,5	2,2	0,1
12/08/10	0,4	9,0	87,2	3,2	0,2	01/09/10	0,5	9,5	87,3	2,5	0,2
12/08/10	0,6	11,7	84,2	3,3	0,2	02/09/10	1,0	11,4	83,4	4,0	0,2
12/08/10	1,1	8,4	86,9	3,4	0,2	02/09/10	1,1	9,2	86,3	3,2	0,2
13/08/10	0,4	11,0	85,1	3,2	0,2	02/09/10	1,5	9,2	85,2	3,8	0,2
13/08/10	0,8	10,0	84,7	4,2	0,3	03/09/10	0,6	11,3	84,0	3,8	0,3
13/08/10	1,7	11,3	83,3	3,5	0,2	03/09/10	2,9	11,8	81,2	3,9	0,2
14/08/10	1,3	8,0	87,9	2,6	0,2	03/09/10	0,2	11,0	84,7	3,9	0,3
14/08/10	1,8	5,7	88,6	3,7	0,2	04/09/10	1,2	11,7	83,8	3,0	0,2
14/08/10	1,4	8,7	85,8	3,9	0,2	04/09/10	1,3	10,7	83,5	4,2	0,3
15/08/10	0,4	12,3	84,1	3,0	0,2	04/09/10	1,0	6,5	87,9	4,4	0,3
15/08/10	0,2	10,4	86,0	3,2	0,2	05/09/10	0,7	11,7	84,8	2,6	0,2
15/08/10	1,4	9,1	85,5	3,5	0,5	05/09/10	0,9	11,3	84,8	2,8	0,2
16/08/10	1,3	11,4	84,3	2,8	0,2	05/09/10	0,5	9,4	85,9	3,9	0,2
16/08/10	2,0	9,2	84,4	4,1	0,3	06/09/10	0,5	10,1	85,5	3,7	0,2
17/08/10	1,1	9,7	84,7	4,2	0,3	06/09/10	1,1	11,1	84,5	3,1	0,2
17/08/10	2,2	12,5	82,1	3,0	0,3	06/09/10	1,3	10,5	84,7	3,3	0,2
17/08/10	6,2	19,8	70,9	2,6	0,4	07/09/10	1,1	11,7	83,4	3,6	0,2
18/08/10	1,5	10,5	83,4	4,3	0,3	07/09/10	0,5	10,6	85,5	3,2	0,2
18/08/10	3,7	8,9	83,8	3,3	0,3	07/09/10	0,3	9,4	85,2	4,9	0,2
18/08/10	1,2	10,9	84,5	3,2	0,2	08/09/10	1,3	9,6	84,9	4,0	0,2
19/08/10	0,0	9,3	86,3	4,1	0,3	08/09/10	0,3	12,9	83,8	2,8	0,2
19/08/10	0,8	11,4	83,9	3,6	0,3	08/09/10	1,3	9,2	85,6	3,7	0,2
19/08/10	0,7	10,2	85,9	2,9	0,3	09/09/10	1,3	10,5	84,5	3,5	0,2
20/08/10	1,7	10,0	85,3	2,8	0,2	09/09/10	1,8	7,8	85,9	4,2	0,3
20/08/10	1,4	12,1	82,8	3,5	0,2	09/09/10	0,5	9,6	85,9	3,8	0,2
20/08/10	1,9	8,5	86,7	2,7	0,2	10/09/10	0,5	11,1	85,5	2,8	0,2
21/08/10	1,4	7,1	87,0	4,3	0,3	10/09/10	1,2	8,9	86,5	3,2	0,2
21/08/10	1,0	9,1	86,1	3,6	0,3	10/09/10	1,1	12,7	82,8	3,2	0,2
21/08/10	2,1	10,9	83,6	3,1	0,2	11/09/10	1,2	11,1	84,4	3,1	0,2
22/08/10	0,6	9,1	85,6	4,6	0,0	11/09/10	1,1	11,2	84,5	3,1	0,2
22/08/10	2,0	15,1	78,2	4,4	0,4	11/09/10	1,6	12,0	82,8	3,4	0,2
22/08/10	0,9	10,5	84,2	4,1	0,3	12/09/10	0,5	9,7	86,6	3,0	0,2
23/08/10	0,6	10,1	85,7	3,3	0,2	12/09/10	1,0	9,8	85,2	3,8	0,2
23/08/10	0,0	11,9	84,7	3,1	0,2	12/09/10	1,0	10,8	84,4	3,5	0,2
23/08/10	0,7	11,2	83,6	4,1	0,3	13/09/10	0,9	9,8	85,5	3,6	0,2
24/08/10	1,8	7,9	84,9	5,0	0,4	13/09/10	0,0	10,6	85,5	3,7	0,2
24/08/10	1,1	12,8	82,9	2,9	0,2	13/09/10	0,8	7,4	86,9	4,7	0,3
24/08/10	1,2	12,9	82,3	3,4	0,3	14/09/10	1,0	8,0	86,4	4,4	0,3
25/08/10	0,6	8,8	82,7	7,2	0,7	14/09/10	0,6	9,1	86,5	3,5	0,2
25/08/10	0,9	9,9	84,6	4,3	0,3	14/09/10	0,4	12,0	85,0	2,4	0,2
25/08/10	1,6	10,0	84,2	4,0	0,2	15/09/10	0,8	11,1	84,4	3,5	0,2
26/08/10	1,7	9,6	84,1	4,4	0,3	15/09/10	0,1	13,6	83,2	3,0	0,2
26/08/10	1,8	10,1	83,6	4,2	0,3	15/09/10	0,6	8,3	88,0	2,8	0,2
26/08/10	3,2	8,7	84,0	3,9	0,3	16/09/10	2,0	9,6	84,7	3,5	0,2
27/08/10	0,3	10,9	84,4	4,1	0,3	16/09/10	1,9	10,9	83,8	3,3	0,2
27/08/10	1,1	11,9	83,8	3,1	0,2	16/09/10	1,2	10,8	84,1	3,7	0,2
27/08/10	0,7	11,0	83,7	4,3	0,2	17/09/10	2,2	10,4	83,7	3,4	0,2
28/08/10	0,6	10,8	83,9	4,5	0,3	17/09/10	1,2	9,8	84,3	4,4	0,3
28/08/10	1,5	9,3	85,0	4,0	0,2	18/09/10	1,7	11,5	83,0	3,6	0,3
28/08/10	1,2	11,2	83,7	3,7	0,2	18/09/10	1,4	9,9	84,6	3,9	0,2
29/08/10	1,6	10,7	82,4	4,9	0,4	18/09/10	0,4	10,1	85,7	3,5	0,2
29/08/10	1,2	12,0	83,2	3,3	0,2	19/09/10	1,2	11,1	84,6	2,9	0,2
29/08/10	1,1	8,1	87,5	3,1	0,2	19/09/10	0,6	10,3	84,5	4,4	0,2
30/08/10	1,2	11,9	83,7	3,1	0,2	19/09/10	0,9	9,1	86,0	3,7	0,2

20/09/10	2,5	10,6	84,2	2,5	0,2	10/10/10	0,8	9,6	86,3	3,1	0,2
20/09/10	0,5	7,2	88,7	3,4	0,2	11/10/10	1,0	9,5	85,8	3,5	0,2
20/09/10	1,1	9,6	83,6	5,4	0,3	11/10/10	0,2	8,0	87,7	3,8	0,2
21/09/10	0,7	8,9	86,1	4,1	0,3	11/10/10	1,1	8,8	86,1	3,7	0,2
21/09/10	0,2	9,0	86,1	4,4	0,3	12/10/10	0,8	10,9	84,7	3,4	0,2
21/09/10	0,7	10,7	84,3	4,1	0,2	12/10/10	2,2	9,2	85,2	3,3	0,2
22/09/10	1,6	10,8	82,8	4,3	0,4	12/10/10	0,8	9,3	83,8	5,8	0,3
22/09/10	0,3	8,8	86,1	4,4	0,4	13/10/10	1,4	11,9	83,6	2,8	0,2
22/09/10	0,4	10,4	85,4	3,6	0,2	13/10/10	2,9	14,4	79,6	3,0	0,1
23/09/10	1,1	9,7	84,9	4,0	0,3	13/10/10	1,0	8,2	86,5	4,0	0,2
23/09/10	0,1	10,5	84,1	5,0	0,3	14/10/10	0,7	11,3	84,4	3,3	0,2
23/09/10	0,4	10,3	86,1	3,0	0,2	14/10/10	0,5	11,0	84,4	3,9	0,2
24/09/10	0,8	11,1	84,0	3,8	0,2	14/10/10	0,9	11,0	85,0	3,0	0,2
24/09/10	1,3	7,6	87,9	3,0	0,2	15/10/10	1,9	11,8	82,5	3,6	0,2
24/09/10	1,3	9,5	86,0	2,9	0,2	15/10/10	1,4	11,4	83,6	3,5	0,2
25/09/10	1,4	9,6	84,6	4,2	0,2	15/10/10	1,7	10,8	84,2	3,1	0,2
25/09/10	0,7	9,0	87,0	3,1	0,2	16/10/10	1,2	9,6	84,7	4,3	0,2
25/09/10	0,2	11,2	84,7	3,7	0,2	16/10/10	2,5	13,8	80,7	2,8	0,2
26/09/10	0,6	12,8	83,4	3,1	0,2	16/10/10	1,0	10,1	84,9	3,8	0,2
26/09/10	0,7	11,1	84,6	3,4	0,2	17/10/10	1,0	12,4	83,5	2,9	0,2
26/09/10	2,6	11,3	83,7	2,3	0,1	17/10/10	0,1	8,4	87,7	3,5	0,2
27/09/10	1,4	12,3	83,8	2,3	0,2	17/10/10	1,3	9,0	85,5	4,0	0,2
27/09/10	1,0	12,7	82,8	3,3	0,2	18/10/10	1,3	9,6	85,1	3,8	0,2
27/09/10	1,3	10,2	85,5	2,8	0,2	18/10/10	1,1	10,5	87,7	0,4	0,2
28/09/10	1,3	7,9	86,5	4,0	0,3	18/10/10	0,9	11,6	83,3	4,0	0,2
28/09/10	0,5	9,9	85,7	3,7	0,3	19/10/10	2,3	10,4	83,5	3,5	0,2
28/09/10	0,1	8,1	83,3	8,1	0,4	19/10/10	0,7	12,2	83,1	3,7	0,2
29/09/10	0,5	9,2	86,6	3,4	0,2	19/10/10	1,0	9,4	85,5	3,9	0,2
29/09/10	1,5	9,0	87,1	2,3	0,2	20/10/10	0,2	8,6	87,2	3,7	0,2
30/09/10	3,8	11,8	81,4	2,7	0,2	20/10/10	1,0	9,6	85,8	3,4	0,2
30/09/10	1,0	6,6	88,1	4,1	0,3	20/10/10	0,7	9,8	85,6	3,7	0,2
30/09/10	0,3	9,0	88,2	2,4	0,2	21/10/10	2,9	10,1	84,0	2,7	0,2
01/10/10	1,1	10,9	84,1	3,6	0,2	21/10/10	0,6	10,4	84,5	4,2	0,3
01/10/10	1,0	9,5	85,4	3,8	0,2	21/10/10	1,5	12,2	82,7	3,4	0,3
02/10/10	1,6	10,2	84,9	3,3	0,1	22/10/10	0,6	7,7	84,8	6,6	0,3
02/10/10	1,0	11,4	84,7	2,7	0,2	22/10/10	1,2	10,6	85,2	2,8	0,2
02/10/10	1,4	10,4	84,5	3,5	0,2	22/10/10	0,5	10,1	85,9	3,3	0,2
03/10/10	1,2	11,6	84,3	2,7	0,2	23/10/10	0,6	9,1	86,2	3,9	0,2
03/10/10	1,9	13,1	82,6	2,3	0,2	23/10/10	0,1	9,0	87,9	2,7	0,2
03/10/10	2,3	12,5	82,6	2,5	0,2	23/10/10	2,2	12,1	83,1	2,4	0,2
04/10/10	1,1	8,4	86,4	3,8	0,2	24/10/10	1,8	11,9	82,5	3,6	0,2
04/10/10	2,3	11,5	82,8	3,2	0,2	24/10/10	2,5	9,7	84,6	3,0	0,2
04/10/10	1,1	9,7	85,4	3,6	0,2	24/10/10	1,5	10,8	83,5	4,0	0,1
05/10/10	0,9	7,8	87,4	3,7	0,2	25/10/10	1,4	9,9	84,0	4,5	0,3
05/10/10	0,8	12,0	84,5	2,4	0,2	25/10/10	1,2	11,5	83,9	3,1	0,2
05/10/10	0,9	8,3	86,6	3,9	0,2	25/10/10	1,0	9,4	85,4	4,1	0,2
06/10/10	1,3	10,8	84,5	3,2	0,2	26/10/10	1,3	9,7	84,4	4,4	0,2
06/10/10	3,0	12,2	80,4	4,2	0,3	26/10/10	0,3	11,0	85,7	2,8	0,2
06/10/10	1,6	7,6	85,3	5,2	0,3	26/10/10	0,7	9,6	86,2	3,3	0,2
07/10/10	0,9	9,2	85,8	3,8	0,3	27/10/10	1,0	10,6	84,8	3,4	0,2
07/10/10	0,8	9,6	85,4	3,9	0,3	27/10/10	0,7	10,5	85,3	3,3	0,2
07/10/10	0,7	7,2	88,3	3,7	0,2	27/10/10	0,7	8,5	87,0	3,6	0,2
08/10/10	0,6	7,0	88,3	3,9	0,2	28/10/10	2,1	9,3	84,9	3,6	0,2
08/10/10	2,1	9,3	84,3	4,1	0,2	28/10/10	0,7	8,7	86,8	3,6	0,1
08/10/10	2,1	9,3	84,3	4,1	0,2	28/10/10	1,9	9,0	85,3	3,6	0,2
08/10/10	4,6	1,1	90,9	3,3	0,2	29/10/10	0,7	8,2	86,3	4,6	0,2
09/10/10	2,0	8,3	85,8	3,6	0,2	29/10/10	1,5	11,1	82,2	4,9	0,3
09/10/10	1,3	8,9	85,5	4,0	0,2	29/10/10	1,0	9,2	86,8	2,7	0,2
09/10/10	0,6	9,5	86,7	3,0	0,2	30/10/10	1,3	8,1	86,0	4,3	0,3
10/10/10	2,4	10,2	83,5	3,7	0,2	30/10/10	3,4	10,0	82,0	4,4	0,2
10/10/10	2,6	10,3	83,4	3,5	0,2	30/10/10	1,4	9,9	84,9	3,5	0,3

31/10/10	0,8	9,4	85,4	4,1	0,2	11/11/10	2,9	12,7	80,6	3,6	0,2
31/10/10	0,5	7,6	87,5	4,2	0,2	11/11/10	0,8	10,4	85,3	3,2	0,2
31/10/10	0,0	8,1	87,4	4,3	0,3	12/11/10	0,2	10,2	86,0	3,4	0,2
01/11/10	0,6	8,0	86,0	5,1	0,2	12/11/10	1,0	11,1	84,9	2,9	0,2
01/11/10	0,2	7,0	88,5	4,0	0,3	12/11/10	0,2	9,7	86,9	3,0	0,2
01/11/10	0,8	8,8	85,6	4,5	0,2	13/11/10	1,5	10,7	84,2	3,4	0,2
02/11/10	0,5	10,0	85,8	3,4	0,2	13/11/10	1,5	11,6	84,1	2,5	0,2
02/11/10	1,4	13,4	79,1	5,8	0,4	13/11/10	1,3	9,7	84,9	3,9	0,2
02/11/10	1,1	9,8	84,0	4,9	0,3	14/11/10	0,0	8,9	85,1	5,8	0,2
03/11/10	1,0	10,6	85,5	2,8	0,2	14/11/10	1,8	12,5	82,9	2,6	0,2
03/11/10	1,6	10,1	85,0	3,1	0,2	14/11/10	0,8	9,0	87,2	2,8	0,2
03/11/10	0,9	8,1	86,7	4,0	0,2	15/11/10	1,3	9,3	85,1	4,1	0,2
04/11/10	0,8	8,1	86,1	4,7	0,3	15/11/10	0,4	11,8	84,5	3,1	0,1
04/11/10	0,9	9,8	85,4	3,7	0,2	16/11/10	2,0	9,6	85,6	2,6	0,2
05/11/10	2,5	8,7	84,9	3,7	0,2	16/11/10	0,2	8,5	86,1	5,1	0,2
05/11/10	0,4	10,3	84,7	4,3	0,2	16/11/10	0,0	12,5	82,6	4,6	0,2
05/11/10	2,4	11,8	82,3	3,2	0,3	17/11/10	0,8	12,5	83,3	3,2	0,2
06/11/10	1,2	11,7	83,8	3,1	0,2	17/11/10	1,0	10,8	84,0	3,9	0,2
06/11/10	0,7	13,9	81,8	3,3	0,2	17/11/10	1,5	7,9	85,8	4,5	0,3
06/11/10	0,9	9,1	86,2	3,5	0,2	18/11/10	1,4	11,8	82,5	4,0	0,3
07/11/10	1,8	11,6	83,8	2,6	0,2	18/11/10	1,7	10,9	83,4	3,8	0,2
07/11/10	0,7	10,6	84,8	3,6	0,2	18/11/10	0,4	9,7	85,6	4,1	0,2
07/11/10	1,5	9,7	85,3	3,2	0,2	19/11/10	1,2	11,5	83,6	3,5	0,2
08/11/10	0,2	6,6	86,5	6,5	0,3	19/11/10	3,0	9,2	83,2	4,4	0,2
08/11/10	1,1	9,6	84,5	4,5	0,3	19/11/10	1,0	12,7	82,8	3,3	0,2
08/11/10	1,3	11,5	84,3	2,7	0,1	20/11/10	1,2	8,6	84,6	5,3	0,3
09/11/10	2,5	14,2	80,7	2,4	0,2	20/11/10	1,2	11,9	82,4	4,2	0,3
09/11/10	1,2	13,1	81,7	3,8	0,2	20/11/10	0,5	10,4	83,2	5,5	0,3
09/11/10	1,1	9,8	85,3	3,6	0,2	21/11/10	0,8	7,5	85,8	5,6	0,3
10/11/10	0,9	12,6	83,6	2,8	0,2	21/11/10	0,9	11,0	83,2	4,7	0,3
10/11/10	1,3	9,4	84,9	4,1	0,3	21/11/10	1,2	10,6	81,1	6,6	0,5
10/11/10	1,1	11,5	84,3	2,8	0,2	22/11/10	1,4	13,3	81,8	3,3	0,2
11/11/10	0,6	13,1	82,4	3,6	0,3						

#### A1.4. Alcalinidad, Sulfidez y Distribución de Álcali en la Cocción.

fecha	Alcalinidad %	Sulfidez %	LB Imp %	LB HLF %	LB Cocc %	Split %						
01/07/10	26,8	0,4	31,3	31,3	33,6	3,8						
01/07/10	26,7	0,4	30,0	32,3	33,8	3,8						
01/07/10	26,7	0,4	31,5	32,3	33,1	4,0						
01/07/10	26,1	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0						
01/07/10	25,5	0,4	31,1	31,1	33,3	4,5						
02/07/10	25,3	0,4	31,3	31,3	32,8	3,7						
02/07/10	27,8	0,4	30,9	29,4	34,6	4,4						
02/07/10	28,1	0,4	30,8	31,6	33,1	4,5						
02/07/10	26,6	0,4	31,3	29,7	34,4	4,7						
02/07/10	26,3	0,4	31,3	32,1	32,8	3,8						
03/07/10	26,2	0,4	31,1	31,1	34,1	3,8						
03/07/10	27,6	0,4	30,3	31,8	34,1	3,8						
03/07/10	28,3	0,4	31,0	31,8	33,3	4,7						
03/07/10	26,7	0,4	31,3	31,3	33,6	3,7						
03/07/10	26,7	0,4	31,6	31,6	33,1	3,8						
04/07/10	26,4	0,4	29,5	33,3	33,3	3,8						
04/07/10	27,9	0,4	30,0	32,3	34,6	3,8						
04/07/10	28,2	0,4	31,3	29,8	34,4	4,6						
04/07/10	27,0	0,4	31,3	29,0	35,9	3,8						
04/07/10	25,5	0,4	31,1	32,0	32,8	4,1						
05/07/10	25,6	0,4	30,5	32,0	33,6	3,9						
05/07/10	26,3	0,4	29,5	28,7	38,0	3,9						
05/07/10	25,7	0,4	31,5	30,8	33,8	3,8						
05/07/10	26,2	0,4	31,3	29,1	35,8	3,7						
05/07/10	25,9	0,4	30,8	28,6	36,1	4,5						
06/07/10	26,2	0,4	31,5	31,5	33,1	3,9						
06/07/10	27,7	0,4	30,7	27,7	36,5	5,1						
06/07/10	27,8	0,4	31,5	28,5	36,2	3,8						
06/07/10	27,7	0,4	30,9	28,7	36,8	3,7						
06/07/10	26,6	0,4	31,3	28,2	36,6	3,8						
07/07/10	26,7	0,4	31,1	29,5	34,8	5,3						
07/07/10	27,5	0,4	31,3	30,5	34,4	3,1						
07/07/10	25,7	0,4	31,0	30,2	34,1	3,9						
07/07/10	25,5	0,4	31,8	29,5	34,8	3,8						
08/07/10	26,5	0,4	31,2	29,6	35,2	4,0						
08/07/10	27,2	0,4	31,6	30,8	33,8	3,8						
08/07/10	27,3	0,4	31,3	30,5	34,4	3,8						
08/07/10	26,6	0,4	31,3	29,7	35,2	3,9						
08/07/10	26,8	0,4	30,9	30,9	33,3	5,7						
09/07/10	25,9	0,4	31,1	29,5	34,8	3,8						
09/07/10	27,1	0,4	31,3	28,4	36,6	3,7						
09/07/10	27,1	0,4	31,3	27,6	37,3	3,7						
09/07/10	27,1	0,4	31,3	27,6	37,3	4,5						
09/07/10	26,7	0,4	31,3	29,7	35,2	3,9						
10/07/10	27,4	0,4	31,3	29,9	35,1	3,7						
10/07/10	27,3	0,4	31,3	29,9	35,1	3,7						
10/07/10	26,4	0,4	31,1	31,8	33,3	3,8						
10/07/10	26,7	0,4	30,8	29,3	36,1	3,8						
10/07/10	27,9	0,4	31,3	31,3	32,8	4,5						
11/07/10	27,9	0,4	31,5	29,2	36,2	3,1						
11/07/10	27,4	0,4	30,5	30,5	35,1	4,6						
11/07/10	26,4	0,4	31,1	28,9	36,3	3,7						
11/07/10	26,4	0,4	30,9	28,7	36,0	4,4						
11/07/10	26,1	0,4	31,3	29,9	35,1	3,7						
12/07/10	25,9	0,4	31,5	30,0	35,4	3,8						
12/07/10	25,8	0,4	31,3	28,9	35,9	3,9						
12/07/10	27,2	0,4	30,2	31,0	35,7	3,9						
12/07/10	27,8	0,4	30,5	29,8	35,1	5,3						
13/07/10	27,2	0,4	30,7	25,5	38,7	4,4						
13/07/10	26,9	0,4	30,8	28,6	36,1	3,8						
13/07/10	25,7	0,4	31,3	32,0	32,8	3,9						
13/07/10	25,8	0,4	31,9	27,4	37,0	3,7						
14/07/10	26,7	0,4	31,5	29,2	35,4	3,8						
14/07/10	26,8	0,4	31,3	29,0	35,9	3,8						
14/07/10	26,9	0,4	31,1	27,4	37,0	4,4						
14/07/10	26,3	0,4	31,1	28,8	36,4	3,8						
14/07/10	25,9	0,4	30,8	27,8	36,8	4,5						
15/07/10	25,8	0,4	31,0	27,1	38,0	3,9						
15/07/10	26,4	0,4	30,9	26,5	37,5	4,4						
15/07/10	26,0	0,4	32,1	27,6	38,1	2,2						
15/07/10	26,4	0,4	31,8	29,5	34,8	3,8						
15/07/10	26,0	0,4	30,8	29,2	34,6	3,8						
16/07/10	28,5	0,4	31,3	30,4	34,8	3,6						
16/07/10	26,4	0,4	31,1	27,9	34,4	5,7						
16/07/10	27,6	0,4	31,3	28,9	35,2	4,7						
16/07/10	26,0	0,4	31,5	29,9	34,6	3,9						
16/07/10	25,7	0,4	31,3	30,5	34,4	3,9						
17/07/10	26,0	0,4	31,5	29,2	36,2	3,8						
17/07/10	26,3	0,4	30,5	29,7	34,4	5,5						
17/07/10	27,0	0,4	31,5	31,5	33,1	3,9						
17/07/10	26,3	0,4	31,5	29,1	34,6	4,7						
18/07/10	26,2	0,4	31,1	28,8	35,6	3,8						
18/07/10	26,6	0,4	31,5	28,5	36,2	3,8						
18/07/10	26,8	0,4	31,3	29,7	35,2	3,9						
18/07/10	26,7	0,4	31,0	29,4	34,9	4,0						
18/07/10	27,3	0,4	30,5	28,9	35,2	5,5						
18/07/10	27,0	0,3	31,1	31,1	33,3	4,4						
19/07/10	26,9	0,4	31,1	30,3	34,1	3,8						
19/07/10	26,1	0,4	31,3	29,8	34,4	3,8						
19/07/10	26,4	0,4	31,8	29,5	34,8	3,8						
19/07/10	25,9	0,4	31,2	30,4	34,4	4,0						
19/07/10	31,3	0,3	29,0	30,6	32,3	7,3						
20/07/10	26,7	0,3	30,5	28,2	37,4	3,8						
20/07/10	26,6	0,3	30,8	29,2	35,4	3,8						
20/07/10	26,6	0,4	31,3	30,5	34,4	3,9						
20/07/10	26,4	0,4	31,5	31,5	33,1	3,9						
21/07/10	25,9	0,4	31,0	30,2	34,1	4,0						
21/07/10	26,9	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0						
21/07/10	27,5	0,4	30,5	31,3	33,6	4,6						
21/07/10	27,2	0,4	30,5	30,5	34,4	3,9						
21/07/10	27,2	0,3	31,3	28,9	35,9	3,9						
22/07/10	27,1	0,3	31,5	31,5	33,1	3,9						
22/07/10	26,6	0,3	30,8	31,5	33,1	4,6						
22/07/10	26,6	0,3	31,0	28,7	35,7	3,9						
22/07/10	26,4	0,4	31,0	27,1	38,0	3,9						
22/07/10	26,7	0,4	31,3	31,3	32,8	3,9						
23/07/10	26,1	0,4	31,1	29,5	34,8	3,8						
23/07/10	26,4	0,4	31,1	29,5	35,6	4,5						
23/07/10	25,9	0,4	31,0	29,4	34,9	4,0						
23/07/10	25,7	0,4	30,7	28,3	36,2	3,9						
23/07/10	26,3	0,4	31,5	28,2	36,3	4,0						
24/07/10	26,8	0,4	31,7	31,7	33,3	4,2						
24/07/10	26,8	0,4	31,2	30,4	34,4	4,0						
24/07/10	26,9	0,4	31,0	29,5	35,7	3,9						
24/07/10	25,8	0,4	31,2	28,0	36,0	4,0						



24/07/10	26,9	0,4	30,8	27,7	36,9	4,6	08/08/10	26,6	0,3	31,5	28,5	36,2	3,8
25/07/10	26,7	0,4	31,5	30,0	34,6	3,8	08/08/10	26,7	0,3	31,2	32,0	32,8	4,0
25/07/10	27,0	0,3	31,5	30,7	33,1	3,9	08/08/10	27,1	0,3	31,7	31,7	32,5	4,0
25/07/10	26,8	0,3	31,5	30,7	33,9	3,9	08/08/10	27,6	0,3	31,3	30,5	35,2	3,9
25/07/10	27,1	0,3	31,0	28,7	36,4	3,9	09/08/10	27,8	0,3	31,3	30,5	33,6	3,9
25/07/10	26,8	0,4	31,3	30,5	34,4	3,8	09/08/10	26,6	0,3	31,0	31,7	33,3	4,0
26/07/10	27,0	0,3	31,3	30,5	34,4	3,9	09/08/10	26,3	0,3	31,0	31,7	33,3	4,0
26/07/10	27,5	0,3	31,5	30,0	34,6	3,8	09/08/10	27,2	0,3	31,3	31,3	33,6	3,9
26/07/10	27,8	0,3	31,0	31,8	33,3	3,9	10/08/10	26,3	0,3	31,0	27,9	36,4	3,9
26/07/10	26,9	0,4	31,1	26,5	37,9	4,5	10/08/10	26,3	0,3	30,8	29,3	35,3	4,5
26/07/10	26,8	0,3	31,6	26,3	38,3	4,5	10/08/10	26,2	0,3	31,0	31,8	33,3	3,9
27/07/10	27,0	0,4	31,3	30,5	34,4	3,8	11/08/10	26,9	0,3	30,9	27,9	37,5	4,4
27/07/10	26,7	0,3	30,8	29,3	35,3	3,8	11/08/10	25,5	0,3	31,8	31,0	34,1	3,1
27/07/10	26,4	0,3	31,3	30,5	34,4	3,9	11/08/10	25,0	0,3	31,5	31,5	33,1	3,9
27/07/10	28,8	0,3	30,4	28,1	34,1	8,1	11/08/10	25,1	0,3	31,0	31,0	33,3	4,0
29/07/10	26,6	0,4	31,1	29,5	34,8	3,8	11/08/10	27,5	0,3	31,0	31,7	33,3	4,0
29/07/10	26,4	0,4	31,7	30,9	34,1	4,1	11/08/10	27,4	0,3	30,7	29,9	34,6	3,9
29/07/10	26,7	0,4	31,3	29,0	35,9	4,6	12/08/10	25,9	0,3	30,8	31,7	34,2	4,2
29/07/10	26,7	0,3	31,3	28,2	36,6	3,8	12/08/10	25,9	0,3	31,1	31,1	32,8	4,1
29/07/10	26,7	0,3	31,5	29,2	35,4	3,8	12/08/10	26,5	0,3	31,2	31,2	32,8	4,0
30/07/10	26,4	0,3	31,5	26,2	38,5	3,8	12/08/10	26,9	0,3	30,5	30,5	32,8	5,5
30/07/10	26,4	0,4	31,3	26,6	38,3	3,9	12/08/10	26,4	0,3	31,0	29,5	34,9	3,9
30/07/10	26,4	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0	13/08/10	27,0	0,3	30,0	27,7	34,6	6,9
30/07/10	26,2	0,4	30,2	27,9	36,4	5,4	13/08/10	26,1	0,3	31,8	28,7	36,4	3,9
30/07/10	26,2	0,4	31,3	29,8	34,4	3,8	13/08/10	26,2	0,3	30,8	30,0	33,8	3,8
31/07/10	26,2	0,3	31,0	27,1	37,2	3,9	13/08/10	26,3	0,4	31,0	31,8	33,3	3,9
31/07/10	26,3	0,4	31,4	29,8	34,7	4,1	13/08/10	26,0	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0
31/07/10	26,8	0,4	31,3	29,7	35,2	3,9	14/08/10	26,2	0,4	31,1	30,3	34,8	3,8
31/07/10	26,7	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0	14/08/10	26,1	0,4	31,5	32,3	33,1	3,2
31/07/10	26,4	0,4	31,0	30,2	34,9	3,9	14/08/10	26,3	0,4	31,3	29,8	35,1	3,1
01/08/10	26,3	0,3	31,1	31,1	32,8	4,1	14/08/10	26,4	0,4	31,0	29,5	34,9	3,9
01/08/10	26,2	0,3	30,8	29,2	35,8	4,2	14/08/10	26,4	0,4	31,1	30,3	34,8	3,8
01/08/10	26,3	0,3	31,0	30,2	34,9	4,0	15/08/10	26,3	0,4	31,1	30,3	34,8	3,8
01/08/10	26,0	0,4	31,0	28,7	36,4	3,9	15/08/10	25,3	0,4	31,3	30,5	33,6	3,8
01/08/10	26,1	0,4	31,5	29,1	36,2	3,9	15/08/10	25,2	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0
02/08/10	25,3	0,3	31,3	28,9	35,9	3,9	15/08/10	26,1	0,4	31,3	30,5	34,4	3,1
02/08/10	25,7	0,4	31,3	28,9	35,9	3,9	15/08/10	26,8	0,4	31,3	30,5	34,4	3,8
02/08/10	26,9	0,4	31,3	28,2	36,6	3,8	16/08/10	26,7	0,4	30,8	30,0	34,6	3,8
02/08/10	27,0	0,4	30,8	26,2	38,5	3,8	16/08/10	27,1	0,4	30,6	29,9	34,3	4,5
02/08/10	27,1	0,4	30,7	27,6	37,0	3,9	16/08/10	26,5	0,4	31,3	30,5	34,4	3,8
03/08/10	26,9	0,3	30,8	28,6	35,3	3,8	16/08/10	26,4	0,4	31,3	30,5	34,4	3,8
03/08/10	26,9	0,3	31,0	28,7	35,7	3,9	16/08/10	26,6	0,4	31,1	31,1	33,3	3,8
03/08/10	26,9	0,3	31,0	30,2	34,9	4,0	17/08/10	26,8	0,3	31,1	31,1	33,3	4,5
03/08/10	25,3	0,3	31,0	29,5	35,7	3,9	17/08/10	26,6	0,3	31,3	31,3	33,6	3,8
03/08/10	26,9	0,4	31,5	28,5	36,2	3,8	17/08/10	26,7	0,3	31,1	31,1	33,3	4,4
04/08/10	26,9	0,3	31,3	28,9	35,9	3,1	17/08/10	26,8	0,3	31,2	31,2	34,1	4,3
04/08/10	26,8	0,3	31,3	28,9	35,2	3,9	17/08/10	27,3	0,3	31,2	30,4	34,8	3,6
04/08/10	26,7	0,3	31,0	29,4	35,7	4,0	18/08/10	25,7	0,4	31,1	31,1	33,3	4,5
04/08/10	26,5	0,3	31,2	28,8	36,0	4,0	18/08/10	26,9	0,4	30,8	30,8	33,8	4,5
04/08/10	26,3	0,3	31,3	30,5	34,4	3,9	18/08/10	27,0	0,4	31,3	31,3	33,6	4,6
05/08/10	26,1	0,3	31,5	25,4	39,2	3,8	18/08/10	26,9	0,4	31,3	30,6	33,6	3,7
05/08/10	26,6	0,3	30,8	24,8	39,1	4,5	18/08/10	26,8	0,4	31,1	31,8	33,3	3,8
06/08/10	26,9	0,3	32,3	31,5	33,1	3,1	19/08/10	26,7	0,4	31,1	31,1	33,3	3,8
06/08/10	26,6	0,3	31,7	31,7	33,3	4,0	19/08/10	27,4	0,4	31,1	31,8	32,6	3,8
06/08/10	27,7	0,3	29,9	30,6	32,1	7,5	19/08/10	27,4	0,4	31,3	29,8	35,1	4,6
06/08/10	26,6	0,3	30,8	28,6	36,1	4,5	19/08/10	26,8	0,4	30,8	31,6	33,1	4,5
07/08/10	26,5	0,3	31,9	27,4	37,8	3,0	19/08/10	26,8	0,4	31,1	31,1	34,1	4,5
07/08/10	27,0	0,3	31,4	31,4	32,8	4,4	20/08/10	26,7	0,4	31,3	30,6	34,3	3,7
07/08/10	26,8	0,3	30,8	29,3	35,3	4,5	20/08/10	25,6	0,4	31,3	31,3	33,6	4,5
07/08/10	26,9	0,3	31,3	31,3	32,8	3,7	20/08/10	25,4	0,4	31,3	32,0	32,8	3,9
08/08/10	26,7	0,3	31,1	28,0	37,1	3,8	20/08/10	26,2	0,4	30,9	31,6	33,1	4,4

20/08/10	25,7	0,4	30,8	31,6	33,1	4,5
21/08/10	26,0	0,4	31,0	31,8	32,6	4,7
21/08/10	26,6	0,4	30,8	31,5	33,1	3,8
21/08/10	26,6	0,4	31,3	32,1	32,8	3,8
21/08/10	26,1	0,4	29,0	29,7	31,2	9,4
22/08/10	24,8	0,4	30,8	30,8	33,1	4,5
22/08/10	26,9	0,4	31,5	31,5	33,1	3,8
22/08/10	27,0	0,4	30,8	30,8	33,8	4,6
22/08/10	27,3	0,4	31,3	30,5	34,4	3,8
22/08/10	25,6	0,4	30,6	32,1	32,8	3,7
23/08/10	25,6	0,4	31,5	31,5	33,1	3,8
23/08/10	27,4	0,4	30,8	31,6	33,1	3,8
23/08/10	27,4	0,4	30,6	29,9	35,1	4,5
23/08/10	26,3	0,4	31,0	31,8	32,6	3,9
23/08/10	26,6	0,4	31,1	30,3	34,8	4,5
24/08/10	26,6	0,4	31,0	31,8	33,3	3,9
24/08/10	26,3	0,4	31,3	31,3	32,8	3,8
24/08/10	26,4	0,4	30,8	31,5	33,1	3,8
24/08/10	27,2	0,4	31,1	31,8	33,3	4,5
25/08/10	26,4	0,4	30,8	31,6	33,1	4,5
25/08/10	26,4	0,4	31,1	31,9	32,6	4,4
25/08/10	27,3	0,4	31,5	31,5	33,1	3,8
25/08/10	27,3	0,4	30,9	30,1	34,6	4,4
25/08/10	27,0	0,4	31,6	31,6	33,1	4,5
26/08/10	27,0	0,4	31,2	31,9	33,3	4,3
26/08/10	27,2	0,4	30,7	30,7	34,3	3,6
26/08/10	26,7	0,4	30,4	31,9	34,1	3,7
27/08/10	26,8	0,4	30,2	32,6	32,6	3,9
27/08/10	26,9	0,4	31,2	31,2	32,8	4,8
28/08/10	27,1	0,4	31,0	31,7	32,5	4,0
28/08/10	26,8	0,4	31,7	31,7	32,5	4,0
28/08/10	26,8	0,4	31,0	31,7	32,5	4,0
28/08/10	26,8	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0
28/08/10	25,5	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0
29/08/10	25,7	0,4	30,7	31,5	33,1	3,9
29/08/10	27,6	0,4	31,0	31,7	32,5	4,0
29/08/10	26,5	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0
29/08/10	26,7	0,4	30,7	31,5	33,1	3,9
29/08/10	26,6	0,4	30,5	29,8	35,9	4,6
30/08/10	26,8	0,4	30,3	31,8	34,1	4,5
30/08/10	25,6	0,4	29,8	30,5	35,1	4,6
30/08/10	26,1	0,4	31,7	32,5	33,3	3,3
30/08/10	26,2	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0
30/08/10	26,4	0,4	30,2	31,0	34,1	3,9
31/08/10	26,4	0,4	30,7	32,3	33,1	3,9
31/08/10	26,8	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0
31/08/10	26,8	0,4	31,5	32,3	33,1	4,0
31/08/10	27,0	0,4	31,3	32,0	32,8	3,9
31/08/10	26,8	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0
01/09/10	26,6	0,4	31,0	31,7	32,5	4,0
01/09/10	26,2	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0
01/09/10	26,3	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0
01/09/10	26,3	0,4	30,9	31,7	32,5	4,1
01/09/10	25,9	0,4	31,5	31,5	33,1	3,9
02/09/10	26,6	0,4	31,5	30,7	33,9	3,9
02/09/10	26,8	0,4	30,7	31,5	33,1	3,9
02/09/10	26,9	0,4	31,0	31,7	33,3	4,8
02/09/10	26,5	0,4	32,0	32,0	32,8	4,0
02/09/10	26,5	0,4	31,0	31,7	32,5	4,0
03/09/10	26,7	0,4	31,5	29,9	34,6	3,9
03/09/10	26,8	0,4	31,7	31,0	34,1	4,0

03/09/10	26,3	0,4	31,5	31,5	33,1	3,9
03/09/10	26,2	0,4	31,5	31,5	33,1	3,9
04/09/10	26,2	0,4	31,3	32,0	32,8	3,9
04/09/10	26,6	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0
04/09/10	26,7	0,4	31,0	31,7	32,5	4,8
04/09/10	26,3	0,4	31,0	31,8	33,3	3,9
04/09/10	26,3	0,4	30,2	32,6	32,6	3,9
05/09/10	26,4	0,4	31,0	31,8	32,6	3,9
05/09/10	27,0	0,4	31,3	32,0	32,8	3,9
05/09/10	27,3	0,4	30,7	31,5	33,1	3,9
05/09/10	27,4	0,4	31,3	32,0	32,8	3,9
05/09/10	27,6	0,4	31,0	31,7	32,5	4,0
06/09/10	26,8	0,4	31,3	31,3	32,8	3,9
06/09/10	26,1	0,4	31,2	32,0	32,8	4,0
06/09/10	26,4	0,4	31,1	31,1	32,8	4,1
06/09/10	26,2	0,4	31,5	31,5	33,1	3,9
06/09/10	25,9	0,4	31,0	31,7	32,5	4,0
07/09/10	26,0	0,4	31,3	32,0	32,8	3,9
07/09/10	26,3	0,4	31,0	31,7	33,3	4,0
07/09/10	25,6	0,4	31,5	29,9	34,6	3,9
07/09/10	26,0	0,4	30,8	31,7	33,3	4,2
07/09/10	25,6	0,4	31,1	32,0	33,6	4,1
08/09/10	24,5	0,4	30,8	31,7	33,3	4,2
08/09/10	25,7	0,4	30,9	31,7	32,5	4,9
08/09/10	25,8	0,4	31,5	32,3	34,7	2,4
08/09/10	25,9	0,4	30,9	30,9	33,3	4,9
08/09/10	26,8	0,4	30,2	30,2	32,5	7,9
09/09/10	25,8	0,4	29,9	30,7	33,1	6,3
09/09/10	26,7	0,4	29,1	30,6	32,8	6,7
09/09/10	26,7	0,4	28,5	31,4	33,6	5,8
09/09/10	26,6	0,4	30,5	30,5	32,8	6,3
10/09/10	26,8	0,4	29,6	30,4	32,8	7,2
10/09/10	26,2	0,4	30,0	30,8	33,1	6,2
10/09/10	26,2	0,4	30,1	30,8	33,1	6,8
10/09/10	26,2	0,4	30,2	31,0	33,3	6,2
11/09/10	26,2	0,4	31,1	30,3	32,8	5,7
11/09/10	26,5	0,4	30,4	31,2	32,8	5,6
11/09/10	26,8	0,4	29,5	30,3	32,8	6,6
11/09/10	26,4	0,4	30,4	30,4	32,8	6,4
11/09/10	27,4	-10,6	30,5	30,5	32,8	6,3
12/09/10	25,7	0,4	30,4	30,4	32,8	6,4
12/09/10	25,6	0,4	30,2	31,0	32,5	5,6
12/09/10	25,8	0,4	29,8	30,6	33,1	6,5
12/09/10	27,6	0,4	30,2	28,6	34,9	6,3
13/09/10	26,5	0,4	29,8	30,6	33,1	6,5
13/09/10	27,6	0,4	30,4	30,4	32,8	6,4
13/09/10	27,9	0,4	29,8	30,6	33,1	6,5
13/09/10	26,3	0,4	30,3	30,3	32,8	5,7
13/09/10	26,5	0,4	30,3	30,3	32,8	6,6
14/09/10	28,3	0,4	30,1	30,9	32,5	6,5
14/09/10	27,2	0,4	30,3	31,1	32,8	6,6
14/09/10	27,4	0,4	30,1	30,9	33,3	6,5
14/09/10	27,7	0,4	30,4	30,4	32,8	6,4
14/09/10	27,7	0,4	30,3	30,3	32,8	6,7
15/09/10	27,8	0,4	30,0	30,8	33,3	5,8
15/09/10	27,0	0,4	31,1	31,1	33,6	4,2
15/09/10	27,1	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2
16/09/10	26,2	0,4	30,6	29,8	33,1	7,3
16/09/10	26,3	0,4	29,8	29,8	31,5	8,9
16/09/10	26,5	0,4	29,1	29,9	33,1	7,1
16/09/10	26,3	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2

16/09/10	26,4	0,4	29,9	29,9	32,3	7,9
17/09/10	27,0	0,4	30,3	29,5	32,8	7,4
17/09/10	26,9	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2
18/09/10	26,9	0,4	29,4	30,2	33,3	7,1
18/09/10	27,1	0,4	29,8	29,8	33,1	8,1
18/09/10	26,4	0,4	29,9	29,9	33,1	7,9
18/09/10	26,4	0,4	29,2	30,0	33,1	7,7
19/09/10	26,4	0,4	28,4	29,1	35,1	7,5
19/09/10	26,2	0,4	28,8	30,3	34,1	6,8
19/09/10	25,9	0,4	29,7	30,5	32,8	7,0
19/09/10	26,1	0,4	30,2	30,2	32,5	7,1
19/09/10	26,6	0,4	28,6	30,8	33,1	7,5
20/09/10	26,6	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2
20/09/10	27,1	0,4	30,2	28,6	34,1	7,1
20/09/10	27,7	0,4	28,7	27,9	35,7	7,8
20/09/10	26,8	0,4	28,6	27,8	36,1	7,5
21/09/10	27,3	0,4	28,8	28,8	34,8	6,8
21/09/10	27,4	0,4	29,9	29,1	34,6	6,3
21/09/10	27,5	0,4	30,2	30,2	32,5	7,1
21/09/10	27,5	0,4	29,8	29,0	33,1	7,3
21/09/10	27,2	0,3	30,2	29,4	33,3	7,1
22/09/10	27,2	0,3	29,6	29,6	32,8	7,2
22/09/10	27,7	0,3	30,0	29,2	32,3	8,5
22/09/10	27,4	0,4	30,5	29,8	32,8	7,6
22/09/10	27,2	0,4	30,0	29,2	33,1	6,9
22/09/10	27,2	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0
23/09/10	27,2	0,4	30,5	29,7	32,8	7,0
23/09/10	27,2	0,4	30,2	29,4	33,3	7,1
23/09/10	27,0	0,4	30,2	29,5	32,6	7,0
23/09/10	26,7	0,4	30,2	30,2	33,3	7,1
23/09/10	26,6	0,4	30,2	29,4	33,3	7,1
24/09/10	26,8	0,4	30,5	29,7	33,6	7,0
24/09/10	26,7	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2
24/09/10	26,4	0,4	29,8	29,8	33,1	7,3
24/09/10	26,5	0,4	30,3	29,5	32,8	6,6
24/09/10	26,3	0,4	30,3	29,5	32,8	7,4
25/09/10	26,0	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2
25/09/10	26,6	0,4	30,1	30,1	33,3	7,3
25/09/10	25,6	0,4	30,6	29,8	33,1	7,4
25/09/10	26,2	0,4	29,8	29,8	30,6	8,9
25/09/10	25,9	0,4	30,1	30,1	33,3	6,5
26/09/10	26,0	0,4	30,3	29,4	32,8	7,6
26/09/10	26,6	0,4	30,0	30,0	32,5	7,5
26/09/10	26,5	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2
26/09/10	26,2	0,4	30,1	29,3	32,5	7,3
26/09/10	26,3	0,4	30,0	30,0	32,5	7,5
27/09/10	27,0	0,4	29,8	29,8	33,1	7,4
27/09/10	27,1	0,4	29,8	29,8	33,1	7,4
27/09/10	27,3	0,4	30,3	29,5	32,0	8,2
27/09/10	26,9	0,4	30,1	29,3	32,5	7,3
27/09/10	26,4	0,4	30,0	30,0	33,3	7,5
28/09/10	26,9	0,4	30,1	29,3	33,3	6,5
28/09/10	27,7	0,4	29,3	30,1	32,5	8,1
28/09/10	27,1	0,4	29,9	29,9	33,1	7,1
28/09/10	25,6	0,4	29,9	29,9	33,1	7,1
29/09/10	25,9	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0
29/09/10	25,4	0,4	30,6	29,8	33,1	7,3
29/09/10	27,7	0,4	29,9	29,9	31,5	8,7
29/09/10	27,5	0,4	30,5	29,7	32,8	7,0
30/09/10	27,0	0,4	30,2	29,4	32,5	7,1
30/09/10	26,1	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2

30/09/10	26,2	0,4	30,5	29,7	33,6	7,0
30/09/10	26,2	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0
30/09/10	26,5	0,4	30,2	29,5	32,6	7,8
01/10/10	27,2	0,4	30,0	29,2	33,1	6,9
01/10/10	26,7	0,4	30,8	30,0	33,8	5,4
01/10/10	26,9	0,4	29,8	29,8	32,8	6,9
02/10/10	26,9	0,4	30,1	31,6	33,1	5,9
02/10/10	27,1	0,4	31,3	29,8	32,8	6,1
02/10/10	26,7	0,4	29,8	29,8	32,8	6,9
02/10/10	27,2	0,4	29,4	28,7	33,8	8,1
03/10/10	26,5	0,4	30,1	28,7	34,6	7,4
03/10/10	25,9	0,4	31,1	30,3	33,3	6,1
03/10/10	25,8	0,4	30,5	29,8	32,8	6,9
03/10/10	27,1	0,4	30,5	29,0	33,6	6,9
03/10/10	26,9	0,4	29,4	29,4	33,8	7,4
04/10/10	26,9	0,4	30,3	29,5	33,3	6,8
04/10/10	26,6	0,4	30,8	30,0	33,8	6,2
04/10/10	26,9	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0
04/10/10	26,8	0,4	30,5	29,7	32,8	7,0
04/10/10	25,8	0,4	30,4	29,6	32,8	7,2
04/10/10	26,6	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9
05/10/10	26,0	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9
05/10/10	26,1	0,4	30,5	29,0	34,4	6,9
05/10/10	26,5	0,4	29,6	28,9	34,1	7,4
05/10/10	26,5	0,4	30,8	28,5	34,6	5,4
05/10/10	26,4	0,4	30,1	28,6	33,8	6,8
06/10/10	26,8	0,4	29,8	29,0	33,6	6,9
06/10/10	27,2	0,4	29,5	29,5	32,6	8,3
06/10/10	26,7	0,4	29,6	28,1	34,8	7,4
06/10/10	27,0	0,4	30,1	29,3	33,1	7,5
06/10/10	26,7	0,4	30,3	29,5	33,3	6,8
07/10/10	26,9	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0
07/10/10	26,7	0,4	30,2	28,7	34,1	7,0
07/10/10	27,0	0,4	29,9	29,9	33,1	7,1
07/10/10	26,5	0,4	30,5	29,8	32,8	6,9
08/10/10	26,7	0,4	30,3	29,5	32,6	8,3
08/10/10	26,8	0,4	29,8	29,0	32,8	8,4
08/10/10	26,2	0,4	30,4	29,6	32,0	8,0
08/10/10	26,2	0,4	30,5	29,7	32,0	7,8
08/10/10	27,3	0,4	30,3	29,5	32,6	7,6
09/10/10	26,6	0,4	30,9	30,1	33,3	6,5
09/10/10	27,2	0,4	30,5	29,0	33,6	6,9
09/10/10	26,3	0,4	30,3	28,0	34,1	7,6
09/10/10	26,0	0,4	30,6	29,8	33,1	6,5
09/10/10	26,4	0,4	30,2	30,2	32,6	7,0
10/10/10	26,5	0,4	30,2	29,5	34,9	6,2
10/10/10	25,8	0,4	30,5	28,9	34,4	6,3
10/10/10	26,4	0,4	30,4	29,6	32,8	6,4
10/10/10	26,4	0,4	30,7	29,9	33,1	6,3
11/10/10	26,0	0,4	30,9	29,3	33,3	6,5
11/10/10	26,5	0,4	29,9	29,9	33,1	7,1
11/10/10	26,5	0,4	29,9	29,9	33,1	7,1
11/10/10	27,4	0,4	28,8	28,0	34,8	8,3
11/10/10	25,5	0,4	30,4	29,6	33,6	6,4
12/10/10	25,7	0,4	29,9	29,9	32,3	7,1
12/10/10	27,2	0,4	30,3	29,5	33,3	6,8
12/10/10	26,4	0,4	29,3	29,3	33,1	8,3
12/10/10	25,9	0,4	30,3	28,8	34,1	6,8
12/10/10	25,5	0,4	30,8	30,0	33,1	6,2
13/10/10	25,3	0,4	30,2	30,2	33,3	6,2
13/10/10	26,4	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0

13/10/10	26,5	0,4	30,5	29,8	32,8	7,6	26/10/10	26,7	0,4	28,9	30,4	33,3	7,4
14/10/10	26,7	0,4	30,1	29,3	33,1	6,8	26/10/10	27,0	0,4	29,9	29,9	32,1	8,2
14/10/10	26,6	0,4	30,3	29,5	33,3	6,8	27/10/10	26,8	0,4	30,3	29,5	32,6	6,8
14/10/10	27,3	0,4	29,5	29,5	34,1	7,6	27/10/10	27,1	0,4	29,8	29,8	32,8	7,6
14/10/10	27,3	0,4	30,2	29,5	32,6	7,0	27/10/10	26,7	0,4	29,5	30,3	33,3	6,8
14/10/10	27,2	0,4	29,9	29,9	32,8	7,5	27/10/10	26,2	0,4	29,9	30,6	33,6	5,2
15/10/10	27,2	0,4	29,9	29,9	32,8	7,5	27/10/10	26,8	0,4	29,1	30,6	31,3	8,2
15/10/10	27,3	0,4	30,3	29,5	32,6	6,8	28/10/10	26,7	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9
15/10/10	27,2	0,4	30,1	29,3	33,1	6,8	28/10/10	26,8	0,4	30,1	30,1	33,1	7,5
15/10/10	27,6	0,4	29,9	29,1	33,6	7,5	28/10/10	26,7	0,4	29,3	30,8	33,1	7,5
15/10/10	27,1	0,4	30,3	29,5	33,3	6,8	28/10/10	27,1	0,4	29,8	30,5	33,6	6,1
16/10/10	27,1	0,4	29,4	29,4	34,6	6,6	29/10/10	27,4	0,4	29,9	30,6	32,8	7,5
16/10/10	27,1	0,4	30,5	29,8	33,6	6,9	29/10/10	26,6	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9
16/10/10	27,3	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0	29/10/10	26,9	0,4	29,9	29,9	33,6	7,3
16/10/10	27,1	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0	29/10/10	27,3	0,4	29,2	30,7	32,8	7,3
16/10/10	27,1	0,4	29,8	29,8	32,8	6,9	30/10/10	27,9	0,4	29,0	31,2	32,6	7,2
17/10/10	27,3	0,4	29,5	29,5	32,6	7,6	30/10/10	27,6	0,4	29,4	30,9	33,1	7,4
17/10/10	27,2	0,4	29,9	29,1	32,8	8,2	30/10/10	27,6	0,4	28,5	31,4	29,9	10,2
17/10/10	27,0	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9	30/10/10	27,5	0,4	29,2	31,4	32,8	6,6
17/10/10	26,8	0,4	30,3	29,5	33,3	6,8	30/10/10	27,3	0,4	28,3	31,2	33,3	7,2
17/10/10	27,1	0,4	30,5	29,8	32,8	6,9	31/10/10	27,0	0,4	29,0	31,2	32,6	7,2
18/10/10	27,2	0,4	30,0	29,2	33,1	7,7	31/10/10	26,9	0,5	29,5	30,3	33,3	6,8
18/10/10	27,0	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0	31/10/10	25,9	0,5	30,3	30,3	33,3	6,8
18/10/10	26,5	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0	31/10/10	27,0	0,5	29,5	29,5	33,3	7,6
18/10/10	26,6	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9	01/11/10	26,9	0,5	30,1	30,1	33,1	6,8
18/10/10	26,6	0,4	30,7	29,9	33,1	7,1	01/11/10	26,1	0,5	31,0	30,2	33,3	6,3
19/10/10	26,7	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0	01/11/10	26,0	0,5	29,9	29,9	33,1	7,1
19/10/10	26,6	0,4	30,0	30,0	34,6	5,4	01/11/10	26,4	0,5	29,9	29,9	33,1	7,1
19/10/10	26,6	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0	01/11/10	26,5	0,5	30,1	29,3	33,3	6,5
19/10/10	26,7	0,4	29,8	29,8	32,8	7,6	02/11/10	25,5	0,5	30,4	29,6	32,8	7,2
19/10/10	26,5	0,4	30,5	29,7	32,8	7,0	02/11/10	27,2	0,5	30,0	30,0	33,1	7,7
20/10/10	26,7	0,4	30,3	29,5	33,3	6,8	02/11/10	26,1	0,5	30,6	29,8	33,9	5,6
20/10/10	26,3	0,4	30,5	29,7	33,6	7,0	02/11/10	26,4	0,5	30,6	29,8	33,1	6,5
20/10/10	26,6	0,4	30,2	29,5	34,1	6,2	02/11/10	26,9	0,5	29,8	29,0	32,8	7,6
20/10/10	26,5	0,4	30,5	27,5	35,1	6,1	03/11/10	26,8	0,5	30,2	29,5	33,3	7,0
20/10/10	26,7	0,4	29,7	29,7	32,8	7,8	03/11/10	27,1	0,5	29,5	30,3	33,3	6,8
21/10/10	26,5	0,4	30,7	29,9	33,1	7,1	03/11/10	26,2	0,5	29,8	29,8	32,8	6,9
21/10/10	26,6	0,4	29,5	28,8	33,3	6,8	03/11/10	25,4	0,5	30,5	30,5	33,6	5,5
21/10/10	27,0	0,4	29,5	29,5	32,6	7,6	03/11/10	26,3	0,5	29,7	29,7	32,8	7,0
21/10/10	27,2	0,4	30,5	29,8	30,5	9,2	04/11/10	26,3	0,5	30,4	29,6	33,6	6,4
21/10/10	27,2	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9	04/11/10	26,4	0,5	29,5	30,3	33,3	6,8
22/10/10	27,5	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9	04/11/10	26,3	0,5	29,8	29,8	32,8	6,9
22/10/10	27,3	0,4	30,5	29,7	32,8	7,0	04/11/10	26,3	0,5	30,3	30,3	33,3	6,8
22/10/10	26,6	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9	05/11/10	26,7	0,5	30,1	30,1	33,8	6,8
22/10/10	26,7	0,4	30,0	29,2	33,1	6,9	05/11/10	26,9	0,5	28,9	30,4	33,3	7,4
23/10/10	26,4	0,4	22,7	31,1	38,6	6,8	05/11/10	26,3	0,5	28,3	29,0	35,5	7,2
23/10/10	27,0	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9	05/11/10	27,3	0,5	29,5	31,1	33,3	6,1
23/10/10	26,5	0,4	29,8	29,8	32,8	6,9	06/11/10	27,1	0,5	30,0	29,2	34,6	5,4
23/10/10	26,1	0,4	30,0	30,0	33,1	6,9	06/11/10	26,7	0,5	30,5	29,8	32,8	6,9
23/10/10	26,1	0,4	29,8	29,8	32,8	6,9	06/11/10	26,8	0,5	30,2	29,5	33,3	7,0
24/10/10	26,0	0,4	30,5	29,7	32,8	7,0	06/11/10	26,9	0,5	29,9	29,9	32,8	6,7
24/10/10	26,4	0,4	30,5	29,7	32,8	7,0	06/11/10	26,5	0,5	29,4	30,1	33,1	7,4
24/10/10	26,5	0,4	30,0	29,2	33,1	6,9	07/11/10	26,3	0,5	29,3	30,1	33,1	6,8
24/10/10	26,4	0,4	30,0	30,0	33,8	6,2	07/11/10	27,2	0,5	30,5	29,8	32,8	6,9
24/10/10	26,4	0,4	29,9	29,9	32,3	7,9	07/11/10	24,7	0,5	30,3	29,5	33,3	7,6
25/10/10	26,1	0,4	30,2	29,5	33,3	7,0	07/11/10	26,8	0,5	30,1	29,3	33,1	7,5
25/10/10	26,6	0,4	30,0	29,2	33,1	8,5	07/11/10	26,8	0,5	30,1	29,3	33,3	7,3
25/10/10	26,4	0,4	29,5	30,3	34,8	5,3	08/11/10	25,5	0,5	29,6	29,6	33,3	7,4
25/10/10	26,1	0,4	30,9	30,1	32,5	6,5	08/11/10	25,4	0,5	28,3	30,4	34,1	6,5
26/10/10	26,3	0,4	29,1	30,6	32,8	6,7	08/11/10	26,5	0,5	29,2	30,7	32,8	7,3
26/10/10	26,2	0,4	29,8	30,5	33,6	6,1	08/11/10	26,4	0,5	29,9	30,6	32,8	7,5

08/11/10	27,5	0,5	29,5	30,3	33,3	6,1
09/11/10	27,5	0,5	28,9	31,1	33,3	7,4
09/11/10	26,8	0,5	29,5	30,3	33,3	6,8
09/11/10	26,4	0,5	29,5	30,3	33,3	6,8
09/11/10	26,5	0,5	29,9	29,9	32,8	7,5
10/11/10	26,6	0,5	29,3	30,1	33,1	6,8
10/11/10	26,2	0,5	29,5	29,5	34,1	6,2
10/11/10	26,3	0,5	30,3	29,5	33,3	7,6
10/11/10	26,9	0,5	29,3	30,1	33,1	6,8
11/11/10	27,2	0,5	29,6	29,6	33,3	8,1
11/11/10	26,8	0,5	29,2	29,9	32,8	8,0
11/11/10	26,9	0,5	28,9	30,4	33,3	6,7
11/11/10	26,3	0,5	28,8	29,5	34,5	7,2
11/11/10	26,2	0,5	29,0	31,9	33,3	6,5
12/11/10	27,5	0,5	28,9	30,4	33,3	7,4
12/11/10	27,5	0,5	30,0	30,0	33,1	6,9
12/11/10	27,1	0,5	29,6	30,4	33,3	6,7
12/11/10	27,2	0,5	29,8	29,8	32,8	6,9
13/11/10	27,2	0,5	29,6	30,4	32,6	7,4
13/11/10	27,5	0,5	29,9	29,9	32,8	7,5
13/11/10	27,1	0,5	29,8	29,8	33,6	6,1
13/11/10	27,3	0,5	30,1	30,1	33,1	6,8
14/11/10	25,6	0,5	30,1	30,1	33,1	6,8
14/11/10	25,5	0,5	30,1	30,1	33,1	7,5
14/11/10	26,8	0,5	29,9	29,9	33,6	6,7
15/11/10	26,9	0,5	30,3	30,3	33,3	6,8
15/11/10	25,9	0,5	30,1	30,1	32,3	7,5

15/11/10	27,6	0,5	29,2	29,9	33,6	7,3
16/11/10	26,8	0,5	30,1	27,1	35,3	6,8
16/11/10	27,2	0,5	28,9	29,6	31,9	8,9
16/11/10	25,2	0,5	29,2	30,7	32,8	7,3
16/11/10	23,7	0,5	29,2	28,5	35,8	5,8
17/11/10	24,1	0,5	29,4	30,1	33,1	7,4
17/11/10	25,9	0,5	29,1	30,6	32,8	7,5
17/11/10	25,9	0,5	30,1	30,1	33,1	6,8
17/11/10	26,9	0,5	29,5	30,3	33,3	6,8
17/11/10	26,2	0,5	30,1	30,1	33,1	6,8
18/11/10	26,0	0,5	30,2	30,2	33,3	7,0
18/11/10	26,8	0,5	29,1	30,6	32,8	6,7
18/11/10	27,4	0,5	28,9	30,4	33,3	7,4
18/11/10	26,9	0,5	30,0	30,0	33,1	6,9
19/11/10	26,6	0,5	26,3	33,1	33,1	7,5
19/11/10	26,8	0,5	29,4	30,9	33,1	6,6
19/11/10	26,9	0,5	28,7	31,6	33,1	6,6
19/11/10	26,9	0,5	28,9	31,1	34,1	6,7
19/11/10	27,9	0,5	27,9	30,0	31,4	10,0
20/11/10	26,7	0,5	27,9	31,4	34,3	6,4
20/11/10	27,5	0,5	27,5	31,7	33,1	7,0
20/11/10	27,2	0,5	28,7	31,6	33,1	7,4
20/11/10	25,2	0,5	29,5	31,8	33,3	6,1
21/11/10	26,6	0,5	28,7	30,9	33,8	6,6
21/11/10	27,4	0,5	27,9	31,4	32,9	7,1
21/11/10	27,7	0,5	30,4	29,7	33,3	7,2

Redacción y ortografía en español revisada por  
*Karem Acuña Navarrete*  
Licenciada en Español  
Universidad de Concepción  
Chile.