

## ANEXO I.

---

# PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA CERVEZA.

---

## PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA CERVEZA

El proceso de elaboración de la cerveza se puede dividir en cinco grandes bloques: Proceso de malteado; producción de mosto; fermentación y guarda; filtración, y estabilización microbiológica y envasado.

A continuación se detallan los procesos de producción de cerveza considerando la cebada como cereal principal.

### Proceso de malteado.

El proceso de malteado consiste en la transformación de cebada en malta.

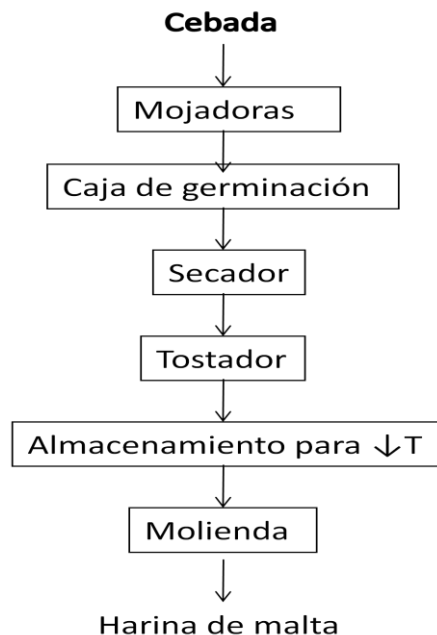


Ilustración I.1. Proceso de malteado

La cebada llega a la fábrica limpia y calibrada. Se almacena en silos hasta su procesado.

El malteado comienza lavando la cebada con agua. Después pasa a las mojadoras, donde permanece 2 días a remojo a 15°C y con circulación de aire.

Tras las mojadoras se traslada a las cajas de germinación donde se trasiegan y permanecen 5 días. Las cajas de germinación disponen de fondo de chapa perforado por donde circula aire acondicionado húmedo. El aire mantendrá la temperatura de germinación sobre los 14-15°C y eliminará el carbónico desprendido en la respiración del germen.

Durante la germinación se activan las hormonas que estimulan la síntesis de una buena cantidad de enzimas. Entre otros efectos su acción degradará las proteínas de la pared de los gránulos, haciendo que el almidón quede expuesto a las amilasas.

Posteriormente los granos se secan durante 1 día a 60°C lo que hace que se paren las actividades metabólicas y el grano quede estable.

En el tostador los granos ya secos permanecen 1 día con una temperatura ligeramente superior a 80°C.

Este punto influye fuertemente en el aroma y color de la malta que se transmitirá posteriormente a la cerveza.

Los granos de malta se almacenan en silos, donde se enfrían lentamente.

Justo antes de pasar a la sala de cocidas donde se produce el mosto, la malta se muele dando lugar a una harina fina.

### Producción de mosto.

A partir de la harina de malta y con la adición de agua, de cereales llamados adjuntos y de lúpulo obtendremos el mosto.

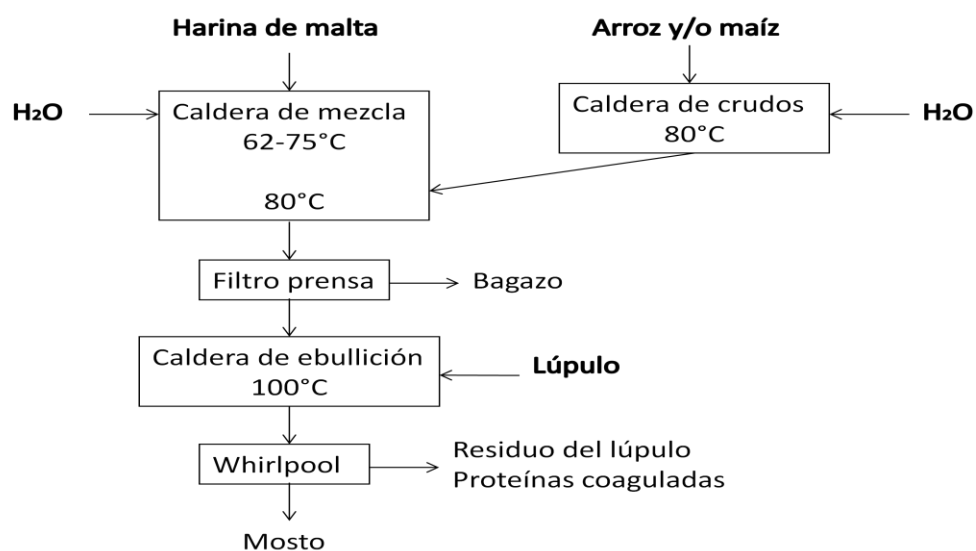


Ilustración I.2. Producción de mosto.

En la sala de cocidas es donde se produce el mosto. Esta sala consta de tres calderas (de crudos<sup>1</sup>, de mezcla y de ebullición), un filtro prensa y un tanque “Whirlpool” o remolino.

En la caldera de crudos se introduce arroz y/o maíz con agua. Estos cereales se añaden como fuente suplementaria de carbohidratos al mosto.

<sup>1</sup> Se denominan “crudos” a los granos de cereal que no han sido malteados antes de entrar en la cocción.

En la caldera de mezcla se introduce la harina de malta con agua. Las condiciones de operación (pH y temperatura) favorecen la activación de las enzimas propias de la malta ( $\alpha$ -amilasa,  $\beta$ -amilasa<sup>2</sup>,  $\beta$ -glucanasa y proteasas fundamentalmente).

Posteriormente se añade el contenido de la caldera de crudos al de la caldera de mezcla, lo que hace que la temperatura aumente. Aproximadamente el 80% del almidón presente se convertirá en azúcares simples<sup>3</sup> debido a la acción de las enzimas.

Además de hidratos de carbono solubles, el líquido pastoso resultante contiene partículas sólidas compuestas de proteínas, beta-glucanos<sup>4</sup>, y celulosas. Para eliminarlos se hace pasar el líquido por un filtro prensa donde los sólidos quedan retenidos. Estos sólidos se llaman bagazo y debido a su riqueza en fibra y proteínas vegetales serán utilizados para alimentación animal. El líquido resultante, “mosto dulce”, es dirigido a la caldera de ebullición.

En la caldera de ebullición se hierve el mosto durante una hora y media y se añade el lúpulo. La ebullición esteriliza el mosto, cesa toda actividad enzimática derivada de la malta por desnaturalización térmica de las enzimas, concentra el mosto debido a la evaporación del agua, elimina compuestos volátiles sulfurados no deseados y coagula una buena parte de proteínas y taninos. El lúpulo aporta el amargor característico. El mosto ya estéril se bombea hacia el tanque Whirlpool.

El tanque Whirlpool es un tanque cilíndrico que separa de forma mecánica la parte sólida y la parte líquida del mosto. El mosto entra en el tanque en dirección tangencial, formándose un remolino en su interior. El remolino facilita que las partículas sólidas suspendidas en el líquido en rotación, se concentren en el centro y el fondo del tanque, donde se aglutinan para formar una torta. La torta está compuesta principalmente por residuos sólidos del lúpulo y proteínas coaguladas.

Al final de este proceso se obtiene un mosto estéril, rico en azúcares pero amargo por la incorporación del lúpulo.

---

<sup>2</sup>  $\alpha$ -amilasa y  $\beta$ -amilasa: son enzimas propias de la malta que ayudan a que los azúcares complejos se transformen en simples. Particularmente la  $\alpha$ -amilasa corta enlaces  $\alpha(1-4)$  de manera aleatoria y la  $\beta$ -amilasa corta enlaces  $\alpha(1-4)$  liberando disacáridos.

<sup>3</sup> Se llaman azúcares simples a los agregados de hasta 3 moléculas de glucosa. A partir de ese grado de polimerización la levadura ya no es capaz de asimilarlos.

<sup>4</sup> Beta-glucanos: son polisacáridos de monómeros D-glucosa ligados con enlaces  $\beta$ -glucosídicos.

### Fermentación y guarda.

En la etapa de fermentación se obtiene como resultado final la cerveza.

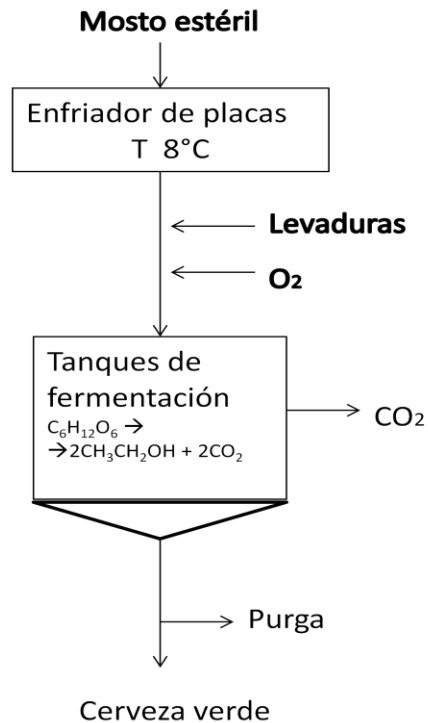


Ilustración I.3. Fermentación.

El mosto pasa por un enfriador de placas donde se reduce la temperatura de  $98^{\circ}\text{C}$  a  $8^{\circ}\text{C}$ . Para ello se introduce agua como refrigerante a contracorriente. El proceso se aprovecha para calentar agua necesaria en otros puntos del proceso.

El mosto lupulado tiene que ser sembrado con levadura lo antes posible. La cantidad de levadura que se inyecta es aproximadamente 0,3 Kg/Hectolitro (equivalente a unos  $12 \times 10^6$  células / ml de mosto). En este punto también se inyecta oxígeno. El mosto ya sembrado se introduce en los tanques de fermentación.

Durante la fermentación existen dos fases. Una primera fase corta en presencia de oxígeno, que posibilita que se reproduzcan las levaduras aumentando su número de 4 a 10 veces. En la segunda fase no hay oxígeno, lo que provoca que no haya reproducción de las levaduras. El metabolismo de las levaduras transformará los azúcares simples en etanol y dióxido de carbono. El dióxido de carbono que se produce se almacena y se utilizará posteriormente para ajustar el contenido de  $\text{CO}_2$  disuelto en la cerveza final.

Tras la fermentación, una vez que la levadura ha consumido todo el azúcar fermentable, viene el periodo de guarda. El seguimiento de la fermentación se hace midiendo la densidad del líquido que se expresa en “grados Plato”<sup>5</sup>.

El periodo de guarda consiste en enfriar el contenido de los tanques de fermentación a temperaturas entre 4 y -1°C. Esto provoca la decantación de levaduras y proteínas, y la reducción de sustancias no deseables, como sulfuro de hidrógeno, acetaldehído y diacetilo. Los sólidos decantados se acumulan en la parte inferior del tanque y son purgados. La levadura se recoge y se reutiliza en posteriores fermentaciones.

Tras un periodo que va de 3 a 5 semanas la cerveza verde está lista para ser filtrada.

### Filtración

Después del periodo de guarda, los tanques de fermentación contienen cerveza verde. Esta cerveza es apta para el consumo, pero contiene sólidos en suspensión, lo que hace que no sea transparente.

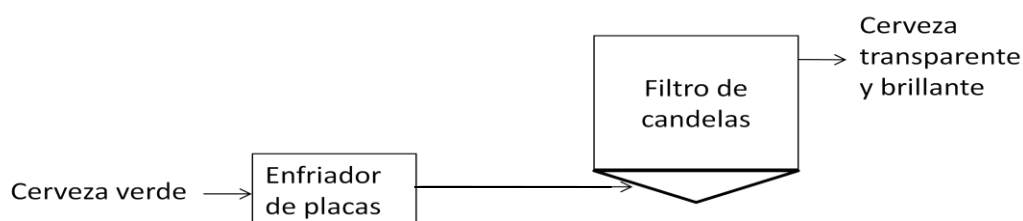


Ilustración I.4. Filtración.

La filtración consiste en eliminar las levaduras y las proteínas residuales obteniendo una cerveza transparente.

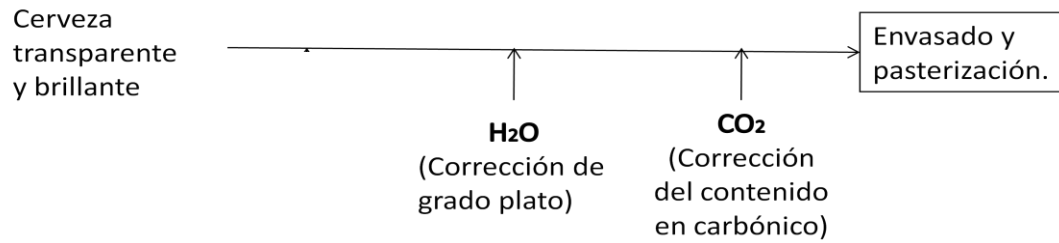
Existen algunas proteínas que coagulan en frío (turbidez fría). Para asegurar que esas partículas sólidas no estén disueltas en la cerveza, se debe evitar calentar la cerveza durante la filtración manteniéndola a una temperatura igual o menor a 1°C. A estas temperaturas las partículas que forman la turbidez fría quedan retenidas en el filtro, lo que previene posteriores problemas de estabilidad.

La filtración de la cerveza es realizada mediante inyección de tierras filtrantes (tierras de diatomeas) en un filtro de candelas. El filtro se estudia en profundidad en el apartado de la memoria: 1.4. *Equipo de filtración: Filtro de candelas*.

---

5 La escala Plato expresa la densidad como la equivalente a una solución de sacarosa en agua medida en % peso.

**Estabilización microbiológica y envasado.**



**Ilustración I.5. Estabilización.**

Una vez filtrada la cerveza es normalmente pasterizada, lo que elimina el riesgo de crecimiento microbiano. Por último se envasa en los diversos formatos: Barril, lata, o botella. En función de envase, la pasterización de la cerveza se realizará en un momento u otro: la cerveza que se llene en barriles se pasterizará en la tubería antes de introducirla en ellos mediante sistema “flash”; la cerveza que se envase en lata o botella se pasterizará una vez dentro de cada envase en un pasteurizador tipo “túnel”.

ANEXO II.

---

NEFELÓMETRO.

---



## Nefelómetro

El nefelómetro mide la turbidez de una muestra líquida. La turbidez es la expresión de la propiedad óptica de la muestra, que causa que los rayos de luz sean dispersados y absorbidos en lugar de ser transmitidos en línea recta a través de la muestra.

El nefelómetro consta de una fuente de luz y dos sensores colocados uno a 90° y otro a 25°. La muestra se coloca en el interior de una botella de vidrio que a su vez se coloca dentro del nefelómetro.

**Funcionamiento:** Sobre la muestra de líquido incide un haz de luz roja con una longitud de onda de  $650\pm 30\text{nm}$ . Los sensores, colocados a 90° y a 25°, miden la cantidad de luz reflejada en esas 2 direcciones. Los resultados que se proporcionan son los valores de H90 y H25. Estos valores son el ratio entre la luz dispersada (a 90° y a 25° respectivamente) y la luz que pasa a través de la muestra.

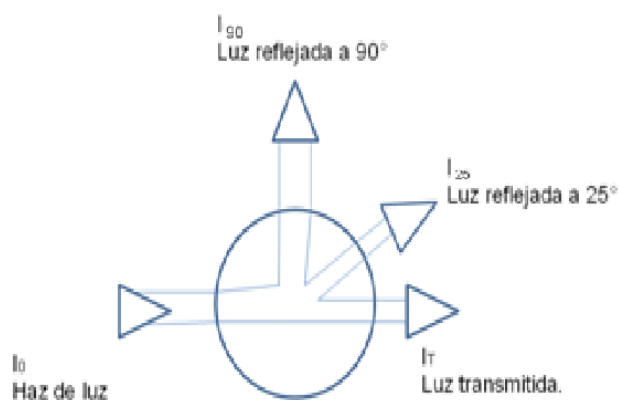


Imagen II-1

$$H90 = \frac{I_{90}}{I_t}$$

$$H25 = \frac{I_{25}}{I_t}$$

Los valores que proporciona el nefelómetro dan una idea de la cantidad de partículas en suspensión que posee la muestra. Los resultados obtenidos vienen dados en grados EBC.

Los grados EBC son una unidad de medida creada por la organización: European Brewery Convention.

Existen correlaciones directas entre la turbidez medida en grados EBC y otras unidades características que miden este fenómeno. Estas relaciones se muestran en la siguiente tabla:

| EBC | ASBC  | NTU | Descripción            |
|-----|-------|-----|------------------------|
| 0   | 0     | 0   | Brillante              |
| 1   | 69,2  | 4   | Velada muy ligeramente |
| 2   | 138,4 | 8   | Velada                 |
| 3   | 207,6 | 12  |                        |
| 4   | 276,8 | 16  | Turbia                 |
| 5   | 346   | 20  |                        |
| 6   | 415,2 | 24  |                        |
| 7   | 484,4 | 28  |                        |
| 8   | 553,6 | 32  | Muy turbia             |
| 9   | 622,8 | 36  |                        |
| 10  | 692   | 40  |                        |
| 15  | 1038  | 60  |                        |
| 20  | 1384  | 80  |                        |

**Tabla II. 1. Correlación entre las unidades de medida de turbidez**

La cerveza a la salida del filtro debe presentar una turbidez menor que 0,7°EBC para que cumpla los parámetros de calidad de “La Zaragozana”.

ASBC es la unidad utilizada en América, creada por la organización American Society of Brewing Chemist.

Las NTU es el acrónimo de Unidades Nefelométricas de turbidez. Es la unidad utilizada para medir turbidez en el agua. Un grado EBC es equivalente a 4 NTU.

La unidad de turbidez fue definida como: “la obstrucción óptica de luz, causada por una parte por millón de sílice en agua destilada”<sup>1</sup>.

1NTU = 1 ppm de SiO<sub>2</sub> = 1ppm de formacina estándar.

<sup>1</sup> <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6164/11/turbiedad.pdf>

## ANEXO III.

---

### Flujo en el interior del filtro

---

## Tipo de flujo en el interior del filtro

El flujo dentro del sistema de filtración debe ser laminar para que las ecuaciones teóricas descritas en la memoria se cumplan.

Para fluidos que circulan a través de un lecho relleno de sólidos el número de Reynolds de partícula se define como:

$$Re = \frac{\rho u_0 d_p}{\mu}$$

Donde  $\rho$  es la densidad del fluido

$u_0$  es la velocidad del fluido.

$d_p$  es el diámetro de partícula

$\mu$  es la viscosidad dinámica del fluido

El flujo se puede considerar laminar cuando  $Re_p$  es menor que 10.

En el sistema a estudiar, los valores de cada parámetro que definen el número de Reynolds de partícula son:

Densidad de la cerveza:  $\rho=1011\text{Kg/m}^3$

$$\text{Velocidad del fluido: } v = \frac{Q}{A} = \frac{190\left(\frac{\text{Hl}}{\text{h}}\right) * \frac{1}{36000}\left(\frac{\text{m}^3 * \text{h}}{\text{Hl} * \text{s}}\right)}{53.92\text{ (m}^2\text{)}} = 9.79 * 10^{-5} \text{ m/s.}$$

El área que se ha considerado es el área total de las tierras alrededor de las bujías cuando sólo está formada la precapa; el área va aumentando con el tiempo, lo que hace que la velocidad cada vez sea más pequeña y por tanto el número de Reynolds también.

Viscosidad del fluido:  $\mu=3.4\text{cPoisies} = 3.4*10^{-3} \text{ Pa.s.}$

Diámetro de partícula:  $d_p = 10.27\mu\text{m}$  (diámetro de partícula de la sustancia Clarcel CBR según el libro de la EBC).

En el sistema a estudiar, el número de Reynolds de partícula toma el valor de:

$$Re_p = \frac{1011 * 4.92 * 10^{-4} * 10.27 * 10^{-6}}{3.4 * 10^{-3}} = 1.50 * 10^{-3}$$

El valor es menor que 10, por tanto, **el flujo es laminar.**

## ANEXO IV.

---

# ANÁLISIS DE AYUDAS FILTRANTES FACILITADOS POR LOS PROVEEDORES.

---

Anexo IV. Hojas de análisis de los coadyuvantes.

|  |                 |            |               |
|--|-----------------|------------|---------------|
| Nombre: CLARCEL DIF.BO (5)<br>LOTE N° 206613 |                 |            |               |
| TEST ITEMS                                   |                 |            |               |
| COULEUR                                      |                 |            | BLANCHE       |
| PERMEABILITE                                 | METODO 140 1301 | DARCY      | 0,900 - 1,300 |
| DENSITE GATEAU                               | * 140 1302      | g/cm3      | <= 0,395      |
| REFUS 80 MICRAS                              | * 140 1303      | ‰ en poids | <=16          |
| REFUS 500 MICRAS                             | * 140 1304      | ‰ en poids | 0,1           |
| PERTE A LA DESSICATION                       | * 140 1311      | ‰          | 0,5           |
| PERTE A LA CALCINATION                       | * 140 1312      | ‰          | 0,5           |

|   |                 |            |            |
|---|-----------------|------------|------------|
| Nombre: CLARCEL CBR (5)<br>LOTE N° 344421 |                 |            |            |
| TEST ITEMS                                |                 |            |            |
| COULEUR                                   |                 |            | BEIGE ROSE |
| PERMEABILITE                              | METODO 140 1301 | DARCY      | 0,116      |
| DENSITE GATRAU                            | * 140 1302      | g/cm3      | 0.398      |
| REFUS 50 MICRAS                           | * 140 1303      | ‰ en poids | 5          |

|   |                 |            |            |
|---|-----------------|------------|------------|
| Nombre: CLARCEL CBL 3 (5)<br>LOTE N° 346635 |                 |            |            |
| TEST ITEMS                                  |                 |            |            |
| COULEUR                                     |                 |            | BEIGE ROSE |
| PERMEABILITE                                | METODO 140 1301 | DARCY      | 0.046      |
| DENSITE GATEAU                              | * 140 1302      | g/cm3      | 0.379      |
| REFUS 50 MICRAS                             | * 140 1303      | ‰ en poids | 3          |



# LABORATORY CERTIFICATE

www.aeb-group.com  
www.aebiberica.es

AEB IBERICA, S.A. - Avda. Can Campanyà, 13 - 08755 Castellbisbal (Barcelona) - España - Tel: (+34) 93 772 02 51 - Fax: (+34) 93 772 08 66

## 400125 - FIBROXCEL 10 C

Product Name: FIBROXCEL 10 C

Batch: 40003353 Date of manufacture: 05/11/2010 Sell-by date: 04/11/2014

Quantity: 2520,000 Analysis: 7621

| Method   | Analysis  | Total | Remark          |
|----------|---|-------|-----------------|
| EXT      | Metales pesados totales (ppm relativo Pb)/Totals Heavy metals (ppm relativo Pb) | ok    | <10             |
| EXT      | Arsénico/Arsenic (ppm)  | ok    | <5              |
| EXT      | Calcio/Calcium (ppm)  | ok    | <200            |
| EXT      | Plomo/Lead (ppm)  | ok    | <1              |
| ST 1275  | pH (10 %)   | 7.16  | 5-11            |
| ST375    | Aspecto/Appearance  | ok    | polvo homogéneo |
| ST375    | Color/Colour  | ok    | blanco          |
| ST 1100  | Humedad/Humidity(%)   | 0.33  | <1              |
| ST 650   | Cenizas totales/Total ashes(%)  | 9.8   | 9.8-10.6        |
| ST 1150  | PESC (g/ml)   | 0.140 | 0.140-0.160     |
| ST 1150  | PEC (g/ml)  | 0.206 | 0.190-0.230     |
| ST 1250  | PEH (g/ml)  | 0.227 | 0.215-0.255     |
| CP 500   | Permeabilidad/Permeability (l/m2/min)   | 210   | 185-215         |
| EBC 10.6 | Hierro soluble/Soluble iron (ppm)   | ok    | <65             |



Data Sheet

Grade  
BER 40

# ARBOCEL®

Natural cellulose fibres

## Basic raw material

highly pure cellulose

## Characteristic

Medium sized fibre, white.

## Physical and chemical properties

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| cellulose content                    | approx. 99.5 %    |
| average fibre length                 | 200 µm            |
| average fibre thickness              | 20 µm             |
| bulk density                         | 110 g/l – 145 g/l |
| whiteness (absolute value at 461 nm) | 90 % +/- 3 %      |
| residue on ignition (850 °C, 4 h)    | approx. 0.2 %     |
| pH-value                             | 6 +/- 1           |

## Screen analysis

Screen residue (in accordance with DIN 53 734 / air jet sieve) with an interior mesh aperture of:

|            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| 300 µm     | 100 µm    | 32 µm     |
| max. 0.5 % | max. 10 % | max. 70 % |

As with all natural products slight differences to the above given values may arise.

## General references

ARBOCEL® cellulose fibres are environment friendly products, gained from replenishable raw materials.

Among other things, they are used as thickeners, for fibre reinforcement, as an absorbent and diluent or as a carrier and filler in most manifold applications fields.

CAS-NR.: 9004-34-6



J. Rettenmaier & Söhne GmbH + CO  
Fibers designed by Nature  
Holzmühle 1  
D-73484 Rosenberg

Telephone: +49 79 87/1 62-0  
Telefax: +49 79 87/1 62 - 222 9808





## Data Sheet

Grade  
L 90

# VITACEL®

Powdered cellulose

### Characteristics

VITACEL® L 90 is purified, mechanically disintegrated cellulose prepared by processing alpha cellulose obtained as a pulp from fibrous plant materials.

VITACEL® L 90 is used for example as organic filter aid and is of high chemical and microbial purity.

VITACEL® L 90 meets or exceeds the monograph requirements for Powdered Cellulose filter aids as published in the Food Chemicals Codex IV.

### Physical and chemical properties

|  |                   |
|--|-------------------|
| pH-value (10 % suspension)                   | 5.0 – 7.5         |
| Oxide ash                                    | max. 0.5 %        |
| Average fiber length*                        | 50 µm             |
| Bulk density (in accordance with DIN 534 68) | 280 g/l – 340 g/l |

### Microbiological analysis

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Standard plate count | max. $5 \times 10^3$ cfu/g |
| Yeasts / moulds      | max. $10^3$ cfu/g          |

### Heavy metals

Residues of heavy metals are lower than the guidelines for foodstuff require.

### Screen analysis (in accordance with DIN 53 734 / air jet sieve)

|          |      |      |
|----------|------|------|
| > 250 µm | max. | 1 %  |
| > 75 µm  | max. | 30 % |
| > 32 µm  | min. | 50 % |

### Sensory properties

|            |               |
|------------|---------------|
| Appearance | white, powder |
| Flavour    | neutral       |
| Odour      | neutral       |

### Packaging and storage

Packed in multi-layer 20 kgs paper-bags with PE-liner.

420 kgs/pallet; measurement (in cm): 125 x 95 x 120

Shelf life is at least 5 years if stored at room temperature in dry conditions.

(\* typical value)



J. RETTENMAIER & SÖHNE GMBH + CO KG  
Fibers designed by Nature  
Holzmühle 1  
D-73484 Rosenberg

Telephone: (+49) / (0) 79 87 162 - 0  
Telefax: (+49) / (0) 79 87 162 - 222 0906



## Data sheet

**GRADE  
L 60**

# VITACEL®

Powdered Cellulose

### Characteristics

VITACEL® L 60 is purified, mechanically disintegrated cellulose prepared by processing alpha cellulose obtained as a pulp from fibrous plant materials.

VITACEL® Powdered Cellulose is used for example as organic filter aid and is of high chemical and microbial purity.

### Physical and chemical properties

|  |                   |
|--|-------------------|
| pH-value (10% suspension)                    | 5.0 – 7.5         |
| Oxide ash                                    | max. 0.5 %        |
| Average fibre length*                        | 60 µm             |
| Average fibre thickness*                     | 20 µm             |
| Bulk density (In accordance with DIN 534 68) | 165 g/l – 225 g/l |

(\*typical value)

### Screen analysis

Screen residue (DIN 53 734/air jet sieve)

|          |            |
|----------|------------|
| > 200 µm | max. 0.5 % |
| > 100 µm | max. 3 %   |
| > 32 µm  | max. 30 %  |

### Sensory properties

|            |               |
|------------|---------------|
| Appearance | white, powder |
| Flavour    | neutral       |
| Odour      | neutral       |

### Customs tariff number

47042900

### Packaging and storage

Packed in multi-layer 20 kgs paper-bags with PE-liner.  
420 kgs/pallet: measurement (In cm): 125 x 95 x 120  
Shelf life is at least 5 years if stored at room temperature in dry conditions.

J. RETTENMAIER & SÖHNE GMBH + CO  
Fibrec designed by Nature  
Holzmühle 1  
D-73484 Rosenberg

Telephone: +49 (0) 79 87/1 62-0  
Telefax: +49 (0) 79 87/1 62 - 222

0401



## Data Sheet

Grade  
L 30

# VITACEL®

Powdered cellulose

### Characteristics

VITACEL® L 30 is purified, mechanically disintegrated cellulose prepared by processing alpha cellulose obtained as a pulp from fibrous plant materials.

VITACEL® L 30 is used for example as organic filter aid and is of high chemical and microbial purity.

VITACEL® L 30 meets or exceeds the monograph requirements for Powdered Cellulose filter aids as published in the Food Chemicals Codex IV.

### Physical and chemical properties

|  |                   |
|--|-------------------|
| pH-value (10 % suspension)                   | 5.0 – 7.5         |
| Oxide ash                                    | max. 0.5 %        |
| Heavy metals*                                | max. 10 mg/Kg     |
| Average fibre length*                        | 30 µm             |
| Average fibre thickness*                     | 18 µm             |
| Bulk density (in accordance with DIN 534 68) | 187 g/l – 253 g/l |

(\* typical value)

### Microbiological analysis

|                      |      |                           |
|----------------------|------|---------------------------|
| Standard plate count | max. | 5 x 10 <sup>3</sup> cfu/g |
| Yeasts / moulds      | max. | 10 <sup>3</sup> cfu/g     |

### Screen analysis (in accordance with DIN 53 734 / air jet sieve)

|         |      |      |
|---------|------|------|
| > 50 µm | max. | 3 %  |
| > 32 µm | min. | 15 % |

### Sensory properties

|            |               |
|------------|---------------|
| Appearance | white, powder |
| Flavour    | neutral       |
| Odour      | neutral       |

### Customs tariff number

47042900



J. RETTENMAIER & SÖHNE GMBH + CO KG  
Fibers designed by Nature  
Holzmühle 1  
D-73484 Rosenberg

Telephone: (+49) / (0) 79 87 162 - 0  
Telefax: (+49) / (0) 79 87 162 - 222 0504



## Data sheet

**GRADE**  
**L 20**

# VITACEL®

Powdered Cellulose

### Characteristics

VITACEL® L 20 is purified, mechanically disintegrated cellulose prepared by processing alpha cellulose obtained as a pulp from fibrous plant materials.

VITACEL® Powdered Cellulose is used for example as organic filter aid and is of high chemical and microbial purity.

### Physical and chemical properties

|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| pH-value (10% suspension)                    |      | 5.0 – 7.5         |
| Oxide ash                                    | max. | 0.5 %             |
| Average fibre length*                        |      | 23 µm             |
| Average fibre thickness*                     |      | 17 µm             |
| Bulk density (in accordance with DIN 534 68) |      | 187 g/l – 253 g/l |

(\*typical value)

### Screen analysis

Screen residue (DIN 53 734/air jet sieve)

|         |      |    |
|---------|------|----|
| > 50 µm | max. | 2% |
| > 32 µm | max. | 8% |

### Sensory properties

|            |               |
|------------|---------------|
| Appearance | white, powder |
| Flavour    | neutral       |
| Odour      | neutral       |

Customs tariff number  
47042900

### Packaging and storage

Packed in multi-layer 20 kgs paper-bags with PE-liner.  
420 kgs/pallet: measurement (in cm): 125 x 95 x 120  
Shelf life is at least 5 years if stored at room temperature in dry conditions.

**J. RETTENMAIER & SÖHNE GMBH + CO**  
Fibres designed by Nature  
Holzmühle 1  
D-73484 Rosenberg

Telephone: +49 (0) 79 87/1 62-0  
Telefax: +49 (0) 79 87/1 62 - 222

0401



## Data sheet

**GRADE  
L 10**

# VITACEL®

Powdered Cellulose

### Characteristics

VITACEL® L 10 is purified, mechanically disintegrated cellulose prepared by processing alpha cellulose obtained as a pulp from fibrous plant materials.

VITACEL® Powdered Cellulose is used for example as organic filter aid and is of high chemical and microbial purity.

### Physical and chemical properties

|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| pH-value (10% suspension)                    |      | 5.0 – 7.5         |
| Oxide ash                                    | max. | 0.5 %             |
| Average fibre length*                        |      | 18 µm             |
| Average fibre thickness*                     |      | 15 µm             |
| Bulk density (in accordance with DIN 534 68) |      | 230 g/l – 300 g/l |

(\*typical value)

### Screen analysis

Screen residue (DIN 53 734/air jet sieve)

|         |      |        |
|---------|------|--------|
| > 50 µm | max. | traces |
| > 32 µm | max. | 0.5%   |

### Sensory properties

|            |               |
|------------|---------------|
| Appearance | white, powder |
| Flavour    | neutral       |
| Odour      | neutral       |

Customs tariff number  
47042900

### Packaging and storage

Packed in multi-layer 20 kgs paper-bags with PE-liner.

420 kgs/pallet: measurement (in cm): 125 x 95 x 120

Shelf life is at least 5 years if stored at room temperature in dry conditions.

**J. RETTENMAIER & SÖHNE GMBH + CO**  
Fibres designed by Nature  
Holzmühle 1  
D-73484 Rosenberg

**Telephone: +49 (0) 79 87/1 62-0**  
**Telefax: +49 (0) 79 87/ 1 62 - 222**

0401

## ANEXO V.

---

ESTUDIO DE LAS RELACIONES DE  
TURBIDEZ EN LA CERVEZA VERDE  
CON LA CONCENTRACIÓN DE  
LEVADURAS Y EL PERIODO DE  
GUARDA.

---

## RELACIÓN LEVADURAS-TURBIDEZ

Las células de levadura representan la mayoría de la masa de los sólidos de la cerveza. Los millones de levadura por mililitro presentes en la cerveza se pueden conocer mediante el recuento de levaduras (método explicado en el *Anexo IX*).

### CARACTERÍSTICAS DE LAS LEVADURAS

La densidad de la levadura se considera  $1\text{g/cm}^3$  debido a que es un organismo vivo que está formado mayoritariamente por agua.

El radio medio de la levadura se ha obtenido experimentalmente, midiendo con el programa *Leica Qwin 3* el diámetro de distintas muestras de levaduras que se inyectan en el mosto. El resultado de las mediciones se presenta en el *Anexo VI*. El diámetro medio considerado es de 9 micras.

El volumen de cada levadura, suponiendo que tienen una forma esférica perfecta es:

$$V_{lev} = \frac{3}{4} * \pi * \left(\frac{d_{lev}}{2}\right)^3 = 3,82 * 10^{-10} \text{cm}^3$$

En este apartado se estudia la relación entre la turbidez a la entrada del filtro y la concentración de levadura presentes en la cerveza. En el caso de que haya una relación directa sería posible la instalación de un nefelómetro a la entrada del filtro que mida turbidez y con ello poder actuar sobre el modo de operación del filtro instantáneamente para que éste trabaje en condiciones óptimas.

Este estudio se aborda de dos formas. La primera consiste en realizar una recta de calibración en el laboratorio, mediante levadura y cerveza filtrada, para observar la influencia de la levadura en la turbidez. La segunda consiste en tomar muestras de cerveza verde y analizar los datos. Paralelamente se estudia la relación entre los días de guarda, la concentración de levaduras y la turbidez.

### **Recta de calibración**

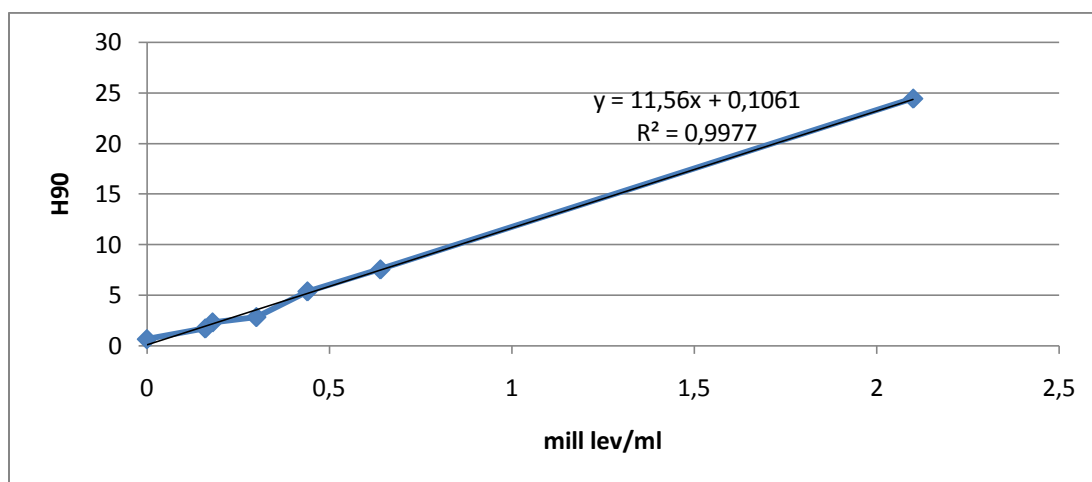
Para realizar la recta de calibración se siguen los siguientes pasos:

- Se añade levadura a cerveza filtrada, se desea obtener unos 20 millones de levadura por hectolitro.
- Se obtiene la concentración de levaduras en la muestra mediante el método explicado en el *Anexo IX* y se mide la turbidez.
- Posteriormente se diluye la muestra con cerveza filtrada para que disminuya la concentración de levaduras, se cuentan las levaduras y se mide la turbidez. Este paso se repite hasta que la concentración de levaduras es muy baja.

El nefelómetro proporciona valores máximos de 20°EBC. se obtiene una recta de calibración que va de 0 a menos de 3 millones de levadura por mililitro.

## Anexo V. Estudio de las relaciones de turbidez en la cerveza verde con la concentración de levaduras y el periodo de guarda.

El resultado de la recta de calibración es el siguiente.



**Gráfica V- 1. Recta de calibración: levaduras-turbidez**

Se observa que conforme aumenta la turbidez, aumenta el número de levaduras de forma lineal. La pendiente que relaciona la concentración de levaduras con la turbidez tiene el valor de 11,6°EBC/(mil\_lev/ml)

La levadura sembrada es de tercera generación.

### Levaduras-turbidez en cerveza verde.

En esta parte del estudio nos interesa analizar muestras de cerveza verde para obtener valores de concentración de levaduras y de turbidez. Estas muestras se pueden obtener en dos situaciones: de tanques verticales que estén en periodo de guarda, o tomando muestras de cerveza verde antes de que ésta entre al filtro.

Los valores de turbidez de cerveza verde son muy altos, por lo tanto se diluyen las muestras con agua destilada. Normalmente se hacen diluciones 1:7, posteriormente se multiplica el valor de turbidez obtenido por 7. Es decir, se considera que al diluir con agua, la relación de turbidez vs. concentración es lineal.

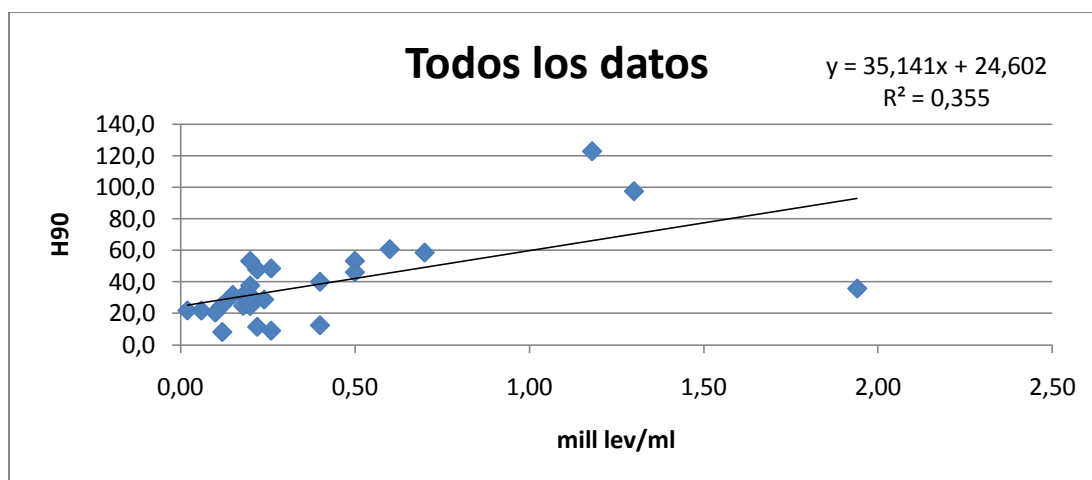
#### Muestras de cerveza verde antes de ser filtrada

Se toman muestras de cerveza verde justo antes de que entre en el filtro. Se toman varias muestras a lo largo de la filtración para observar la evolución tanto de la concentración de levaduras como de la turbidez conforme se vacía el tanque de fermentación o guarda.

Los resultados muestran que en general tanto la concentración de levaduras como la turbidez disminuyen dentro de un mismo tanque vertical conforme se avanza en la filtración, es decir, la mayor concentración de partículas sólidas se encuentra en la parte inferior del tanque.

Sin embargo, a priori no existe relación entre levaduras y turbidez si se comparan todos los datos a la vez.

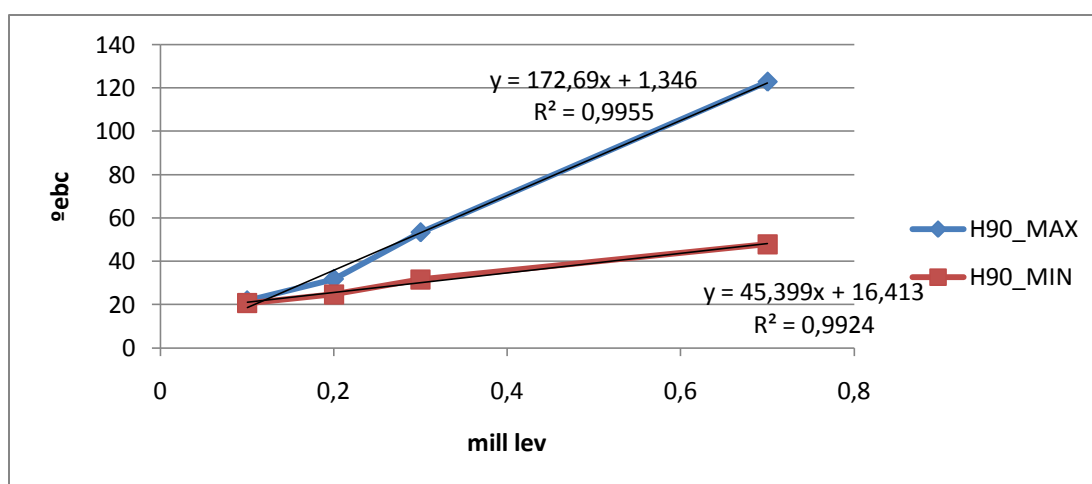




Gráfica V- 2. Relación levaduras-turbidez en cerveza verde justo antes de ser filtrada.

De todas formas se observa una relación que se explica a continuación.

Dentro de un mismo tanque vertical de almacenamiento de cerveza verde existen variaciones concentración de levadura y turbidez. Se toman los valores máximos y mínimos de H90 para cada tanque con su correspondiente concentración de levaduras y se representa los máximos de H90 respecto a la concentración de levadura y los mínimos de H90 respecto a la relación de levaduras.



Gráfica V- 3. Valores máximos y mínimos de turbidez respecto a la concentración de levaduras en cerveza verde justo antes de ser filtrada.

Conforme aumenta el número de levaduras, aumenta la turbidez de la cerveza verde. La dispersión de los datos es mayor conforme aumentan los valores de concentración de levaduras y de turbidez.

Existen dos limitaciones fundamentales en este método. La primera limitación es la necesidad de diluir las muestras. Al multiplicar el valor de turbidez obtenido por el factor de dilución, se obtiene el valor real de turbidez. Al mismo tiempo el valor de los errores que se hayan podido

## Anexo V. Estudio de las relaciones de turbidez en la cerveza verde con la concentración de levaduras y el periodo de guarda.

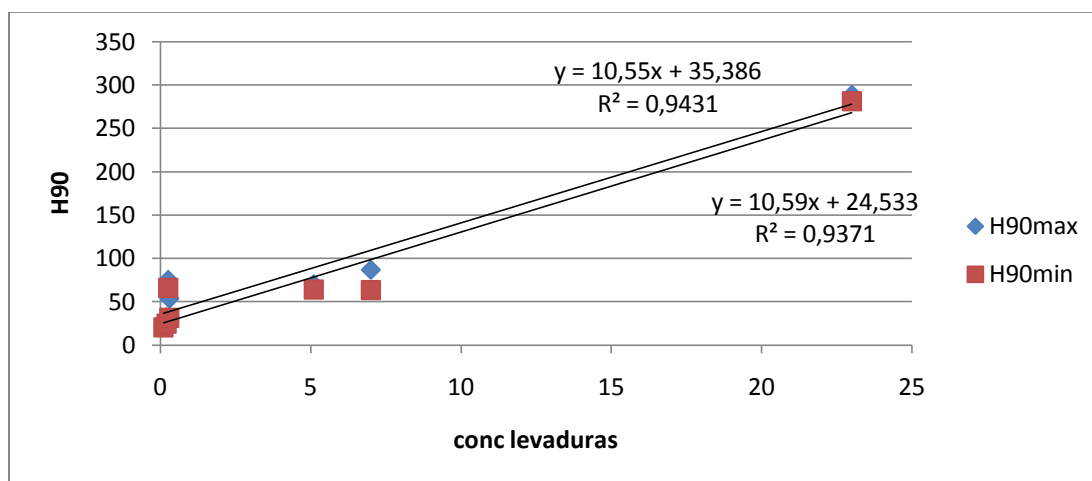
cometer, se multiplican por el factor de dilución. La segunda limitación es que las muestras son muy inestables; diferentes medidas de una misma muestra pueden dar valores de hasta 2°EBC de diferencia.

Hay que remarcar que durante los meses en los que se realizó este estudio, la concentración de levaduras en la cerveza verde era sorprendentemente baja. Durante los meses posteriores, la concentración de levaduras aumentó por encima de 2 millones/ml.

### Muestras de cerveza verde en tanques de guarda.

Se toman muestras de los tanques de guarda y se mide su turbidez y la concentración de levaduras en la muestra. Es posible tomar muestras de cerveza verde de la mitad superior del tanque en todos los tanques de fermentación.

A estos datos se le añaden los datos provenientes de las muestras de cerveza verde antes de entrar al filtro y se obtiene el siguiente resultado:



Gráfica V- 4. Relación levaduras turbidez cerveza verde

Conforme aumenta la concentración de levaduras, por encima de 5 millones/ml, la dispersión de la turbidez es menor. Se observa una relación lineal entre la concentración de levaduras y la turbidez. Esta relación es similar a la obtenida en la recta de calibración.

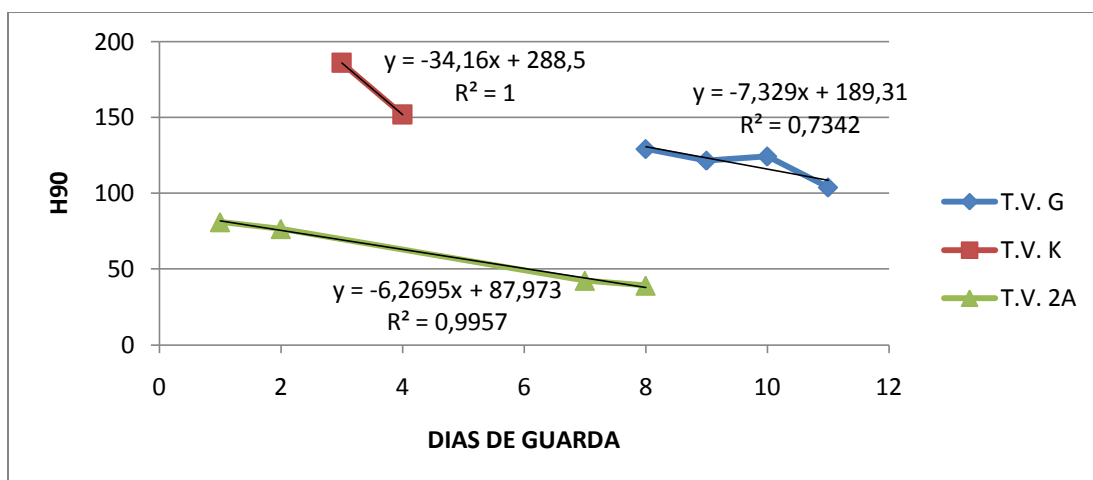
### Seguimiento de levaduras-turbidez-días de guarda.

Los días de guarda son los días que transcurren tras la fermentación. En este momento la cerveza reposa; las levaduras y otros sólidos en suspensión tienden a decantar. La turbidez va disminuyendo conforme aumentan los días de guarda hasta cierto punto. Se desea saber si esta disminución de turbidez respecto a los días de guarda se da de la misma manera en todos los tanques o es específico de cada uno.

Se realizan medidas diarias de varios tanques de fermentación ya purgados que se encuentran en periodo de guarda.

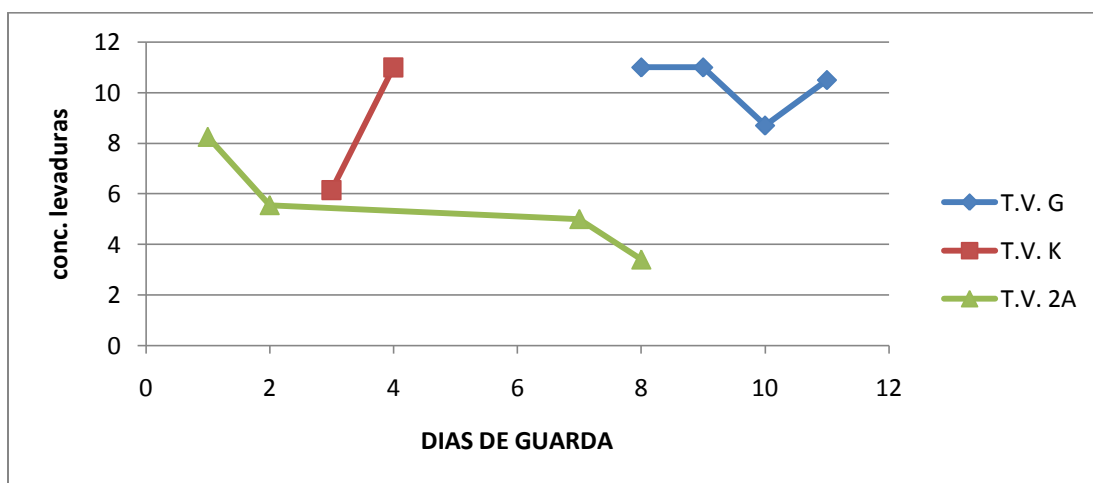
Las relaciones que se obtienen son las siguientes:

Anexo V. Estudio de las relaciones de turbidez en la cerveza verde con la concentración de levaduras y el periodo de guarda.



Gráfica V- 5. Evolución de la turbidez con los días de guarda.

La turbidez disminuye conforme aumentan los días de guarda en todos los casos. Sin embargo, con la que disminuye la turbidez no es la misma.



Gráfica V- 6. Evolución de la concentración de levaduras con los días de guarda.

No se observa una relación directa y común para la concentración de levaduras y los días de guarda.

### **Resultados obtenidos.**

#### Relación entre turbidez y concentración de levaduras

Existe una relación directa entre la turbidez y el número de levaduras.

$$\text{Turbidez [H90]} = a \cdot \text{Concentración}_{\text{levaduras}} [\text{millones de levaduras/ml}] + b$$

Donde el factor “a” oscila entre 11 y 12.

Se ha observado que esta relación se cumple hasta 23 millones de levaduras/ml.

Para concentraciones de levaduras por debajo de los 2 millones/ml los valores de turbidez aumentan de forma mucho más rápida conforme aumenta el número de levaduras. Esto lleva a pensar que para valores bajos de concentración de levaduras la turbidez es provocada en mayor medida por otros sólidos en suspensión que por las levaduras.

#### Turbidez-periodo de guarda

La turbidez disminuye en los tanques de guarda conforme aumenta el periodo de guarda. La levadura en suspensión no tiene relación lineal con los días de guarda.

## ANEXO VI.

---

### ESTUDIO DEL DIÁMETRO DE LAS LEVADURAS.

---

## Tamaño de levaduras

El tamaño de levaduras se obtiene mediante el estudio de las mismas en el microscópio, con ayuda del programa Leica QWIN. El programa viene con una cámara que se conecta al microscopio y permite hacer fotos. Estas fotos pueden ser procesadas; se pueden medir distancias, diámetros, etc.

Las levaduras son organismos unicelulares. Se mezclan con el mosto al ser introducido en los tanques de fermentación. En una primera etapa aerobia, las levaduras se reproducen. En la segunda etapa, que es anaerobia, se produce la fermentación: transformación de azúcares en dióxido de carbono y alcohol.

Tras la fermentación, en el periodo de guarda las levaduras decantan. Se depositan en el fondo del tanque de almacenamiento vertical. Cuando las levaduras han decantado se purgan. Esta purga es recogida y reutilizada para la siguiente fermentación.

Las levaduras se compran y se hace un primer cultivo en el laboratorio. Las levaduras se multiplican hasta que están listas para ser inyectadas en el mosto. Estas levaduras son llamadas de generación cero. Tras la primera fermentación son levaduras de primera generación. Así sucesivamente hasta como máximo la novena generación.

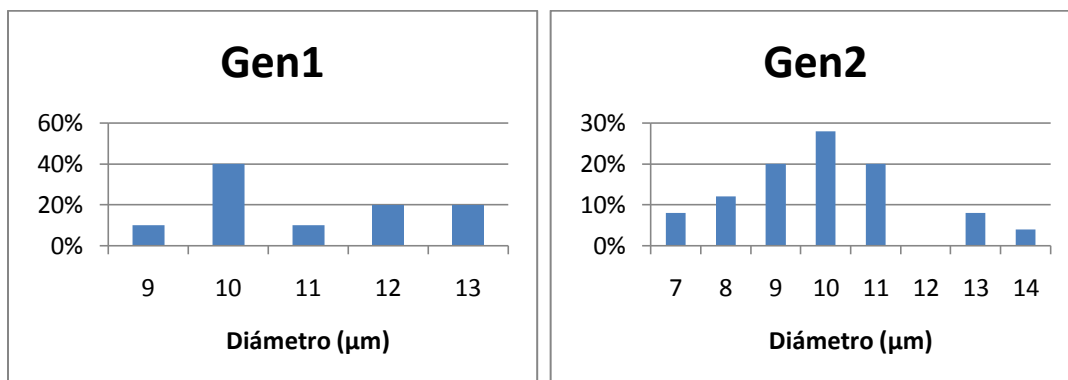
Como control de calidad se toman muestras de levaduras diariamente para comprobar que éstas están en buenas condiciones.

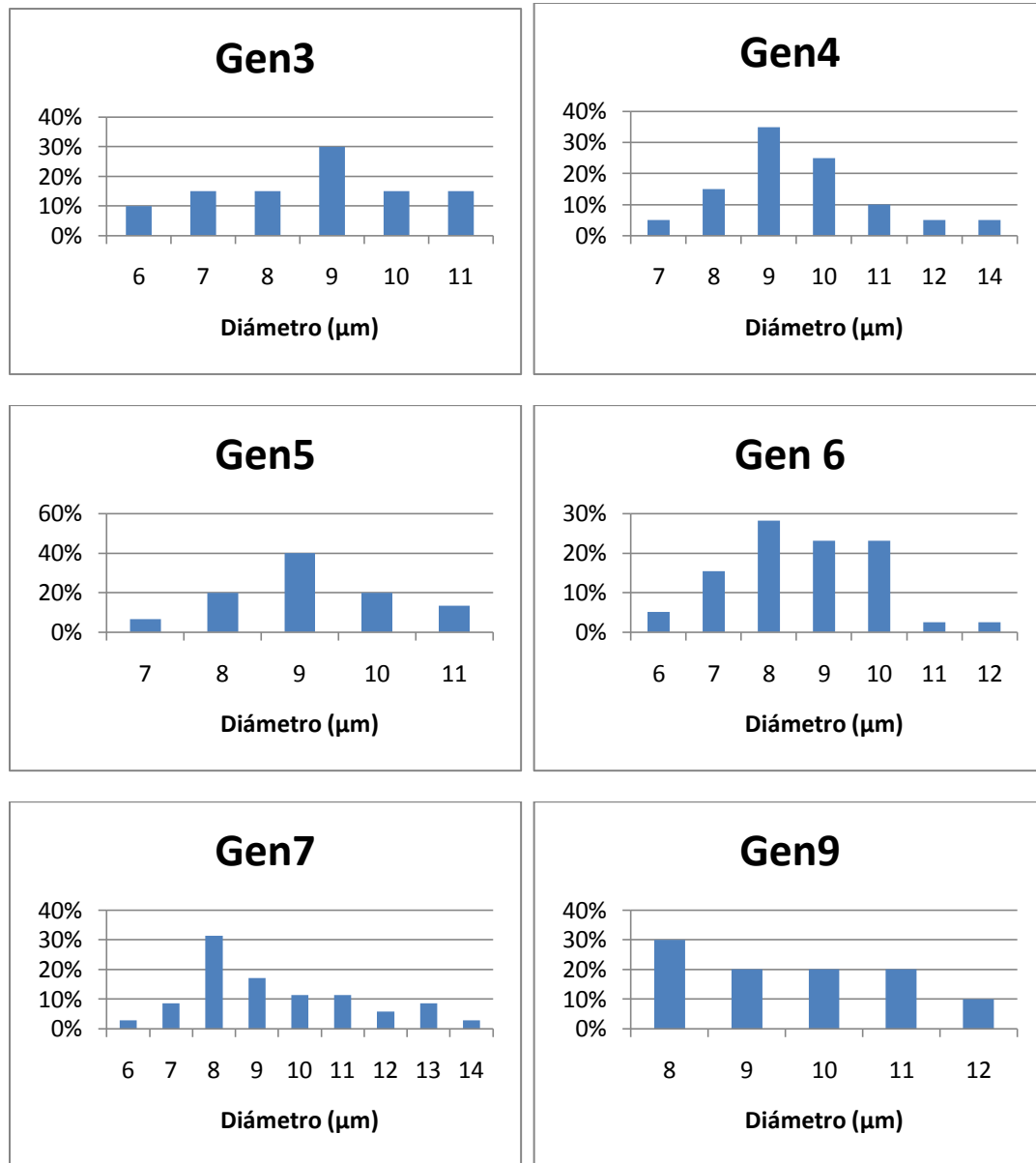
## Tamaño en función de la generación a la que pertenecen.

Se toman muestras de levaduras antes de ser inyectadas en los tanques de fermentación y se mide su diámetro.

Se clasifican los datos por generaciones. Dentro de una misma generación los diámetros pueden variar de 6 a 13  $\mu\text{m}$ . Para cada diámetro se halla el porcentaje de células de ese tamaño en cada generación.

Los resultados obtenidos se presentan en las gráficas que se muestran a continuación:





Gráficas VI.1. Tamaño de levaduras en función de su generación.

Se observa una tendencia a que las células sean más pequeñas conforme aumenta la generación.

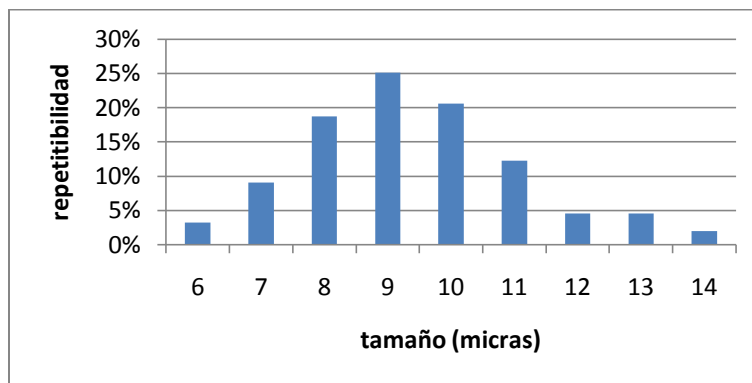
La siguiente tabla muestra la moda del diámetro (en  $\mu\text{m}$ ) dependiendo de la generación.

TablaVI. 1. Generación y tamaño de levaduras.

| Generación | TAMAÑO |
|------------|--------|
|            | Moda   |
| 1          | 10     |
| 2          | 10     |
| 3          | 9      |
| 4          | 9      |
| 5          | 9      |
| 6          | 8      |
| 7          | 8      |
| 8          | -      |
| 9          | 8      |

### Tamaño medio

Se desea conocer el tamaño medio de las levaduras. Para ello se juntan todos los datos recogidos y se observa cuál es la moda.



Gráfica VI. 2. Representación de todos los datos.

Se observa que el tamaño que más se repite es el de 9 micras. Es el tamaño que se toma para realizar los cálculos que tienen que ver con el volumen de la levadura en el presente proyecto.



## ANEXO VII.

---

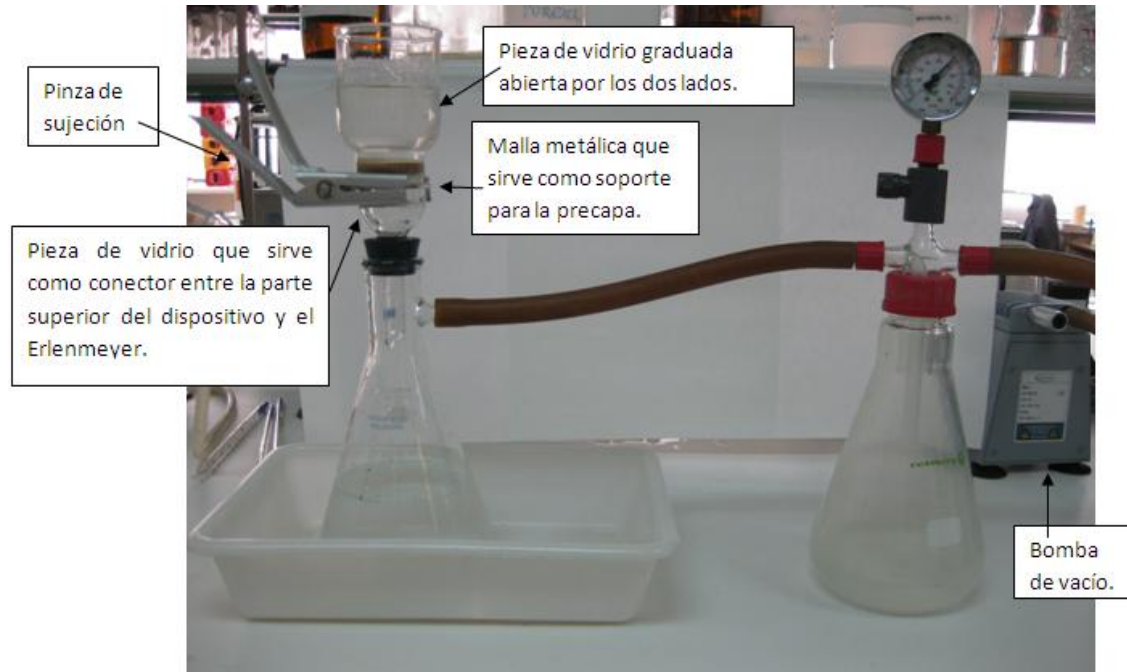
### ESTUDIO DE LA PERMEABILIDAD EN EL LABORATORIO.

---

## Permeabilidad y efectividad en la filtración.

Se desea establecer una relación de permeabilidad y filtrabilidad de las tierras diatomeas con las celulosas en el laboratorio antes de proponer los cambios en el sistema real.

Para ello se diseña el siguiente dispositivo que se muestra en la fotografía:



## Permeabilidad de materias puras

En un primer momento se desea hacer una comparación de la permeabilidad de las distintas ayudas filtrantes. Para ello se sigue el siguiente procedimiento:

Preparación de la torta.

1. Se pesan 3 gramos de la ayuda filtrante a estudiar.
2. Se realiza una suspensión mezclando la ayuda filtrante con 250ml de agua destilada.
3. La suspensión se vierte en el sistema de filtración. La bomba está apagada.
4. Se filtra la disolución por gravedad.
5. El líquido filtrado se pasa varias veces por la malla de filtración para asegurar que todos los sólidos, que han sido pesados, se encuentran retenidos en la torta de filtración.
6. Se añade agua destilada en el sistema enrasando hasta 250ml.

Evaluación del sistema:

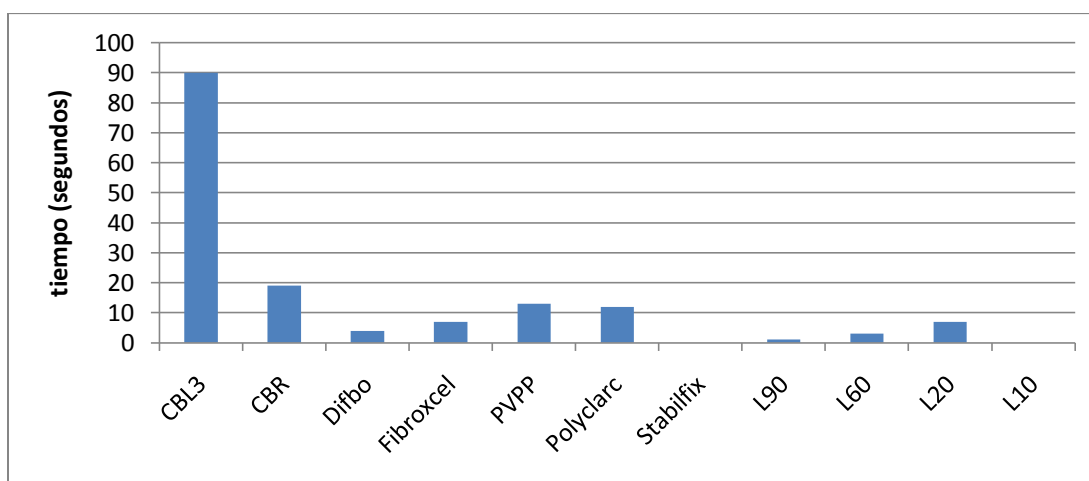
7. Se enciende la bomba.
8. Se cronometra el tiempo que tarda el agua en recorrer la distancia entre 200ml y 175 ml.

Este proceso se repite tres veces para la evaluación de cada tipo de torta.

## Anexo VII. Permeabilidad y efectividad en la filtración.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

| tipo      | peso (g)  | tiempo de filtrado de agua de 200-175ml (seg) |    |    | Htorta_húmeda (cm) |
|-----------|---|---|----|----|--------------------|
| CBL3      | 3,03  | 90  | 90 | 90 | 0,9                |
| CBR       | 3,75  | 19  | 18 | 20 | 1,1                |
| Difbo     | 3,03  | 4   | 4  | 4  | 1                  |
| Fibroxccl | 3,04  | 7   | 7  | 7  | 1,1                |
| PVPP      | 3,25  | 13  | 13 | 13 | 1,7                |
| Polyclarc | 3   | 12  | 12 | 12 | 1,7                |
| Stabilfix | No se forma la torta. Partículas demasiado pequeñas |   |    |    |                    |
| L90       | 3,1   | 1   | 1  | 1  | 0,9                |
| L60       | 3   | 3   | 3  | 3  | 1                  |
| L20       | 3   | 7   | 7  | 7  | 1,1                |
| L10       | No se forma la torta. Partículas demasiado pequeñas |   |    |    |                    |



Se observa que la permeabilidad de las celulosas (L90, L60, L20 Y L10) es mucho mayor que la permeabilidad de las tierras diatomeas (CBL3, CBR, DIFBO).

## Permeabilidad de las precapas

Se desea estudiar el comportamiento de la precapa formada por tierras diatomeas en comparación con una precapa de celulosas propuesta por el fabricante.

El peso total de la muestra serán 6 gramos. La precapa está formada por varios tipos de tierras o celulosas.

Procedimiento:

1. En primer lugar se calcula el porcentaje de cada tipo de tierra/celulosa que forma la precapa.
2. El peso total de la muestra será 6 gramos. Se calculan los pesos de cada tipo de tierra/celulosa específicos para que el porcentaje en el sistema real y en el sistema del laboratorio sea el mismo.
3. Se realizan suspensiones de cada tipo de tierra/celulosa con 250 ml de agua destilada aproximadamente.
4. La primera suspensión se vierte en el sistema de filtración. La bomba está apagada.
5. Se filtra la primera disolución por gravedad.
6. El líquido filtrado se pasa varias veces por la malla de filtración para asegurar que todos los sólidos, que han sido pesados, se encuentran retenidos en la torta de filtración.
7. Se añade agua destilada en el sistema. Enrasando hasta 250ml.
8. Se enciende la bomba.
9. Se cronometra el tiempo que tarda el agua en recorrer la distancia entre 200ml y 175 ml.
10. Se vierte la siguiente suspensión y se repiten el paso 9 hasta que se haya formado la precapa entera.

Los resultados son los siguientes:

### RECETA ESPECIAL ACTUAL

| PESO TOTAL<br>(g) | Tiempo total PRECAP<br>(seg) |
|-------------------|------------------------------|
| 6,09              | 25                           |

| PRECAPA   | %      | g teóricos | Peso real (g) | t (seg) |
|-----------|--------|------------|---------------|---------|
| DIFBO     | 33,33% | 2,00       | 2,04          | 3       |
| FIBROXCEL | 26,67% | 1,60       | 1,63          | 5       |
| CBR       | 26,67% | 1,60       | 1,61          | 13      |
| CBL3      | 13,33% | 0,80       | 0,81          | 25      |

Tabla VII 1. Receta especial actual.

**RECETA CELULOSA PROPUESTA:**

| <b>PESO TOTAL<br/>(g)</b> | <b>Tiempo total PRECAP<br/>(seg)</b> |
|---------------------------|--------------------------------------|
| <b>6,23</b>               | <b>9</b>                             |

| <b>PRECAPA</b>     | <b>%</b> | <b>g teóricos</b> | <b>Peso real (g)</b> | <b>t (seg)</b> |
|--------------------|----------|-------------------|----------------------|----------------|
| <b>BER40</b>       | 20%      | 1,2               | 1,2                  | 1              |
| <b>BER40+L60</b>   | 10%      | 0,6               | 0,62                 | 1              |
|                    | 15%      | 0,9               | 0,92                 |                |
| <b>L20+POLY730</b> | 20%      | 1,2               | 1,22                 | 6              |
|                    | 15%      | 0,9               | 0,91                 |                |
| <b>L10+POLU730</b> | 10%      | 0,6               | 0,63                 | 9              |
|                    | 10,00%   | 0,6               | 0,73                 |                |

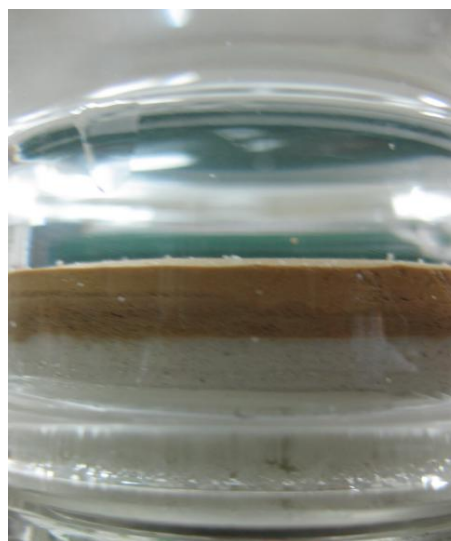
**Tabla VII 2. Receta celulosa propuesta.**

Las celulosas permiten el paso de agua a más velocidad: tienen una permeabilidad mayor.

A continuación se observan dos imágenes de las precapas formadas en el laboratorio.



**Imagen VII. 1. Celulosas.**



**Imagen VII. 2. Tierras diatomeas.**

Se observa que la precapa formada por tierras es más compacta que la formada por celulosas y que el volumen que ocupan las celulosas es mayor que el ocupado por tierras.

## Efectividad de las precapas

Se desea saber la efectividad en el filtrado de ambas precapas. Para ello en el sistema anterior, después de hacer las pruebas con agua destilada se hace pasar cerveza verde.

Se cuentan los millones de levaduras antes y después de que pase por el sistema de filtración. Se mide la turbidez después de haber pasado por el sistema de filtración.

### RECETA ACTUAL

| PRECAPA   | %      | PESO TEÓRICO | PESO REAL |
|-----------|--------|--------------|-----------|
| DIFBO     | 33,33% | 2,00         | 2,03      |
| FIBROXCEL | 26,67% | 1,60         | 1,63      |
| CBR       | 26,67% | 1,60         | 1,6       |
| CBL3      | 13,33% | 0,80         | 0,81      |

| PESO TOTAL (g) | Tiempo total agua (seg) | t total cerveza (seg) | Htorta húmeda (cm) |
|----------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| 6,07           | 22                      | 48                    | 1,6                |

Tabla VII 3. Efectividad de la precapa. Receta actual.

### CARACTERÍSTICAS DE LA CERVEZA

#### Antes de filtrar

| lev (mill/ml) |
|---------------|
| 9,6           |

#### Después de filtrar

| lev (mill/ml) | H90   | H25   |
|---------------|-------|-------|
| 0             | 65,92 | 88,52 |

**RECETA DE CELULOSAS PROPUESTA**

| <b>PRECAPA</b> | <b>%</b> | <b>PESO TEÓRICO</b> | <b>PESO REAL</b> |
|----------------|----------|---------------------|------------------|
| BER40          | 20%      | 1,2                 | 1,22             |
| BER40+L60      | 10%      | 0,6                 | 0,62             |
|                | 15%      | 0,9                 | 0,9              |
| L20+POLY730    | 20%      | 1,2                 | 1,2              |
|                | 15%      | 0,9                 | 0,13             |
| L10+POLY730    | 10%      | 0,6                 | 0,6              |
|                | 10,00%   | 0,6                 | 0,64             |

| <b>PESO TOTAL (g)</b> | <b>Tiempo total agua (seg)</b> | <b>t total cerveza</b> | <b>Htorta húmeda (cm)</b> |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>5,31</b>           | <b>7</b>                       | <b>12</b>              | <b>1,1</b>                |

Tabla VII. 4. Efectividad de la precapa. Receta de celulosa propuesta.

**CARACTERÍSTICAS DE LA CERVEZA**

**Antes de filtrar**

| <b>lev(mill/ml)</b> |
|---------------------|
| 9,15                |

**Después de filtrar**

| <b>lev(mill/ml)</b> | <b>H90 real</b> | <b>H25</b> |
|---------------------|-----------------|------------|
| 0                   | 0,42            | 0,19       |

### Comparación de la permeabilidad de la precapa con diferentes tipos de celulosa microcristalina(MCC).

Se compara la diferencia de permeabilidad entre la celulosa microcristalina Vivapur12® y Vivapur 101®.

La estructura de la precapa es la siguiente:

| PRECAPA              | %      |
|----------------------|--------|
| BER40                | 19%    |
| BER40+MCC            | 10%    |
|                      | 30%    |
| L20+ Pvpp+ stabilfix | 10%    |
|                      | 13%    |
|                      | 2%     |
|                      | 0,75%  |
| Stabilfix+PVPP+L10   | 5,97%  |
|                      | 13,51% |

Tabla VII. 5. Estructura de la precapa con celulosa microcristalina.

El tiempo total para Vivapur12® es 9 segundos frente a 7 segundos de Vivapur101®.



## CONCLUSIONES

Se observa que la permeabilidad de las celulosas es mucho mayor que la de las tierras diatomeas.

A pesar de eso se observa que en las condiciones de operación las celulosas retienen mucho mejor tanto las levaduras como otras partículas de tamaño menor que la levadura que posee la cerveza verde.

Para darle una mayor rigidez a la precapa formada por celulosas se utilizan celulosas microcristalinas. En las pruebas realizadas en el filtro de producción se utilizará la que menos permeabilidad ha dado: Vivapur12.

## ANEXO VIII.

---

## VISCOSIDAD DINÁMICA.

---

## VISCOSIDAD DINÁMICA

Es la oposición de un fluido a deformaciones tangenciales. La viscosidad expresa la facilidad que tiene un fluido para fluir cuando se aplica una fuerza externa.

La viscosidad absoluta o dinámica ( $\mu$ ) cumple la relación:

$$\sigma = \mu \frac{du}{dy} = \mu \cdot \dot{\gamma}$$

Donde  $\mu$  es la viscosidad dinámica,  $\sigma$  es el esfuerzo de cizalla, y  $du/dy$  es la velocidad de cizalla o velocidad de variación de la deformación.

Las unidades en las que se expresa son Poises (P) centipoises (cP) o Pascal segundos ( $1\text{CP} = 10^{-3} \text{Pa.s}$ ).

Durante el transcurso del proyecto se consideró necesario estudiar la viscosidad en relación con las características de la cerveza verde.

Se estudia la viscosidad en relación con la densidad, el extracto real, porcentaje volumétrico de alcohol y la concentración de levaduras.

Para el estudio de la viscosidad se utiliza el reómetro rotacional tipo “Haake RheoStress 1”, con la configuración placa-cono.

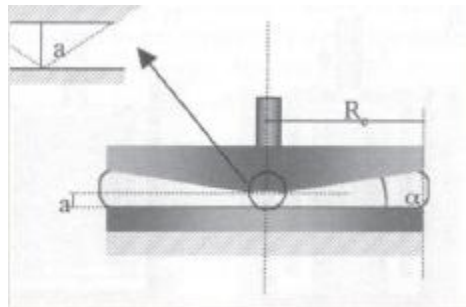


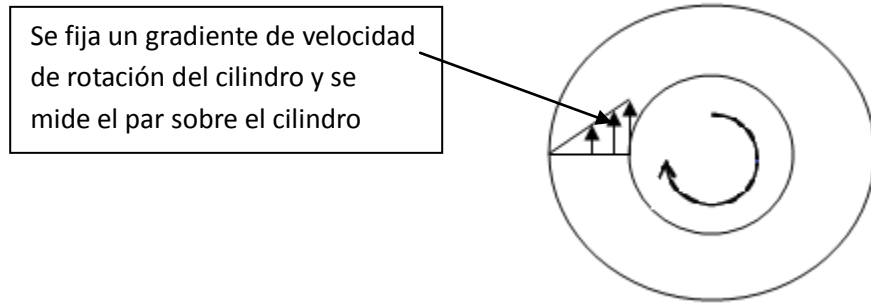
Imagen 1<sup>1</sup>

Se puede utilizar en dos modos distintos: Velocidad de cizalla controlada, o esfuerzo controlado.

---

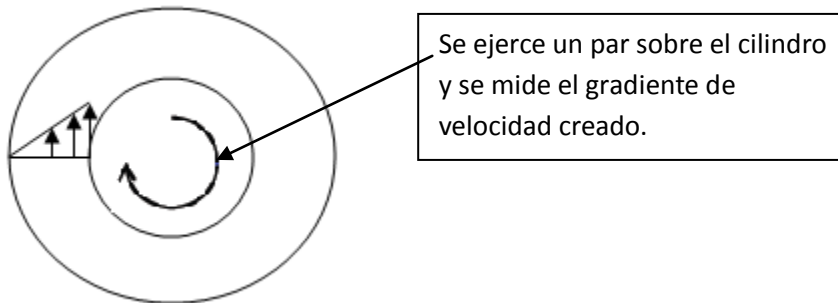
<sup>1</sup> Curso de reología aplicada. Javier Blasco.

En el caso de velocidad de cizalla controlada:



**Imagen 0-2 Velocidad de cizalla controlada.**

En el caso de esfuerzo controlado:



**Imagen 0-3. Esfuerzo controlado**

### **Procedimiento de operación y resultados obtenidos.**

Se toman muestras de cerveza con características diferentes. El reómetro trabaja con velocidad de cizalla controlada y mide el par sobre el cilindro.

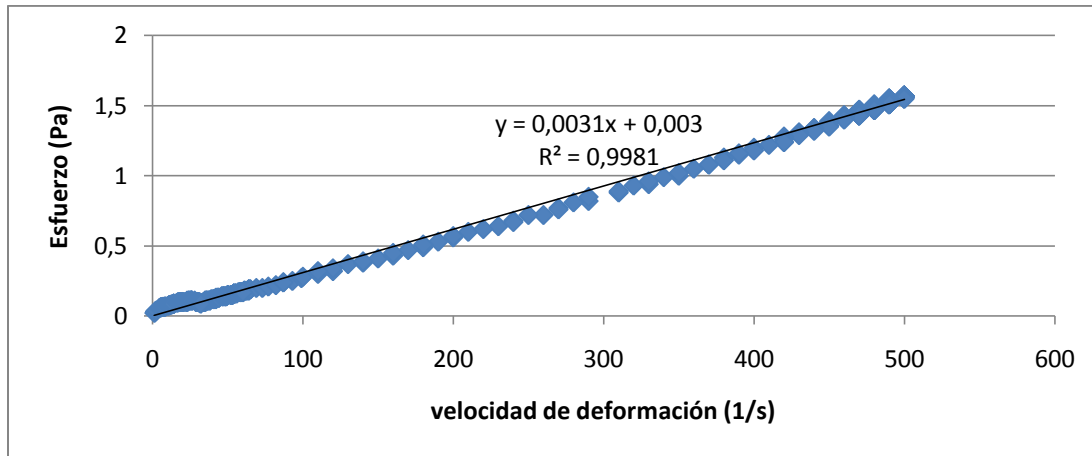
De cada muestra de cerveza verde se ha determinado previamente: la concentración de levaduras, la densidad y el porcentaje volumétrico de alcohol.

La temperatura en la que se mide la viscosidad es de 4°C, ya que es el mínimo permitido por el aparato y el que más se ajusta a nuestras condiciones de operación reales.

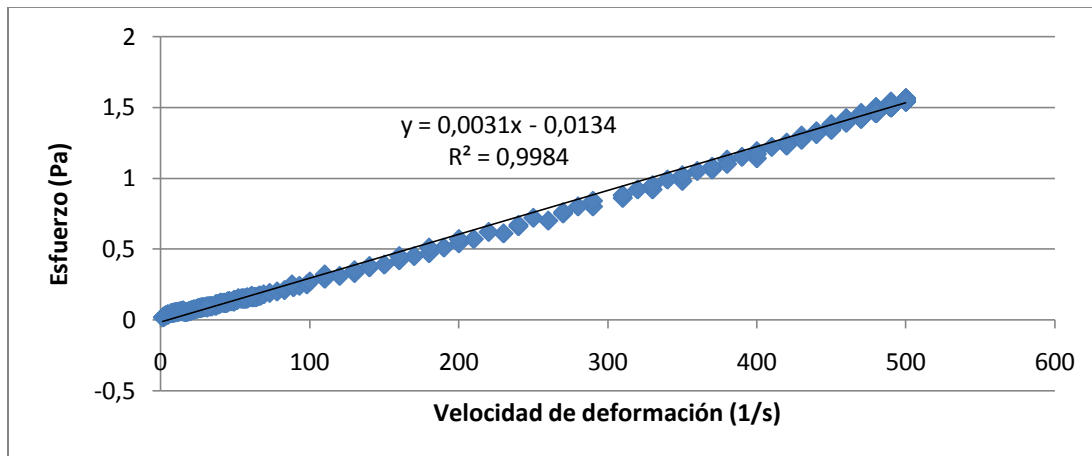
Se han analizado 3 muestras a 20°C

A continuación se representa de forma gráfica el esfuerzo respecto a la velocidad de deformación obtenido para cada muestra. La pendiente resultante de estas representaciones es la viscosidad de cada muestra.

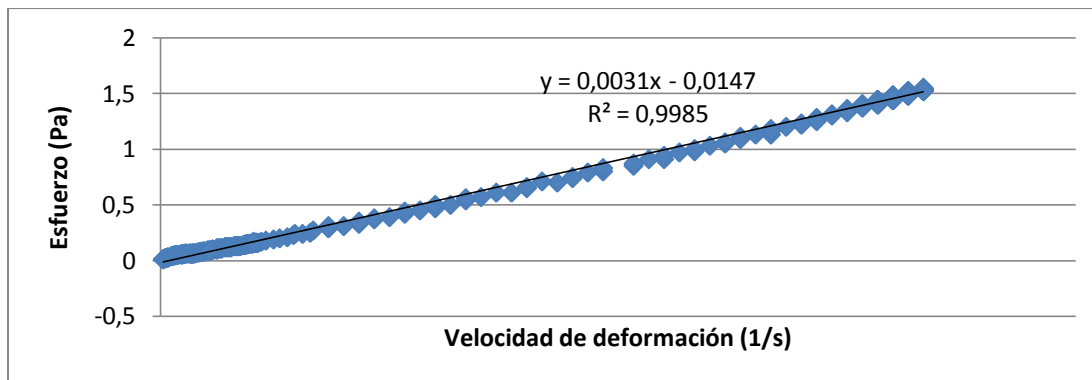
**MUESTRAS A 4°C.**



**Gráfica VII.1. 4 millones de levadura por mililitro. Muestra 1.**

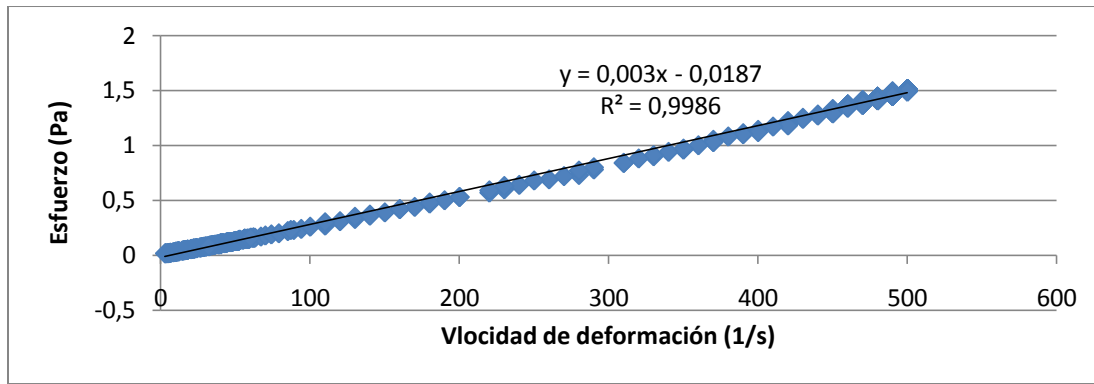


**Gráfica VII.2. 4 millones de levadura por mililitro. Muestra 2.**

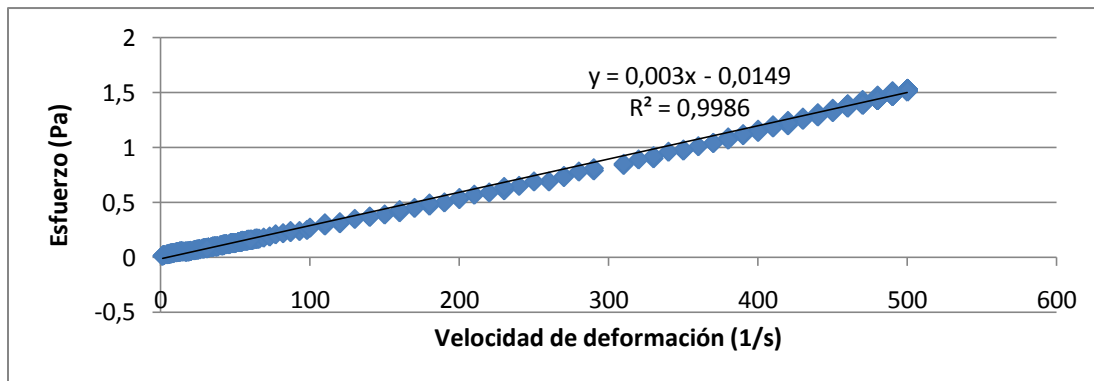


**Gráfica VII.3. 4 millones de levaduras por mililitro. Muestra 3.**

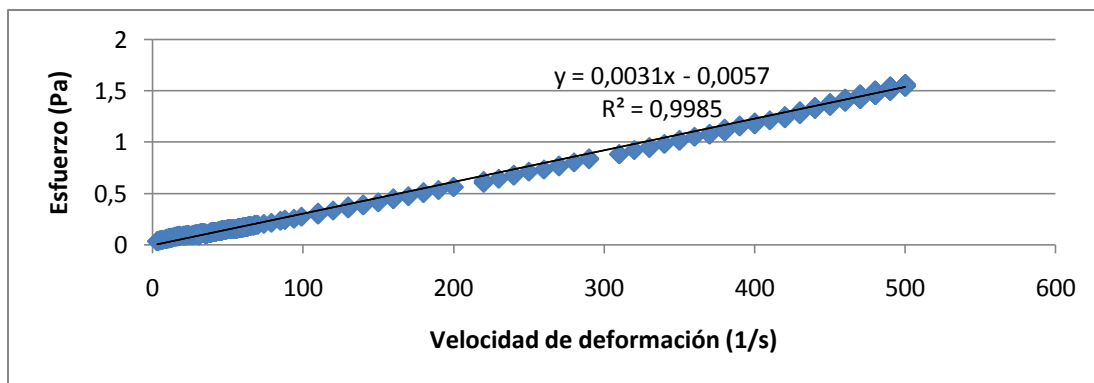
Anexo VIII. Viscosidad dinámica.



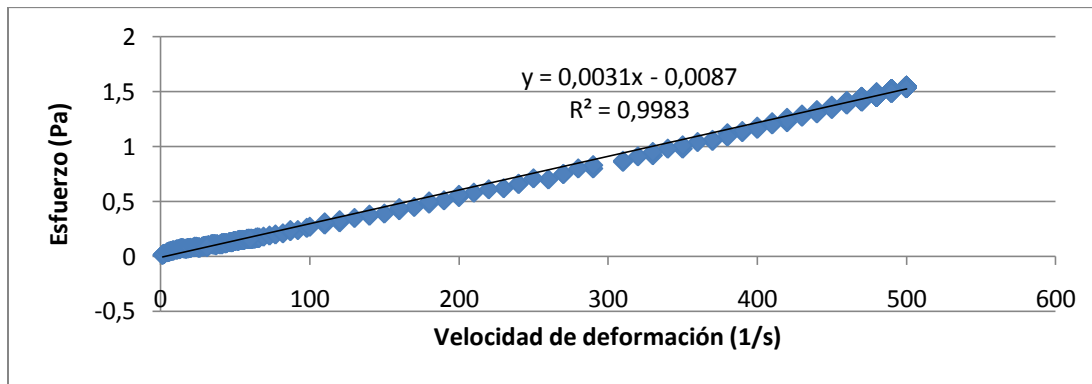
Gráfica VII.4. 0,5 millones de levaduras por mililitro. Muestra 1.



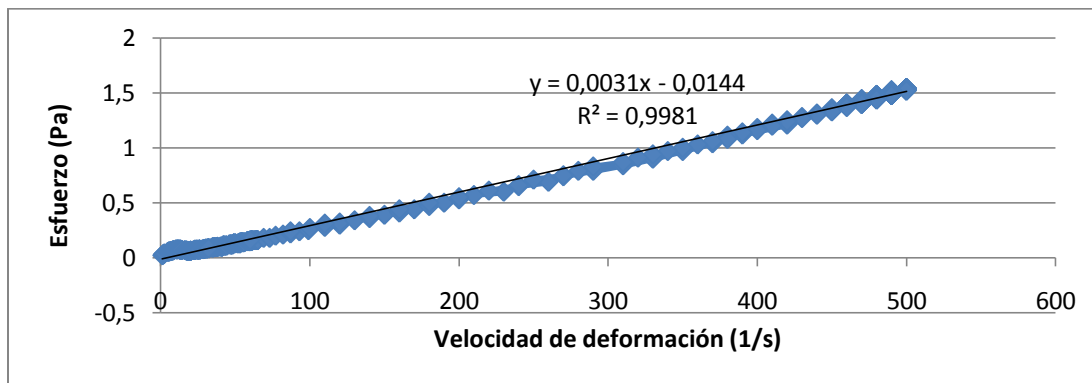
Gráfica VII.5. 0,5 millones de levaduras por mililitro. Muestra 2.



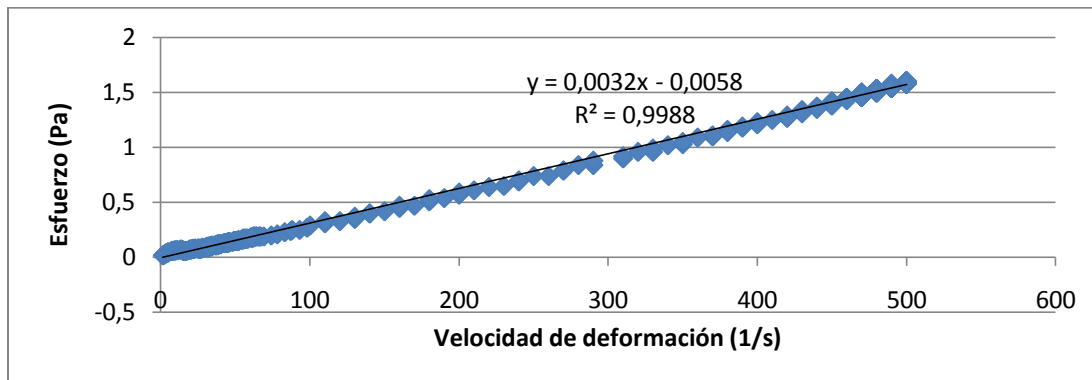
Gráfica VII.6. 7 millones levadura/ml. muestra 1.



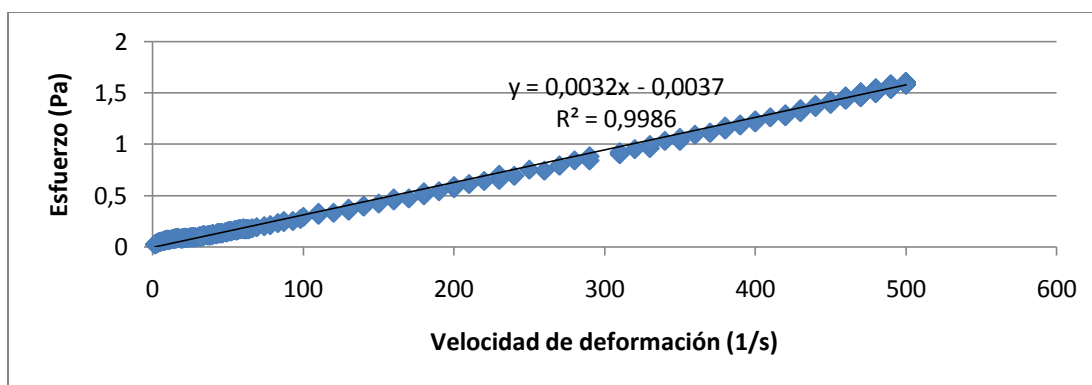
Gráfica VII.7. 7 millones de levadura por mililitro. Muestra 2.



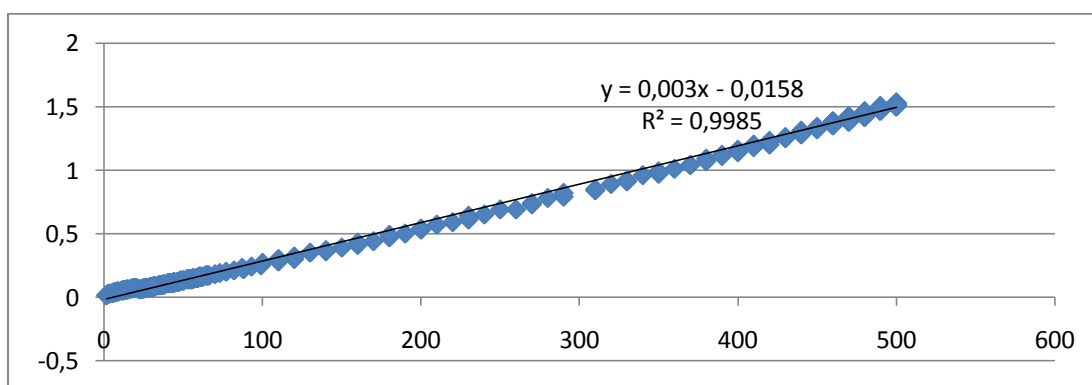
Gráfica VII.8. 7 millones de levadura por mililitro. Muestra 3.



Gráfica VII.9. 18 millones de levaduras por mililitro. Muestra 1.



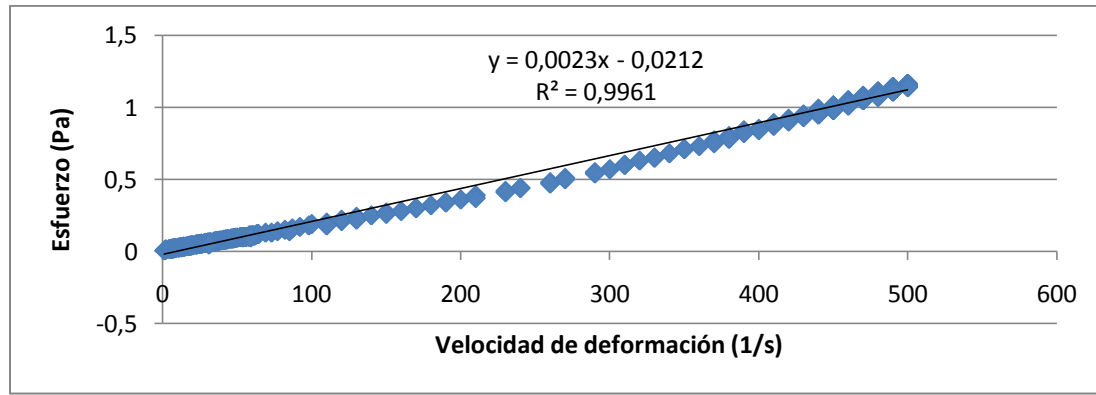
Gráfica VII. 10. 18 millones de levadura por mililitro. Muestra 2.



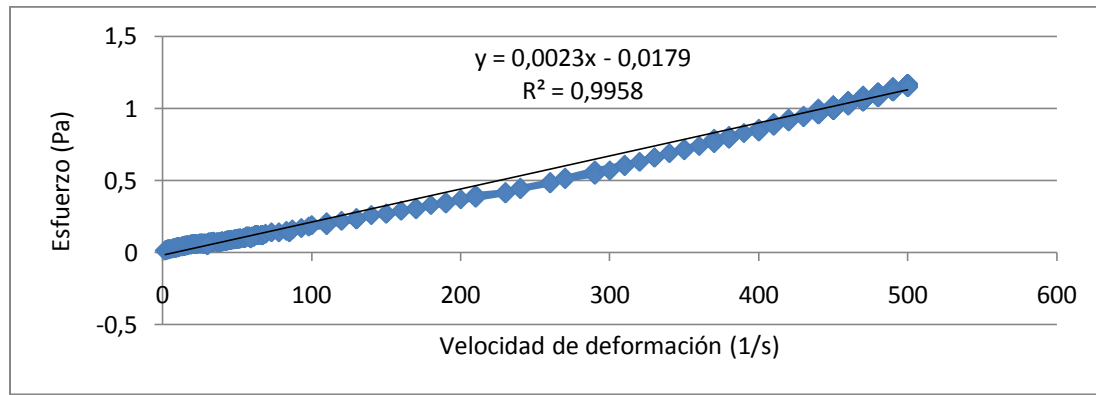
Gráfica VII.11. Cerveza filtrada.



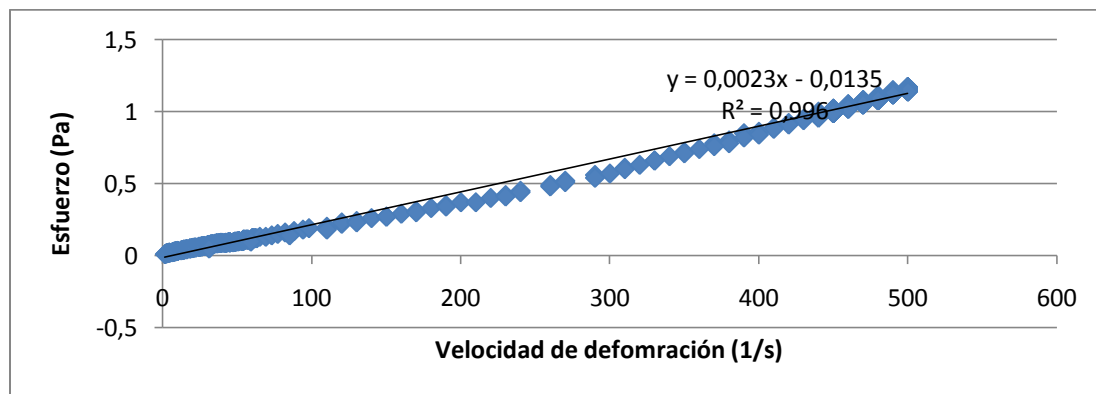
**MUESTRAS A 20.**



Gráfica VII.12. 5 millones de levadura por mililitro.



Gráfica VII.13. 8 millones de levadura por mililitro. muestra 1.



Gráfica VII.14. 8 millones de levaduras por mililitro. Muestra 2.

La siguiente tabla muestra todos los resultados obtenidos para cada muestra de cerveza.

**Tabla VII. 1. Resumen de los datos obtenidos.**

| <b>T (°C)</b> | <b>mill lev/ml</b> | <b>Densidad (20°C)</b> | <b>Ereal</b> | <b>%EtOH</b> | <b>Viscosidad (mPa.s)</b> |
|---------------|--------------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------------|
| 4             | 0,0                | 1,0073                 | 4,81         | 7,06         | 3,0                       |
| 4             | 0,5                | 1,0078                 | 4,90         | 6,97         | 3,0                       |
| 4             | 0,5                | 1,0078                 | 4,90         | 6,97         | 3,0                       |
| 4             | 4,0                | 1,0109                 | 5,65         | 6,86         | 3,1                       |
| 4             | 4,0                | 1,0109                 | 5,65         | 6,86         | 3,1                       |
| 4             | 4,0                | 1,0109                 | 5,59         | 6,68         | 3,1                       |
| 4             | 7,0                | 1,0118                 | 5,78         | 6,56         | 3,1                       |
| 4             | 7,0                | 1,0113                 | 5,65         | 6,56         | 3,1                       |
| 4             | 7,0                | 1,0113                 | 5,65         | 6,56         | 3,1                       |
| 4             | 18,0               | 1,0165                 | 6,81         | 6,11         | 3,2                       |
| 4             | 18,0               | 1,0165                 | 6,81         | 6,11         | 3,2                       |
| 20            | 5,2                | 1,0110                 | 5,68         | 6,86         | 2,3                       |
| 20            | 8,2                | 1,0116                 | 5,81         | 6,80         | 2,3                       |
| 20            | 8,0                | 1,0092                 | 5,38         | 7,34         | 2,3                       |

En el apartado “4.3.1. Viscosidad” de la memoria, se pueden encontrar las conclusiones extraídas de los datos obtenidos.

## ANEXO IX.

---

### ENSAYO DE NUMERACIÓN DE LEVADURAS Y VIABILIDAD

---

## Ensayo de numeración de levaduras y de viabilidad.

La concentración de levaduras se determina mediante un método óptico.

Los materiales necesarios para este ensayo son: Microscopio, hematocritómetro, cubreobjetos, contador manual, micropipeta de 1ml, vaso de precipitados (10ml).

Los reactivos que se utilizan son: Medio Ringer. Disolución de metileno 0,01%(p/v) y citrato de sodio 0,2% (p/v).

### Procedimiento:

Se hace una dilución del producto. Se debe conseguir una concentración entre 1 y 10 millones de célula por mililitro. La concentración debe estar entre esos límites para que las células se puedan ver bien y el método sea fiable.

Para preparar la dilución se toman 0,5 ml de azul de metileno y el volumen necesario de la suspensión y del medio Ringer.

Se homogeiniza la muestra. Parte de la muestra se coloca sobre el hematocritómetro. Se coloca el cubre objetos. Se observan las células con el objetivo de 20X. Las células blancas son las vivas y las azules las muertas.

El hematocritómetro tiene dos áreas ralladas en relieve sobre su superficie del tipo de la figura que se muestra a continuación.

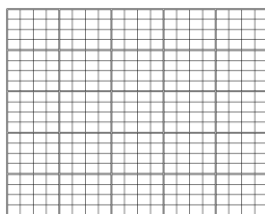


Imagen IX. 1. Contaje de levaduras.

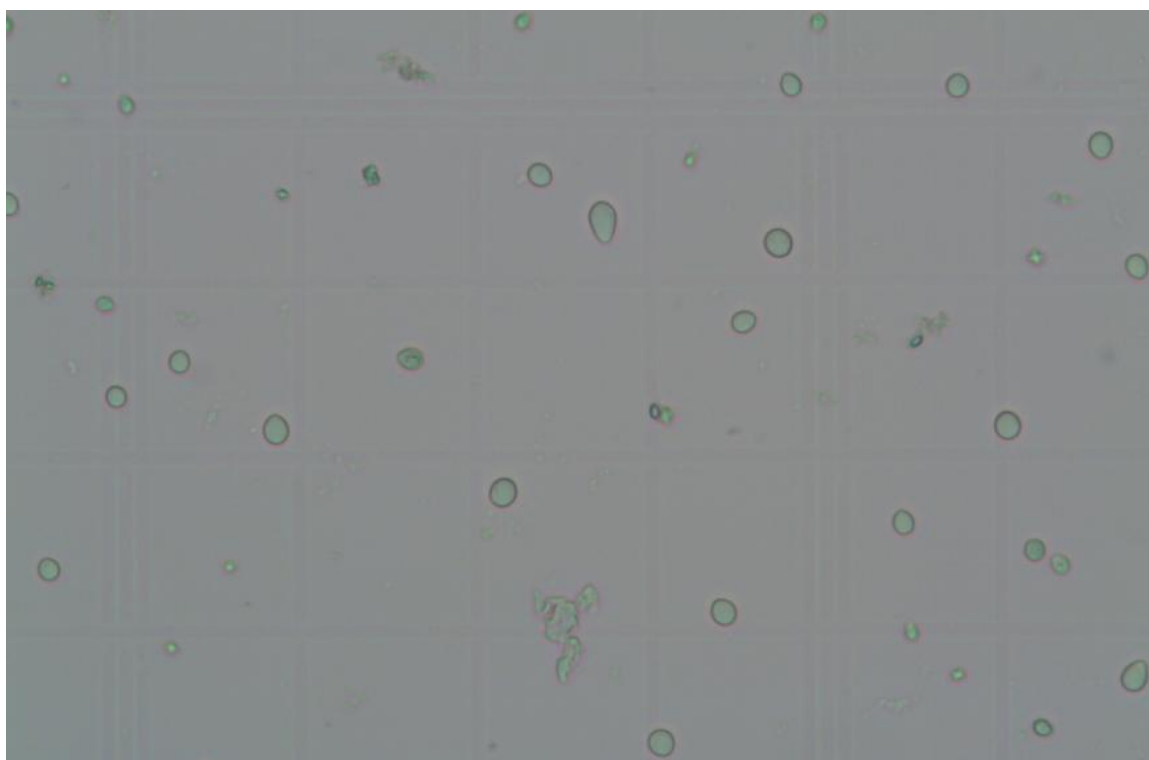
Se cuentan las células del cuadro central. Éste está dividido en 25 cuadros, subdivididos a su vez en 16 cuadrados más pequeños. De los 25 cuadros, se cuentan las células de los 5 que hacen la diagonal. Si el número de células es menor a 80 se cuentan los 25 cuadros. En cualquier otro caso se volverá a hacer la dilución con los requisitos apropiados para que haya 80 células como mínimo.

El hematocrito está diseñado para que en un cuadrado mediano (D) se tenga un volumen de:  $0,2 \times 0,2 \times 0,1 = 0,004 \text{ mm}^3 = 0,04 \mu\text{l} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ ml}$ .

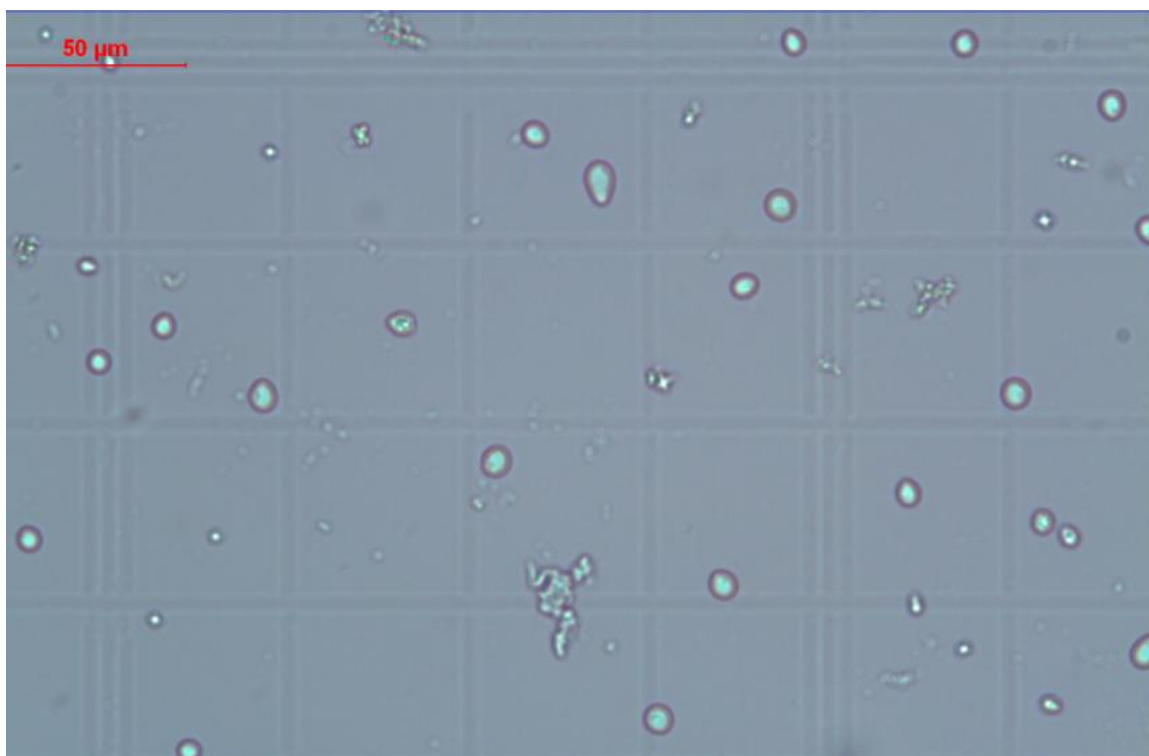
Por tanto las células por mililitro se calcularán aplicando la fórmula:

$$\frac{\text{Células}}{\text{ml}} = \frac{\text{número de células en cuadro}}{\text{volumen de cada cuadro} * \text{número de cuadros} * \text{factor de dilución}}$$

Las imágenes que se muestran a continuación son fotografías de lo que se ve en el microscopio.



**Imagen 2. Foto 1 levadura.**



**Imagen 3. Foto 2 levaduras**

## ANEXO X.

---

## HISTÓRICO DE DATOS.

---

En este Anexo se muestran los datos más relevantes tomados en las filtraciones. A continuación se especifica el significado del encabezamiento de las columnas.

**Nº filtración:** Número al que está asociada la filtración. La primera filtración del año tiene el número 1. El número de las filtraciones aumenta consecutivamente.

**T.V.:** Son las siglas de Tanque Vertical. Se refiere a los tanques de fermentación donde reposa la cerveza verde antes de ser filtrada. Cada tanque vertical tiene una letra asociada.

**% cerv y %H<sub>2</sub>O:** La cerveza filtrada se mezcla con una porcentaje de agua para alcanzar las especificaciones de porcentaje de alcohol y de grado plato requeridos para cada tipo de cerveza. Por tanto, tras la filtración la cerveza se mezcla con un porcentaje de agua.

**Te:** Temperatura de entrada de la cerveza verde al filtro.

**Pe:** Presión de entrada al filtro medida en bares.

**Psal:** Presión de salida del filtro medida en bares.

**ΔP:** Diferencia de presión entre entrada y salida en bares o en Pascales.

**Qe:** Caudal de entrada instantáneo de la cerveza verde.

**Qsal:** Caudal de salida de la cerveza filtrada (Hl/h).

**Qmez:** Caudal, medido a la salida del filtro, de la cerveza y el agua.

**Vac:** Hectolitros de cerveza filtrada conseguido en cada filtración (cerveza+agua)

**Vverd:** Hectolitros de cerveza verde filtrada en cada filtración.

**Vactot:** Hectolitros de cerveza filtrada obtenidos en todo el ciclo de filtración.

**Vverdtot:** Hectolitros de cerveza verde que han sido filtrados en todo el ciclo de filtración.

**Lev:** Concentración de levaduras de muestras tomadas a la entrada del filtro. Las unidades son millones de levaduras por mililitro.

**A. Paar:** Medidas que proporciona el Anton Paar que está en línea a la salida del filtro.

**E.AP:** Extracto Aparente.

**%Alc:** Porcentaje de alcohol en volumen de la cerveza final.

**UFC:** Unidades Formadores de Colonias.

**Viab:** Porcentaje de levaduras vivas en la cerveza verde.

**Vtanque aluv:** Volumen del tanque de aluvionado en litros.

Filtraciones: 2194, 2195, 2196

Fecha: 9.12.2010

Tipo de cerveza: A, B y C.

---

|  |
|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |
|--|

| Tanque vertical | P    | 2G   | 2I  |
|-----------------|------|------|-----|
| Capacidad(HI)   | 1157 | 480  | 693 |
| Días de guarda  | 25   | 20   | 19  |
| Levadura        | 0,5  | 0,6  | 0,5 |
| Viabilidad      | 87%  | 100% | 88% |



Anexo X. Histórico de datos.

| Consignas     |      |        |      |     |      |                                   |      |      |      |       |        |        |      |
|---------------|------|--------|------|-----|------|-----------------------------------|------|------|------|-------|--------|--------|------|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te   | Hora                              | Pe   | Psal | ΔP   | Qsal  | Qmez   | Vac    | lev  |
| 2194          | P    | 83%    | 17%  | 180 | -0,5 | 10:53                             | 1,79 | 0,63 | 1,16 | 185,9 | 225,30 | 4,10   | 0,02 |
|               |      |        |      |     |      | 11:10                             | 1,99 | 1,01 | 0,98 | 186,7 | 224,60 | 67,60  | 0,1  |
|               |      |        |      |     |      | 11:23                             | 2,01 | 1,01 | 1    | 187   | 227,00 | 116,80 |      |
|               |      |        |      |     |      | 11:36                             | 2,05 | 1,03 | 1,02 | 186,5 | 226,30 | 165,20 |      |
|               |      |        |      |     |      | 11:49                             | 2,11 | 1,05 | 1,06 | 186,7 | 226,70 | 213,10 |      |
|               |      |        |      |     |      | 12:05                             | 2,13 | 1,06 | 1,07 | 187   | 277,4  | 271,60 | 0,06 |
|               |      |        |      |     |      | 12:06                             |      |      |      |       |        |        |      |
|               |      |        |      |     |      | 12:07                             | 2,23 | 1,3  | 0,93 | 193,2 | 235,40 | 282,10 |      |
|               |      |        |      |     |      | 12:09                             | 2,1  | 1,1  | 1    | 188,3 | 222,20 | 293,00 |      |
|               |      |        |      |     |      | 12:11                             | 1,83 | 0,99 | 0,84 | 191   | 210,00 | 296,60 |      |
|               |      |        |      |     |      | NUEVA PRECAPA XQ SE FILTRA MORITZ |      |      |      |       |        |        |      |

| Consignas     |      |        |      |     |    |  |      |      |      |       |        |        |      |
|---------------|------|--------|------|-----|----|--|------|------|------|-------|--------|--------|------|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora   | Pe   | Psal | ΔP   | Qsal  | Qmez   | Vac    | lev  |
| 2195          | 2G   | 97%    | 3%   | 205 | 3  | 15:01  |      |      |      |       |        |        | 0,06 |
|               |      |        |      | 200 | 2  | 15:03  | 1,3  | 1,05 | 0,25 | 206,2 | 208,30 | 2,60   |      |
|               |      |        |      |     |    | 15:15  | 1,35 | 1,08 | 0,27 | 203,6 | 212,1  | 42,5   | 0,3  |
|               |      |        |      |     |    | 15:32  | 1,55 | 1,25 | 0,3  | 199,5 | 207,20 | 105,10 |      |
|               |      |        |      |     |    | 15:45  | 1,58 | 1,25 | 0,33 | 198,3 | 207,90 | 150,30 |      |
|               |      |        |      |     |    | 15:51  | 1,58 | 1,25 | 0,33 | 197,7 | 206,50 | 169,70 |      |
|               |      |        |      |     |    | 15:55  | 1,59 | 1,23 | 0,36 | 197,7 | 210,00 | 183,00 |      |
|               |      |        |      |     |    | 15:56  | 1,4  | 1,07 | 0,33 | 198,4 | 210,00 | 3,20   |      |
|               |      |        |      |     |    | 16:10  | 1,59 | 1,23 | 0,36 | 196,9 | 210,70 | 50,80  | 0,2  |
|               |      |        |      |     |    | 16:27  | 1,5  | 0,98 | 0,52 |       |        | 91,20  |      |
|               |      |        |      |     |    | RECIRCULACIÓN HASTA QUE LLEGUE PROX CISTERNA |      |      |      |       |        |        |      |
|               |      |        |      |     |    | 16:55  |      |      |      |       |        |        |      |
| 2196          | 2G   | 97%    | 3%   |     | 3  | 16:58  | 1,61 | 1,25 | 0,36 | 195,5 | 203,40 | 19,70  |      |
|               |      |        |      |     |    | 17:21  | 1,61 | 1,23 | 0,38 | 193,6 | 200,00 | 98,80  |      |
|               |      |        |      |     |    | 17:37  | 1,61 | 1,21 | 0,4  | 191,7 | 200,00 | 151,30 | 0,06 |
|               |      |        |      |     |    | 17:45  | 1,6  | 1,21 | 0,39 | 191   | 200,00 | 176,70 |      |
|               |      |        |      |     |    | 17:50  | 2    | 1,63 | 0,37 | 208   | 218,00 | 192,00 | 0,18 |
|               |      |        |      |     |    | 18:15  | 1,58 | 1,1  | 0,48 | 197,1 | 208,60 | 196,80 |      |
|               |      |        |      |     |    | 18:30  |      |      |      |       |        |        | 0,58 |
|               |      |        |      |     |    | 18:39  | 1,7  | 1,3  | 0,4  | 207   | 216,30 | 254,10 |      |
|               |      |        |      |     |    | 18:45  | 1,85 | 1,38 | 0,47 | 207,2 | 208,60 | 273,00 |      |

Se acaba el T.V 2G, recirculación  
Se empieza a filtrar el 2I.

Filtraciones: 2194, 2195, 2196

Fecha: 21.12.2010

Tipo de cerveza: A.

---

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | T    |
| Capacidad(HI)   | 2040 |
| Días de guarda  | 23   |
| Levadura        | 0,7  |
| Viabilidad      | 82%  |

| Consignas     |      |        |      |     |    |      |     |      |      |       |        |        |     |
|---------------|------|--------|------|-----|----|------|-----|------|------|-------|--------|--------|-----|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora | min | Pe   | Psal | Qsal  | Qmez   | Vac    | lev |
| 2272          | T    | 83%    | 17%  | 190 | 1  | 6    | 48  | 1,35 | 1,1  | 195,4 | 197,20 | 4,20   | 0,3 |
|               |      |        |      |     |    | 7    | 0   | 1,1  | 0,9  | 198,2 | 239,20 | 46,20  |     |
|               |      |        |      |     |    |      |     |      |      |       |        | 68,00  |     |
|               |      |        |      |     |    |      |     |      |      |       |        |        |     |
| 2273          | T    | 84%    | 16%  |     | 1  | 7    | 8   | 1,19 | 0,85 | 197   | 238,00 | 11,30  |     |
|               |      |        |      |     |    |      | 20  | 1,45 | 1,1  | 194,3 | 237,14 | 58,00  | 0,2 |
|               |      |        |      |     |    |      | 30  | 1,5  | 1,15 |       |        |        |     |
|               |      |        |      |     |    |      | 40  | 1,5  | 1,15 | 196,3 | 235,00 | 137,90 |     |
|               |      |        |      |     |    |      | 50  | 1,5  | 1,05 | 197   | 238,80 | 175,20 |     |
|               |      |        |      |     |    |      | 58  | 1,6  | 1,15 | 197   | 237,80 | 206,70 |     |
|               |      |        |      |     |    | 8    | 9   | 1,57 | 1,02 | 202,3 | 231,90 | 249,80 |     |
|               |      |        |      |     |    |      |     |      |      |       |        | 258,00 |     |

Filtraciones: 2078, 2079, 2080.

Fecha: 15.11.2010

Tipo de cerveza: A

---

|  |
|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |
|--|

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | T    |
| Capacidad(Hl)   | 1939 |
| Días de guarda  | 11   |
| Levadura        | 0,7  |
| Viabilidad      | 92%  |

Anexo X. Histórico de datos.

| Consignas     |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
|---------------|--------|------|--------|----|------|------|------|---------|--------|-------|-------|-------|--------|------|
| Nº filtración | %cerv. | %H2O | Qe     | Te | t    | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Qent   | Qsal  | Qmez  | Vac   | Vactot | lev  |
| 2078          | 84%    | 16%  | 170    | 1  | 0:00 |      |      | 0       |        | 213,5 | 213,5 |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:08 | 2,1  | 1,9  | 20000   |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:11 | 1,8  | 1,1  | 70000   |        | 240,4 |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:12 | 1,6  | 1,1  | 50000   |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:13 | 1,8  | 1,2  | 60000   |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:17 | 2    | 1,2  | 80000   |        | 217,0 | 233,6 |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:21 | 1,8  | 1,2  | 60000   |        | 125,8 | 193,4 |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:26 | 1,4  | 1    | 40000   |        | 173,3 | 210,4 |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:30 | 1,6  | 1    | 60000   |        | 176,0 | 210,4 |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 0:38 | 1,6  | 1    | 60000   | 169,8  | 175,7 | 210,0 |       |        | 0,7  |
|               |        |      |        |    | 1:11 | 1,6  | 1    | 60000   | 169,6  | 175,9 | 210,4 | 281   | 281    |      |
| 2079          | 84%    | 16%  | 170    | 1  |      | 1,7  | 1    | 70000   |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 1    | 1:41 | 1,9  | 1       | 90000  | 170,6 | 176,0 | 210,7 |        |      |
|               |        |      |        |    | 1    | 1:54 | 1,9  | 1       | 90000  |       | 176,3 | 212,1 | 72     | 353  |
|               |        |      |        |    | 1    | 2:03 | 1,9  | 1       | 90000  |       | 175,3 | 211,8 | 107    | 388  |
|               |        |      |        |    | 1    | 2:13 | 2    | 1       | 100000 | 170,1 | 176,5 | 210,7 | 139    | 420  |
|               |        |      |        |    | 1    | 2:36 | 2    | 1       | 100000 |       | 175,6 | 212,1 | 220    | 501  |
|               |        |      |        |    |      | 2:44 | 2    | 1       | 100000 |       | 175,1 | 210,7 | 250    | 531  |
|               |        |      |        |    |      | 2:51 | 2,1  | 1       | 110000 |       | 176,2 | 211,4 |        |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
| 2080          | 84%    | 16%  | 170    | 1  | 2:52 | 2    | 0,8  | 120000  | 169,1  | 176,3 | 211,1 | 3     | 534    |      |
|               |        |      |        |    | 3:08 | 2,2  | 1    | 120000  |        | 175,6 | 209,3 | 60    | 591    |      |
|               | 82%    | 18%  |        | 1  | 3:16 | 2,25 | 1    | 125000  |        | 176,5 | 216,1 | 88    | 619    |      |
|               |        |      |        |    | 3:25 | 2,3  | 1    | 130000  |        | 176,3 | 215,2 | 120   | 651    |      |
|               |        |      |        |    | 3:37 | 2,4  | 1    | 140000  | 169,3  | 175,8 | 215,9 | 163   | 694    |      |
|               |        |      |        |    | 3:47 | 2,4  | 1    | 140000  |        | 176,4 | 215,9 | 199   | 730    | 0,56 |
|               |        |      |        |    | 4:07 | 2,6  | 1    | 160000  |        | 175,3 | 214,9 | 270   | 801    |      |
|               |        |      |        |    | 4:14 | 2,6  | 1    | 160000  |        | 175,4 | 216,3 | 295   | 826    |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    |      |      |      |         |        |       |       |       |        |      |
| RECIRCULACIÓN |        |      | PARADA |    |      | 1,4  | 0,8  | 60000   |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    |      | 1,2  | 0,9  | 30000   |        |       |       |       |        |      |
|               |        |      |        |    | 4:17 | 2    | 1,1  | 90000   |        |       |       | 301   | 831    |      |
|               |        |      |        |    |      | 1,8  | 1,2  | 60000   |        |       |       |       |        | 0,56 |

Filtraciones: 2087, 2088, 2089, 2090.

Fecha: 16.11.2010

Tipo de cerveza: A.

---

|  |
|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |
|--|

|                        |        |     |   |
|------------------------|--------|-----|---|
| <b>Tanque vertical</b> | Bodega | T   | D |
| <b>Capacidad(Hl)</b>   | 80     | 799 | - |

|                      |                   | Consignas  |      |          |         |     |      |         |       |       |       |        |  |
|----------------------|-------------------|--|------|----------|---------|-----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--|
|                      |                   | %cerv.   | %H2O | Qe(HI/h) | t (min) | Pe  | Psal | AP (Pa) | Qsal  | Qmez  | Vac   | Te     |  |
| Número de filtración | 2087 ->T3 (298HI) | 100%   | 0%   |          | 0,48    | 1,2 | 1    | 20000   |       |       |       |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 5,23    | 1   | 0,8  | 20000   | 192,8 | 192,8 | 19    | 2      |  |
|                      |                   |  |      |          | 14      | 1,2 | 0,8  | 40000   | 185,7 | 163,1 | 46    |        |  |
|                      |                   | Empezamos a llenar el tanque 3   |      |          |         |     |      |         |       |       | 163,1 | Vac=0. |  |
|                      |                   | 83%  | 4%   |          | 16      | 1,6 | 1,2  | 40000   | 172,2 | 186,8 | 0     |        |  |
|                      |                   | 83%  | 14%  |          | 18,5    | 1,5 | 1,2  | 30000   | 174,0 | 210,0 | 14    |        |  |
|                      |                   | 83%  | 17%  |          | 22      | 1,5 | 1,1  | 40000   | 174,5 | 210,0 | 27    |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 25      | 1,4 | 1    | 40000   | 174,2 | 211,1 | 36    | 2      |  |
|                      |                   | Se ha acabado la bodega!!  |      |          |         |     |      |         |       | 211,1 |       |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 29      | 1   | 0,6  | 40000   |       | 211,1 | 47    |        |  |
|                      |                   | 82%  | 18%  | 180      | 30      | 1,4 | 1    | 40000   |       | 211,1 |       |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 40      | 1,6 | 1    | 60000   | 182,9 | 227,4 | 83    | 2      |  |
|                      |                   |  |      |          | 60      | 1,7 | 1,2  | 55000   | 187,1 | 231,5 | 164   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 70      | 1,6 | 1    | 60000   | 184,7 | 228,8 | 200   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 83      | 1,7 | 1    | 70000   | 184,0 | 227,0 | 254   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 90      | 1,8 | 1,2  | 63000   | 184,6 | 227,4 | 277   |        |  |
|                      |                   |  |      |          |         | 1,6 | 1,1  | 50000   |       |       | 301   |        |  |
|                      |                   | Se para a recircular porque no ha llegado la cisterna                  |      |          |         |     |      |         |       |       |       |        |  |
| Número de filtración | 2088 ->T1 (398)   |  |      |          | 0       | 1,8 | 1,1  | 70000   | 131,3 | 282,6 | 3     | 2      |  |
|                      |                   |  |      |          | 26      | 1,8 | 1    | 80000   | 184,2 | 227,4 | 101   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 35      | 1,8 | 1    | 80000   | 185,0 | 228,8 | 133   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 50      | 1,8 | 1    | 82000   | 186,7 | 227,4 | 190   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 68      | 1,9 | 1    | 90000   | 185,2 | 227,7 | 262   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 85      | 2   | 1    | 100000  | 187,0 | 230,9 | 322   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 90      | 2   | 1    | 100000  | 187,9 | 229,1 | 340   |        |  |
|                      |                   |  |      |          | 102     | 2,2 | 1,1  | 108000  | 187,1 | 227,0 | 397   |        |  |
|                      |                   | Cambio a cisterna. Disminuye la presión, manipulación de las válvulas. |      |          |         |     |      |         |       |       |       |        |  |

|                      |                       | Consignas  |      | t (min)       | Pe   | Psal | AP (Pa) | Qsal   | Qmez   | Vac | Te  |          |  |
|----------------------|-----------------------|--|------|---------------|------|------|---------|--------|--------|-----|-----|----------|--|
|                      |                       | %cerv.   | %H2O |               |      |      |         |        |        |     |     | Qe(HI/h) |  |
| Número de filtración | 2089 –>Cisterna (273) |  | 180  | 0             | 1,8  | 0,2  |         |        |        |     |     |          |  |
|                      |                       |  |      | 1             | 2,2  | 1,1  | 110000  | 182    | 213    | 7   |     |          |  |
|                      |                       |  |      | 10            | 2,2  | 1    | 120000  | 192    | 237    | 35  |     |          |  |
|                      |                       |  |      | 20            | 2,4  | 1,1  | 130000  | 186    | 228    | 85  |     |          |  |
|                      |                       |  |      | 30            | 2,4  | 1,2  | 120000  | 186    | 229    | 111 |     |          |  |
|                      |                       |  |      | 40            | 2,2  | 1,2  | 100000  | 183    | 140    | 145 |     |          |  |
|                      |                       | Se para de filtrar por falta de alginatos. Se purga el vertical D y se programa para que cuando se acabe el P entre el D directamente. |      |               |      |      |         |        |        |     |     |          |  |
|                      |                       |  |      | Filtro parado | 1,8  | 1,1  | 70000   |        |        | 146 |     |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 1,6  | 0,8  | 80000   |        |        |     |     |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 1,8  | 1    | 80000   |        |        |     |     |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 2    | 1,4  | 60000   |        |        |     |     |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 2,4  | 1,8  | 60000   |        |        |     |     |          |  |
|                      |                       | Manipulación válvula salida!   |      |               |      | 2    | 1       | 100000 |        |     |     |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 1,67 | 2,2  | 1,2     | 100000 | 153    | 190 | 153 |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 2,5  | 2,6  | 1,6     | 100000 | 162    | 199 | 154 |          |  |
|                      |                       |  |      |               |      | 3    | 1,8     | 120000 |        |     |     |          |  |
|                      |                       | válvula salida!! Ps alta   |      |               |      | 3,5  | 2,2     | 1      | 120000 |     | 228 | 159      |  |
|                      |                       |  |      |               | 4,9  | 2,2  | 0,9     | 130000 |        |     |     |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 10   | 2,5  | 1,2     | 130000 | 184    | 229 | 183 |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 20   | 2,6  | 1,2     | 140000 | 185    | 222 | 220 |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 25   | 2,6  | 1,2     | 140000 |        |     | 242 | 2,5      |  |
|                      |                       |  |      |               | 29,5 | 2,6  | 1,2     | 140000 | 186    | 230 | 256 |          |  |
|                      |                       |  |      |               | 34   | 2,6  | 1,2     | 140000 |        |     | 274 |          |  |

|                             |      | Consignas  |      |          | t (min) | Pe  | Psal | AP (Pa) | Qsal | Qmez | Vac | Te |
|-----------------------------|------|--|------|----------|---------|-----|------|---------|------|------|-----|----|
|                             |      | %cerv.   | %H2O | Qe(HI/h) |         |     |      |         |      |      |     |    |
| <b>Número de filtración</b> | 2090 | 82%  | 18%  | 180      | 0       | 2,4 | 1    | 140000  | 187  | 220  | 4   | 2  |
|                             |      |  |      |          | 3,4     | 2,6 | 1,2  | 140000  | 184  | 227  | 15  |    |
|                             |      |  |      |          | 10,5    | 2,6 | 1,2  | 140000  | 184  | 229  | 43  |    |
|                             |      |  |      |          | 15      | 2,8 | 1    | 180000  |      |      | 64  |    |
|                             |      |  |      |          | 20      | 2,6 | 1,2  | 140000  | 185  | 225  | 76  |    |
|                             |      | <b>Pasa del P al D!!</b>   |      |          | 20,5    | 2,8 | 1,2  | 160000  |      |      |     |    |
|                             |      |  |      |          | 22      | 3   | 1,2  | 180000  | 181  | 225  | 76  |    |
|                             |      | <b>Se cierra un poco la válvula de entrada al filtro para disminuir la velocidad para que la presión no aumente tan rápido</b> |      |          |         |     |      |         |      |      |     |    |
|                             |      |  |      |          | 24      | 3   | 0,8  | 220000  | 165  | 207  | 95  |    |
|                             |      |  |      |          | 25      | 3,4 | 1    | 240000  |      |      |     |    |
|                             |      |  |      |          | 26      | 3   | 0,8  | 220000  |      |      |     |    |
|                             |      |  |      |          | 26,2    | 3,4 | 0,8  | 260000  |      |      |     |    |
|                             |      |  |      |          | 27      | 3,6 | 0,8  | 280000  | 153  | 188  | 103 |    |
|                             |      |  |      |          | 28      | 3,8 | 0,8  | 300000  |      |      |     |    |
|                             |      |  |      |          | 28,5    | 4   | 0,8  | 320000  | 149  | 180  | 107 |    |
|                             |      |  |      |          | 29      | 4,2 | 0,8  | 340000  | 145  | 177  | 111 |    |
|                             |      |  |      |          | 30      | 4,4 | 0,8  | 360000  | 139  | 170  | 113 |    |
|                             |      |  |      |          | 31      | 4,6 | 0,5  | 410000  |      |      |     |    |
|                             |      | <b>Se cierra la entrada de cerveza se abre la de agua</b>  |      |          |         |     |      |         | 116  | 145  | 116 |    |



# Filtración: 2096

## Fecha: 17.11.2010

## Tipo de cerveza: A.

### CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | S    |
| Capacidad(HI)   | 1826 |
| Días de guarda  | 16   |
| Levadura        | 0,7  |
| Viabilidad      | 74%  |

| Consignas     |        |      |     |     |       |     |      |         |       |       |      |
|---------------|--------|------|-----|-----|-------|-----|------|---------|-------|-------|------|
| Nº filtración | %cerv. | %H2O | Qe  | Te  | Hora  | Pe  | Psal | AP (Pa) | Qmez  | Vac   | lev  |
| 2096          | 84%    | 16%  | 180 | 1,5 | 10:14 | 1,4 | 1    | 40000   |       | 9,6   |      |
|               |        |      |     |     | 10:15 | 1,4 | 1    | 40000   | 218,0 | 19,5  |      |
|               |        |      |     |     | 10:20 | 1,4 | 1    | 40000   | 225,0 | 35,5  |      |
|               |        |      |     |     | 10:25 | 1,4 | 1    | 40000   | 223,9 | 49,1  | 0,50 |
|               |        |      |     |     | 10:30 | 1,4 | 1    | 40000   | 224,0 | 74,0  |      |
|               |        |      |     |     | 10:35 | 1,4 | 1    | 40000   | 223,0 | 94,0  |      |
|               |        |      |     |     | 10:44 | 1,4 | 1    | 40000   | 223,0 | 142,0 |      |
|               |        |      |     |     | 10:53 | 1,5 | 1    | 50000   | 224,3 | 157,0 |      |
|               |        |      |     |     | 11:00 | 1,8 | 1,2  | 60000   | 218,7 | 179,0 |      |
|               |        |      |     |     |       |     |      |         |       | 183,0 |      |
|               |        |      |     |     | 11:00 | 1,6 | 1    | 60000   |       |       |      |
|               |        |      |     |     | 11:10 | 1,8 | 1,2  | 60000   | 220,1 | 192,0 | 0,40 |
|               |        |      |     |     | 11:17 | 1,9 | 1,2  | 70000   | 226,0 | 247,2 |      |
|               |        |      |     |     | 11:25 | 2   | 1,2  | 80000   | 225,0 | 273,0 |      |

Filtración: 2096

Fecha: 17.11.2010

Tipo de cerveza: A.

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | S    |
| Capacidad(HI)   | 1826 |

|                      |   | Consignas                        |      |          |         |     |      |       |       | A.Paar |     |       |       | UFC  |      |
|----------------------|---|----------------------------------|------|----------|---------|-----|------|-------|-------|--------|-----|-------|-------|------|------|
|                      |   | %cerv.                           | %H2O | Qe(HI/h) | t (min) | Pe  | Psal | Qsal  | Qmez  | Vac    | Te  | E.AP  | %Alc. | lev  | viab |
| Número de filtración | 2096 --> Cisterna1_2 compartimentos (183HI) | 84%                              | 16%  | 180      | 10,23   | 1,4 | 1    |       |       | 9,6    | 1,5 |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 10,25   | 1,4 | 1    | 187,0 | 218,0 | 19,5   |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 10,33   | 1,4 | 1    | 187,0 | 225,0 | 35,5   |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 10,42   | 1,4 | 1    | 185,7 | 223,9 | 49,1   |     | 12,75 | 5,60  | 0,50 | 80%  |
|                      |   |                                  |      |          | 10,50   | 1,4 | 1    | 186,0 | 224,0 | 74,0   |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 10,58   | 1,4 | 1    | 187,0 | 223,0 | 94,0   |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 10,73   | 1,4 | 1    | 185,7 | 223,0 | 142,0  |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 10,88   | 1,5 | 1    | 185,5 | 224,3 | 157,0  |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 11,00   | 1,8 | 1,2  | 185,7 | 218,7 | 179,0  |     |       |       |      |      |
|                      |   | Se cambia de una cisterna a otra |      |          |         |     |      |       |       | 183,0  |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 11,00   | 1,6 | 1    |       |       |        |     |       |       |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 11,00   | 1,8 | 1,2  | 184,6 | 220,1 | 192,0  |     |       |       | 0,40 | 86%  |
|                      |   |                                  |      |          | 11,28   | 1,9 | 1,2  | 186,0 | 226,0 | 247,2  |     | 13,01 | 5,26  |      |      |
|                      |   |                                  |      |          | 11,42   | 2   | 1,2  | 187,2 | 225,0 | 273,0  |     |       |       |      |      |

# Filtraciones: 2105, 2106.

## Fecha: 16.11.2010

## Tipo de cerveza: A.

### CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN

|                 |     |   |
|-----------------|-----|---|
| Tanque vertical | S   | E |
| Capacidad(HI)   | 309 | - |

|   |                       | Consignas   |      |         |    |      |   |        |       |       |       | A.Paar |                          | UFC  |      |     |
|---|-----------------------|---|------|---------|----|------|---|--------|-------|-------|-------|--------|--------------------------|------|------|-----|
|   |                       | %cerv.  | %H2O | t (min) | Pe | Psal |   |        |       |       |       | ΔP     | Qent                     | Qsal | Qmez | Vac |
| Número de filtración  | 2105 ->Cisterna (298) |   |      | 9,63    | 2  | 1,4  | 0 | 179,4  | 191,4 | 195,4 | 1,5   | 2      | 13,6                     | 5,56 |      |     |
|   |                       |   |      | 9,70    | 2  | 1,4  | 0 |        | 171,3 | 212,5 | 17,4  | 2      |                          |      |      |     |
|   |                       |   |      | 9,7333  | 2  | 1,2  | 1 |        | 187,3 | 229,5 | 26,2  |        |                          |      |      |     |
|   |                       | 82%   | 10%  | 9,8333  | 2  | 1,2  | 0 |        | 186,9 | 228,1 | 43,9  |        | 12,6                     | 5,07 | 0,18 | 44% |
|   |                       |   |      | 10      | 2  | 1,2  | 0 |        | 187,0 | 229,5 | 81,8  |        | 12,6                     | 5,06 |      |     |
|   |                       |   |      | 10,167  | 2  | 1,2  | 0 |        | 187,2 | 228,8 | 119,4 |        | 12,6                     | 5,07 |      |     |
|   |                       |   |      | 10,333  | 2  | 1,2  | 1 |        | 186,5 | 230,9 | 163,2 |        | 12,7                     | 5,11 |      |     |
|   |                       |   |      | 10,5    | 2  | 1,2  | 1 | 180,10 | 188,4 | 230,2 | 197,2 |        | 12,7                     | 5,11 |      |     |
|   |                       |   |      | 10,667  | 2  | 1,2  | 1 |        | 187,3 | 230,2 | 240,2 |        | 12,7                     | 5,12 |      |     |
|   |                       |   |      | 10,833  | 2  | 1,2  | 1 |        | 185,3 | 225,6 | 271,9 |        | 12,6                     | 5,10 | 0,12 | 50% |
| Cambio de cisterna al tanque 1  |                       |   |      |         |    |      |   |        |       |       |       |        |                          |      |      |     |
| Número de filtración  | 2106-->T1 (398HI)     | 82%   | 10%  | 10,833  | 2  | 1    | 1 |        | 191,0 | 219,7 | 3,4   |        | 12,6                     | 5,07 | 0,12 | 50% |
|   |                       |   |      | 11      | 2  | 1,2  | 1 |        | 188,0 | 228,4 | 38,4  |        | 12,5                     | 5,04 |      |     |
|   |                       |   |      | 11,2    | 2  | 1,2  | 1 |        | 186,3 | 230,2 | 84,9  |        | 12,6                     | 5,06 |      |     |
|   |                       |   |      | 11,267  | 2  | 1    | 1 |        |       |       | 96,4  | 6      | Abrimos la bomba de frío |      |      |     |
|   |                       | RECIRCULAR, Se cambia t.v. S al E--> se purga el E. El visor de entrada al enfriador se ve que está lleno de levadura!! |      |         |    |      |   |        |       |       |       |        |                          |      |      |     |
|   |                       |   |      | 11,55   | 2  | 1    | 1 |        |       |       |       |        |                          |      |      |     |
|   |                       |   |      | 11,567  | 3  | 0,2  | 3 |        |       |       |       |        |                          |      |      |     |
|   |                       |   |      |         | 3  | 0,2  | 3 |        |       |       |       |        |                          |      | 1,94 | 81% |
|   |                       |   |      | 11,583  | 4  | 0    | 4 |        |       |       | 102,0 | 2      |                          |      |      |     |
|   |                       |   |      |         |    |      |   |        |       |       |       |        |                          |      | 3,20 | 80% |
| Se para el filtro, se ve super turbia justo antes de entrar--> el filtro se ha taponado y no deja que entre cerveza, lo que hace que la bomba funcione muy muy lenta. |                       |   |      |         |    |      |   |        |       |       |       |        |                          |      |      |     |

Filtraciones: 2112, 2113.

Fecha: 19.11.2010

Tipo de cerveza: B, A.

**CARACTERISTICAS ANTES D LA  
FILTRACIÓN**

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| Tanque vertical | M   | E   |
| Capacidad(HI)   | 670 | 374 |
| Días de guarda  | 16  | 12  |
| Levadura        | 0,8 | 0,6 |
| Viabilidad      | 72% | 68% |

| Consignas     |               |      |     |                       |       |      |      |        |        |        |      |
|---------------|---------------|------|-----|-----------------------|-------|------|------|--------|--------|--------|------|
| Nº filtración | %cerv.        | %H2O | Qe  | Te                    | Hora  | Pe   | Psal | ΔP(Pa) | Qmez   | Vac    | lev  |
| 2112          | 93%           | 7%   | 180 | 2                     | 10:30 | 1,45 | 1,25 | 20000  | 202,00 | 5,00   | 0,4  |
|               |               |      |     |                       | 10:40 | 1,58 | 1,3  | 28000  | 200,60 | 36,80  |      |
|               |               |      |     |                       | 10:50 | 1,59 | 1,25 | 34000  | 200,00 | 69,70  |      |
|               |               |      |     | 2                     | 11:00 | 1,6  | 1,25 | 35000  | 202,40 | 102,60 |      |
|               |               |      |     |                       | 11:10 | 1,6  | 1,25 | 35000  | 201,00 | 148,60 |      |
|               |               |      |     |                       | 11:20 | 1,6  | 1,25 | 35000  | 201    | 170,50 |      |
|               |               |      |     |                       | 11:30 | 1,6  | 1,25 | 35000  | 197,50 | 201,10 |      |
|               |               |      |     | 2                     | 11:40 | 1,6  | 1,2  | 40000  | 201,70 | 235,30 | 0,26 |
|               |               |      |     |                       | 11:50 | 1,6  | 1,2  | 40000  | 200,60 | 268,10 |      |
|               |               |      |     | Se para a recircular. |       |      |      |        |        |        |      |
| 2113          | 93%           | 7%   | 180 | 2                     | 12:00 | 1,4  | 1    | 40000  | 183,60 | 7,10   |      |
|               | 82%           | 18%  | 180 | 1                     | 12:10 | 1,7  | 1,1  | 60000  | 228,80 | 38,60  | 1,94 |
|               |               |      |     | 1                     | 12:20 | 1,7  | 1,1  | 60000  | 229,8  | 80,7   |      |
|               |               |      |     |                       | 12:30 | 1,8  | 1,1  | 70000  |        |        |      |
|               |               |      |     |                       | 12:40 | 1,9  | 1,4  | 50000  | 228,40 | 150,90 | 0,3  |
|               |               |      |     |                       | 12:50 | 2    | 1,5  | 50000  | 227,70 | 197,60 |      |
|               |               |      |     |                       | 13:00 | 2,1  | 1,5  | 60000  | 228,80 | 221,80 |      |
|               |               |      |     |                       | 13:10 | 2    | 1,4  | 60000  | 228,80 |        |      |
|               |               |      |     |                       | 13:14 | 2    | 1,4  | 60000  |        | 273,80 |      |
|               | Recirculación |      |     |                       |       |      |      |        |        |        |      |

Filtraciones: 2272, 2273, 2274.

Fecha: 21.12.2010

Tipo de cerveza: A.

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | T    |
| Capacidad(Hl)   | 2040 |
| Días de guarda  | 23   |
| Levadura        | 0,7  |
| Viabilidad      | 82%  |

| Nº filtración | Consignas |        |      |     |    |      |      |      |      |       |        |        |        |      |      | UFC |  |
|---------------|-----------|--------|------|-----|----|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|------|------|-----|--|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora | Pe   | Psal | ΔP   | Qsal  | Qmez   | Vac    | Vactot | lev  | viab |     |  |
| 2272          | T         | 83%    | 17%  | 190 | 1  | 6:48 | 1,35 | 1,1  | 0,25 | 195,4 | 197,20 | 4,20   | 4,20   | 0,3  | 88%  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:00 | 1,1  | 0,9  | 0,2  | 198,2 | 239,20 | 46,20  | 46,20  |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |      |      |      |       |        | 68,00  | 68,00  |      |      |     |  |
| 2273          | T         | 84%    | 16%  |     | 1  | 7:08 | 1,19 | 0,85 | 0,34 | 197   | 238,00 | 11,30  | 79,30  |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:20 | 1,45 | 1,1  | 0,35 | 194,3 | 237,14 | 58,00  | 126,00 | 0,2  | 100% |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:30 | 1,5  | 1,15 | 0,35 |       |        |        |        |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:40 | 1,5  | 1,15 | 0,35 | 196,3 | 235,00 | 137,90 | 205,90 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:50 | 1,5  | 1,05 | 0,45 | 197   | 238,80 | 175,20 | 243,20 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:58 | 1,6  | 1,15 | 0,45 | 197   | 237,80 | 206,70 | 274,70 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:09 | 1,57 | 1,02 | 0,55 | 202,3 | 231,90 | 249,80 | 317,80 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |      |      |      |       |        | 258,00 | 326,00 |      |      |     |  |
| 2274          | T         |        |      |     |    | 8:18 | 1,45 | 0,7  | 0,75 | 197   | 239,00 | 28,60  | 354,60 | 0,32 | 88%  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:34 | 1,45 | 0,67 | 0,78 | 197   | 236,80 | 89,70  | 415,70 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:49 | 1,59 | 0,98 | 0,61 | 196,9 | 238,50 | 149,80 | 475,80 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:07 | 1,85 | 1,11 | 0,74 | 196,8 | 238,10 | 223,60 | 549,60 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:21 | 2,05 | 1,39 | 0,66 | 64,74 | 238,80 | 276,40 | 602,40 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:24 | 2    | 1,3  | 0,7  | 201,7 | 240,20 | 289,20 | 615,20 |      |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |      |      |      |       |        | 298,00 | 624,00 |      |      |     |  |

# Filtraciones: 2117

## Fecha: 21.11.10

## Tipo de cerveza: B.

---

### CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Tanque vertical | M   |
| Capacidad(Hl)   | 695 |
| Días de guarda  | 19  |
| Levadura        | 0,8 |
| Viabilidad      | 72% |

| Consignas     |        |      |     |    |      |     |      |        |        |        | UFC  |      |
|---------------|--------|------|-----|----|------|-----|------|--------|--------|--------|------|------|
| Nº filtración | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora | Pe  | Psal | AP(Pa) | Qmez   | Vac    | lev  | viab |
| 2117          | 93%    | 0%   | 180 | 2  | 7:58 | 1,4 | 1,2  | 20000  | 190,60 | 2,80   |      |      |
|               | 93%    | 7%   |     | 0  | 8:00 | 1,5 | 1,3  | 20000  | 196,50 | 16,40  | 0,22 | 45%  |
|               |        |      |     | 0  | 8:10 | 1,4 | 1,2  | 20000  | 196,10 | 42,40  |      |      |
|               |        |      |     | 0  | 8:20 | 1,5 | 1,2  | 30000  | 201,30 | 76,60  |      |      |
|               |        |      |     |    | 8:30 | 1,5 | 1,2  | 30000  | 201,00 | 113,90 |      |      |
|               |        |      |     |    | 8:40 | 1,6 | 1,2  | 40000  | 202    | 150,00 |      |      |
|               |        |      |     |    | 8:50 | 1,6 | 1,2  | 40000  | 201,70 | 174,30 |      |      |
|               |        |      |     |    | 9:00 | 1,6 | 1,2  | 40000  | 200,30 | 212,20 |      |      |
|               |        |      |     |    | 9:10 | 1,6 | 1,2  | 40000  | 202,40 | 241,20 |      |      |
|               |        |      |     |    | 9:20 | 1,6 | 1,2  | 40000  | 202,40 | 273,70 |      |      |

Filtración: 2145

Fecha: 29.11.2010

Tipo de cerveza: A.

---

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Tanque vertical       | H   |
| Cantidad que hay (HI) | 495 |
| Días de guarda        | 7   |
| Levadura              | 0,3 |
| Viabilidad            | 89% |

| Nº filtración | Consignas |      |     | Te  | Hora | Pe   | Psal | $\Delta P$ (Pa) | Qsal    | Qmez   | Vac    | UFC  |      |
|---------------|-----------|------|-----|-----|------|------|------|-----------------|---------|--------|--------|------|------|
|               | %cerv.    | %H2O | Qe  |     |      |      |      |                 |         |        |        | lev  | viab |
| 2145          | 83%       | 17%  | 180 | 1,5 | 7:26 | 1,4  | 1,2  | 20000           | 188     | 191,20 | 48,40  | 0,15 | 100% |
|               |           |      |     |     | 7:36 | 1,3  | 1    | 30000           | 185,900 | 226,70 | 33,30  |      |      |
|               |           |      |     |     | 7:46 | 1,21 | 0,95 | 26000           | 187,800 | 227,70 | 71,90  | 0,24 | 88%  |
|               |           |      |     |     | 7:56 | 1,4  | 1,05 | 35000           | 186,000 | 227,00 | 103,50 |      |      |
|               |           |      |     |     | 8:06 | 1,4  | 1,05 | 35000           | 187,000 | 226,00 | 141,60 | 0,2  | 60%  |
|               |           |      |     |     | 8:16 | 1,45 | 1,05 | 40000           | 187,000 | 227    | 190,50 |      |      |
|               |           |      |     |     | 8:26 | 1,4  | 0,95 | 45000           | 186,500 | 227,00 | 232,00 | 0,18 | 33%  |
|               |           |      |     |     | 8:36 | 1,45 | 0,95 | 50000           | 186,500 | 226,00 | 259,40 |      |      |
|               |           |      |     |     | 8:40 | 1,45 | 0,95 | 50000           | 186,500 | 227,00 | 274,60 | 0,12 | 100% |

Filtraciones: 2153, 2154, 2155, 2156.

Fecha: 30.11.2010

Tipo de cerveza: A

**CARACTERISTICAS ANTES D LA  
FILTRACIÓN**

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Tanque vertical | R   | 2F   |
| Capacidad(HI)   | 627 | 1463 |
| Días de guarda  | 23  | 9    |
| Levadura        | 0,6 | 0,4  |
| Viabilidad      | 90% | 79%  |

| Consignas     |      |        |      |     |               |       |      |      |      |       |        |        |      | UFC  |  |  |  |
|---------------|------|--------|------|-----|---------------|-------|------|------|------|-------|--------|--------|------|------|--|--|--|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te            | Hora  | Pe   | Psal | ΔP   | Qsal  | Qmez   | Vac    | lev  | viab |  |  |  |
| 2153          | R    | 83%    | 17%  | 180 | 1             | 9:50  | 1,25 | 1    | 0,25 | 187,6 | 226,30 |        | 0,16 | 88%  |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 10:00 | 1,25 | 1    | 0,25 | 187   | 226,00 | 58,10  |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 10:10 | 1,35 | 1,1  | 0,25 | 186,5 | 186,50 | 84,80  | 0,12 | 100% |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 10:20 | 1,38 | 1,1  | 0,28 | 187,2 | 187,20 | 116,80 |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 10:30 | 1,4  | 1,1  | 0,3  | 187,3 | 187,30 | 157,00 | 0,2  | 70%  |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 10:40 | 1,4  | 1,1  | 0,3  | 187,4 | 187,4  | 194,10 |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 10:50 | 1,41 | 1,1  | 0,31 | 187   | 187,00 | 232,90 | 0,16 | 100% |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 11:00 | 1,45 | 1,1  | 0,35 | 187,9 | 187,90 | 269,20 |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 11:01 | 1,45 | 1,1  | 0,35 |       |        | 273,00 |      |      |  |  |  |
| Recirculación |      |        |      |     |               |       |      |      |      |       |        |        |      |      |  |  |  |
| 2154          | R    | 83%    | 17%  | 180 | 1             | 11:45 |      |      |      | 123   | 193,00 | 1,80   | 0,06 | 100% |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 11:47 | 1,8  | 1,1  | 0,7  | 171,9 | 210,70 | 10,70  |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 11:50 | 1,5  | 1,05 | 0,45 | 187   | 226,7  | 20,6   |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:00 | 1,5  | 1    | 0,5  | 185,5 | 227,00 | 59,00  |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:10 | 1,52 | 1    | 0,52 | 185,9 | 225,00 | 107,30 |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:20 | 1,55 | 1    | 0,55 | 186,9 | 225,30 | 134,90 |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:30 | 1,59 | 1    | 0,59 | 185,9 | 226,00 | 170,70 | 0,14 | 85,7 |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:34 | 1,42 | 0,85 | 0,57 |       |        |        |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:37 | 1,6  | 1    | 0,6  |       |        |        |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:40 | 1,6  | 1    | 0,6  | 186,9 | 227,00 | 211,30 |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:50 | 1,61 | 1    | 0,61 | 187,3 | 226,00 | 248,50 | 0,14 | 71%  |  |  |  |
|               |      |        |      |     |               | 12:58 | 1,61 | 1    | 0,61 |       |        |        |      |      |  |  |  |
|               |      |        |      |     | Recirculación |       |      |      |      |       |        |        |      |      |  |  |  |



Anexo X. Histórico de datos.

| Consignas     |      |        |      |    |               |       |      |      |      |       |        |        |      | UFC  |  |
|---------------|------|--------|------|----|---------------|-------|------|------|------|-------|--------|--------|------|------|--|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe | Te            | Hora  | Pe   | Psal | ΔP   | Qsal  | Qmez   | Vac    | lev  | viab |  |
| 2155          | R+2F | 83%    | 17%  |    | 1             | 13:18 | 1,7  | 1,2  | 0,5  | 186,4 | 223,90 | 11,50  |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 13:20 | 1,75 | 1,1  | 0,65 | 186,5 | 223,90 | 19,50  |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 13:23 | 1,65 | 1    | 0,65 |       |        | 31,90  | 0,14 | 57%  |  |
|               |      |        |      |    |               | 13:30 | 1,65 | 0,95 | 0,7  | 186   | 226,00 | 54,70  |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 13:40 | 1,7  | 0,97 | 0,73 | 187,3 | 226,70 | 91,50  |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 13:50 | 1,7  | 0,97 | 0,73 | 186,3 | 226,70 | 132,50 |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 13:53 | 2    | 1,2  | 0,8  |       |        | 141,30 |      |      |  |
| 186           | 2F   | 86%    | 14%  |    |               |       |      |      |      |       |        |        |      |      |  |
|               |      |        |      |    | 1             | 14:00 | 2,2  | 1,4  | 0,8  |       | 253,4  | 147,50 |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:15 | 2,25 | 1,45 | 0,8  | 209,4 | 253,8  | 160,3  | 15,4 | 92%  |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:20 | 2,35 | 1,5  | 0,85 | 207,4 | 252,4  | 180,00 |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:21 | 2,25 | 1,41 | 0,84 | 207,6 | 244,6  | 188,30 |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:25 | 2,35 | 1,41 | 0,94 | 206,5 | 243    | 198,80 |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:27 | 1,9  | 1    | 0,9  | 191,5 | 225,3  | 204,50 |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:30 | 1,97 | 1,02 | 0,95 | 189,7 | 222,9  | 220,60 | 0,26 | 92%  |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:40 | 2,05 | 1,05 | 1    | 188,3 | 221,5  | 253,70 | 1,3  | 89%  |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:49 | 2,15 | 1    | 1,15 | 186,6 | 218,4  | 284,20 |      |      |  |
|               |      |        |      |    |               | 14:52 | 2,18 | 1    | 1,18 |       |        | 298,60 |      |      |  |
|               |      |        |      |    | Recirculación |       |      |      |      |       |        |        |      |      |  |

| Consignas     |      |        |      |     |    |       |       |      |      |        |        |        |        | UFC    |  |
|---------------|------|--------|------|-----|----|-------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora  | Pe    | Psal | ΔP   | Qsal   | Qmez   | Vac    | lev    | viab   |  |
| 2156          | 2F   | 86%    | 14%  | 166 |    | 16:01 |       |      |      |        |        |        |        |        |  |
|               |      |        |      |     | 1  | 16:03 | 1,85  | 0,45 | 1,40 | 175,2  | 207,20 | 7,1    | 7,2    | 80,50% |  |
|               |      |        |      |     |    | 16:08 | 2,35  | 1,10 | 1,25 | 169,1  | 198,60 | 22     |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 16:18 | 2,4   | 1,1  | 1,30 | 168,2  | 195,40 | 55,00  |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 16:28 | 2,5   | 1,05 | 1,45 | 166,2  | 193,40 | 85,80  |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 16:42 | 2,65  | 1,02 | 1,63 | 162,5  | 188,50 | 135,30 | 1,18   | 86,44% |  |
|               |      |        |      |     |    | 16:51 | 2,78  | 1    | 1,78 | 159,5  | 187,50 | 161,70 |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:07 | 2,97  | 0,97 | 2,00 | 155    | 183,30 | 210,60 | 0,6    | 70,00% |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:20 | 3,37  | 0,9  | 2,47 | 150,3  | 175,60 | 251,10 |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:25 | 3,25  | 0,85 | 2,40 | 148,3  | 174,60 | 265,90 |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    |       | 17:28 | 3,3  | 0,85 | 2,45   | 147,2  | 168,70 | 272,80 |        |  |
| 2157          | 2F   | 86%    | 14%  | 141 | 1  | 17:29 | 3,2   | 0,79 | 2,41 | 147,9  | 173,20 | 2,10   |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:32 | 3,22  | 0,45 | 2,77 | 149,00 | 174,30 | 11,40  |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:40 | 3,35  | 0,4  | 2,95 | 144,00 | 171,70 | 34,20  | 0,7    | 80,00% |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:46 | 3,45  | 0,4  | 3,05 | 141,80 | 167,30 | 51,20  |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:50 | 3,55  | 0,4  | 3,15 | 140,30 | 163,10 | 62,70  |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 17:56 | 3,65  | 0,4  | 3,25 | 137,50 | 159,70 | 79,70  |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 18:00 | 3,77  | 0,37 | 3,4  | 134,00 | 159,30 | 96,00  |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 18:10 | 3,85  | 0,35 | 3,5  | 131,20 | 154,00 | 114,50 |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 18:25 | 3,85  | 0,25 | 3,6  | 119,40 | 137,10 | 151,50 |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 18:47 | 4,15  | 0,25 | 3,9  | 112,00 | 131,20 | 201,20 |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 19:04 | 4,37  | 0,21 | 4,16 | 107,30 | 125,60 | 236,30 | 0,22   | 90,00% |  |
|               |      |        |      |     |    | 19:20 | 4,52  | 0,2  | 4,32 | 101,90 | 114,20 | 268,00 |        |        |  |
|               |      |        |      |     |    | 19:24 | 4,6   | 0,2  | 4,4  |        |        | 278,40 |        |        |  |

Filtraciones: 9, 10, 11, 12.

Fecha: 4.01.2011

Tipo de cerveza: B, A.

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                        | Tipo B | Tipo B | Tipo A |
|------------------------|--------|--------|--------|
| <b>Tanque vertical</b> | 2D     | 2I     | X      |
| <b>Capacidad(HI)</b>   | 583    | 657    | 1842   |

| Nº filtración | Consignas |        |      |     |    |       |      |      |         |        |        |        |      |      |  | UFC |  |
|---------------|-----------|--------|------|-----|----|-------|------|------|---------|--------|--------|--------|------|------|--|-----|--|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora  | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Qsal   | Qmez   | Vac    | lev  | viab |  |     |  |
| 9             | 2D        | 97%    | 3%   | 180 | 0  | 7:49  | 1,52 | 1,21 | 31000   | 196,9  | 201,70 | 3,40   |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:00  | 1,19 | 0,85 | 34000   | 198,2  | 206,20 | 43,20  | 2,86 | 87%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:10  | 1,58 | 1,23 | 35000   | 191,4  | 200,30 | 76,20  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:20  | 1,6  | 1,22 | 38000   | 188,3  | 200,00 | 110,70 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:32  | 1,6  | 1,21 | 39000   | 186,9  | 196,10 | 147,80 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:42  | 1,61 | 1,21 | 40000   | 187,5  | 194,4  | 181,40 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:57  | 1,63 | 1,2  | 43000   | 186,6  | 193,70 | 228,60 | 3,26 | 95%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     | 0  | 9:10  | 1,65 | 1,19 | 46000   | 184,9  | 193,40 | 269,10 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:11  |      |      |         |        |        | 273,00 |      |      |  |     |  |
| 10            | 2D        | 97%    | 3%   | 180 | 0  | 10:03 | 1,85 | 1,35 | 50000   | 189,9  | 197,20 | 57,50  | 2,84 | 95%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 10:10 | 1,9  | 1,35 | 55000   | 188,6  | 195,80 | 75,80  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 10:20 | 1,9  | 1,35 | 55000   | 187,3  | 195,4  | 114,2  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 10:30 | 1,9  | 1,3  | 60000   | 186,8  | 193,00 | 142,50 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 10:40 | 1,9  | 1,27 | 63000   | 185,4  | 191,30 | 193,80 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 10:47 | 2    | 1,4  | 60000   | 194,2  | 203,40 | 201,30 |      |      |  |     |  |
| 10            | 2I        | 97%    | 3%   | 180 | 0  | 11:06 | 1,7  | 1    | 70000   | 195,70 | 208,6  | 210,30 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 11:10 | 1,85 | 1,2  | 65000   | 193,1  | 206,20 | 225,40 | 2,16 | 76%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 11:15 | 1,9  | 1,21 | 69000   | 193,2  | 216,30 | 240,60 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 11:37 | 1,9  | 1,21 | 69000   | 178,4  | 198,60 | 271,20 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 11:39 |      |      |         |        |        | 273,00 |      |      |  |     |  |

Anexo X. Histórico de datos.

| Nº filtración | Consignas |        |      |     | Te | Hora  | Pe   | Psal | $\Delta P$ (Pa) | Qsal   | Qmez   | Vac    | UFC  |      |
|---------------|-----------|--------|------|-----|----|-------|------|------|-----------------|--------|--------|--------|------|------|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  |    |       |      |      |                 |        |        |        | lev  | viab |
| 11            | X         | 83%    | 17%  | 180 |    | 11:40 | 2,15 | 1,21 | 94000           | 184,4  | 204,8  | 6,30   |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 11:57 | 2,1  | 1,21 | 89000           | 187    | 227,40 | 72,20  | 7,7  | 82%  |
|               |           |        |      |     |    | 12:28 | 2,4  | 1,21 | 119000          | 185,3  | 226,70 | 187,10 |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 12:52 | 2,63 | 1,21 | 142000          | 185,7  | 226,00 | 279,30 |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 12:57 | 2,6  | 1,1  | 150000          | 185,3  | 222,90 | 296,10 | 5    | 84%  |
|               |           |        |      |     |    | 12:59 |      |      |                 |        |        | 300,00 |      |      |
| 12            | X         |        |      |     |    | 13:00 | 2,45 | 0,95 | 150000          | 186,4  | 215,90 | 6,40   |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 13:23 | 2,78 | 1,05 | 173000          | 176,30 | 214,50 | 91     |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 13:45 | 3,05 | 1,07 | 198000          | 175,60 | 212,8  | 169,8  |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 13:57 | 3,25 | 1,07 | 218000          | 175,4  | 213,10 | 210,00 | 7,00 | 75,7 |
|               |           |        |      |     |    | 14:06 | 3,41 | 1,1  | 231000          | 175,1  | 212,80 | 239,50 |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 14:08 | 3,41 | 1    | 241000          | 172,3  | 210,40 | 246,50 |      |      |
|               |           |        |      |     |    | 14:14 | 3,1  | 1,1  | 200000          | 176,5  | 214,20 | 257,40 |      |      |
|               |           |        |      |     |    |       |      |      |                 |        |        | 261,00 |      |      |

Filtraciones: 25, 26, 28.

Fecha: 7.01.2011

Tipo de cerveza: A.

---

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | P    |
| Capacidad(HI)   | 1560 |

| Nº filtración | Consignas |        |      |     |      |       |      |      |        |       |       |       |         |     |      | UFC |  |
|---------------|-----------|--------|------|-----|------|-------|------|------|--------|-------|-------|-------|---------|-----|------|-----|--|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  | Te   | Hora  | Pe   | Psal | ΔP     | Qsal  | Qmez  | Vac   | Vac.tot | lev | viab |     |  |
| 25            | P         | 82%    | 18%  | 180 | -1,5 | 7:40  | 1,38 | 0,95 | 43000  | 181,3 | 208,3 | 3,5   | 3,5     | 5,5 | 71%  |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 7:46  | 1,62 | 1,2  | 42000  | 187,8 | 230,9 | 32,6  | 32,6    |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 8:00  | 1,75 | 1,18 | 57000  | 186,0 | 232,0 | 80,7  | 80,7    |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 8:13  | 1,8  | 1,2  | 60000  | 187,4 | 228,8 | 131,7 | 131,7   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 8:20  | 1,82 | 1,19 | 63000  | 188,0 | 230,0 | 158,6 | 158,6   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      |       |      |      |        |       |       | 273,0 | 273,0   |     |      |     |  |
| 26            | P         | 82%    | 18%  |     |      | 9:05  | 2,13 | 1,2  | 93000  | 186,1 | 228,4 | 57,5  | 330,5   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 9:15  | 2,2  | 1,21 | 99000  | 185,3 | 228,8 | 91,6  | 364,6   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 9:32  | 2    | 0,98 | 102000 | 188,3 | 229,5 | 158,3 | 431,3   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 9:38  | 2,05 | 0,98 | 107000 | 188,8 | 230,9 | 180,5 | 453,5   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 9:46  | 2,15 | 0,99 | 116000 | 187,5 | 229,1 | 213,1 | 486,1   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 9:49  | 2,2  | 1    | 120000 | 187,0 | 229,1 | 224,4 | 497,4   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 9:58  | 2,3  | 1,07 | 123000 | 188,2 | 230,2 | 254,8 | 527,8   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |      | 10:03 | 2,22 | 0,99 | 123000 | 186,4 | 228,4 | 274,8 | 547,8   |     |      |     |  |

1

Anexo X. Histórico de datos.

|               |      | Consignas |      |    |       |       |      |        |        |       |       |       |         |     | UFC  |  |
|---------------|------|-----------|------|----|-------|-------|------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|-----|------|--|
| Nº filtración | T.V. | %cerv.    | %H2O | Qe | Te    | Hora  | Pe   | Psal   | ΔP     | Qsal  | Qmez  | Vac   | Vac.tot | lev | viab |  |
| 28            | C    | 85%       | 15%  |    |       | 12:34 | 2,8  | 1,18   | 162000 | 175,9 | 214,2 | 11,4  | 559,2   |     |      |  |
|               |      |           |      |    |       | 12:40 | 2,7  | 1      | 170000 | 187,6 | 229,8 | 31,7  | 580     |     |      |  |
|               |      |           |      |    |       | 12:45 | 2,65 | 1      | 165000 | 187,0 | 219,0 | 53,1  | 601     |     |      |  |
| P             | 82%  | 18%       | 180  | -1 | 12:47 |       |      |        |        |       |       |       |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 12:50 | 2,62  | 0,98 | 164000 | 185,0  | 218,7 | 68,9  | 616,7 |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 12:57 | 2,95  | 1,02 | 193000 | 184,0  | 224,6 | 94,4  | 642   |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 13:00 | 2,98  | 1    | 198000 | 184,8  | 228,1 | 106,3 | 654   |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 13:15 | 3,17  | 0,99 | 218000 | 187,6  | 230,9 | 162,2 | 710   |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 13:20 | 3,2   | 1    | 220000 | 185,0  | 229,1 | 179,4 | 727   |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 13:25 | 3,27  | 1    | 227000 | 188,3  | 229,5 | 201,9 | 750   | 4,62    |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 13:38 | 3,35  | 0,99 | 236000 | 187,0  | 227,0 | 249,5 | 797   |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 13:40 | 3,4   | 1,00 | 240000 | 187,1  | 230,9 | 255,5 | 803   |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    | 13:42 | 3,1   | 0,97 |        | 186,5  | 229,1 | 265,3 | 813   |         |     |      |  |
|               |      |           |      |    |       | 273,0 | 821  |        |        |       |       |       |         |     |      |  |

Filtraciones: 2215.

Fecha: 13.12.2010

Tipo de cerveza: D.

---

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                 |    |
|-----------------|----|
| Tanque vertical | J  |
| Días de guarda  | 5  |
| Levadura        | 10 |

| Nº filtración | Consignas |        |      |     |     |       |      |      |                 |       |        |        |      |      |  | UFC |  |
|---------------|-----------|--------|------|-----|-----|-------|------|------|-----------------|-------|--------|--------|------|------|--|-----|--|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  | Te  | Hora  | Pe   | Psal | $\Delta P$ (Pa) | Qsal  | Qmez   | Vac    | lev  | viab |  |     |  |
| 2215          | J         | 98%    | 2%   | 180 | 1,5 | 18:25 |      |      |                 |       |        |        | 37,5 | 89%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 18:29 | 1,6  | 1    | 60000           |       |        |        |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 18:35 | 1,61 | 1    | 61000           | 199,3 | 205,90 | 2,60   |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 18:40 | 1,61 | 0,99 | 62000           | 185,5 | 193,40 | 18,00  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 18:45 | 1,65 | 0,99 | 66000           | 189   | 192,30 | 34,60  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 18:50 | 1,67 | 0,99 | 68000           | 185,8 | 193,4  | 51,20  | 14   | 91%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 18:55 | 1,75 | 0,99 | 76000           | 187   | 192,30 | 69,00  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:00 | 1,78 | 0,99 | 79000           | 185,7 | 194,00 | 84,00  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:12 | 1,85 | 0,99 | 86000           | 186   | 194,00 | 122,50 | 11   | 94%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:15 | 1,9  | 0,99 | 91000           | 185,1 | 193,00 | 130,00 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:20 | 1,97 | 0,99 | 98000           | 186,8 | 192,30 | 135,80 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:25 | 2    | 0,99 | 101000          | 185,7 | 193,40 | 164,70 | 13   | 93%  |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:30 | 2,3  | 0,99 | 131000          | 185,7 | 192    | 180,4  |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:31 | 2,21 | 1,1  | 111000          | 195,2 | 204,80 | 184,70 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:35 | 2,6  | 1,4  | 120000          | 209,9 | 217,70 | 196,10 |      |      |  |     |  |
|               |           |        |      |     |     | 19:37 | 2,05 | 1    | 105000          | 247   | 238,00 | 203,00 |      |      |  |     |  |

Filtraciones: 121, 122, 123, 124.

Fecha: 25.01.2011

Tipo de cerveza: A.

---

|  |  |
|--|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |  |
|--|--|

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Tanque vertical | 1R  |
| Capacidad(Hl)   | 930 |

Anexo X. Histórico de datos.

|               | Consignas |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      | UFC |  |
|---------------|-----------|--------|------|-----|----|------|---------------------|------|------|-------|--------|--------|-----|------|-----|--|
| Nº filtración | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora | Pe                  | Psal | ΔP   | Qsal  | Qmez   | Vac    | lev | viab |     |  |
| 121           | 1R        | 81%    | 19%  | 180 | 1  | 6:41 | 1,38                | 1,1  | 0,28 | 186,3 | 188,80 | 2,10   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 6:50 | 1,42                | 1,15 | 0,27 | 187,4 | 233,30 | 36,20  | 5   | 93%  |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:00 | 1,21                | 1,05 | 0,16 | 186,8 | 232,90 | 71,80  |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:10 | 1,45                | 1,05 | 0,4  | 185,7 | 233,60 | 110,10 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:21 | 1,55                | 1,05 | 0,5  | 188,2 | 233,60 | 153,20 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:32 | 1,6                 | 1,03 | 0,57 | 187,4 | 234    | 196,70 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:40 | 1,61                | 1,03 | 0,58 | 188,5 | 232,90 | 224,70 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 7:50 | 1,65                | 1,03 | 0,62 | 188,3 | 233,60 | 265,30 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        | 273,00 |     |      |     |  |
| 122           | 1R        | 81%    | 19%  | 180 | 1  | 7:56 | 1,61                | 0,99 | 0,62 | 186,3 | 218,40 | 14,20  |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:00 | 1,6                 | 0,97 | 0,63 | 188,4 | 232,60 | 26,50  |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:11 | 1,63                | 0,99 | 0,64 | 185,4 | 234,3  | 71,7   |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 8:25 | RECIRCULACIÓN       |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:08 | SIGUE LA FILTRACIÓN |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:10 | 1,83                | 1,1  | 0,73 | 160,9 | 202,70 | 131,30 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:30 | 1,8                 | 0,95 | 0,85 | 185,7 | 231,20 | 207,20 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:40 | 1,98                | 1,02 | 0,96 | 186   | 231,20 | 248,60 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:45 | 1,98                | 1,02 | 0,96 | 185,7 | 230,90 | 267,10 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:49 | 2                   | 1    | 1    | 187   | 231,00 | 281,70 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    | 9:52 | 2,02                | 1,03 | 0,99 | 185,7 | 230,90 | 293,30 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        | 300,10 |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |
|               |           |        |      |     |    |      |                     |      |      |       |        |        |     |      |     |  |



Filtraciones: 129, 130, 131.

Fecha: 26.01.2011

Tipo de cerveza: E.

**CARACTERÍSTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | 20   |
| Capacidad(HI)   | 2250 |
| Días de guarda  | 13   |
| Levadura        | 7    |
| Viabilidad      | 96%  |

| Consignas     |      |        |      |     |    |       |                                |      |         |       |        |        |        |      | UFC  |  |
|---------------|------|--------|------|-----|----|-------|--------------------------------|------|---------|-------|--------|--------|--------|------|------|--|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora  | Pe                             | Psal | ΔP (Pa) | Qsal  | Qmez   | Vac    | Vactot | lev  | viab |  |
| 129           | 20   | 67%    | 34%  | 150 | -1 | 7:10  | 1,4                            | 1,1  | 30000   | 143,9 | 152,40 | 2,30   | 2,30   | 17,5 | 94%  |  |
|               |      |        |      |     |    | 7:22  | 1,5                            | 1,1  | 40000   | 157,6 | 137,80 | 45,20  | 45,20  |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 7:30  | 1,6                            | 1,2  | 40000   | 154,1 | 242,70 | 75,50  | 75,50  |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 7:41  | 1,7                            | 1,1  | 60000   | 158,9 | 239,00 | 123,30 | 123,30 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 7:53  | 1,81                           | 1,05 | 76000   | 158,5 | 245,40 | 170,00 | 170,00 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 8:05  | 1,9                            | 1,1  | 80000   | 154,9 | 237,1  | 220,50 | 220,50 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 8:20  | RECIRCULACIÓN                  |      |         |       |        | 273,00 | 273,00 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |                                |      |         |       |        |        |        |      |      |  |
| 130           | 20   | 66%    | 34%  | 150 | -1 | 10:00 | 1,6                            | 0,65 | 95000   | 135   | 240,20 | 4,40   | 277,40 | 5,25 | 100% |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:05 | 1,8                            | 0,81 | 99000   | 157,3 | 240,20 | 25,60  | 298,60 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:17 | 1,8                            | 0,7  | 110000  | 153,5 | 234,2  | 78,3   | 351,30 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:35 | 1,99                           | 0,78 | 121000  | 156   | 240,90 | 150,50 | 423,50 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:48 | 2,1                            | 0,79 | 131000  | 153,7 | 237,50 | 202,90 | 475,90 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:55 | 2,18                           | 0,79 | 139000  | 152,5 | 239,50 | 228,80 | 501,80 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:02 | RECIRCULAR A VR CUÁNDO LLEGA L |      |         |       |        | 260,00 | 533,00 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |                                |      |         |       |        | 273,00 | 546,00 |      |      |  |
| 131           | 20   | 66%    | 34%  | 155 |    | 11:43 | 2,39                           | 0,9  | 149000  | 147,9 | 230,5  | 14,30  | 560,30 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:57 | 2,5                            | 0,75 | 175000  | 164,6 | 251    | 74,70  | 620,70 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:11 | 2,65                           | 0,78 | 187000  | 165,2 | 250    | 130,50 | 676,50 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:18 | 2,8                            | 0,8  | 200000  | 159,7 | 246,5  | 160,20 | 706,20 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:25 | 2,82                           | 0,8  | 202000  | 157,8 | 248    | 189,40 | 735,40 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:34 | 3,03                           | 0,9  | 213000  | 162,2 | 248,6  | 225,30 | 771,30 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:41 | 3,2                            | 0,9  | 230000  | 162,5 | 249,6  | 254,30 | 800,30 |      |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |                                |      |         |       |        | 273,00 | 819,00 |      |      |  |

Filtraciones: 295, 296, 297, 298, 299.

Fecha: 25.02.2011.

Tipo de cerveza: A.

---

| Ayuda filtrante |       |       |         |     |      |
|-----------------|-------|-------|---------|-----|------|
|                 | hora  | DIFBO | Fibroxc | CBR | CBL3 |
| Precapa         | 6:00  | 25    | 20      | 20  | 10   |
| Aluv filtrac.1  | 6:00  |       |         | 40  | 20   |
| Aluv filtrac.2  | 9:25  |       |         | 20  |      |
| Aluv filtrac.3  | 11:00 |       |         | 20  |      |
| Aluv filtrac.3  | 12:40 |       |         | 20  |      |

Anexo X. Histórico de datos.

| Consignas     |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
|---------------|------|--------|------|-----|----|-------|------|------|---------|-----------|---------|--------------|--------|---------|---------|------|--|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora  | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vtotverde | Vtot    | Vtanque aluv | lev    |         |         |      |  |
| 295           | O    | 81%    | 19%  | 180 | 0  | 7:28  | 1,65 | 1,3  | 35000   | 62,32     | 77,90   | 1095         | 7,4    |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 7:38  | 2,2  | 1,8  | 40000   | 93,40     | 115,30  | 1070         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 7:56  | 1,79 | 1,2  | 59000   | 150,80    | 186,90  | 655          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 8:11  | 1,8  | 1,19 | 61000   | 195,20    | 242,50  | 494          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 8:16  | 1,82 | 1,21 | 61000   | 211,90    | 263,50  | 447          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 8:20  | 1,83 | 1,2  | 63000   | 224,00    | 278,60  |              |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 8:26  | 1,6  | 0,9  | 70000   | 242,40    | 302,00  | 335          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
| 296           | o    | 80%    | 20%  | 180 | 0  | 9:33  | 1,9  | 1,15 | 75000   | 266,30    | 332,20  | 250          | 6      |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         | 1530         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 9:43  | 1,9  | 1,1  | 80000   | 299,10    | 373,40  | 1140         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 9:52  | 1,98 | 1,1  | 88000   | 325,40    | 407,10  | 1120         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         | 388,80    | 485,00  |              |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:22 | 2,1  | 1,07 | 103000  | 416,90    | 520,20  | 740          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:28 | 2,1  | 1,07 | 103000  | 438,20    | 546,90  | 665          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:35 | 2,18 | 1,15 | 103000  | 461,60    | 576,00  | 590          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         | 530          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
| Consignas     |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              |        |         |         |      |  |
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te | Hora  | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vtotverde | Vtot    | Vtanque aluv | lev    |         |         |      |  |
| 297           | O    | 80%    | 20%  | 180 | 0  | 10:37 | 1,9  | 0,83 | 107000  |           | 580,20  |              |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:44 | 2,2  | 1,15 | 105000  | 490,50    | 611,70  | 495          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 10:51 | 2,2  | 1,17 | 103000  | 512,60    | 639,70  | 423          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:00 | 2,25 | 1,17 | 108000  | 537,40    | 670,90  | 340          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:05 | 2,3  | 1,18 | 112000  | 553,60    | 691,30  | 1530         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:20 | 2,3  | 1,01 | 129000  | 598,70    | 747,90  | 1170         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:34 | 2,42 | 1,15 | 127000  | 643,30    | 803,90  | 1030         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:47 | 2,6  | 1,21 | 139000  | 681,70    | 852,30  | 900          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 11:52 | 2,6  | 1,21 | 139000  | 696,30    | 870,70  | 850          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         | 701,60    | 876,00  |              |        |         |         |      |  |
| 298           | O    | 80%    | 20%  | 180 | 0  | 11:56 | 2,41 | 0,95 | 146000  |           | 891,90  | 800          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:07 | 2,41 | 0,95 | 146000  | 754,50    | 928,60  | 700          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:15 | 2,45 | 0,95 | 150000  | 784,30    | 958,70  | 620          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:26 | 2,58 | 0,95 | 163000  | 804,80    | 1003,60 | 500          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 12:41 | 2,61 | 0,95 | 166000  | 852,30    | 1062,70 | 350          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 80,5  | 19,5 |      |         | 12:47     | 2,65    | 0,95         | 170000 | 867,60  | 1082,40 | 1530 |  |
|               |      |        |      |     |    |       |      |      |         |           |         |              | 920,00 | 1149,00 | 1150    |      |  |
| 299           | O    | 81%    | 20%  | 180 | 0  | 14:46 | 2,75 | 1    | 175000  | 932,90    | 1165,40 | 1060         |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 15:03 | 2,81 | 0,8  | 201000  |           |         | 1030,00      |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    | 15:17 | 2,98 | 0,8  | 218000  | 1028,00   | 1284,20 | 890          |        |         |         |      |  |
|               |      |        |      |     |    |       | 3    | 0,8  | 220000  | 1120,00   | 1399,00 | 470          |        |         |         |      |  |

Filtraciones: 310, 311, 312.

Fecha: 1.03.2011

Tipo de cerveza: A.

---

|  |
|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA<br/>FILTRACIÓN</b> |
|--|

|                 |     |     |
|-----------------|-----|-----|
| Tanque vertical | O   | P   |
| Capacidad(HI)   | 166 |     |
| Días de guarda  | 16  | 9   |
| Levadura        | 18  | 17  |
| Viabilidad      | 86% | 94% |

|                       |
|-----------------------|
| <b>TIERRAS USADAS</b> |
|-----------------------|

|                | hora  | DIFBO | Fibroxc | CBR | CBL3 |
|----------------|-------|-------|---------|-----|------|
| Precapa        | 7:00  | 25    | 20      | 20  | 10   |
| Aluv filtrac.1 |       |       |         | 40  | 20   |
| Aluv filtrac.2 | 11:19 |       |         | 20  |      |
| Aluv filtrac.3 | 13:00 |       |         | 20  |      |

Anexo X. Histórico de datos.

| Nº filtración | Consignas |        |      |     | Hora  | Pe   | Psal | $\Delta P(Pa)$ | Vtot.verde | Vac.tot | Vtanque aluv (l) | lev  |
|---------------|-----------|--------|------|-----|-------|------|------|----------------|------------|---------|------------------|------|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  |       |      |      |                |            |         |                  |      |
| 310           | Bodega    | 100%   | 0%   |     |       |      |      |                |            |         | 1530             |      |
|               |           |        |      |     | 7:24  | 0,8  | 0,6  | 20000          | 17,10      | 17,10   |                  | 1,74 |
|               |           |        |      |     | 7:32  | 1,3  | 1    | 30000          | 38,80      | 38,80   |                  |      |
|               |           |        |      |     |       |      |      |                | 40,00      | 40,00   |                  |      |
|               | O         | 80%    | 20%  | 180 | 7:36  | 1,43 | 1,19 | 24000          | 52,6       | 55,00   | 1120             | 5,67 |
|               |           |        |      |     | 7:46  | 1,75 | 1,38 | 37000          | 78,8       | 81,70   | 1050             |      |
|               |           |        |      |     | 7:54  | 1,42 | 1,02 | 40000          | 108,9      | 117,30  | 950              |      |
|               |           |        |      |     | 8:03  | 1,47 | 1,02 | 45000          | 133,5      | 147,30  | 830              |      |
|               |           |        |      |     | 8:15  | 1,52 | 1,02 | 50000          | 172,3      | 195,00  | 690              |      |
|               |           |        |      |     |       |      |      |                | 172,8      | 206,00  |                  |      |
|               | P         | 82%    | 19%  | 180 | 10:27 |      |      |                | 179,20     | 214,00  | 640              | 17,1 |
|               |           |        |      |     | 10:29 | 1,61 | 1,2  | 41000          | 183,9      | 220,80  | 615              |      |
|               |           |        |      |     | 10:34 | 1,45 | 0,97 | 48000          | 198,0      | 237,80  | 572              | 10,8 |
|               |           |        |      |     | 10:42 | 1,6  | 0,95 | 65000          | 223,9      | 269,50  | 480              |      |
|               |           |        |      |     | 10:52 | 1,78 | 0,98 | 80000          | 254,3      | 306,80  | 376              |      |
|               |           |        |      |     | 11:04 | 1,98 | 1    | 98000          | 291,9      | 353,20  | 260              | 9,15 |
|               |           |        |      |     |       |      |      |                |            |         | 1530             |      |
|               |           |        |      |     | 11:19 | 2,1  | 0,9  | 120000         | 340,5      | 412,90  | 1250             |      |
|               |           |        |      |     | 11:26 | 2,2  | 0,95 | 125000         | 360,5      | 436,80  | 1180             |      |
|               |           |        |      |     |       |      |      |                | 363,2      | 444,00  |                  |      |
| Nº filtración | Consignas |        |      |     | Hora  | Pe   | Psal | $\Delta P(Pa)$ | Vtot.verde | Vac.tot | Vtanque aluv (l) | lev  |
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  |       |      |      |                |            |         |                  |      |
| 311           | P         | 82%    | 19%  | 180 | 11:30 | 2,15 | 0,81 | 134000         | 370,8      | 453,20  | 1130             | 8,85 |
|               |           |        |      |     | 11:42 | 2,4  | 0,95 | 145000         | 408,0      | 499,00  | 990              |      |
|               |           |        |      |     | 11:57 | 2,65 | 0,95 | 170000         | 453,9      | 555,50  | 840              | 8,85 |
|               |           |        |      |     | 12:15 | 3,01 | 0,97 | 204000         | 510,7      | 625,30  | 650              |      |
|               |           |        |      |     | 12:30 | 3,4  | 1    | 240000         | 552,9      | 677,40  | 510              | 8,85 |
|               |           |        |      |     | 12:37 | 3,6  | 1,03 | 257000         | 580,1      | 711,00  | 420              |      |
|               |           |        |      |     | 12:45 | 3,75 | 1    | 275000         | 600,3      | 735,90  | 360              |      |
|               |           |        |      |     | 12:46 |      |      |                | 600,6      | 740,80  |                  |      |
| 312           | P         | 82%    | 19%  | 150 | 12:49 | 3,15 | 0,65 | 250000         | 610,4      | 752,20  | 310              | 8,7  |
|               |           |        |      |     |       |      |      |                |            |         | 1530             |      |
|               |           |        |      |     | 13:02 | 3,12 | 0,6  | 252000         | 645,1      | 794,90  | 1250             |      |
|               |           |        |      |     | 13:15 | 3,27 | 0,60 | 267000         | 679,8      | 837,70  | 1170             |      |
|               |           |        |      |     | 13:34 | 3,58 | 0,6  | 298000         | 726,5      | 895,20  | 950              |      |
|               |           |        |      |     | 13:47 | 3,8  | 0,6  | 320000         | 761,7      | 938,60  | 810              |      |
|               |           |        |      |     | 14:01 | 4,1  | 0,61 | 349000         | 798,5      | 983,80  | 670              |      |
|               |           |        |      |     | 14:05 | 4,1  | 0,6  | 350000         | 806,5      | 993,60  | 630              |      |
|               |           |        |      |     | 14:10 | 4,23 | 0,6  | 363000         | 821,1      | 1011,5  | 573              |      |

Filtraciones: 396, 397, 398.

Fecha: 16.03.2011

Tipo de cerveza: A.

---

Anexo X. Histórico de datos.

| Consignas     |      |        |      |     |     |        |       |           |      |      |         |              |        |
|---------------|------|--------|------|-----|-----|--------|-------|-----------|------|------|---------|--------------|--------|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | lev | Kg CBR | Hora  | l tq aluv | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vac tot verd | Vactot |
|               |      |        |      |     | 7   |        | 6:44  |           |      |      |         |              |        |
|               |      |        |      |     | 7   | 40     | 6:46  | 1000      | 1,25 | 0,90 | 0       | 20,2         | 20,2   |
|               |      |        |      |     | 7   |        | 6:53  | 990       | 1,00 | 0,70 | 30000   | 42,3         | 42,3   |
|               |      |        |      |     | 7   |        |       |           |      |      |         | 50           | 50     |
| 396           | 2l   | 83%    | 18%  | 180 | 5   |        | 6:56  | 880       | 1,30 | 1,00 | 30000   | 55,3         | 55,8   |
|               |      |        |      |     | 5   |        | 7:09  | 710       | 1,33 | 0,95 | 38000   | 96           | 105,1  |
|               |      |        |      |     | 5   |        | 7:15  | 660       | 1,35 | 0,97 | 38000   | 112,8        | 125,6  |
|               |      |        |      |     | 5   |        | 7:21  | 590       | 1,39 | 0,97 | 42000   | 130,1        | 146,8  |
|               |      |        |      |     | 5   |        | 7:25  | 1130      | 1,39 | 0,97 | 42000   | 141,7        | 161,1  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 7:30  | 1060      | 1,39 | 0,97 | 42000   | 156,6        | 178,5  |
|               |      |        |      |     | 4   | 10     | 7:33  | 1030      | 1,39 | 0,97 | 42000   | 167,1        | 191,7  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 7:39  | 970       | 1,40 | 0,97 | 43000   | 183,7        | 212,5  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 7:53  | 820       | 1,4  | 0,9  | 50000   | 226,7        | 265,2  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:00  | 760       | 1,45 | 0,90 | 55000   | 245,1        | 287,6  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:08  | 670       | 1,40 | 0,81 | 59000   | 270,4        | 318,3  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:10  | 650       |      |      |         | 276,59       | 323    |
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | lev | Kg CBR | Hora  | l tq aluv | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vac tot verd | Vactot |
| 397           | 2l   | 83%    | 18%  | 180 | 4   |        | 8:14  | 605       | 1,55 | 0,90 | 65000   | 291,59       | 341,2  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:20  | 535       | 1,55 | 0,90 | 65000   | 308,19       | 361,9  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:30  | 450       | 1,55 | 0,85 | 70000   | 335,29       | 394,8  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:31  | 430       | 1,57 | 0,87 | 70000   | 340,29       | 401,1  |
|               |      |        |      |     | 4   | 30     | 8:32  | 1320      |      |      |         |              |        |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:35  | 1320      | 1,57 | 0,87 | 70000   | 351,19       | 414,3  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:45  | 1240      | 1,60 | 0,90 | 70000   | 380,09       | 449,5  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 8:55  | 1150      | 1,60 | 0,90 | 70000   | 407,09       | 482,5  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 9:02  | 1130      | 1,62 | 0,87 | 75000   | 427,89       | 507,9  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 9:10  | 970       | 1,61 | 0,83 | 78000   | 453,39       | 538,9  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 9:13  | 950       | 1,61 | 0,83 | 78000   | 458,79       | 545,6  |
| 398           |      |        |      |     | 4   |        | 13:14 | 940       | 1,62 | 0,87 |         | 460,69       | 550,7  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 13:31 | 740       | 1,78 | 0,83 | 95000   | 514,89       | 616,8  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 13:47 | 570       | 1,80 | 0,81 | 99000   | 566,39       | 680,1  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 13:52 | 520       | 1,81 | 0,82 | 99000   | 581,29       | 698,3  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 13:58 | 470       | 1,81 | 0,81 | 100000  | 600,222      | 718,8  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 14:00 | 440       | 1,84 | 0,82 | 102000  | 607,09       | 729,8  |
|               |      |        |      |     | 4   |        |       |           |      |      |         | 611,344      | 732,2  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 14:05 | 390       | 1,90 | 0,90 |         | 617,89       | 745,5  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 14:11 |           | 1,90 | 0,83 | 107000  | 638,39       | 770,5  |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 14:14 | 360       | 1,90 | 0,83 | 107000  | 649,39       | 784    |
|               |      |        |      |     | 4   |        | 14:17 | 330       | 1,92 | 0,82 | 110000  | 658,29       | 795    |

Filtraciones: 10475, 10476, 10477, 10478.

Fecha: 29.03.2011

Tipo de cerveza: C, A.

---

**CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN**

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Tanque vertical | 53M | 62X  |
| Capacidad(HI)   | 722 | 2221 |
| Días de guarda  | 32  | 24   |
| Levadura        | 5   | 9    |

| Nº filtración | Consignas |        |      |     | lev  | Kg CBR | Hora | l tq aluv | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vverdtot | Vactot |
|---------------|-----------|--------|------|-----|------|--------|------|-----------|------|------|---------|----------|--------|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe  |      |        |      |           |      |      |         |          |        |
| 10475         | 53M       | 100%   | 0%   | 200 | 3,24 | 40     | 6:38 | 1140      | 1,00 | 0,80 | 20000   | 5        | 5,0    |
|               |           |        |      |     |      |        |      |           |      |      |         | 39       | 39,0   |
|               |           | 93%    | 0%   |     | 3    |        | 6:50 | 1127      | 1,23 | 0,97 | 26000   | 42,2     | 42,5   |
|               |           | 93%    | 7%   |     | 2,28 |        | 6:58 | 920       | 1,41 | 1,00 | 41000   | 67,2     | 69,5   |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:05 | 845       | 1,50 | 1,00 | 50000   | 91,6     | 96,0   |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:19 | 700       | 1,60 | 1,00 | 60000   | 138,2    | 145,0  |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:26 | 615       | 1,63 | 1,00 | 63000   | 165,8    | 173,6  |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:33 | 540       | 1,65 | 1,00 | 65000   | 199,7    | 190,8  |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:37 | 505       | 1,68 | 0,98 | 70000   | 201,9    | 211,8  |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:44 | 430       | 1,75 | 0,98 | 77000   | 226,2    | 236,7  |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:47 | 400       | 1,79 | 0,99 | 80000   | 236,3    | 247,2  |
|               |           |        |      |     |      | 10     | 7:48 |           |      |      |         |          |        |
|               |           |        |      |     |      |        | 7:50 | 1230      | 1,80 | 0,99 | 81000   | 248,7    | 260,3  |
|               |           |        |      |     |      |        | 8:04 | 1090      | 1,9  | 1    | 90000   | 297,4    | 311,1  |
|               |           |        |      |     |      |        | 8:07 | 1055      |      |      |         | 319,4    | 319,4  |
|               | 82%       | 12%    |      | 190 | 4,3  | 10     | 8:24 | 1180      |      |      |         |          |        |
|               |           |        |      |     |      |        | 8:27 | 1160      | 2,00 | 1,19 | 81000   | 329,2    | 329,2  |
|               |           |        |      |     |      |        | 8:30 | 1120      | 1,90 | 0,98 | 92000   | 336,1    | 336,1  |
|               |           |        |      |     |      |        |      |           |      |      |         |          | 338,0  |
|               |           |        |      |     |      |        |      |           |      |      |         |          | 344,0  |



Anexo X. Histórico de datos.

| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | lev | Kg CBR | Hora | ltq aluv | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vverdtot | Vactot |
|---------------|------|--------|------|-----|-----|--------|------|----------|------|------|---------|----------|--------|
| 10476         | 62X  | 82%    | 12%  | 190 |     |        | 8:33 |          | 2,15 | 1,15 | 100000  |          |        |
|               |      |        |      |     |     |        | 8:38 |          | 1,97 | 0,9  | 107000  |          |        |
|               |      |        |      |     |     |        | 8:47 | 925      | 1,96 | 0,82 | 114000  |          |        |
|               |      |        |      |     |     |        | 8:57 | 825      | 2,00 | 0,81 | 119000  | 425,378  | 444,0  |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:02 | 750      |      |      |         |          |        |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:08 | 740      | 1,00 | 0,40 |         | 440,278  | 464,1  |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:12 | 700      | 2,28 | 1,20 | 108000  | 449,278  | 476,0  |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:17 | 645      | 2,25 | 1,05 | 120000  | 464,678  | 494,9  |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:24 |          |      |      |         | 484,278  | 518,6  |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:31 | 555      | 1,80 | 0,62 | 118000  | 489,478  | 525,5  |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:34 | 528      | 2,21 | 1,00 | 121000  | 497,778  | 535,7  |
|               |      |        |      |     |     |        | 9:36 | 500      |      |      |         | 503,626  | 540,4  |

| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | lev  | Kg CBR | Hora               | ltq aluv | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vverdtot | Vactot |
|---------------|------|--------|------|-----|------|--------|--------------------|----------|------|------|---------|----------|--------|
| 10477         | 53M  | 97%    | 3%   | 200 | 2,28 | 10     | 11:14              | 1260     |      |      |         |          |        |
|               |      |        |      |     |      |        | 11:17              | 1230     | 2,20 | 0,99 | 121000  | 513,526  | 550,8  |
|               |      |        |      |     |      |        | 11:31              |          | 2,50 | 1    | 150000  | 563,326  | 572,3  |
|               |      |        |      |     |      |        | 11:38              |          | 2,59 | 1,00 | 159000  | 588,726  | 628,8  |
|               |      |        |      |     |      |        | 11:41              | 1000     | 2,60 | 1,00 | 160000  | 599,326  | 640,0  |
|               |      |        |      |     |      |        | 11:48              | 930      | 2,60 | 1,00 | 160000  | 623,426  | 664,9  |
|               |      |        |      |     |      |        | 11:57              | 840      | 2,62 | 1,00 | 162000  | 652,626  | 695,3  |
|               |      |        |      |     |      |        | 12:07              | 730      | 2,60 | 1,00 | 160000  | 685,726  | 729,3  |
|               |      |        |      |     |      |        | Cambio de vertical | 12:19    | 610  |      |         |          |        |
|               |      |        |      |     | 4,26 |        | 12:20              | 590      | 2,59 | 1,00 | 159000  | 733,126  | 778,4  |
|               |      |        |      |     |      |        | 12:27              | 510      | 2,18 | 0,81 | 137000  | 737,226  | 783,7  |
| 10478         | 62X  | 68%    | 32%  | 150 |      | 20     | 12:33              | 1320     | 2,03 | 0,61 | 142000  | 750,326  | 803,0  |
|               |      |        |      | 160 |      |        | 12:49              | 1150     | 2,30 | 0,70 | 160000  | 796,626  | 871,7  |
|               |      |        |      |     |      |        | 12:59              | 1060     | 2,40 | 0,70 | 170000  | 822,526  | 910,6  |
|               |      |        |      |     |      |        | 13:08              | 960      | 2,41 | 0,75 | 166000  | 848,226  | 947,9  |
|               |      |        |      |     |      |        | 13:26              | 780      | 2,58 | 0,79 | 179000  | 896,626  | 1021   |
|               |      |        |      |     |      |        | 13:34              |          | 2,60 | 0,80 | 180000  | 918,826  | 1054   |

Filtraciones: 199, 200.

Fecha: 09.02.2011

Tipo de cerveza: A.

---

|  |
|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |
|--|

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | 28 C |
| Capacidad(HI)   | 550  |
| Días de guarda  | 9    |
| Levadura        | 9    |

|                       |
|-----------------------|
| <b>TIERRAS USADAS</b> |
|-----------------------|

|         | hora | DIFBO | Fibroxc | CBR | CBL3 | L60 |
|---------|------|-------|---------|-----|------|-----|
| Precapa | 6:00 | 25    | 20      | 20  | 10   |     |
| Aluv 1  |      |       |         |     |      | 45  |
| Aluv 2  | 7:55 |       |         | 20  |      |     |

Anexo X. Histórico de datos.

|               |      | Consignas |       |     |     |                |      |      |         |            |      | UFC  |      | TURBIDEZ |  |
|---------------|------|-----------|-------|-----|-----|----------------|------|------|---------|------------|------|------|------|----------|--|
| Nº filtración | T.V. | %cerv.    | %H2O  | Qe  | Te  | Hora           | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vfiltr.tot | lev  | viab | H90  | H25      |  |
|               | 28 C | 82,5%     | 17,5% | 180 | 3,5 | 6:56           | 1,45 | 1,15 | 30000   | 22,5       | 17   |      | 0,2  | 0,09     |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:00           | 1,4  | 1    | 40000   | 33,0       |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     |                |      |      |         |            |      |      |      |          |  |
| 199           | 28 C | 82,5%     | 17,5% | 180 |     | 7:01           | 1,6  | 1,22 | 38000   |            | 5,07 | 89%  |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:10           | 1,3  | 0,9  | 40000   | 69,1       |      |      | 0,3  | 0,06     |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:20           | 1,55 | 1,05 | 50000   | 113,8      |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:26           | 1,59 | 1,1  | 49000   | 136,1      |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:30           | 1,59 | 1,05 | 54000   | 150,4      |      |      | 0,29 | 0,06     |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:42           | 1,6  | 1,1  | 50000   | 193,3      |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:45           | 1,62 | 1,1  | 52000   | 205,0      |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     | 7:51           | 1,65 | 1,1  | 55000   | 225,8      |      |      | 0,43 | 0,23     |  |
|               |      |           |       |     |     |                | 1,61 | 1,05 | 56000   | 231,8      |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     |                |      |      |         | 306,0      |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     | Adición de CBR |      |      |         |            |      |      |      |          |  |
| 200           |      |           |       |     |     | 8:38           | 2,1  | 0,9  | 120000  | 403,3      |      |      | 0,44 | 0,28     |  |
|               |      |           |       |     |     | 8:45           | 2,15 | 0,9  | 125000  | 430,2      |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     |                | 3    |      |         |            |      |      |      |          |  |
|               |      |           |       |     |     |                | 4    |      |         |            |      |      |      |          |  |

Filtraciones: 10513, 10514, 10515.

Fecha: 4.04.2011.

Tipo de cerveza: A.

---

|  |
|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA<br/>FILTRACIÓN</b> |
|--|

|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Tanque vertical | 85l | 2C   |
| Días de guarda  | 16  | 8    |
| Levadura        | 4   | 2,55 |

Anexo X. Histórico de datos.

| Nº filtración | Consignas |         |        |      |     | lev  | Kg L60 | Hora  | l tq aluv | Pe   | Psal | ΔP(Pa) | Vverdtot | Vactot | H90  |
|---------------|-----------|---------|--------|------|-----|------|--------|-------|-----------|------|------|--------|----------|--------|------|
|               | T.V.      | Hacia   | %cerv. | %H2O | Qe  |      |        |       |           |      |      |        |          |        |      |
|               | 85 I      | desagüe | 100%   | 0%   | 180 | 2,55 | 20     |       | 1345      | 2,60 | 2,40 | 20000  |          |        |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:25 |           | 1,30 | 1,10 | 20000  | 4        | 4      |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:30 | 1260      | 0,90 | 0,70 | 20000  | 19,8     | 19,8   |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:37 | 1160      | 1,60 | 1,40 | 20000  |          | 40     |      |
| 10513         | 85I       | Barr    | 88%    | 12%  |     |      |        | 15:41 | 1160      | 1,30 | 1,00 | 30000  | 52       | 54,3   | 0,31 |
|               |           |         |        |      |     | 5    |        | 15:44 | 1120      | 1,5  | 1,20 | 30000  | 62,7     | 66,8   |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:44 | 1120      |      |      |        |          |        |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:46 | 1100      | 1,50 | 1,20 | 30000  | 69,9     | 75     |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:49 | 1065      | 1,57 | 1,21 | 36000  | 80,6     | 87,4   |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:52 |           |      |      |        |          |        | 0,23 |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 15:54 | 1010      | 1,58 | 1,21 | 37000  | 95,6     | 104,6  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:05 | 900       | 1,39 | 1,00 | 39000  | 127      | 140,9  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:12 | 830       | 1,39 | 1    | 39000  | 148,6    | 165,6  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:19 | 730       | 1,40 | 1,00 | 40000  | 169,8    | 190    |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:25 | 890       | 1,40 | 1,00 | 40000  |          | 213    |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:30 | 630       | 1,40 | 1,00 | 40000  | 205,8    | 231,6  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:38 | 550       | 1,40 | 1,00 | 40000  | 230,7    | 260,1  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:43 | 490       | 1,40 | 1,00 | 40000  | 246,4    | 278,3  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        | 16:50 | 420       | 1,40 | 1,00 | 40000  | 270,3    | 305,5  | 0,31 |
|               |           |         |        |      |     |      |        |       | 340       |      |      |        | 289,832  | 323,9  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        |       |           |      |      |        |          | 340    |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        |       |           |      |      |        |          |        |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        |       |           |      |      |        |          |        |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        |       |           |      |      |        |          |        |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        |       |           |      |      |        |          |        |      |
|               | 86 2C     | Barr    | 86%    | 14%  |     | 7    | 25     | 17:10 | 1230      | 1,40 | 0,97 | 43000  | 293,4    | 332,2  |      |
|               |           |         |        |      |     |      |        |       |           |      |      |        |          |        |      |

| Nº filtración | T.V.  | Hacia | %cerv. | %H2O | Qe | lev | Kg L60 | Hora  | l tq aluv | Pe   | Psal | ΔP(Pa) | Vverdtot | Vactot | H90  |
|---------------|-------|-------|--------|------|----|-----|--------|-------|-----------|------|------|--------|----------|--------|------|
| 10514         | 86 2C | Barr  | 86%    | 14%  |    |     |        | 17:13 | 1200      | 1,20 | 0,78 | 42000  | 297      | 344,1  |      |
|               |       |       |        |      |    | 2,6 |        | 17:22 | 1115      | 1,50 | 1,05 | 45000  | 322,5    | 373,8  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 17:36 | 960       | 1,41 | 0,95 | 46000  | 370,4    | 348,6  | 0,36 |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 17:47 | 835       | 1,41 | 0,95 | 46000  | 406,3    | 471,6  | 0,49 |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 17:53 | 700       | 1,41 | 0,95 | 46000  | 424,3    | 492,6  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 17:58 | 725       | 1,41 | 0,95 | 46000  | 442,7    | 514,1  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 18:09 | 615       | 1,41 | 0,95 | 46000  | 475,6    | 552,4  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 18:12 | 570       | 1,43 | 0,95 | 48000  | 487,2    | 565,9  | 0,41 |
|               |       |       |        |      |    | 10  |        | 18:13 | 640       | 1,43 | 0,95 | 48000  | 489,1    | 568,2  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 18:19 | 575       |      |      |        | 510,8    | 593,7  | 0,47 |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 18:30 | 460       |      |      |        | 545,2    | 634,5  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        |       |           |      |      |        | 551,4    | 640    |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        |       |           |      |      |        |          |        |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        |       |           |      |      |        |          |        |      |
| 10515         | 86 2C | Barr  | 86%    | 14%  |    |     |        | 18:38 |           | 1,41 | 0,90 | 51000  | 570      | 661,4  |      |
|               |       |       |        |      |    | 6   |        | 18:40 | 970       | 1,41 | 0,90 | 51300  | 576,9    | 669,7  | 0,49 |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 18:49 | 875       | 1,41 | 0,90 | 51000  | 604,6    | 702,5  | 0,45 |
|               |       |       |        |      |    | 14  |        | 18:58 | 800       | 1,41 | 0,88 | 53000  | 633,4    | 736,5  | 0,43 |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 19:04 | 730       | 1,41 | 0,89 | 52000  | 653,5    | 760,1  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 19:11 | 660       | 1,42 | 0,90 | 52000  | 675,7    | 786,6  | 0,45 |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 19:21 | 560       | 1,42 | 0,88 | 54000  | 706,4    | 822,9  |      |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 19:29 | 480       | 1,42 | 0,88 | 54000  | 729,8    | 849,9  | 0,46 |
|               |       |       |        |      |    |     |        | 19:47 | 280       | 1,47 | 0,90 | 57000  | 789,4    | 921    | 0,48 |
|               |       |       |        |      |    |     |        |       |           |      |      |        |          |        |      |

Filtraciones: 192

Fecha: 08.02.2011

Tipo de cerveza: A.

---

|  |
|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |
|--|

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | 27 S |
| Capacidad(HI)   | 1900 |
| Días de guarda  | 8    |
| Levadura        | 17   |

|                                |
|--------------------------------|
| <b>COADYUVANTES UTILIZADOS</b> |
|--------------------------------|

|           | kg precapa |
|-----------|------------|
| BER40     | 20         |
| BER40     | 10         |
| L60       | 15         |
| L20       | 10         |
| PVPP      | 9          |
| Silicagel | 1,5        |
| L10       | 10         |
| PVPP      | 4          |
| Silicagel | 0,5        |

|           | Aluv 1 | Aluv 2 |
|-----------|--------|--------|
|           | 600l   | 600 l  |
| L10       | 24     | 24     |
| PVPP      | 3,7    | 3,7    |
| Silicagel | 0,5    | 0      |

Anexo X. Histórico de datos.

| Nº filtración | Consignas |        |      |    |       |  |      |      |      |       |       |       | UFC  |      | salida |      |
|---------------|-----------|--------|------|----|-------|--|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|--------|------|
|               | T.V.      | %cerv. | %H2O | Qe | Te    | Hora   | Pe   | Psal | ΔP   | Qsal  | Qmez  | Vac   | lev  | viab | H90    | H25  |
| 192           | S         | 80%    | 20%  |    | -0,05 | 8:25   | 0,6  | 0,42 | 0,18 |       |       |       | 11,4 | 83%  |        |      |
|               |           |        |      |    |       | 8:26   | 1,18 | 1    | 0,18 | 196,7 | 196,8 | 3,4   |      |      |        |      |
|               |           |        |      |    |       | 8:30   | 1,2  | 1,01 | 0,19 | 186,6 | 187,1 | 13,9  |      |      |        |      |
|               |           |        |      |    |       | 8:35   | 1,25 | 1    | 0,25 | 182,8 | 182,6 | 29,9  |      |      |        |      |
|               |           |        |      |    |       | 8:42   | 1,2  | 1    | 0,2  | 179,7 | 213,1 | 15,3  |      |      | 1,27   | 2,43 |
|               |           |        |      |    |       | 8:52   | 1,8  | 1,55 | 0,25 | 184,9 | 234,3 | 53,0  |      |      | 1,1    | 1,69 |
|               |           |        |      |    |       |  |      |      |      |       |       |       |      |      | 0,66   | 0,96 |
|               |           |        |      |    |       | <b>Se para una bomba de aluv.</b> 9:00             | 1,85 | 1,55 | 0,3  | 187   | 233,6 | 79,1  |      |      | 0,67   | 0,67 |
|               |           |        |      |    |       | 9:10   | 1,42 | 1    | 0,42 | 182,2 | 230,1 | 118,8 |      |      |        |      |
|               |           |        |      |    |       | 9:15   | 1,6  | 1,05 | 0,55 | 182   | 233,0 | 140,4 |      |      | 0,57   | 0,43 |
|               |           |        |      |    |       | 9:20   | 1,72 | 1,08 | 0,64 | 183,9 | 233,6 | 160,9 |      |      | 0,55   | 0,33 |
|               |           |        |      |    |       | 9:30   | 2,05 | 1,08 | 0,97 | 183   | 232,6 | 201,4 |      |      |        |      |
|               |           |        |      |    |       | 9:35   | 2,4  | 1,15 | 1,25 | 182   | 232,6 | 221,2 |      |      |        |      |
|               |           |        |      |    |       | <b>Se vuelve a encender la bomba de aluv.</b> 9:41 | 2,79 | 1,1  | 1,69 | 183   | 232,2 | 240,6 | 11,9 | 81%  | 1,91   | 3,94 |
|               |           |        |      |    |       | 9:49   | 3,8  | 0,95 | 2,85 | 179,2 | 234,0 | 273,9 |      |      |        |      |
|               |           |        |      |    |       | 9:52   | 3,8  | 0,63 | 3,17 | 163,7 | 214,2 | 284,5 |      |      | 1,24   | 2,1  |
|               |           |        |      |    |       | EMPUJE CON H2O                                     |      |      |      |       |       | 300,0 |      |      | 0,37   | 0,43 |

Filtraciones: 196.

Fecha: 8.02.2011.

Tipo de cerveza: A.

---

|  |  |
|--|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |  |
|--|--|

|                 |      |
|-----------------|------|
| Tanque vertical | 27 S |
| Capacidad(HI)   | 1500 |
| Días de guarda  | 8    |
| Levadura        | 17   |



Precapa normal

Aluvionado L10 36kg/900l 11kg/400l

| Consignas     |      |        |      |     |       |       |      |      |      |       |         | UFC  |      | Turbidez |      |
|---------------|------|--------|------|-----|-------|-------|------|------|------|-------|---------|------|------|----------|------|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te    | Hora  | Pe   | Psal | ΔP   | Vac   | Vac.tot | lev  | viab | H90      | H25  |
| 196           | 27 S | 79     | 21   | 180 | -0,05 | 16:35 | 1,39 | 1    | 0,39 |       |         | 7,40 | 76%  |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 16:39 |      |      |      |       | 0,0     |      |      | 0,27     | 0,13 |
|               |      |        |      |     |       | 16:42 | 1,59 | 1,1  | 0,49 |       |         |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 16:43 | 1,38 | 1    | 0,38 | 18,2  | 18,2    |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 16:51 | 1,43 | 1,02 | 0,41 | 47,3  | 47,3    |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 16:56 | 1,5  | 1,02 | 0,48 | 70,2  | 70,2    |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:00 | 1,55 | 1,02 | 0,53 | 83,8  | 83,8    |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:05 | 1,6  | 1,02 | 0,58 | 105,2 | 105,2   |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:10 | 1,61 | 1,02 | 0,59 | 128,2 | 128,2   |      |      | 0,55     | 0,18 |
|               |      |        |      |     |       | 17:15 | 1,7  | 1,05 | 0,65 |       | 0,0     |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:23 | 1,8  | 1,1  | 0,7  | 157,0 | 157,0   |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:25 | 1,95 | 1,2  | 0,75 | 187,6 | 187,6   |      |      | 0,61     | 0,19 |
|               |      |        |      |     |       | 17:32 | 1,9  | 1,02 | 0,88 | 209,7 | 209,7   |      |      | 0,56     | 0,32 |
|               |      |        |      |     |       | 17:35 | 2    | 1,05 | 0,95 | 222,9 | 222,9   |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:40 | 2,01 | 1,07 | 0,94 | 239,2 | 239,2   |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:45 | 2,1  | 1,1  | 1    | 265,6 | 265,6   |      |      |          |      |
|               |      |        |      |     |       | 17:50 | 2,4  | 1,15 | 1,25 | 279,1 | 279,1   |      |      | 0,54     | 0,23 |
|               |      |        |      |     |       |       |      |      |      | 300   | 300,0   |      |      |          |      |

| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | Te    | Hora  | Pe    | Psal | ΔP   | Vac   | Vac.tot | lev   | viab | H90  | H25  |
|---------------|------|--------|------|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|---------|-------|------|------|------|
| 197           | 27 S | 79     | 21   | 180 | -0,05 | 18:22 | 2,65  | 0,81 | 1,84 | 28,3  | 328,3   |       |      |      |      |
|               |      |        |      |     |       | 18:30 | 2,17  | 0,8  | 1,37 | 60,3  | 360,3   |       |      | 0,32 | 0,19 |
|               |      |        |      |     |       | 160   | 18:40 | 3,62 | 0,95 | 2,67  | 95,4    | 395,4 |      |      |      |
|               |      |        |      |     |       | 140   | 18:46 | 3,5  | 0,8  | 2,7   | 116,8   | 416,8 |      |      | 0,30 |
|               |      |        |      |     |       | 18:54 | 3,7   | 0,78 | 2,92 | 141,5 | 441,5   |       |      |      |      |
|               |      |        |      |     |       | 110   | 19:00 | 3,17 | 0,5  | 2,67  | 156,8   | 456,8 |      |      |      |
|               |      |        |      |     |       | 19:09 | 3,1   | 0,5  | 2,6  | 179,1 | 479,1   |       |      | 0,30 | 0,07 |

Filtraciones: 10528, 10529.

Fecha: 07.04.2011

Tipo de cerveza: F.

---

|  |  |
|--|--|
| <b>CARACTERISTICAS ANTES D LA FILTRACIÓN</b> |  |
|--|--|

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Tanque vertical | 60E |
| Días de guarda  | 33  |
| Levadura        | 3   |
| Viabilidad      | 97% |

# Anexo X. Histórico de datos.

| Consignas     |      |        |      |     |      |                         |      |           |      |      |         |          |        |     |     |
|---------------|------|--------|------|-----|------|-------------------------|------|-----------|------|------|---------|----------|--------|-----|-----|
| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | lev  | Kg                      | Hora | I tq aluv | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vtotverd | Vactot | H90 | H25 |
| Precapa       | 60E  | 100%   | 0%   | 190 |      |                         | 7:00 |           | 0,38 | 0,20 | 18000   |          |        |     |     |
|               |      |        |      |     |      | 13 Ber40                | 7:06 |           | 0,40 | 0,30 | 10000   |          |        |     |     |
|               |      |        |      |     |      | 13Ber40+20Vivapur20     | 7:19 |           | 0,43 | 0,38 | 5000    |          |        |     |     |
|               |      |        |      |     |      | 7L20+9PVPP+1,5Stabilfix | 7:24 |           | 0,41 | 0,30 | 11000   |          |        |     |     |
|               |      |        |      |     |      | 5L10+4PVPP+0,5Stabilfix | 7:28 |           |      |      |         |          |        |     |     |
|               |      |        |      |     |      | 20 L60                  | 7:35 | 710       |      |      |         |          |        |     |     |
|               |      |        |      |     | 7,5  |                         | 7:41 | 650       | 1,20 | 1,10 | 10000   | 15,5     | 15,6   |     |     |
|               |      |        |      |     | 12,5 |                         | 7:47 | 580       | 1,50 | 1,39 | 11000   | 35,7     | 35,9   |     |     |
|               |      |        |      |     |      |                         | 7:50 | 550       | 1,52 |      |         | 46,5     | 46,9   |     |     |
|               |      |        |      |     |      |                         |      |           |      |      |         |          | 47,5   |     |     |

# Anexo X. Histórico de datos.

| Nº filtración | T.V. | %cerv. | %H2O | Qe  | lev | Kg      | Hora  | l tq aluv | Pe   | Psal | ΔP (Pa) | Vtotverd | Vactot | H90  | H25  |
|---------------|------|--------|------|-----|-----|---------|-------|-----------|------|------|---------|----------|--------|------|------|
|               |      |        |      |     |     | 20 L60  |       | 1230      |      |      |         |          |        |      |      |
| 10528         | 60E  | 84%    | 16%  | 190 | 3   |         | 7:55  |           | 1,45 | 1,35 | 10000   | 65,4     | 67,3   | 0,72 | 1,3  |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:01  | 1190      | 1,20 | 1,00 | 20000   | 81,4     | 86,4   |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:05  | 1170      | 1,2  | 1    | 20000   | 92       | 99,2   | 0,83 | 0,78 |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:10  | 1095      | 1,21 | 1,00 | 21000   | 109,3    | 119,9  |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:15  | 1055      | 1,41 | 1,20 | 21000   | 124,7    | 138,5  |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:22  | 975       | 1,50 | 1,20 | 30000   | 168,4    | 153,3  |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:28  | 920       | 1,50 | 1,18 | 32000   | 170,6    | 194    | 0,54 | 0,29 |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:35  | 847       | 1,55 | 1,19 | 36000   | 191,1    | 218,7  |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:41  | 780       | 1,59 | 1,19 | 40000   | 215      |        |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:46  | 730       | 1,60 | 1,18 | 42000   | 227,3    | 247,7  |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 8:53  | 657       | 1,63 | 1,20 | 43000   | 250      | 262,5  |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 9:00  | 590       | 1,63 | 1,18 | 45000   | 272,4    | 289,8  | 0,25 | 0,23 |
|               |      |        |      |     |     |         | 9:01  |           |      |      |         | 226,8    | 316,9  | 0,39 | 0,42 |
|               |      |        |      |     |     |         |       |           |      |      |         |          | 320,7  |      |      |
| 10529         | 60E  | 84%    | 16%  | 190 | 3   |         | 9:33  | 515       | 1,82 | 1,37 | 45000   | 285,2    | 338,5  |      |      |
|               |      |        |      |     |     | 20 CBL3 | 9:39  | 1320      |      |      |         |          |        |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 9:41  |           | 1,59 | 0,98 | 61000   | 311,5    | 370,3  |      |      |
|               |      |        |      |     | 210 |         | 9:50  | 1210      | 1,79 | 0,99 | 80000   | 340,1    | 404,4  | 0,52 | 0,21 |
|               |      |        |      |     |     |         | 10:03 | 1090      | 2,70 | 1,30 | 140000  | 384,6    | 458    |      |      |
|               |      |        |      |     |     |         | 10:10 | 1015      | 3,22 | 1,30 | 192000  | 408,4    | 487,2  | 0,55 | 0,21 |
|               |      |        |      |     | 150 |         | 10:20 | 920       | 4,00 | 1,19 | 281000  | 429      | 528,9  | 0,23 | 0,06 |
|               |      |        |      |     |     |         | 10:31 | 810       | 3,90 | 0,80 | 310000  | 460,6    | 566,8  | 0,53 | 0,31 |