

**INGENIERÍA BÁSICA DE PLANTA DESALADORA  
DE AGUA DE MAR DE 40.000 M<sup>3</sup>/DÍA DE  
CAPACIDAD**

**ANEXO V**

**TABLAS Y SIMULACIONES**



# Índice

---

## 1. Tablas

- **Tabla 1. Calidad de agua de refrigeración.**
- **Tabla 2. Calidad del agua ultrapura.**
- **Tabla 3. Calidad del agua de riego.**
- **Tabla 4. Calidad de agua de caldera.**
- **Tabla 5. Comparativa de calidad de agua potable entre la OMS y la UE.**
- **Tabla 6. Directrices de Temperatura y pH para limpieza química de las membranas.**
- **Tabla 7. Dimensionamiento de bombas de limpieza química y desplazamiento.**

## 2. Simulación de osmosis en ROSA

- **Diseño 1. Predimensionamiento.**
- **Diseño 2**
- **Diseño 3**
- **Diseño 4**
- **Diseño 5**
- **Diseño 6**
- **Diseño 7**
- **Diseño 8**

## 3. Simulación de luminarias interiores en DIALUX

# 1 TABLAS

| Parámetros               | Valor  | Unidades |
|--------------------------|--------|----------|
| Sólidos Suspendidos      | Nada   | -        |
| Conductividad            | 50-600 | uS/cm    |
| Dureza                   | 8      | º DH max |
| pH                       | 7,8    | -        |
| CO <sub>2</sub> agresivo | Nada   | -        |
| Cloruros                 | <250   | mg/L     |
| DQO                      | <40    | mg/L     |
| Bacterias                | <1000  | UFC/ml   |

Tabla 1. Calidad de agua de refrigeración.

| Parámetros                                  | Valores | Unidad     |
|---|---------|------------|
| pH  | 6 - 8   | Ud de pH   |
| Conductividad específica a 20ºC             | < 0,1   | Micro S/cm |
| Sílice como SiO <sub>2</sub> a 20ºC         | < 10    | ppb        |
| TOC (Componentes orgánicos totales)         | < 300   | ppb        |
| Sódio como Na <sup>+</sup>                  | < 10    | ppb        |
| Hierro como Fe <sup>2+</sup>                | < 20    | ppb        |
| Cobre como Cu <sup>2+</sup>                 | < 3     | ppb        |
| Cloro como Cl <sup>-</sup>                  | < 3     | ppb        |
| Sulfatos como SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | < 3     | ppb        |
| TDS   | < 50    | ppb        |

Tabla 2. Calidad de agua ultrapura.

| Parametros             | Rango en efluentes secundarios y terciarios | Objetivo del tratamiento del agua realizada |
|------------------------|---|---|
| Sólidos en suspensión  | 5-50 mg/L                                   | <5-35TSS/L                                  |
| Turbidez               | 1-30 NTU                                    | <0.2-35NTU                                  |
| DBO5                   | 10-30mg/L                                   | <5-45mgBOD/L                                |
| COD                    | 50-150mg/L                                  | <20-200mgCOD/L                              |
| Coliformes             | <10-107cfu/100mL                            | <1-200cfu/10mL                              |
| <b>Metales pesados</b> |   |   |
| Hg                     | -   | < 0.001mg/L                                 |
| Cd                     | -   | <0.01mg/L                                   |
| Ni                     | -   | <0.02-0.1mg/L                               |
| <b>Inorganicos</b>     |   |   |
| TDS                    | -   | <450-4000mg/L                               |
| B                      | -   | <1mg/L                                      |
| Cloro residual         | -   | 0.5->5mg/L                                  |
| Nitrogeno              | 10-30mg/L                                   | <10-15mg/L                                  |
| Fósforo                | 0.1-30mg/L                                  | <0.1-2mg/L                                  |

Tabla 3. Calidad del agua de riego.

| Presión de trabajo (Bar)                                |                  |  |             |             |             |                 |               |                 |               |
|---|------------------|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
|   |                  | 0 - 20.7                                       | 20.8 - 31.0 | 31.1 - 41.4 | 41.5 - 51.7 | 51.8 - 62.1     | 62.2 - 68.9   | 69.0 - 103.4    | 103.5 - 137.9 |
| <b>Agua de alimentación</b>                             |                  |  |             |             |             |                 |               |                 |               |
| Oxígeno disuelto  |                  | 0.04   | 0.04        | 0.007       | 0.007       | 0.007           | 0.007         | 0.007           | 0.007         |
| Hierro Total  | mg/l             | 0.1  | 0.05        | 0.03        | 0.025       | 0.02            | 0.02          | 0.01            | 0.01          |
| Cobre Total   |                  | 0.05   | 0.025       | 0.02        | 0.02        | 0.015           | 0.015         | 0.01            | 0.01          |
| Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> )                       |                  | 0.3  | 0.3         | 0.2         | 0.2         | 0.1             | 0.05          | no se detecta   |               |
| COT no volátil  |                  | 1  | 1           | 0.5         | 0.5         | 0.5             | 0.2           | 0.2             | 0.2           |
| Grasas  |                  | 1  | 1           | 0.5         | 0.5         | 0.5             | 0.2           | 0.2             | 0.2           |
| pH a 25   |                  | 7.5 - 10.0                                     | 7.5 - 10.0  | 7.5 - 10.0  | 7.5 - 10.0  | 7.5 - 10.0      | 8.5 - 9.5     | 9.0 - 9.6       | 9.0 - 9.6     |
| <b>Agua de la caldera</b>                               |                  |  |             |             |             |                 |               |                 |               |
| Silice  | mg/l             | 150  | 90          | 40          | 30          | 20              | 8             | 2               | 1             |
| Alcalinidad Total CaCO <sub>3</sub>                     |                  | 350  | 300         | 250         | 200         | 150             | 100           | no especificado |               |
| Alcalinidad libre de hidróxido CaCO <sub>3</sub>        |                  | no especificado                                |             |             |             |                 | no se detecta |                 |               |
| Conductividad específica a 25 grados sin neutralización | mS/cm            | 3500   | 3000        | 2500        | 2000        | 1500            | 1000          | 150             | 100           |
| Presión de Trabajo (Bar)                                |                  |  |             |             |             |                 |               |                 |               |
|   |                  | 0 - 15   | 15 - 25     | 25 - 35     | 35 - 45     | 40 - 60         | 60 - 75       | 75 - 100        |               |
| <b>Agua de alimentación</b>                             |                  |  |             |             |             |                 |               |                 |               |
| Oxígeno disuelto  | mg/l             | 0.02 (Eliminación física del oxígeno disuelto) |             |             |             |                 |               |                 |               |
| Dureza Total  | Grados Franceses | 0.5  | 0.3         | 0.2         | 0.1         | 0.05            | 0.05          | 0.05            |               |
| Grasas  | mg/l             | ausencia                                       |             |             |             | 0.05            | 0.05          | 0.05            |               |
| pH a 25   |                  | > 8.5  |             |             |             |                 |               |                 |               |
| Hierro Total  | mg/l             | no especificado                                |             |             |             | 0.05            | 0.05          | 0.03            |               |
| Cobre Total   |                  | no especificado                                |             |             |             | 0.03            | 0.03          | 0.01            |               |
| <b>Boiler water</b>                                     |                  |  |             |             |             |                 |               |                 |               |
| M Alcalinidad   | Grados Franceses | 100  | 80          | 60          | 40          | 15              | 10            | 5               |               |
| P Alcalinidad   |                  | 0.07 M   | 0.07 M      | 0.07 M      | 0.07 M      | > 0.5 M         | > 0.5 M       | > 0.5 M         |               |
| SiO <sub>2</sub>  | mg/l             | 200  | 150         | 90          | 40          | 15              | 10            | 5               |               |
| TDS   |                  | 4000   | 3000        | 2000        | 1500        | 500             | 300           | 100             |               |
| Fosfatos  |                  | 30 to 100                                      | 31 to 100   | 20 to 80    | 21 to 80    | 10 to 60        | 10 to 40      | 5 to 20         |               |
| pH  |                  | 10.5 to 12                                     |             |             |             | 10 to 11        |               |                 |               |
| Agua de preparación                                     |                  | Agua blanda o blanda y libre de carbonatos     |             |             |             | Desmineralizada |               |                 |               |

**Tabla 4. Calidad de agua de calderas.**

|                                  | Estándares de la OMS<br>1993 | Estándares<br>Europeos 1998 | Unidad     |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|
| Oxidabilidad                     | No se menciona               | 5                           | mg/L O2    |
| Turbidez                         | Deseable < 5                 | No se menciona              | UNT        |
| pH                               | Deseable 6,5 - 8,5           | No se menciona              | pH         |
| Conductividad                    | 250                          | 250                         | microS/cm  |
| Color                            | Deseable 15                  | No se menciona              | mg/L Pt-Co |
| Oxígeno disuelto                 | Deseable < 75%conc. Sat.     | No se menciona              |            |
| Dureza                           | Deseable 150-500             | No se menciona              | mg/L       |
| <b>CATIONES</b>                  |                              |                             |            |
| Aluminio (Al)                    | 0,2                          | 0,2                         | mg/L       |
| Amonio (NH4)                     | No hay directriz             | 0,5                         | mg/L       |
| Antimonio (Sb)                   | 0,005                        | 0,005                       | mg/L       |
| Arsénico (As)                    | 0,01                         | 0,01                        | mg/L       |
| Bario (Ba)                       | 0,3                          | No se menciona              | mg/L       |
| Berilio (Be)                     | No hay directriz             | No se menciona              | mg/L       |
| Boro (B)                         | 0,3                          | 0,001                       | mg/L       |
| Bromato (Br)                     | No se menciona               | 0,01                        | mg/L       |
| Cadmio (Cd)                      | 0,003                        | 0,005                       | mg/L       |
| Cromo (Cr)                       | 0,05                         | 0,05                        | mg/L       |
| Cobre (Cu)                       | 2                            | 2                           | mg/L       |
| Hierro (Fe)                      | Deseable 0,3                 | 0,2                         | mg/L       |
| Plomo (Pb)                       | 0,01                         | 0,01                        | mg/L       |
| Manganeso (Mn)                   | 0,5                          | 0,05                        | mg/L       |
| Mercurio (Hg)                    | 0,001                        | 0,001                       | mg/L       |
| Molibdeno (Mo)                   | 0,07                         | No se menciona              | mg/L       |
| Níquel (Ni)                      | 0,02                         | 0,02                        | mg/L       |
| Nitrógeno total (N total)        | 50                           | No se menciona              | mg/L       |
| Selenio (Se)                     | 0,01                         | 0,01                        | mg/L       |
| Plata (Ag)                       | No hay directriz             | No se menciona              | mg/L       |
| Sodio (Na)                       | 200                          | 200                         | mg/L       |
| Estaño (Sn) inorgánico           | No hay directriz             | No se menciona              | mg/L       |
| Uranio (U)                       | 1,4                          | No se menciona              | mg/L       |
| Zinc (Zn)                        | 3                            | No se menciona              | mg/L       |
| <b>ANIONES</b>                   |                              |                             |            |
| Cloruro (Cl)                     | 250                          | 250                         | mg/L       |
| Cianuro (CN)                     | 0,07                         | 0,05                        | mg/L       |
| Fluor (F)                        | 1,5                          | 1,5                         | mg/L       |
| Sulfato (SO4)                    | 500                          | 250                         | mg/L       |
| Nitrato (NO3)                    | (Ver Nitrógeno)              | 50                          | mg/L       |
| Nitrito (NO2)                    | (Ver Nitrógeno)              | 0,5                         | mg/L       |
| <b>PARAMETROS<br/>BIOLÓGICOS</b> |                              |                             |            |
| <i>Escherichia coli</i>          | No se menciona               | 0 en 250                    | ml         |

|  |                |          |      |
|--|----------------|----------|------|
| Enterococci                              | No se menciona | 0 en 250 | ml   |
| <i>aeruginosa</i>                        | No se menciona | 0 en 250 | ml   |
| <i>perfringens</i>                       | No se menciona | 0 en 100 | ml   |
| Bacterias coliformes                     | No se menciona | 0 en 100 | ml   |
| Conteo de colonias a 22°C                | No se menciona | 100      | 1/ml |
| Conteo de colonias a 37°C                | No se menciona | 20       | 1/ml |
| <b>OTROS PARAMETROS</b>                  |                |          |      |
| Acrilamida                               | No se menciona | 0,0001   | mg/L |
| Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) | No se menciona | 0,001    | mg/L |
| Benzo(a)pireno                           | No se menciona | 0,00001  | mg/L |
| Dióxido de cloro (ClO <sub>2</sub> )     | 0,4            |          | mg/L |
| 1,2-dicloroetano                         | No se menciona | 0,003    | mg/L |
| Epiclorohidrín                           | No se menciona | 0,0001   | mg/L |
| Pesticidas                               | No se menciona | 0,0001   | mg/L |
| Pesticidas - Total                       | No se menciona | 0,0005   | mg/L |
| PAHs                                     | No se menciona | 0,0001   | mg/L |
| Tetracloroeteno                          | No se menciona | 0,01     | mg/L |
| Tricloroeteno                            | No se menciona | 0,01     | mg/L |
| Trihalometanos                           | No se menciona | 0,1      | mg/L |
| Tritio (H <sub>3</sub> )                 | No se menciona | 100      | Bq/L |
| Cloruro de vinilo                        | No se menciona | 0,0005   | mg/L |

**Tabla 5. Comparativa de calidad de agua potable entre la OMS y la UE.**

| Element type                              | Max Temp<br>50°C (122°F) pH range | Max Temp<br>45°C (113°F) pH range | Max Temp<br>35°C (95 °F) pH range | Max Temp<br>25°C (77°F) pH range |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| BW30, BW30LE, LE, XLE, TW30, TW30HP, NF90 | Please contact Dow for assistance | 1 - 10.5                          | 1 - 12                            | 1 - 13                           |
| SW30HR, SW30HR LE, SW30XLE, SW30          | Please contact Dow for assistance | 1 - 10.5                          | 1 - 12                            | 1 - 13                           |
| NF200, NF270                              | Not allowed                       | 3 - 10                            | 1 - 11                            | 1 - 12                           |
| SR90                                      | Not allowed                       | 3 - 10                            | 1 - 11                            | 1 - 12                           |

**Tabla 6. Directrices de Temperatura y pH para limpieza química de las membranas.**

| Feed Pressure <sup>1</sup><br>(psig) | (bar)   | Element Diameter<br>(inches) | Feed Flow Rate per Pressure Vessel<br>(gpm) | (m <sup>3</sup> /hr) |
|--------------------------------------|---------|------------------------------|---|----------------------|
| 20-60                                | 1.5-4.0 | 2.5                          | 3-5   | 0.7-1.2              |
| 20-60                                | 1.5-4.0 | 4 <sup>2</sup>               | 8-10  | 1.8-2.3              |
| 20-60                                | 1.5-4.0 | 6                            | 16-20                                       | 3.6-4.5              |
| 20-60                                | 1.5-4.0 | 8                            | 30-40                                       | 6-9.1                |
| 20-60                                | 1.5-4.0 | 8 <sup>3</sup>               | 35-45                                       | 8.0-10.2             |

1. Dependent on number of elements in pressure vessel.
2. 4-inch full-fit elements should be cleaned at 12-14 gpm (2.7-3.2 m<sup>3</sup>/hr).
3. For full-fit and 440 sq. ft. area elements.

**Tabla 7. Dimensionamiento de bombas de limpieza química y desplazamiento.**

## 2 SIMULACIÓN DE OSMOSIS EN ROSA

---

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 1 - Predimensionamiento  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

### Información del Proyecto:

#### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.60 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 45.00 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 57.01 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.52 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.55 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 16.07 bar                        |
| Área Activa Total   | 100718.46 M <sup>2</sup>  | Flujo específico medio Paso 1 | 16.55 lmh                 | Potencia 7332.55 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.40 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento     | Nº Cajas | Nº de Elementos | Caudal de Alimentación presión | Presión de Alimentación | Caudal de Recirculación | Caudal de concentrado | Presión del concentrado | Caudal de Permeado específico | Flujo medio Permeado | Presión de Permeado | Presión de Booster | Presión Permeado | STD |
|-------|--------------|----------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----|
| 1     | SW30ULE-440i | 352      | 7               | 3703.38                        | 56.01                   | 0.00                    | 2036.78               | 54.56                   | 1666.60                       | 16.55                | 0.00                | 0.00               | 429.21           |     |

| Corrientes Paso (mg/l como ión) |              |                       |             |          |                |      |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|----------------|------|
| Nombre                          | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado | Permeado |                |      |
|                                 |              |                       | Etapa 1     | Etapa 1  | Permeado Total |      |
| NH4+ + NH3                      | 0.03         | 0.03                  | 0.06        | 0.00     | 0.00           | 0.00 |
| K                               | 446.93       | 446.93                | 807.44      | 6.34     | 6.34           |      |
| Na                              | 10312.48     | 13884.10              | 25117.86    | 155.14   | 155.14         |      |
| Mg                              | 1511.61      | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| Ca                              | 616.67       | 0.10                  | 0.18        | 0.00     | 0.00           |      |
| Sr                              | 10.42        | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| Ba                              | 0.00         | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| CO3                             | 70.93        | 70.93                 | 180.52      | 0.00     | 0.00           |      |
| HCO3                            | 2481.03      | 2481.03               | 4378.08     | 34.60    | 34.60          |      |
| NO3                             | 2.61         | 2.61                  | 4.49        | 0.31     | 0.31           |      |
| Cl                              | 18171.62     | 18171.68              | 32860.51    | 220.21   | 220.21         |      |
| F                               | 1.59         | 1.59                  | 2.86        | 0.02     | 0.02           |      |
| SO4                             | 2862.37      | 2862.37               | 5199.51     | 6.11     | 6.11           |      |
| SiO2                            | 31.98        | 31.98                 | 57.64       | 0.62     | 0.62           |      |
| Boro                            | 3.00         | 3.00                  | 4.62        | 1.02     | 1.02           |      |
| CO2                             | 59.33        | 60.83                 | 91.89       | 69.01    | 69.00          |      |
| STD                             | 36537.43     | 37970.51              | 68635.58    | 429.21   | 429.21         |      |
| pH                              | 7.30         | 7.30                  | 7.38        | 5.82     | 5.82           |      |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 1 - Predimensionamiento  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

ADVERTENCIA: la conversión máxima por elemento ha sido excedida. Por favor cambie el diseño de su sistema para reducir las conversiones de los elementos.  
 (Producto:SW30ULE-440i, Límite:13.00%)

ADVERTENCIA: El caudal máximo por elemento ha sido excedido. Por favor cambie el diseño de su sistema para reducir los caudales de permeado de los elementos. (Producto:SW30ULE-440i, Límite:1.32m³/h)

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 Elemento Conversión | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1                           | 0.13                      | 1.39                | 171.66                        | 10.52                   | 37970.51                      |
| 2                           | 0.12                      | 1.07                | 243.50                        | 9.14                    | 43699.80                      |
| 3                           | 0.10                      | 0.80                | 352.36                        | 8.06                    | 49483.43                      |
| 4                           | 0.08                      | 0.58                | 517.02                        | 7.26                    | 54892.97                      |
| 5                           | 0.06                      | 0.41                | 761.49                        | 6.68                    | 59580.85                      |
| 6                           | 0.05                      | 0.29                | 1113.57                       | 6.28                    | 63394.54                      |
| 7                           | 0.03                      | 0.20                | 1592.20                       | 5.99                    | 66363.90                      |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.61       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68635.58    |
| HCO3                                | 2481.03    | 2481.03               | 4378.08     |
| CO2                                 | 59.33      | 60.83                 | 91.87       |
| CO3                                 | 70.93      | 70.93                 | 180.52      |
| CaSO4 (% Saturación)                | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO4 (% Saturación)                | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO4 (% Saturación)                | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF2 (% Saturación)                 | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO2 (% Saturación)                 | 24.75      | 24.75                 | 44.62       |
| Mg(OH)2 (% Saturación)              | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance:0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 2  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

### Información del Proyecto:

#### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.57 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 45.00 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 58.13 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.54 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.56 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 17.06 bar                        |
| Área Activa Total   | 91562.24 M <sup>2</sup>   | Flujo específico medio Paso 1 | 18.20 lmh                 | Potencia 7476.01 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.49 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento     | Nº Cajas | Nº de Elementos | Caudal de Alimentación presión | Presión de Alimentación | Caudal de Recirculación | Caudal de concentrado | Presión del concentrado | Caudal de Permeado específico | Flujo medio Permeado | Presión de Permeado | Presión de Booster | Presión Permeado | STD |
|-------|--------------|----------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----|
| 1     | SW30ULE-400i | 352      | 7               | 3703.38                        | 57.13                   | 0.00                    | 2036.81               | 55.50                   | 1666.57                       | 18.20                | 0.00                | 0.00               | 391.44           |     |

| Corrientes Paso (mg/l como ión) |              |                       |             |          |                |      |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|----------------|------|
| Nombre                          | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado | Permeado |                |      |
|                                 |              |                       | Etapa 1     | Etapa 1  | Permeado Total |      |
| NH4+ + NH3                      | 0.03         | 0.03                  | 0.06        | 0.00     | 0.00           | 0.00 |
| K                               | 446.93       | 446.93                | 807.89      | 5.77     | 5.77           |      |
| Na                              | 10312.48     | 13884.10              | 25128.71    | 141.40   | 141.40         |      |
| Mg                              | 1511.61      | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| Ca                              | 616.67       | 0.10                  | 0.18        | 0.00     | 0.00           |      |
| Sr                              | 10.42        | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| Ba                              | 0.00         | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| CO3                             | 70.93        | 70.93                 | 180.67      | 0.00     | 0.00           |      |
| HCO3                            | 2481.03      | 2481.03               | 4380.14     | 31.62    | 31.62          |      |
| NO3                             | 2.61         | 2.61                  | 4.51        | 0.28     | 0.28           |      |
| Cl                              | 18171.62     | 18171.68              | 32875.99    | 200.65   | 200.65         |      |
| F                               | 1.59         | 1.59                  | 2.86        | 0.02     | 0.02           |      |
| SO4                             | 2862.37      | 2862.37               | 5199.86     | 5.57     | 5.57           |      |
| SiO2                            | 31.98        | 31.98                 | 57.69       | 0.57     | 0.57           |      |
| Boro                            | 3.00         | 3.00                  | 4.66        | 0.97     | 0.97           |      |
| CO2                             | 59.33        | 60.83                 | 91.92       | 69.11    | 69.10          |      |
| STD                             | 36537.43     | 37970.51              | 68665.23    | 391.44   | 391.44         |      |
| pH                              | 7.30         | 7.30                  | 7.38        | 5.78     | 5.78           |      |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 2  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

ADVERTENCIA: El caudal máximo por elemento ha sido excedido. Por favor cambie el diseño de su sistema para reducir los caudales de permeado de los elementos. (Producto:SW30ULE-400i, Límite:1.20m³/h)

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 | Elemento | Conversión | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|---------|----------|------------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
|         | 1        | 0.13       | 1.33                      | 162.35              | 10.52                         | 37970.51                | 57.13                         |
|         | 2        | 0.11       | 1.05                      | 225.57              | 9.19                          | 43451.96                | 56.79                         |
|         | 3        | 0.10       | 0.80                      | 319.20              | 8.13                          | 49039.87                | 56.50                         |
|         | 4        | 0.08       | 0.60                      | 454.65              | 7.33                          | 54365.27                | 56.26                         |
|         | 5        | 0.06       | 0.43                      | 664.87              | 6.73                          | 59145.24                | 56.04                         |
|         | 6        | 0.05       | 0.30                      | 958.88              | 6.31                          | 63087.72                | 55.85                         |
|         | 7        | 0.04       | 0.22                      | 1362.93             | 6.00                          | 66227.53                | 55.67                         |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.61       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68665.23    |
| HCO <sub>3</sub>                    | 2481.03    | 2481.03               | 4380.14     |
| CO <sub>2</sub>                     | 59.33      | 60.83                 | 91.90       |
| CO <sub>3</sub>                     | 70.93      | 70.93                 | 180.67      |
| CaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF <sub>2</sub> (% Saturación)     | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO <sub>2</sub> (% Saturación)     | 24.75      | 24.75                 | 44.65       |
| Mg(OH) <sub>2</sub> (% Saturación)  | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance:0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 3  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

### Información del Proyecto:

#### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.54 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 45.00 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 59.37 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.65 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.61 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 18.21 bar                        |
| Área Activa Total   | 100718.46 M <sup>2</sup>  | Flujo específico medio Paso 1 | 16.55 lmh                 | Potencia 7636.20 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.58 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento     | Nº Cajas | Nº de Elementos | Caudal de Alimentación presión | Presión de Alimentación | Caudal de Recirculación | Caudal de concentrado | Presión del concentrado | Caudal de Permeado específico | Flujo medio Permeado | Presión de Permeado | Presión de Booster | Presión Permeado | STD    |
|-------|--------------|----------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|------------------|--------|
| 1     | SW30XLE-440i | 352      | 7               | 3703.38                        | 58.37                   | 0.00                    | 2036.84               | 56.89                   | 1666.54                       | 16.55                | 0.00                | 0.00               | 0.00             | 238.32 |

| Corrientes Paso (mg/l como ión) |              |                       |             |          |                |      |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|----------------|------|
| Nombre                          | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado | Permeado |                |      |
|                                 |              |                       | Etapa 1     | Etapa 1  | Permeado Total |      |
| NH4+ + NH3                      | 0.03         | 0.03                  | 0.06        | 0.00     | 0.00           | 0.00 |
| K                               | 446.93       | 446.93                | 809.73      | 3.51     | 3.51           |      |
| Na                              | 10312.48     | 13884.10              | 25173.95    | 85.72    | 85.72          |      |
| Mg                              | 1511.61      | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| Ca                              | 616.67       | 0.10                  | 0.18        | 0.00     | 0.00           |      |
| Sr                              | 10.42        | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| Ba                              | 0.00         | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00           |      |
| CO3                             | 70.93        | 70.93                 | 181.25      | 0.00     | 0.00           |      |
| HCO3                            | 2481.03      | 2481.03               | 4389.05     | 19.25    | 19.25          |      |
| NO3                             | 2.61         | 2.61                  | 4.60        | 0.18     | 0.18           |      |
| Cl                              | 18171.62     | 18171.68              | 32940.20    | 121.68   | 121.68         |      |
| F                               | 1.59         | 1.59                  | 2.87        | 0.01     | 0.01           |      |
| SO4                             | 2862.37      | 2862.37               | 5201.61     | 3.35     | 3.35           |      |
| SiO2                            | 31.98        | 31.98                 | 57.87       | 0.35     | 0.35           |      |
| Boro                            | 3.00         | 3.00                  | 4.85        | 0.75     | 0.75           |      |
| CO2                             | 59.33        | 60.83                 | 92.07       | 69.43    | 69.42          |      |
| STD                             | 36537.43     | 37970.51              | 68789.07    | 238.32   | 238.32         |      |
| pH                              | 7.30         | 7.30                  | 7.38        | 5.58     | 5.58           |      |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 3  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

-Ninguno-

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 | Elemento | Conversión | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|---------|----------|------------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1       | 0.12     | 1.28       | 101.85                    | 10.52               | 37970.51                      | 58.37                   |                               |
| 2       | 0.11     | 1.03       | 138.37                    | 9.25                | 43190.24                      | 58.06                   |                               |
| 3       | 0.10     | 0.81       | 191.78                    | 8.21                | 48593.58                      | 57.80                   |                               |
| 4       | 0.08     | 0.61       | 270.49                    | 7.41                | 53859.00                      | 57.58                   |                               |
| 5       | 0.07     | 0.45       | 385.69                    | 6.80                | 58659.36                      | 57.38                   |                               |
| 6       | 0.05     | 0.32       | 552.10                    | 6.35                | 62772.82                      | 57.21                   |                               |
| 7       | 0.04     | 0.24       | 776.86                    | 6.02                | 66121.33                      | 57.04                   |                               |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.60       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68789.07    |
| HCO3                                | 2481.03    | 2481.03               | 4389.05     |
| CO2                                 | 59.33      | 60.83                 | 92.06       |
| CO3                                 | 70.93      | 70.93                 | 181.25      |
| CaSO4 (% Saturación)                | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO4 (% Saturación)                | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO4 (% Saturación)                | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF2 (% Saturación)                 | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO2 (% Saturación)                 | 24.75      | 24.75                 | 44.79       |
| Mg(OH)2 (% Saturación)              | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance:0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 4  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso: 1  
 7/25/2016

#### Información del Proyecto:

##### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.24 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 44.99 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 62.04 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.67 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.62 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 20.82 bar                        |
| Área Activa Total   | 100718.46 M <sup>2</sup>  | Flujo específico medio Paso 1 | 16.54 lmh                 | Potencia 7978.96 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.79 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento      | Nº Cajas<br>presión | Nº Elementos | Caudal de<br>Alimentación<br>(m <sup>3</sup> /h) | Presión de<br>Alimentación<br>(bar) | Caudal de<br>Recirculación<br>(m <sup>3</sup> /h) | Caudal de<br>concentrado<br>(m <sup>3</sup> /h) | Presión del<br>concentrado<br>(bar) | Caudal de<br>Permeado<br>específico<br>medio<br>(lmh) | Flujo<br>medio<br>Permeado<br>(lmh) | Presión<br>de<br>Permeado<br>(bar) | Presión<br>de<br>Booster<br>(bar) | STD<br>Permeado<br>(mg/l) |
|-------|---------------|---------------------|--------------|--|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1     | SW30HRLE-440i | 352                 | 7            | 3703.38  | 61.04                               | 0.00  | 2037.14   | 59.53                               | 1666.24   | 16.54                               | 0.00                               | 0.00                              | 199.70                    |

| Corrientes Paso<br>(mg/l como ión) |              |                       |             |         |          |                |
|------------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|---------|----------|----------------|
| Nombre                             | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado |         | Permeado |                |
|                                    |              |                       | Etapa 1     | Etapa 1 | Etapa 1  | Permeado Total |
| NH4+ + NH3                         | 0.03         | 0.03                  | 0.06        | 0.00    | 0.00     | 0.00           |
| K                                  | 446.93       | 446.93                | 810.08      | 2.94    | 2.94     | 2.94           |
| Na                                 | 10312.48     | 13884.10              | 25181.65    | 71.78   | 71.78    | 71.78          |
| Mg                                 | 1511.61      | 0.00                  | 0.00        | 0.00    | 0.00     | 0.00           |
| Ca                                 | 616.67       | 0.10                  | 0.18        | 0.00    | 0.00     | 0.00           |
| Sr                                 | 10.42        | 0.00                  | 0.00        | 0.00    | 0.00     | 0.00           |
| Ba                                 | 0.00         | 0.00                  | 0.00        | 0.00    | 0.00     | 0.00           |
| CO3                                | 70.93        | 70.93                 | 181.36      | 0.00    | 0.00     | 0.00           |
| HCO3                               | 2481.03      | 2481.03               | 4390.63     | 16.18   | 16.18    | 16.18          |
| NO3                                | 2.61         | 2.61                  | 4.62        | 0.15    | 0.15     | 0.15           |
| Cl                                 | 18171.62     | 18171.68              | 32951.55    | 101.90  | 101.90   | 101.90         |
| F                                  | 1.59         | 1.59                  | 2.87        | 0.01    | 0.01     | 0.01           |
| SO4                                | 2862.37      | 2862.37               | 5201.30     | 2.81    | 2.81     | 2.81           |
| SiO2                               | 31.98        | 31.98                 | 57.91       | 0.29    | 0.29     | 0.29           |
| Boro                               | 3.00         | 3.00                  | 4.94        | 0.64    | 0.64     | 0.64           |
| CO2                                | 59.33        | 60.83                 | 92.09       | 69.52   | 69.52    | 69.52          |
| STD                                | 36537.43     | 37970.51              | 68810.43    | 199.70  | 199.70   | 199.70         |
| pH                                 | 7.30         | 7.30                  | 7.38        | 5.51    | 5.51     | 5.51           |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 4  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

-Ninguno-

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 | Elemento | Conversión | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|---------|----------|------------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1       |          | 0.11       | 1.17                      | 91.61               | 10.52                         | 37970.51                | 61.04                         |
| 2       |          | 0.11       | 0.99                      | 119.73              | 9.35                          | 42725.70                | 60.73                         |
| 3       |          | 0.10       | 0.80                      | 159.46              | 8.36                          | 47746.23                | 60.46                         |
| 4       |          | 0.08       | 0.64                      | 216.13              | 7.56                          | 52805.09                | 60.23                         |
| 5       |          | 0.07       | 0.49                      | 297.10              | 6.92                          | 57633.12                | 60.03                         |
| 6       |          | 0.06       | 0.37                      | 411.85              | 6.43                          | 61990.68                | 59.85                         |
| 7       |          | 0.05       | 0.27                      | 572.11              | 6.06                          | 65729.99                | 59.69                         |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.60       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68810.43    |
| HCO <sub>3</sub>                    | 2481.03    | 2481.03               | 4390.63     |
| CO <sub>2</sub>                     | 59.33      | 60.83                 | 92.08       |
| CO <sub>3</sub>                     | 70.93      | 70.93                 | 181.36      |
| CaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF <sub>2</sub> (% Saturación)     | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO <sub>2</sub> (% Saturación)     | 24.75      | 24.75                 | 44.82       |
| Mg(OH) <sub>2</sub> (% Saturación)  | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance: 0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 5  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso: 1  
 7/25/2016

#### Información del Proyecto:

##### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.41 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 45.00 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 59.04 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.55 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.56 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 17.30 bar                        |
| Área Activa Total   | 100718.46 M <sup>2</sup>  | Flujo específico medio Paso 1 | 16.55 lmh                 | Potencia 7593.46 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.56 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento      | Nº Cajas de Elementos | Nº presión | Caudal de Alimentación (m <sup>3</sup> /h) | Presión de Alimentación (bar) | Caudal de Recirculación (m <sup>3</sup> /h) | Caudal de concentrado (m <sup>3</sup> /h) | Presión del concentrado (bar) | Caudal de Permeado (m <sup>3</sup> /h) | Flujo específico medio (lmh) | Presión de Permeado (bar) | Presión de Booster (bar) | Presión Permeado (bar) | STD Permeado (mg/l) |
|-------|---------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------|---|---|-------------------------------|--|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|
| 1     | SW30HRLE-440i | 352                   | 2          | 3703.38                                    | 58.04                         | 0.00  | 2994.10                                   | 57.46                         | 709.28                                 | 24.65                        | 0.00                      | 0.00                     | 109.69                 |                     |
| 2     | SW30ULE-440i  | 352                   | 5          | 2994.10                                    | 56.46                         | 0.00  | 2036.97                                   | 55.53                         | 957.13                                 | 13.30                        | 0.00                      | 0.00                     | 561.75                 |                     |

| Corrientes Paso (mg/l como ión) |              |                       |             |          |         |         |          |         |         |         |         |         |         |         |                |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Nombre                          | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado |          |         |         | Permeado |         |         |         | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 1 | Etapa 2 | Permeado Total |
|                                 |              |                       | Etapa 1     | Etapa 2  | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 1  | Etapa 2 | Etapa 1 | Etapa 2 |         |         |         |         |                |
| NH4+ + NH3                      | 0.03         | 0.03                  | 0.04        | 0.06     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00           |
| K                               | 446.93       | 446.93                | 552.42      | 808.09   | 1.59    | 8.32    | 1.59     | 8.32    | 1.59    | 8.32    | 5.46    | 5.46    | 5.46    | 5.46    | 5.46           |
| Na                              | 10312.48     | 13884.10              | 17163.84    | 25133.35 | 39.25   | 203.16  | 39.25    | 203.16  | 39.25   | 203.16  | 133.40  | 133.40  | 133.40  | 133.40  | 133.40         |
| Mg                              | 1511.61      | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00           |
| Ca                              | 616.67       | 0.10                  | 0.12        | 0.18     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00           |
| Sr                              | 10.42        | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00           |
| Ba                              | 0.00         | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00           |
| CO3                             | 70.93        | 70.93                 | 97.88       | 180.73   | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00           |
| HCO3                            | 2481.03      | 2481.03               | 3046.01     | 4381.20  | 9.16    | 45.09   | 9.16     | 45.09   | 9.16    | 45.09   | 29.74   | 29.74   | 29.74   | 29.74   | 29.74          |
| NO3                             | 2.61         | 2.61                  | 3.21        | 4.53     | 0.08    | 0.40    | 0.08     | 0.40    | 0.08    | 0.40    | 0.27    | 0.27    | 0.27    | 0.27    | 0.27           |
| Cl                              | 18171.62     | 18171.68              | 22463.23    | 32882.72 | 55.61   | 288.53  | 55.61    | 288.53  | 55.61   | 288.53  | 189.39  | 189.39  | 189.39  | 189.39  | 189.39         |
| F                               | 1.59         | 1.59                  | 1.96        | 2.86     | 0.01    | 0.03    | 0.01     | 0.03    | 0.01    | 0.03    | 0.02    | 0.02    | 0.02    | 0.02    | 0.02           |
| SO4                             | 2862.37      | 2862.37               | 3540.07     | 5199.75  | 1.56    | 7.95    | 1.56     | 7.95    | 1.56    | 7.95    | 5.23    | 5.23    | 5.23    | 5.23    | 5.23           |
| SiO2                            | 31.98        | 31.98                 | 39.52       | 57.71    | 0.16    | 0.82    | 0.16     | 0.82    | 0.16    | 0.82    | 0.54    | 0.54    | 0.54    | 0.54    | 0.54           |
| Boro                            | 3.00         | 3.00                  | 3.62        | 4.71     | 0.40    | 1.30    | 0.40     | 1.30    | 0.40    | 1.30    | 0.92    | 0.92    | 0.92    | 0.92    | 0.92           |
| CO2                             | 59.33        | 60.83                 | 68.08       | 91.94    | 61.52   | 74.74   | 61.52    | 74.74   | 61.52   | 74.74   | 69.14   | 69.14   | 69.14   | 69.14   | 69.14          |
| STD                             | 36537.43     | 37970.51              | 46929.01    | 68678.09 | 109.69  | 561.75  | 109.69   | 561.75  | 109.69  | 561.75  | 369.28  | 369.28  | 369.28  | 369.28  | 369.28         |
| pH                              | 7.30         | 7.30                  | 7.32        | 7.38     | 5.33    | 5.89    | 5.33     | 5.89    | 5.33    | 5.89    | 5.76    | 5.76    | 5.76    | 5.76    | 5.76           |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 5  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso: 1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

-Ninguno-

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 | Elemento Conversión | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|---------|---------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
|         |                     |                           |                     |                               |                         |                               |
| Etapa 2 | 1                   | 0.10                      | 1.09                | 96.68                         | 10.52                   | 37970.51                      |
|         | 2                   | 0.10                      | 0.92                | 125.16                        | 9.43                    | 42362.97                      |
| Etapa 2 | Elemento Conversión | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|         |                     |                           |                     |                               |                         |                               |
| Etapa 2 | 1                   | 0.11                      | 0.95                | 289.17                        | 8.51                    | 46929.01                      |
|         | 2                   | 0.09                      | 0.69                | 425.02                        | 7.55                    | 52815.94                      |
|         | 3                   | 0.07                      | 0.49                | 631.49                        | 6.86                    | 58115.51                      |
|         | 4                   | 0.05                      | 0.34                | 937.55                        | 6.37                    | 62538.32                      |
|         | 5                   | 0.04                      | 0.24                | 1371.51                       | 6.02                    | 66022.41                      |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.61       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68678.09    |
| HCO <sub>3</sub>                    | 2481.03    | 2481.03               | 4381.20     |
| CO <sub>2</sub>                     | 59.33      | 60.83                 | 91.93       |
| CO <sub>3</sub>                     | 70.93      | 70.93                 | 180.73      |
| CaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF <sub>2</sub> (% Saturación)     | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO <sub>2</sub> (% Saturación)     | 24.75      | 24.75                 | 44.67       |
| Mg(OH) <sub>2</sub> (% Saturación)  | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance: 0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 6  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

### Información del Proyecto:

#### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.24 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 44.99 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 58.44 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.54 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.56 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 16.22 bar                        |
| Área Activa Total   | 100718.46 M <sup>2</sup>  | Flujo específico medio Paso 1 | 16.54 lmh                 | Potencia 7516.66 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.51 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento     | Nº Cajas | Nº de Elementos | Caudal de Alimentación presión | Presión de Alimentación | Caudal de Recirculación | Caudal de concentrado | Presión del concentrado | Caudal de Permeado | Flujo específico | Presión medio Permeado | Presión de Booster | Presión Permeado | STD |
|-------|--------------|----------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------|------------------------|--------------------|------------------|-----|
| 1     | SW30XLE-440i | 352      | 2               | 3703.38                        | 57.44                   | 0.00                    | 2906.91               | 56.87                   | 796.47             | 27.68            | 0.00                   | 0.00               | 119.75           |     |
| 2     | SW30ULE-440i | 352      | 5               | 2906.91                        | 55.87                   | 0.00                    | 2037.14               | 54.96                   | 869.77             | 12.09            | 0.00                   | 0.00               | 619.69           |     |

| Corrientes Paso (mg/l como ión) |              |                       |             |          |         |         |                |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|---------|---------|----------------|---------|---------|----------------|---------|---------|----------------|---------|---------|----------------|
| Nombre                          | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado |          |         |         | Permeado       |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
|                                 |              |                       | Etapa 1     | Etapa 2  | Etapa 1 | Etapa 2 | Permeado Total | Etapa 1 | Etapa 2 | Permeado Total | Etapa 1 | Etapa 2 | Permeado Total | Etapa 1 | Etapa 2 | Permeado Total |
| NH4+ + NH3                      | 0.03         | 0.03                  | 0.03        | 0.04     | 0.06    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    |                |
| K                               | 446.93       | 446.93                | 568.91      | 807.88   | 1.73    | 9.20    | 5.63           |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| Na                              | 10312.48     | 13884.10              | 17676.51    | 25127.89 | 42.83   | 224.24  | 137.53         |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| Mg                              | 1511.61      | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    |                |
| Ca                              | 616.67       | 0.10                  | 0.13        | 0.18     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    |                |
| Sr                              | 10.42        | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    |                |
| Ba                              | 0.00         | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    |                |
| CO3                             | 70.93        | 70.93                 | 102.77      | 180.67   | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00    | 0.00    |                |
| HCO3                            | 2481.03      | 2481.03               | 3132.91     | 4380.20  | 10.00   | 49.63   | 30.63          |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| NO3                             | 2.61         | 2.61                  | 3.30        | 4.52     | 0.09    | 0.44    | 0.28           |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| Cl                              | 18171.62     | 18171.68              | 23133.97    | 32875.19 | 60.63   | 318.56  | 195.27         |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| F                               | 1.59         | 1.59                  | 2.02        | 2.86     | 0.01    | 0.04    | 0.02           |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| SO4                             | 2862.37      | 2862.37               | 3646.16     | 5199.18  | 1.72    | 8.75    | 5.39           |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| SiO2                            | 31.98        | 31.98                 | 40.70       | 57.69    | 0.17    | 0.90    | 0.55           |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| Boro                            | 3.00         | 3.00                  | 3.70        | 4.69     | 0.45    | 1.38    | 0.94           |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| CO2                             | 59.33        | 60.83                 | 69.61       | 91.92    | 61.83   | 75.74   | 69.12          |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| STD                             | 36537.43     | 37970.51              | 48328.59    | 68663.14 | 119.75  | 619.69  | 380.66         |         |         |                |         |         |                |         |         |                |
| pH                              | 7.30         | 7.30                  | 7.32        | 7.38     | 5.37    | 5.92    | 5.77           |         |         |                |         |         |                |         |         |                |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 6  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

-Ninguno-

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|-----------------------------|------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1                           | 0.12 | 1.25                      | 103.36              | 10.52                         | 37970.51                | 57.44                         |
| 2                           | 0.11 | 1.01                      | 140.00              | 9.27                          | 43072.23                | 57.13                         |
| Etapa 2 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
| 1                           | 0.11 | 0.87                      | 321.04              | 8.26                          | 48328.59                | 55.87                         |
| 2                           | 0.09 | 0.63                      | 471.89              | 7.39                          | 53980.00                | 55.65                         |
| 3                           | 0.07 | 0.44                      | 699.53              | 6.76                          | 58959.75                | 55.45                         |
| 4                           | 0.05 | 0.31                      | 1032.04             | 6.31                          | 63046.31                | 55.28                         |
| 5                           | 0.04 | 0.22                      | 1495.47             | 6.00                          | 66236.45                | 55.12                         |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.61       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68663.14    |
| HCO <sub>3</sub>                    | 2481.03    | 2481.03               | 4380.20     |
| CO <sub>2</sub>                     | 59.33      | 60.83                 | 91.91       |
| CO <sub>3</sub>                     | 70.93      | 70.93                 | 180.67      |
| CaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF <sub>2</sub> (% Saturación)     | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO <sub>2</sub> (% Saturación)     | 24.75      | 24.75                 | 44.65       |
| Mg(OH) <sub>2</sub> (% Saturación)  | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance:0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 7  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso: 1  
 7/25/2016

#### Información del Proyecto:

##### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.46 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 45.00 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 60.40 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.59 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.58 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 17.61 bar                        |
| Área Activa Total   | 100718.46 M <sup>2</sup>  | Flujo específico medio Paso 1 | 16.55 lmh                 | Potencia 7767.72 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.66 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento      | Nº Cajas de Elementos | Nº presión | Caudal de Alimentación (m <sup>3</sup> /h) | Presión de Alimentación (bar) | Caudal de Recirculación (m <sup>3</sup> /h) | Caudal de concentrado (m <sup>3</sup> /h) | Presión del concentrado (bar) | Caudal de Permeado (m <sup>3</sup> /h) | Flujo específico medio (lmh) | Presión de Permeado (bar) | Presión de Booster (bar) | Presión Permeado (bar) | STD Permeado (mg/l) |
|-------|---------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------|---|---|-------------------------------|--|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|
| 1     | SW30HRLE-440i | 352                   | 2          | 3703.38                                    | 59.40                         | 0.00  | 2969.35                                   | 58.81                         | 734.03                                 | 25.51                        | 0.00                      | 0.00                     | 107.06                 |                     |
| 2     | SW30XLE-440i  | 352                   | 2          | 2969.35                                    | 57.81                         | 0.00  | 2435.93                                   | 57.38                         | 533.42                                 | 18.54                        | 0.00                      | 0.00                     | 207.89                 |                     |
| 3     | SW30ULE-440i  | 352                   | 3          | 2435.93                                    | 56.38                         | 0.00  | 2036.92                                   | 55.89                         | 399.01                                 | 9.24                         | 0.00                      | 0.00                     | 845.06                 |                     |

| Corrientes Paso (mg/l como ión) |              |                       |             |          |          |          |         |         |          |         |         |                |      |      |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----------------|------|------|
| Nombre                          | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado |          |          | Permeado |         |         |          |         |         | Permeado Total |      |      |
|                                 |              |                       | Etapa 1     | Etapa 2  | Etapa 3  | Etapa 1  | Etapa 2 | Etapa 3 | Permeado | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 3        |      |      |
| NH4+ + NH3                      | 0.03         | 0.03                  | 0.04        | 0.05     | 0.06     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00 | 0.00 |
| K                               | 446.93       | 446.93                | 557.02      | 678.34   | 808.75   | 1.55     | 3.04    | 12.60   | 4.67     |         |         |                |      |      |
| Na                              | 10312.48     | 13884.10              | 17306.79    | 21080.34 | 25149.74 | 38.30    | 74.62   | 306.08  | 114.04   |         |         |                |      |      |
| Mg                              | 1511.61      |                       | 0.00        | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     |         |         |                |      |      |
| Ca                              | 616.67       |                       | 0.10        | 0.12     | 0.15     | 0.18     | 0.00    | 0.00    | 0.00     |         |         |                |      |      |
| Sr                              | 10.42        |                       | 0.00        | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     |         |         |                |      |      |
| Ba                              | 0.00         |                       | 0.00        | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     |         |         |                |      |      |
| CO3                             | 70.93        | 70.93                 | 99.24       | 136.99   | 180.96   | 0.00     | 0.00    | 0.01    | 0.00     |         |         |                |      |      |
| HCO3                            | 2481.03      | 2481.03               | 3070.27     | 3706.38  | 4384.37  | 8.96     | 16.91   | 67.37   | 25.42    |         |         |                |      |      |
| NO3                             | 2.61         | 2.61                  | 3.24        | 3.91     | 4.56     | 0.08     | 0.16    | 0.60    | 0.23     |         |         |                |      |      |
| Cl                              | 18171.62     | 18171.68              | 22650.32    | 27587.16 | 32905.89 | 54.25    | 105.83  | 435.11  | 161.95   |         |         |                |      |      |
| F                               | 1.59         | 1.59                  | 1.98        | 2.41     | 2.87     | 0.01     | 0.01    | 0.05    | 0.02     |         |         |                |      |      |
| SO4                             | 2862.37      | 2862.37               | 3569.57     | 4350.60  | 5200.50  | 1.53     | 2.94    | 11.87   | 4.46     |         |         |                |      |      |
| SiO2                            | 31.98        | 31.98                 | 39.85       | 48.51    | 57.77    | 0.16     | 0.30    | 1.23    | 0.46     |         |         |                |      |      |
| Boro                            | 3.00         | 3.00                  | 3.65        | 4.29     | 4.78     | 0.39     | 0.71    | 1.78    | 0.82     |         |         |                |      |      |
| CO2                             | 59.33        | 60.83                 | 68.50       | 79.79    | 91.98    | 61.60    | 70.50   | 81.65   | 69.30    |         |         |                |      |      |
| STD                             | 36537.43     | 37970.51              | 47319.30    | 57619.35 | 68722.98 | 107.06   | 207.89  | 845.06  | 315.96   |         |         |                |      |      |
| pH                              | 7.30         | 7.30                  | 7.32        | 7.34     | 7.38     | 5.32     | 5.52    | 6.00    | 5.69     |         |         |                |      |      |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 7  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso:1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

-Ninguno-

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|-----------------------------|------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1                           | 0.11 | 1.13                      | 94.14               | 10.52                         | 37970.51                | 59.40                         |
| 2                           | 0.10 | 0.95                      | 122.43              | 9.39                          | 42536.91                | 59.08                         |
| Etapa 2 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
| 1                           | 0.10 | 0.86                      | 176.80              | 8.44                          | 47319.30                | 57.81                         |
| 2                           | 0.09 | 0.65                      | 248.78              | 7.57                          | 52668.68                | 57.58                         |
| Etapa 3 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
| 1                           | 0.08 | 0.52                      | 595.35              | 6.92                          | 57619.35                | 56.38                         |
| 2                           | 0.06 | 0.36                      | 886.35              | 6.40                          | 62245.99                | 56.20                         |
| 3                           | 0.04 | 0.25                      | 1301.55             | 6.04                          | 65915.59                | 56.04                         |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.60       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68722.98    |
| HCO <sub>3</sub>                    | 2481.03    | 2481.03               | 4384.37     |
| CO <sub>2</sub>                     | 59.33      | 60.83                 | 91.97       |
| CO <sub>3</sub>                     | 70.93      | 70.93                 | 180.96      |
| CaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF <sub>2</sub> (% Saturación)     | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO <sub>2</sub> (% Saturación)     | 24.75      | 24.75                 | 44.72       |
| Mg(OH) <sub>2</sub> (% Saturación)  | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance: 0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 8  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso: 1  
 7/25/2016

#### Información del Proyecto:

##### Detalles del Sistema

|   |                           |                               |                           |  |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Caudal de Alimentación a la 1 <sup>a</sup> Etapa                        | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Caudal de Permeado Paso 1     | 1666.37 m <sup>3</sup> /h | Presión Osmótica:                          |
| Caudal de Agua Bruta al Sistema   | 3703.38 m <sup>3</sup> /h | Conversión Paso 1             | 45.00 %                   | Alimentación 27.57 bar                     |
| Presión de Alimentación   | 59.70 bar                 | Temperatura de Alimentación   | 27.1 C                    | Concentrado 51.55 bar                      |
| Factor de flujo   | 0.85                      | STD Alimentación              | 37970.51 mg/l             | Media 39.56 bar                            |
| Dosificación Química  | Ninguno                   | Número de Elementos           | 2464                      | NDP media 16.86 bar                        |
| Área Activa Total   | 100718.46 M <sup>2</sup>  | Flujo específico medio Paso 1 | 16.54 lmh                 | Potencia 7677.85 kW                        |
| Clasificación del Agua:Seawater with Conventional pretreatment, SDI < 5 |                           |                               |                           | Energía Específica 4.61 kWh/m <sup>3</sup> |

| Etapa | Elemento      | Nº Cajas de Elementos | Nº presión | Caudal de Alimentación (m <sup>3</sup> /h) | Presión de Alimentación (bar) | Caudal de Recirculación (m <sup>3</sup> /h) | Caudal de concentrado (m <sup>3</sup> /h) | Presión del concentrado (bar) | Caudal de Permeado (m <sup>3</sup> /h) | Flujo específico medio (lmh) | Presión Permeado (bar) | Presión de Booster (bar) | Presión Permeado (bar) | STD Permeado (mg/l) |
|-------|---------------|-----------------------|------------|--|-------------------------------|---|---|-------------------------------|--|------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|
| 1     | SW30HRLE-440i | 352                   | 1          | 3703.38                                    | 58.70                         | 0.00  | 3311.48                                   | 58.38                         | 391.90                                 | 27.24                        | 0.00                   | 0.00                     | 95.39                  |                     |
| 2     | SW30XLE-440i  | 352                   | 1          | 3311.48                                    | 57.38                         | 0.00  | 2942.73                                   | 57.12                         | 368.75                                 | 25.63                        | 0.00                   | 0.00                     | 134.15                 |                     |
| 3     | SW30ULE-440i  | 352                   | 5          | 2942.73                                    | 56.12                         | 0.00  | 2037.01                                   | 55.20                         | 905.72                                 | 12.59                        | 0.00                   | 0.00                     | 594.43                 |                     |

| Corrientes Paso (mg/l como ión) |              |                       |             |          |          |          |         |         |          |         |         |                |      |      |
|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----------------|------|------|
| Nombre                          | Alimentación | Alimentación ajustada | Concentrado |          |          | Permeado |         |         |          |         |         | Permeado Total |      |      |
|                                 |              |                       | Etapa 1     | Etapa 2  | Etapa 3  | Etapa 1  | Etapa 2 | Etapa 3 | Permeado | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 3        |      |      |
| NH4+ + NH3                      | 0.03         | 0.03                  | 0.04        | 0.04     | 0.06     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00 | 0.00 |
| K                               | 446.93       | 446.93                | 499.66      | 562.02   | 808.00   | 1.38     | 1.94    | 8.82    | 5.55     |         |         |                |      |      |
| Na                              | 10312.48     | 13884.10              | 15523.19    | 17462.37 | 25131.06 | 34.09    | 48.02   | 215.05  | 135.53   |         |         |                |      |      |
| Mg                              | 1511.61      | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00 | 0.00 |
| Ca                              | 616.67       | 0.10                  | 0.11        | 0.13     | 0.18     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00 | 0.00 |
| Sr                              | 10.42        | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00 | 0.00 |
| Ba                              | 0.00         | 0.00                  | 0.00        | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00 | 0.00 |
| CO3                             | 70.93        | 70.93                 | 82.62       | 100.71   | 180.69   | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00     | 0.00    | 0.00    | 0.00           | 0.00 | 0.00 |
| HCO3                            | 2481.03      | 2481.03               | 2767.01     | 3096.66  | 4380.80  | 8.05     | 11.13   | 47.65   | 30.20    |         |         |                |      |      |
| NO3                             | 2.61         | 2.61                  | 2.91        | 3.26     | 4.52     | 0.07     | 0.10    | 0.43    | 0.27     |         |         |                |      |      |
| Cl                              | 18171.62     | 18171.68              | 20316.50    | 22853.83 | 32879.52 | 48.28    | 68.00   | 305.46  | 192.43   |         |         |                |      |      |
| F                               | 1.59         | 1.59                  | 1.77        | 1.99     | 2.86     | 0.01     | 0.01    | 0.03    | 0.02     |         |         |                |      |      |
| SO4                             | 2862.37      | 2862.37               | 3200.95     | 3601.82  | 5199.57  | 1.37     | 1.92    | 8.40    | 5.31     |         |         |                |      |      |
| SiO2                            | 31.98        | 31.98                 | 35.75       | 40.21    | 57.70    | 0.14     | 0.19    | 0.87    | 0.55     |         |         |                |      |      |
| Boro                            | 3.00         | 3.00                  | 3.31        | 3.67     | 4.70     | 0.35     | 0.49    | 1.35    | 0.93     |         |         |                |      |      |
| CO2                             | 59.33        | 60.83                 | 63.28       | 68.98    | 91.94    | 60.44    | 62.87   | 75.34   | 69.11    |         |         |                |      |      |
| STD                             | 36537.43     | 37970.51              | 42449.47    | 47744.02 | 68671.84 | 95.39    | 134.15  | 594.43  | 375.15   |         |         |                |      |      |
| pH                              | 7.30         | 7.30                  | 7.32        | 7.32     | 7.38     | 5.29     | 5.40    | 5.90    | 5.76     |         |         |                |      |      |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

Reverse Osmosis System Analysis para Membranas FILMTEC™  
 Proyecto: Diseño 8  
 Saul Rodriguez, Universidad de Sevilla

ROSA 9.1 ConfigDB u399339\_282  
 Caso: 1  
 7/25/2016

#### Advertencias de Diseño

-Ninguno-

#### Advertencias de Solubilidad

-Ninguno-

#### Detalles Etapa

| Etapa 1 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
|-----------------------------|------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1                           | 0.11 | 1.11                      | 95.39               | 10.52                         | 37970.51                | 58.70                         |
| Etapa 2 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
| 1                           | 0.11 | 1.05                      | 134.15              | 9.41                          | 42449.47                | 57.38                         |
| Etapa 3 Elemento Conversión |      | Caudal de Permeado (m³/h) | STD Permeado (mg/l) | Caudal de Alimentación (m³/h) | STD Alimentación (mg/l) | Presión de Alimentación (bar) |
| 1                           | 0.11 | 0.90                      | 307.65              | 8.36                          | 47744.02                | 56.12                         |
| 2                           | 0.09 | 0.66                      | 451.80              | 7.46                          | 53484.65                | 55.89                         |
| 3                           | 0.07 | 0.46                      | 669.08              | 6.80                          | 58590.92                | 55.69                         |
| 4                           | 0.05 | 0.32                      | 988.48              | 6.34                          | 62819.59                | 55.52                         |
| 5                           | 0.04 | 0.23                      | 1435.14             | 6.01                          | 66138.43                | 55.35                         |

El Flujo Específico de Permeado dado por ROSA está calculado en base al área ACTIVA de la membrana. EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD: NO SE FORMULA NINGUNA GARANTÍA, TÁCITA O EXPRESA, YA SEA DE POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Ni FilmTec Corporation ni The Dow Chemical Company asumen responsabilidad alguna por los resultados obtenidos o los daños y perjuicios sufridos en relación con la aplicación de esta información. Dado que las condiciones de uso así como la legislación a aplicar puede diferir entre ubicaciones y pueden estar sujetas a cambios con el tiempo, es responsabilidad del cliente determinar la adecuación del producto para cada uso. FilmTec Corporation y The Dow Chemical Company declinan toda responsabilidad si, como resultado del uso por el cliente del programa informático de diseño de membranas ROSA, el cliente es objeto de una demanda por presunta violación de cualquier patente que no sea propiedad o no esté bajo el control de FilmTec Corporation o The Dow Chemical Company."

**Cálculo de Precipitaciones**

|                                     | Agua Bruta | Alimentación ajustada | Concentrado |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|-------------|
| pH                                  | 7.30       | 7.30                  | 7.38        |
| Índice de Saturación Langelier      | 1.83       | -1.96                 | -1.39       |
| Índice de estabilidad Stiff & Davis | 0.82       | -2.93                 | -2.61       |
| Fuerza Iónica (Molal)               | 0.75       | 0.67                  | 1.26        |
| STD (mg/l)                          | 36537.43   | 37970.51              | 68671.84    |
| HCO <sub>3</sub>                    | 2481.03    | 2481.03               | 4380.80     |
| CO <sub>2</sub>                     | 59.33      | 60.83                 | 91.92       |
| CO <sub>3</sub>                     | 70.93      | 70.93                 | 180.69      |
| CaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 30.43      | 0.01                  | 0.01        |
| BaSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 0.00       | 0.00                  | 0.00        |
| SrSO <sub>4</sub> (% Saturación)    | 20.19      | 0.00                  | 0.00        |
| CaF <sub>2</sub> (% Saturación)     | 205.95     | 0.03                  | 0.20        |
| SiO <sub>2</sub> (% Saturación)     | 24.75      | 24.75                 | 44.66       |
| Mg(OH) <sub>2</sub> (% Saturación)  | 0.02       | 0.00                  | 0.00        |

Para hacer el balance: 0.05 mg/l Clañadido a la alimentación

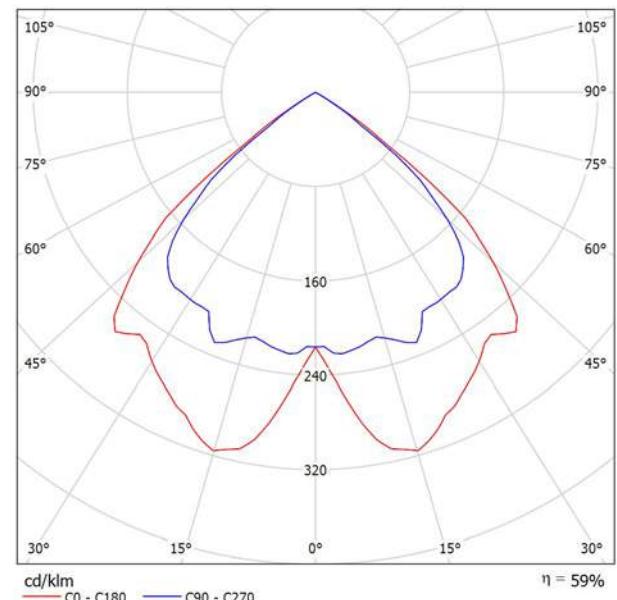
### **3 SIMULACIÓN DE LUMINARIAS INTERIORES EN DIALUX**

---

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS FBS296 2xPL-C/4P26W HFP C / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 68 100 100 100 59

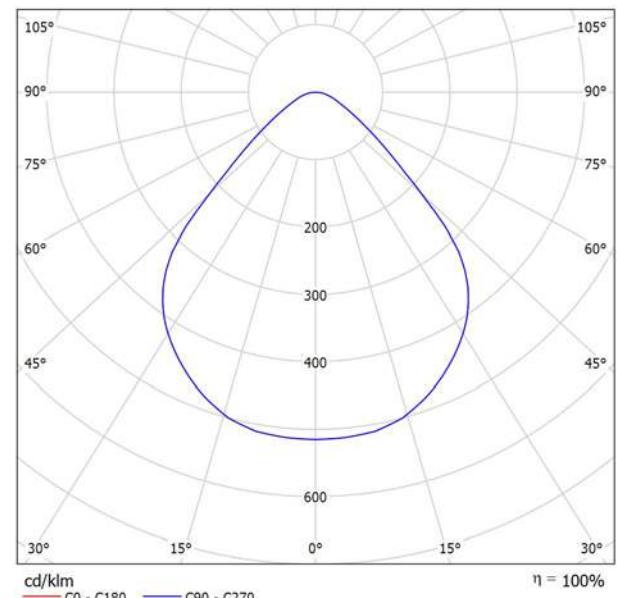
### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR |   |      |      |      |      |      |      |      |      |  |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|--|------|
| p Techo                                 | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |
| p Paredes                               | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |
| p Suelo                                 | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |
| Tamaño del local                        | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |
| X Y                                     | 2H  | 2H   | 22.7 | 22.0 | 22.9 | 23.2 | 20.4 | 21.4 | 20.7 | 21.6                                       | 21.9 |
|   | 3H  | 21.6 | 22.5 | 21.9 | 22.7 | 23.0 | 20.3 | 21.2 | 20.6 | 21.4                                       | 21.7 |
|   | 4H  | 21.5 | 22.3 | 21.8 | 22.6 | 22.9 | 20.2 | 21.0 | 20.5 | 21.3                                       | 21.6 |
|   | 6H  | 21.4 | 22.2 | 21.8 | 22.5 | 22.8 | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2                                       | 21.5 |
|   | 8H  | 21.4 | 22.1 | 21.7 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.4 | 21.1                                       | 21.4 |
|   | 12H                                       | 21.4 | 22.0 | 21.7 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.4 |
|   | 2H  | 21.7 | 22.7 | 22.0 | 22.9 | 23.2 | 20.4 | 21.4 | 20.7 | 21.6                                       | 21.9 |
|   | 3H  | 21.6 | 22.5 | 21.9 | 22.7 | 23.0 | 20.3 | 21.2 | 20.6 | 21.4                                       | 21.7 |
|   | 4H  | 21.5 | 22.3 | 21.8 | 22.6 | 22.9 | 20.2 | 21.0 | 20.5 | 21.3                                       | 21.6 |
|   | 6H  | 21.4 | 22.2 | 21.8 | 22.5 | 22.8 | 20.1 | 20.9 | 20.5 | 21.2                                       | 21.5 |
|   | 8H  | 21.4 | 22.1 | 21.7 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.4 | 21.1                                       | 21.4 |
|   | 12H                                       | 21.4 | 22.0 | 21.7 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.4 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 | 20.8 | 20.5 | 21.1                                       | 21.5 |
|   | 4H  | 21.3 | 21.9 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 20.1 | 20.7 | 20.4 | 21.0                                       | 21.3 |
|   | 6H  | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.5 | 20.4 | 20.9                                       | 21.3 |
|   | 8H  | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.0 | 20.4 | 20.4 | 20.8                                       | 21.2 |
|   | 12H                                       | 21.2 | 21.6 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 19.9 | 20.3 | 20.4 | 20.7                                       | 21.2 |
|   | 2H  | 21.5 | 22.4 | 21.9 | 22.6 | 22.9 | 20.3 | 21.1 | 20.6 | 21.4                                       | 21.6 |
|   | 3H  | 21.4 | 22.1 | 21.8 | 22.4 | 22.7 | 20.1 |      |      |  |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



### Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 68 93 98 100 100

DayZone: la solución sostenible de diseño innovador para el alumbrado general de oficinas. Se trata de una innovadora luminaria que permite hacer realidad los beneficios que ofrece la tecnología LED en el ámbito del alumbrado general de oficinas: sostenibilidad y diseño novedoso y atractivo, sin perder confort visual.

La luminaria LED empotrable DayZone proporciona una iluminación funcional de gran calidad con un nivel de eficiencia energética equiparable al de los sistemas fluorescentes tradicionales. La naturaleza innovadora de la tecnología LED posibilita que podamos olvidarnos de las reglas convencionales de diseño de la iluminación mediante fluorescencia y proyectar espacios que susciten sensaciones nuevas, tanto por su aspecto como por sus posibilidades de regulación. Se ha tenido en cuenta que el control del deslumbramiento y la reproducción y uniformidad cromática cumplen los requerimientos de las futuras normas de alumbrado de oficinas.

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR |   |      |      |      |  |      |      |      |      |      |      |  |
|---|---|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|--|
| p Techo                                 | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 30   |  |
|   | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 20   | 20   |  |
| p Suelo                                 | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |  |
| Tamaño del local X Y                    | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |  |
| 2H                                      | 2H  | 14.5 | 15.6 | 14.8 | 15.8                                       | 16.0 | 14.5 | 15.6 | 14.8 | 15.8 | 16.0 |  |
|   | 3H  | 14.8 | 15.8 | 15.1 | 16.0                                       | 16.3 | 14.8 | 15.8 | 15.1 | 16.0 | 16.3 |  |
|   | 4H  | 15.0 | 15.9 | 15.3 | 16.1                                       | 16.4 | 15.0 | 15.9 | 15.3 | 16.1 | 16.4 |  |
|   | 6H  | 15.2 | 16.0 | 15.5 | 16.3                                       | 16.6 | 15.2 | 16.0 | 15.5 | 16.3 | 16.6 |  |
|   | 8H  | 15.2 | 16.0 | 15.6 | 16.3                                       | 16.6 | 15.2 | 16.0 | 15.6 | 16.3 | 16.6 |  |
|   | 12H                                       | 15.3 | 16.0 | 15.7 | 16.3                                       | 16.7 | 15.3 | 16.0 | 15.7 | 16.3 | 16.7 |  |
| 4H                                      | 2H  | 14.6 | 15.5 | 14.9 | 15.7                                       | 16.0 | 14.6 | 15.5 | 14.9 | 15.7 | 16.0 |  |
|   | 3H  | 15.1 | 15.8 | 15.4 | 16.1                                       | 16.4 | 15.1 | 15.8 | 15.4 | 16.1 | 16.4 |  |
|   | 4H  | 15.4 | 16.0 | 15.7 | 16.3                                       | 16.7 | 15.4 | 16.0 | 15.7 | 16.3 | 16.7 |  |
|   | 6H  | 15.6 | 16.2 | 16.0 | 16.5                                       | 16.9 | 15.6 | 16.2 | 16.0 | 16.5 | 16.9 |  |
|   | 8H  | 15.8 | 16.3 | 16.2 | 16.6                                       | 17.1 | 15.8 | 16.3 | 16.2 | 16.6 | 17.1 |  |
|   | 12H                                       | 15.9 | 16.3 | 16.3 | 16.7                                       | 17.2 | 15.9 | 16.3 | 16.3 | 16.7 | 17.2 |  |
| 8H                                      | 4H  | 15.4 | 15.9 | 15.9 | 16.3                                       | 16.7 | 15.4 | 15.9 | 15.8 | 16.3 | 16.7 |  |
|   | 6H  | 15.8 | 16.2 | 16.3 | 16.6                                       | 17.1 | 15.8 | 16.2 | 16.3 | 16.6 | 17.1 |  |
|   | 8H  | 16.0 | 16.4 | 16.5 | 16.8                                       | 17.3 | 16.0 | 16.4 | 16.5 | 16.8 | 17.3 |  |
|   | 12H                                       | 16.2 | 16.5 | 16.7 | 17.0                                       | 17.5 | 16.2 | 16.5 | 16.7 | 17.0 | 17.5 |  |
| 12H                                     | 4H  | 15.4 | 15.9 | 15.9 | 16.3                                       | 16.7 | 15.4 | 15.9 | 15.9 | 16.3 | 16.7 |  |
|   | 6H  | 15.8 | 16.2 | 16.3 | 16.6                                       | 17.1 | 15.8 | 16.2 | 16.3 | 16.6 | 17.1 |  |
|   | 8H  | 16.1 | 16.4 | 16.6 | 16.8                                       | 17.3 | 16.1 | 16.4 | 16.6 | 16.8 | 17.3 |  |

Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias

|          |             |             |
|----------|-------------|-------------|
| S = 1.0H | +0.8 / -1.1 | +0.8 / -1.1 |
| S = 1.5H | +1.9 / -1.9 | +1.9 / -1.9 |
| S = 2.0H | +3.3 / -2.4 | +3.3 / -2.4 |

Tabla estándar BK03

Sumando de corrección -1.6

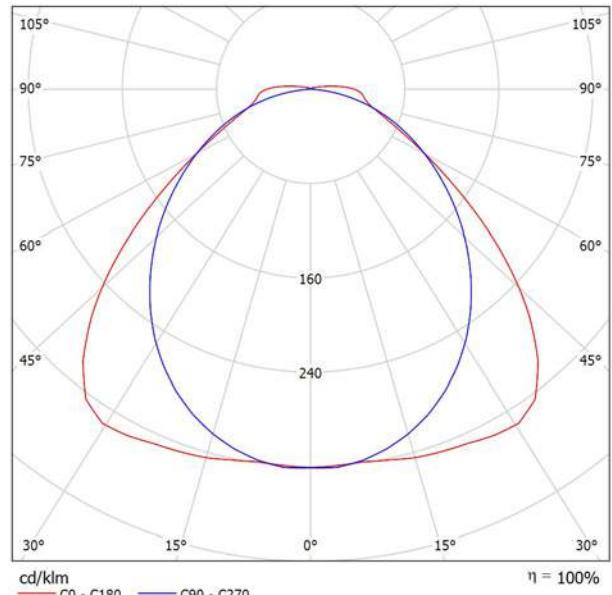
Indice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 / Hoja de datos de luminarias



### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
 Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR |         |   |      |      |      |      |      |  |      |      |      |
|---|---------|---|------|------|------|------|------|--|------|------|------|
|   |         | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |
| Tamaño del local                        |         | X   | Y    | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   |
| p                                       | Techo   | 70  | 70   | 50   | 50   | 30   | 30   | 70   | 70   | 50   | 30   |
| p                                       | Paredes | 50  | 30   | 50   | 30   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   |
| p                                       | Suelo   | 20  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local                        |         | Mirado en perpendicular al eje de lámpara |      |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara |      |      |      |
| 2H                                      | 2H      | 20.5                                      | 21.7 | 20.8 | 22.0 | 22.3 | 21.4 | 22.7                                       | 21.7 | 22.9 | 23.2 |
| 2H                                      | 3H      | 21.1                                      | 22.3 | 21.5 | 22.6 | 22.9 | 22.7 | 23.9                                       | 23.1 | 24.2 | 24.5 |
| 4H                                      | 4H      | 21.4                                      | 22.5 | 21.8 | 22.9 | 23.2 | 23.2 | 24.3                                       | 23.6 | 24.6 | 25.0 |
| 6H                                      | 6H      | 21.9                                      | 22.9 | 22.3 | 23.2 | 23.6 | 23.5 | 24.5                                       | 23.9 | 24.9 | 25.3 |
| 8H                                      | 8H      | 22.1                                      | 23.1 | 22.5 | 23.4 | 23.8 | 23.6 | 24.6                                       | 24.0 | 24.9 | 25.3 |
| 12H                                     | 12H     | 22.4                                      | 23.3 | 22.8 | 23.7 | 24.1 | 23.6 | 24.6                                       | 24.1 | 24.9 | 25.3 |
| 4H                                      | 2H      | 21.0                                      | 22.1 | 21.4 | 22.4 | 22.8 | 21.8 | 22.9                                       | 22.2 | 23.2 | 23.5 |
| 3H                                      | 2H      | 21.8                                      | 22.7 | 22.2 | 23.1 | 23.5 | 23.3 | 24.2                                       | 23.7 | 24.6 | 25.0 |
| 4H                                      | 4H      | 22.2                                      | 23.0 | 22.7 | 23.4 | 23.9 | 23.9 | 24.7                                       | 24.4 | 25.1 | 25.6 |
| 6H                                      | 6H      | 22.8                                      | 23.5 | 23.2 | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 25.1                                       | 24.9 | 25.5 | 26.0 |
| 8H                                      | 8H      | 23.1                                      | 23.8 | 23.6 | 24.2 | 24.7 | 24.5 | 25.2                                       | 25.0 | 25.6 | 26.1 |
| 12H                                     | 12H     | 23.5                                      | 24.1 | 24.0 | 24.5 | 25.0 | 24.6 | 25.2                                       | 25.1 | 25.7 | 26.2 |
| 8H                                      | 4H      | 22.4                                      | 23.1 | 22.9 | 23.5 | 24.0 | 24.0 | 24.6                                       | 24.4 | 25.1 | 25.5 |
| 6H                                      | 6H      | 23.1                                      | 23.6 | 23.4 | 24.1 | 24.6 | 24.5 | 25.1                                       | 25.0 | 25.6 | 26.1 |
| 8H                                      | 23.5    | 24.0                                      | 24.1 | 24.5 | 25.1 | 24.8 | 25.2 | 25.3                                       | 25.7 | 26.3 |      |
| 12H                                     | 24.1    | 24.5                                      | 24.6 | 25.0 | 25.6 | 24.9 | 25.3 | 25.4                                       | 25.8 | 26.4 |      |
| 12H                                     | 4H      | 22.4                                      | 23.0 | 22.9 | 23.5 | 24.0 | 24.0 | 24.6                                       | 24.5 | 25.0 | 25.5 |
| 6H                                      | 23.1    | 23.6                                      | 23.7 | 24.1 | 24.6 | 24.6 | 25.0 | 25.1                                       | 25.5 | 26.1 |      |
| 8H                                      | 23.6    | 24.0                                      | 24.2 | 24.6 | 25.1 | 24.8 | 25.2 | 25.3                                       | 25.7 | 26.3 |      |

Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias

|          |             |             |
|----------|-------------|-------------|
| S = 1.0H | +0.3 / -0.3 | +0.2 / -0.2 |
| S = 1.5H | +0.6 / -0.9 | +0.8 / -0.9 |
| S = 2.0H | +1.0 / -1.5 | +0.9 / -1.5 |

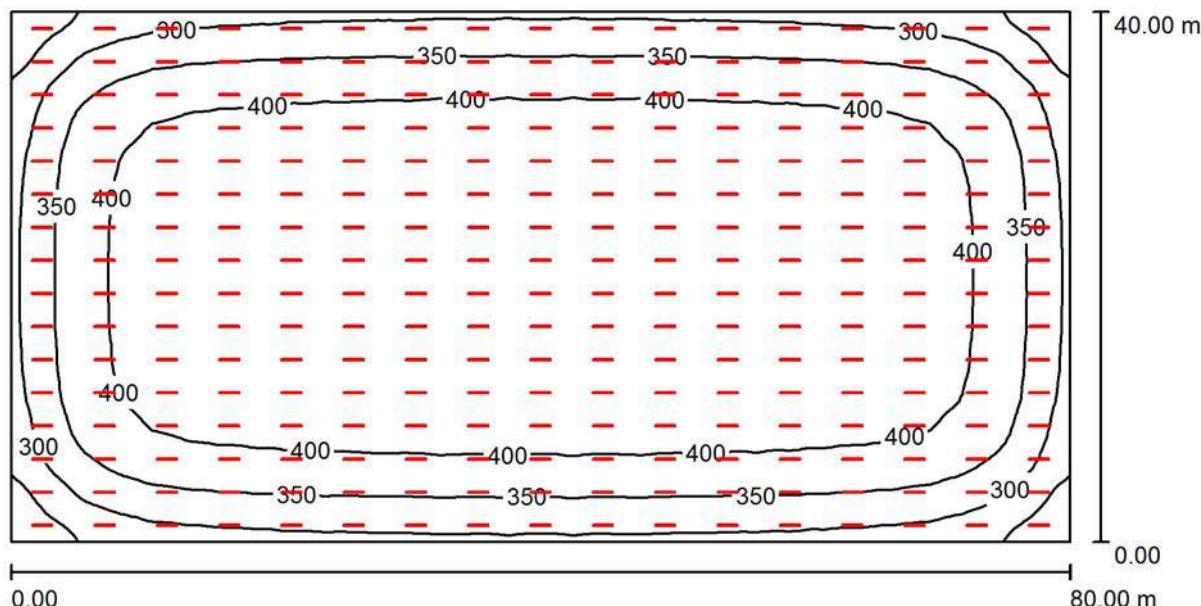
Tabla estándar BK05

Sumando de corrección 6.3

Indice de deslumbramiento corregido en relación a 6000lm Flujo luminoso total 7.6

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## EDIFICIO OSMOSIS / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:572

| Superficie  | u [%] | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |
|-------------|-------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Plano útil  | /     | 385                 | 203                   | 446                   | 0.529                             |
| Suelo       | 20    | 377                 | 210                   | 442                   | 0.556                             |
| Techo       | 70    | 97                  | 74                    | 157                   | 0.759                             |
| Paredes (4) | 50    | 221                 | 129                   | 417                   | /                                 |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

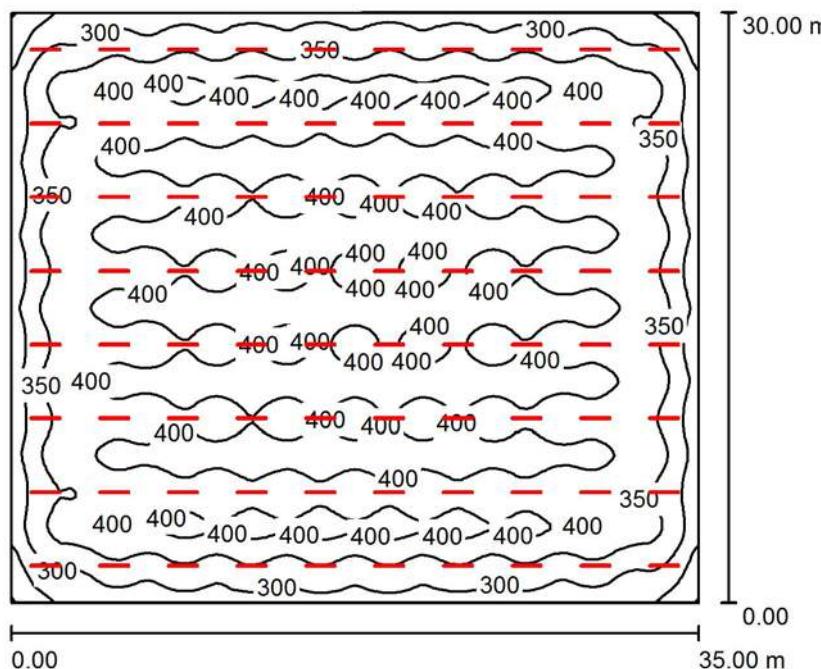
### Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | I (Luminaria) [lm] | I (Lámparas) [lm] | P [W]   |
|----|-------|---|--------------------|-------------------|---------|
| 1  | 272   | PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 (1.000) | 6000               | 6000              | 57.0    |
|    |       |   | Total: 1632000     | Total: 1632000    | 15504.0 |

Valor de eficiencia energética: 4.85 W/m<sup>2</sup> = 1.26 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 3200.00 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CANTARA DE CAPTACIÓN / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:386

| Superficie  | $u$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|---------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /       | 372        | 198            | 431            | 0.532           |
| Suelo       | 20      | 360        | 198            | 417            | 0.549           |
| Techo       | 70      | 87         | 72             | 130            | 0.830           |
| Paredes (4) | 50      | 200        | 105            | 268            | /               |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

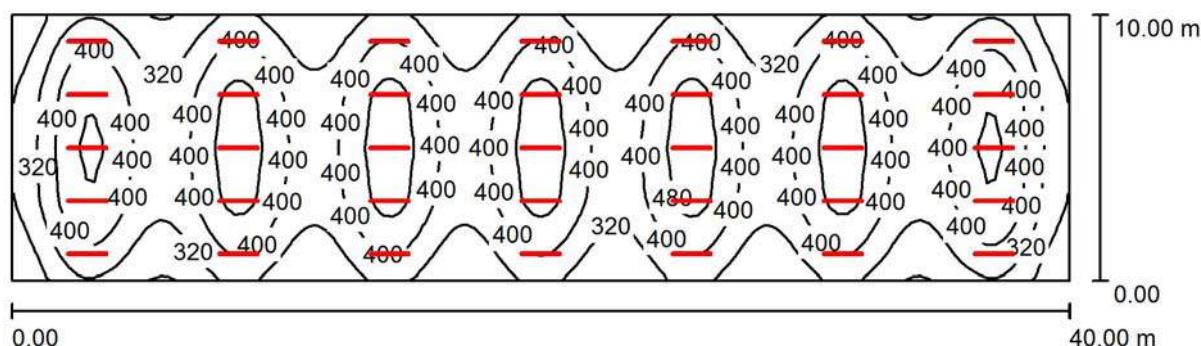
### Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|---|----------------------|---------------------|--------|
| 1  | 80    | PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 (1.000) | 6000                 | 6000                | 57.0   |
|    |       |   | Total: 480000        | Total: 480000       | 4560.0 |

Valor de eficiencia energética:  $4.34 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 1050.00 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## POZO BOMBEO / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

## Valores en Lux, Escala 1:286

| Superficie  | u [%] | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |
|-------------|-------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Plano útil  | /     | 379                 | 169                   | 526                   | 0.446                             |
| Suelo       | 20    | 356                 | 194                   | 456                   | 0.545                             |
| Techo       | 70    | 94                  | 69                    | 155                   | 0.735                             |
| Paredes (4) | 50    | 211                 | 98                    | 507                   | /                                 |

## Plano útil:

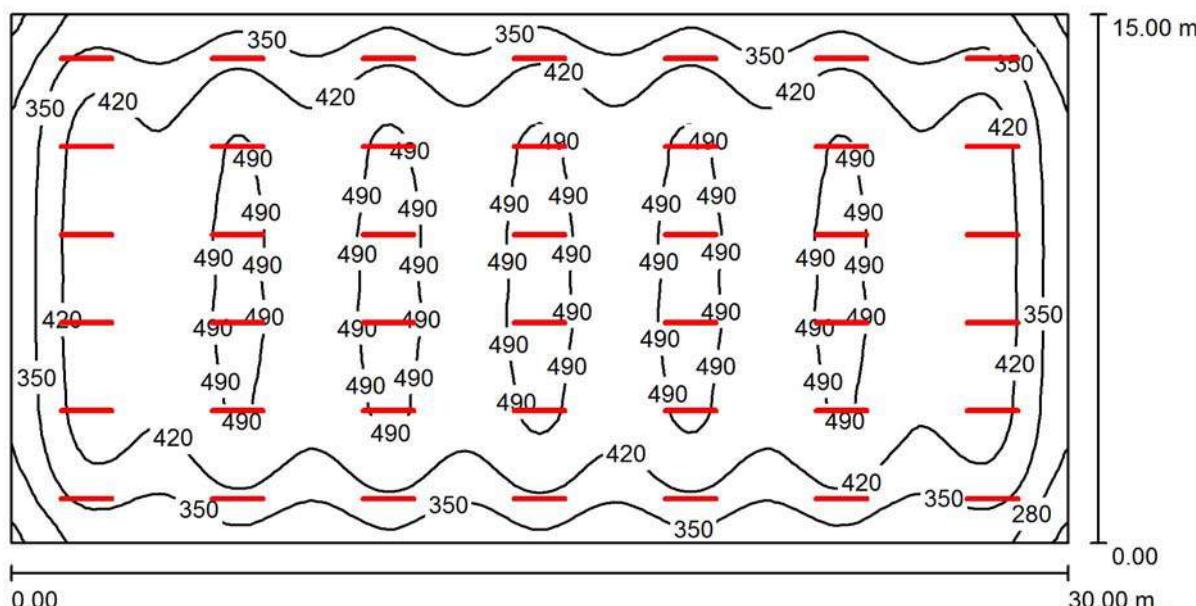
Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

## **Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | I (Luminaria) [lm] | I (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|--------------------|-------------------|-------|
| 1  | 35    | PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 (1.000) | 6000               | 6000              | 57.0  |

Valor de eficiencia energética:  $4.99 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $400.00 \text{ m}^2$ )

## ALMACEN Y TALLER / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:215

| Superficie         | u [%]           | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |
|--------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Plano útil         | /               | 424                 | 199                   | 519                   | 0.469                             |
| Suelo              | 20              | 403                 | 221                   | 490                   | 0.547                             |
| Techo              | 70              | 103                 | 82                    | 148                   | 0.794                             |
| Paredes (4)        | 50              | 231                 | 119                   | 404                   | /                                 |
| <b>Plano útil:</b> |                 | <b>UGR</b>          | Longi-                | Tran                  | al eje de luminaria               |
| Altura:            | 0.850 m         | Pared izq           | 23                    | 25                    |                                   |
| Trama:             | 128 x 64 Puntos | Pared inferior      | 23                    | 25                    |                                   |
| Zona marginal:     | 0.000 m         | (CIE, SHR = 0.25.)  |                       |                       |                                   |

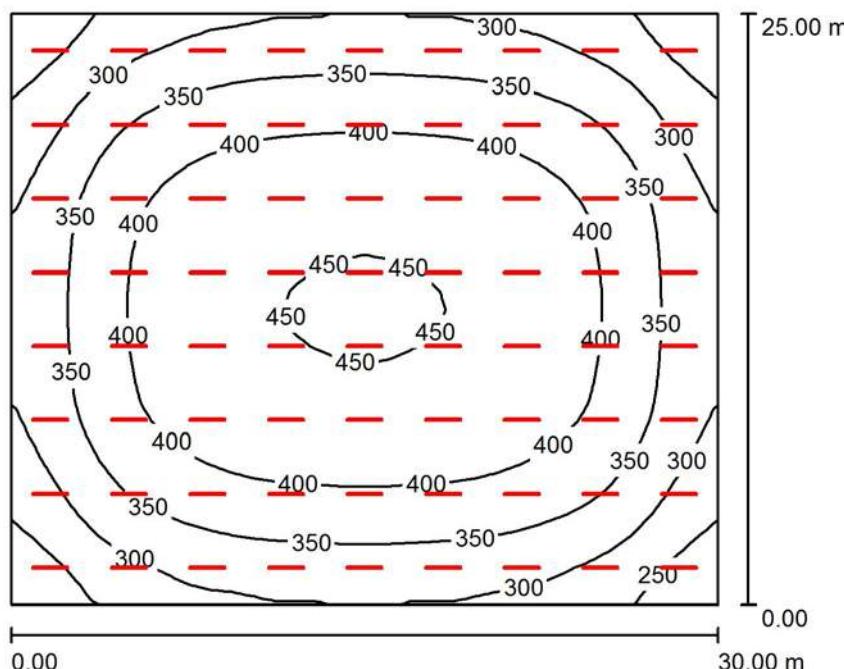
## Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | I (Luminaria) [lm] | I (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|---|--------------------|-------------------|--------|
| 1  | 42    | PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 (1.000) | 6000               | 6000              | 57.0   |
|    |       |   | Total: 252000      | Total: 252000     | 2394.0 |

Valor de eficiencia energética: 5.32 W/m<sup>2</sup> = 1.25 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 450.00 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## EDIFICIO ENVASADO / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:321

| Superficie  | $u$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|---------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /       | 365        | 207            | 454            | 0.567           |
| Suelo       | 20      | 352        | 212            | 444            | 0.602           |
| Techo       | 70      | 102        | 86             | 149            | 0.849           |
| Paredes (4) | 50      | 222        | 127            | 344            | /               |

| Plano útil:            | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|------------------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura: 0.850 m        | Pared izq 22       |        | 24   |                     |
| Trama: 32 x 32 Puntos  | Pared inferior 22  |        | 23   |                     |
| Zona marginal: 0.000 m | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

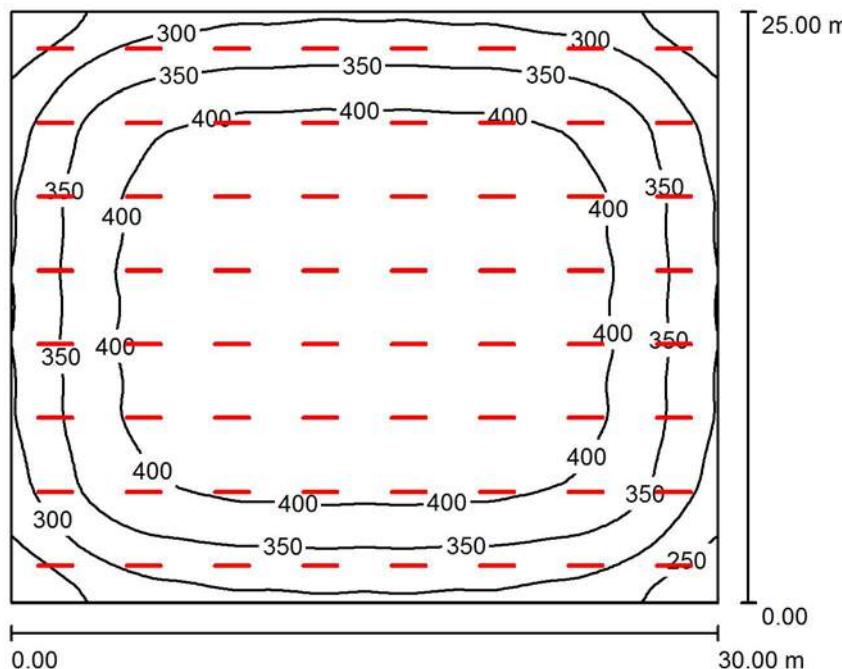
### Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|---|----------------------|---------------------|--------|
| 1  | 72    | PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 (1.000) | 6000                 | 6000                | 57.0   |
|    |       |   | Total: 432000        | Total: 432000       | 4104.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.47 \text{ W/m}^2 = 1.50 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Base:  $750.00 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## EDIFICIO POST-TRATAMIENTO / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:321

| Superficie  | $u$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|---------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /       | 372        | 208            | 440            | 0.559           |
| Suelo       | 20      | 358        | 200            | 437            | 0.558           |
| Techo       | 70      | 94         | 80             | 141            | 0.854           |
| Paredes (4) | 50      | 211        | 113            | 325            | /               |

| Plano útil:    | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | Pared izq          | 23     | 24   |                     |
| Trama:         | Pared inferior     | 23     | 25   |                     |
| Zona marginal: | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

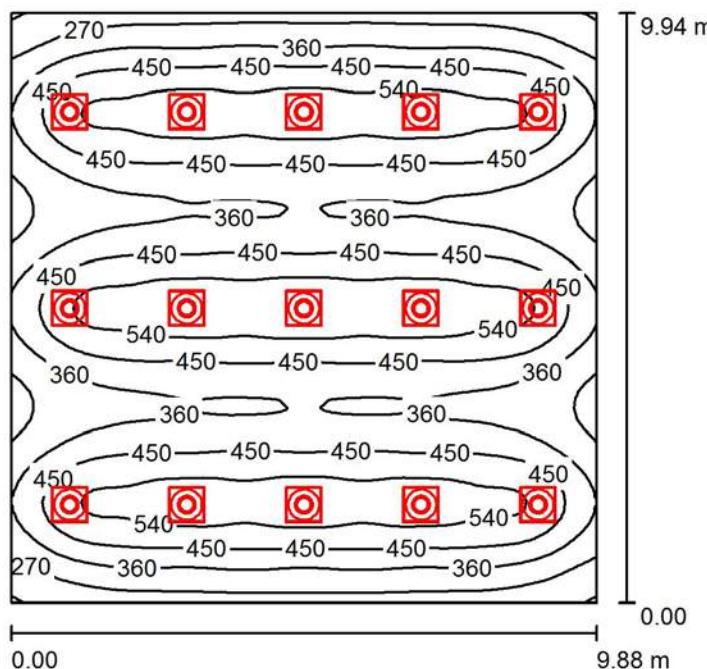
### Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W]  |
|----|-------|---|----------------------|---------------------|--------|
| 1  | 64    | PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 (1.000) | 6000                 | 6000                | 57.0   |
|    |       |   | Total: 384000        | Total: 384000       | 3648.0 |

Valor de eficiencia energética:  $4.86 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $750.00 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## SALA ADMINISTRACIÓN / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:128

| Superficie         | $u$ [%]        | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx]     | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|--------------------|----------------|------------|--------------------|----------------|-----------------|
| Plano útil         | /              | 427        | 174                | 602            | 0.407           |
| Suelo              | 20             | 392        | 193                | 481            | 0.492           |
| Techo              | 70             | 77         | 54                 | 84             | 0.700           |
| Paredes (4)        | 50             | 156        | 66                 | 339            | /               |
| <b>Plano útil:</b> |                |            | <b>UGR</b>         | Longi-         | Tran            |
| Altura:            | 0.850 m        |            | Pared izq          | 16             | 16              |
| Trama:             | 64 x 64 Puntos |            | Pared inferior     | 16             | 16              |
| Zona marginal:     | 0.000 m        |            | (CIE, SHR = 0.25.) |                |                 |

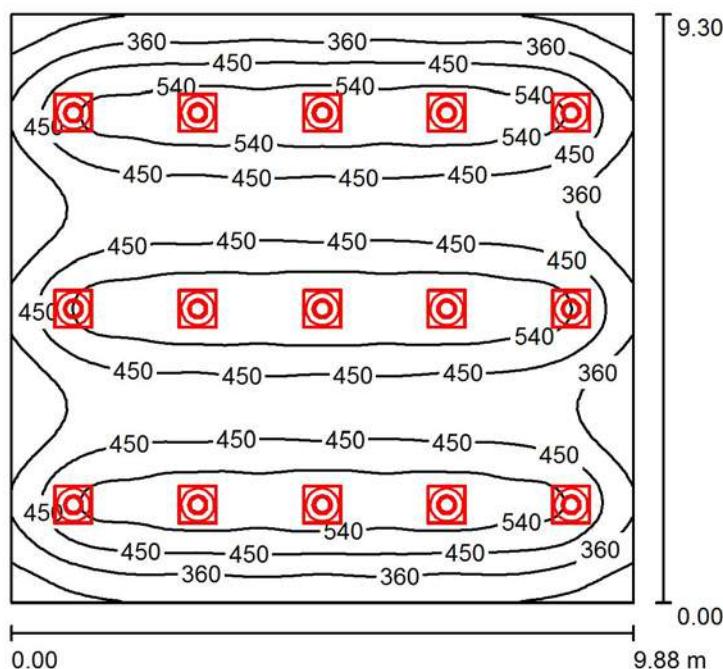
### Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)         | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|----------------------|---------------------|-------|
| 1  | 15    | PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000) | 3500                 | 3500                | 34.0  |
|    |       |  | Total: 52500         | Total: 52500        | 510.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.19 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $98.21 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## OFICINA DE PESAJE Y SEGURIDAD / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:120

| Superficie  | $u$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|---------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /       | 453        | 197            | 613            | 0.434           |
| Suelo       | 20      | 415        | 210            | 504            | 0.507           |
| Techo       | 70      | 82         | 58             | 90             | 0.701           |
| Paredes (4) | 50      | 168        | 73             | 345            | /               |

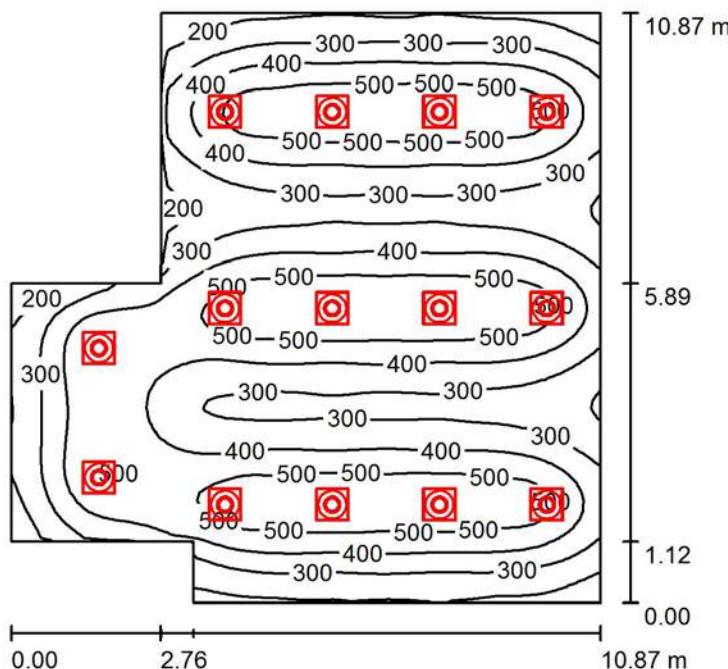
| Plano útil:    | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | Pared izq          | 16     | 16   |                     |
| Trama:         | Pared inferior     | 16     | 16   |                     |
| Zona marginal: | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

### Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)         | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|----------------------|---------------------|-------|
| 1  | 15    | PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000) | 3500                 | 3500                | 34.0  |
|    |       |  | Total: 52500         | Total: 52500        | 510.0 |

Valor de eficiencia energética:  $5.55 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $91.88 \text{ m}^2$ )

## RECEPCION / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:140

| Superficie  | $u$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|---------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /       | 387        | 112            | 586            | 0.288           |
| Suelo       | 20      | 356        | 164            | 452            | 0.462           |
| Techo       | 70      | 69         | 47             | 79             | 0.680           |
| Paredes (8) | 50      | 136        | 58             | 329            | /               |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

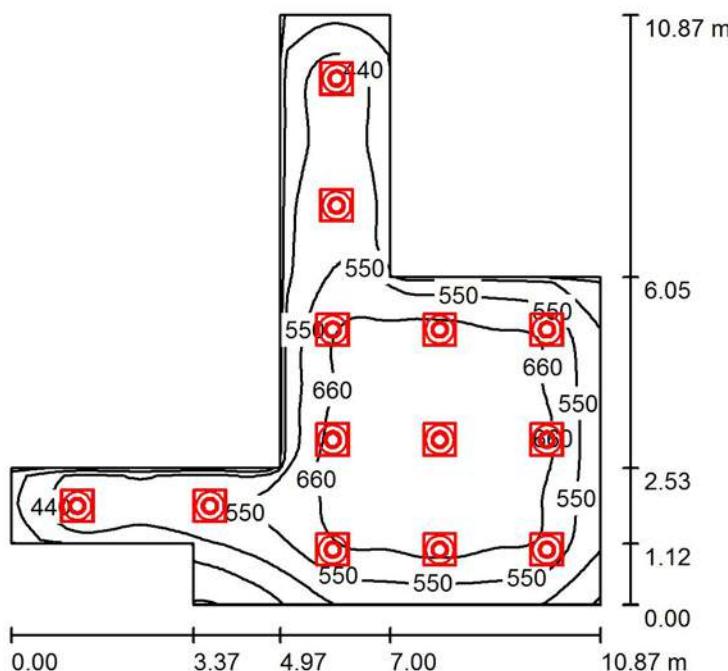
**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)         | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|----------------------|---------------------|-------|
| 1  | 14    | PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000) | 3500                 | 3500                | 34.0  |
|    |       |  | Total: 49000         | Total: 49000        | 476.0 |

Valor de eficiencia energética:  $4.73 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $100.64 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PLANTA ALTA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:140

| Superficie   | u [%] | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |
|--------------|-------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Plano útil   | /     | 563                 | 210                   | 758                   | 0.373                             |
| Suelo        | 20    | 486                 | 217                   | 708                   | 0.447                             |
| Techo        | 70    | 104                 | 65                    | 124                   | 0.621                             |
| Paredes (10) | 50    | 219                 | 69                    | 587                   | /                                 |

**Plano útil:**

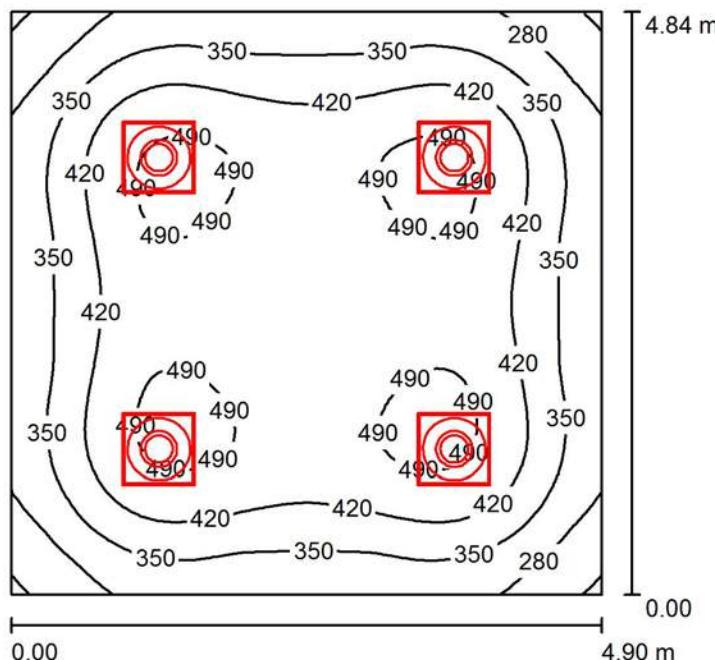
Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)         | I (Luminaria) [lm] | I (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|--------------------|-------------------|-------|
| 1  | 13    | PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000) | 3500               | 3500              | 34.0  |
|    |       |  | Total: 45500       | Total: 45500      | 442.0 |

Valor de eficiencia energética: 8.14 W/m<sup>2</sup> = 1.45 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 54.28 m<sup>2</sup>)

## SALA DESCANSO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

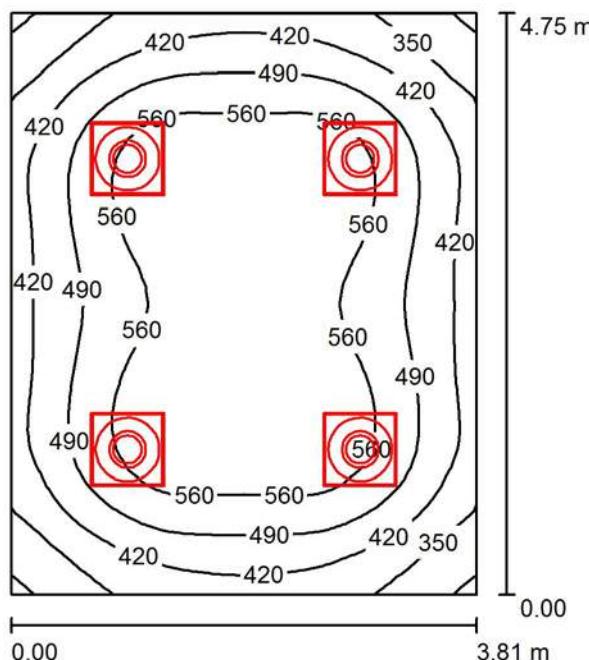
| Superficie         | u [%]          | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |                     |
|--------------------|----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Plano útil         | /              | 405                 | 201                   | 510                   | 0.497                             |                     |
| Suelo              | 20             | 338                 | 203                   | 437                   | 0.600                             |                     |
| Techo              | 70             | 70                  | 51                    | 78                    | 0.722                             |                     |
| Paredes (4)        | 50             | 155                 | 59                    | 253                   | /                                 |                     |
| <b>Plano útil:</b> |                |                     | <b>UGR</b>            | Longi-                | Tran                              |                     |
| Altura:            | 0.850 m        |                     | Pared izq             | 15                    | 15                                | al eje de luminaria |
| Trama:             | 64 x 64 Puntos |                     | Pared inferior        | 15                    | 15                                |                     |
| Zona marginal:     | 0.000 m        |                     | (CIE, SHR = 0.25.)    |                       |                                   |                     |

## Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)         | I (Luminaria) [lm] | I (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|--------------------|-------------------|-------|
| 1  | 4     | PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000) |                    | 3500              | 34.0  |
|    |       |  | Total: 14000       | Total: 14000      | 136.0 |

Valor de eficiencia energética: 5.73 W/m<sup>2</sup> = 1.42 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 23.73 m<sup>2</sup>)

## SALA REUNIONES / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

| Superficie         | u [%]          | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |
|--------------------|----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Plano útil         | /              | 496                 | 275                   | 618                   | 0.554                             |
| Suelo              | 20             | 406                 | 254                   | 515                   | 0.624                             |
| Techo              | 70             | 89                  | 65                    | 99                    | 0.723                             |
| Paredes (4)        | 50             | 200                 | 75                    | 371                   | /                                 |
| <b>Plano útil:</b> |                | <b>UGR</b>          | Longi-                | Tran                  | al eje de luminaria               |
| Altura:            | 0.850 m        | Pared izq           | 15                    | 15                    |                                   |
| Trama:             | 32 x 32 Puntos | Pared inferior      | 15                    | 15                    |                                   |
| Zona marginal:     | 0.000 m        | (CIE, SHR = 0.25.)  |                       |                       |                                   |

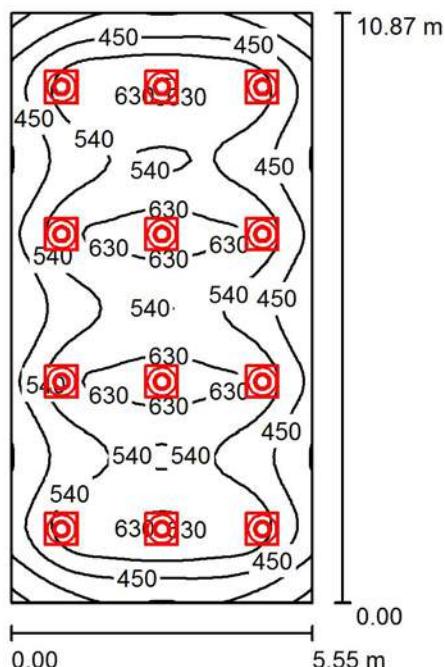
## Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)         | I (Luminaria) [lm] | I (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|--------------------|-------------------|-------|
| 1  | 4     | PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000) | 3500               | 3500              | 34.0  |
|    |       |  | Total: 14000       | Total: 14000      | 136.0 |

Valor de eficiencia energética: 7.51 W/m<sup>2</sup> = 1.51 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 18.10 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## SALA DE CONTROL / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:140

| Superficie  | $u$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|---------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /       | 519        | 248            | 673            | 0.478           |
| Suelo       | 20      | 464        | 255            | 578            | 0.550           |
| Techo       | 70      | 95         | 68             | 105            | 0.719           |
| Paredes (4) | 50      | 202        | 81             | 395            | /               |

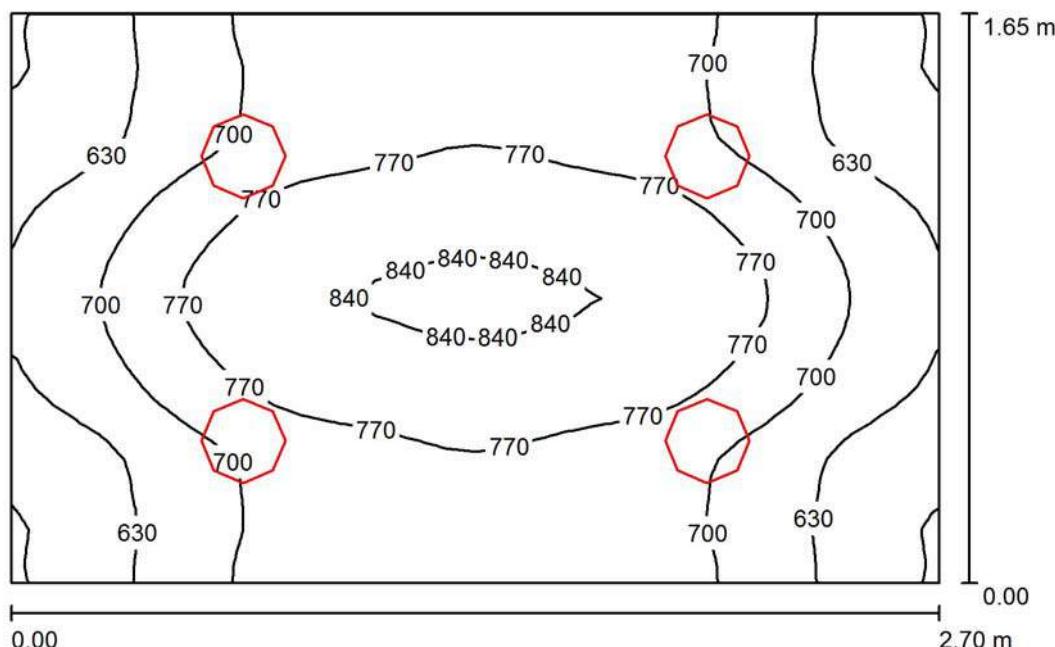
| Plano útil:    | UGR                | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|----------------|--------------------|--------|------|---------------------|
| Altura:        | Pared izq          | 15     | 15   |                     |
| Trama:         | Pared inferior     | 16     | 16   |                     |
| Zona marginal: | (CIE, SHR = 0.25.) |        |      |                     |

### Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)         | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|--|----------------------|---------------------|-------|
| 1  | 12    | PHILIPS BBS560 1xLED35S/840 AC-MLO (1.000) | 3500                 | 3500                | 34.0  |
|    |       |  | Total: 42000         | Total: 42000        | 408.0 |

Valor de eficiencia energética:  $6.76 \text{ W/m}^2 = 1.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $60.33 \text{ m}^2$ )

## ASEO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.965 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

| Superficie  | $u$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------|---------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil  | /       | 717        | 548            | 851            | 0.764           |
| Suelo       | 20      | 469        | 401            | 529            | 0.855           |
| Techo       | 70      | 189        | 134            | 222            | 0.710           |
| Paredes (4) | 50      | 396        | 146            | 1482           | /               |

**Plano útil:**

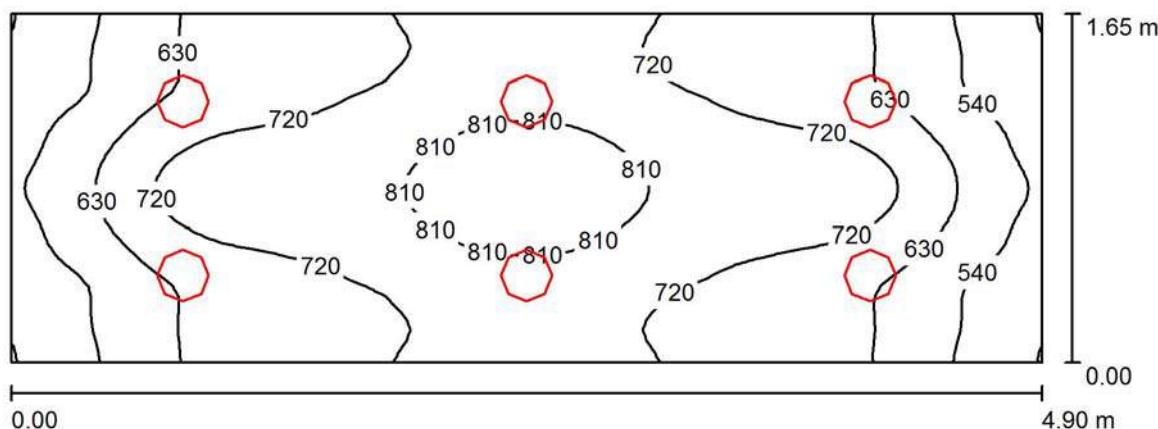
Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | $I$ (Luminaria) [lm] | $I$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|----------------------|---------------------|-------|
| 1  | 4     | PHILIPS FBS296 2xPL-C/4P26W HFP C (1.000) | 2124                 | 3600                | 54.0  |
|    |       |   | Total: 8496          | Total: 14400        | 216.0 |

Valor de eficiencia energética: 48.53 W/m<sup>2</sup> = 6.76 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 4.45 m<sup>2</sup>)

## VESTUARIO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.965 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

| Superficie  | u [%] | E <sub>m</sub> [lx] | E <sub>min</sub> [lx] | E <sub>max</sub> [lx] | E <sub>min</sub> / E <sub>m</sub> |
|-------------|-------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Plano útil  | /     | 685                 | 450                   | 885                   | 0.656                             |
| Suelo       | 20    | 487                 | 371                   | 569                   | 0.761                             |
| Techo       | 70    | 166                 | 114                   | 196                   | 0.687                             |
| Paredes (4) | 50    | 356                 | 126                   | 1461                  | /                                 |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección)        | I (Luminaria) [lm] | I (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|--------------------|-------------------|-------|
| 1  | 6     | PHILIPS FBS296 2xPL-C/4P26W HFP C (1.000) | 2124               | 3600              | 54.0  |
|    |       |   | Total: 12744       | Total: 21600      | 324.0 |

Valor de eficiencia energética: 40.04 W/m<sup>2</sup> = 5.84 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 8.09 m<sup>2</sup>)