



Process Engineering

CONSULTORIA. SERVICIOS A MEDIDA

Como especialistas en separación, ofrecemos a nuestros clientes los servicios de ingeniería y nuestro conocimiento en:

Evaluación de procesos nuevos.

Ampliaciones de producción.

Aumento del rendimiento de instalaciones existentes.

Disponemos de más de 30 años de experiencia en ingeniería y suministro de equipos en las ramas: farmacéutica, química, aceites y grasas, polímeros y medio ambiente para ayudar a nuestros clientes a resolver problemas en cualquier tipo de proceso.

CALIDAD

Los proyectos de ingeniería se diseñan de acuerdo a la normativa ISO 9001 que garantiza la más alta calidad de diseño así como la aplicación de normativas medioambientales.



CONSULTING. CUSTOMIZED SERVICES.

As specialists in separation, we offer our customers engineering services and our know-how in:

New processes evaluation

Greater production

Enhancing the performance of existing installations

We have over 30 years experience in engineering and supplying of equipments in the branches of pharmacy, chemistry, oils and fats, polymers and environment to help our customers find a solution to their problems in any kind of process.

QUALITY

The engineering projects are designed according to standards ISO9001, which guarantee the highest quality design, as well as the application of the environmental standards.

BASICS & TECHNOLOGY



Process Engineering

Calle Real, 74.
28450 Collado Mediano (Madrid)
T (+34) 918 554 513
F (+34) 918 554 073
zean@zean.es
www.zean.es

From the concept to the installation

Zeon Process Engineering, founded in 1991, is an engineering business which is dedicated to thermal separation processes. We approach projects from conceptual engineering to detailed engineering, including setup, construction and startup of the specified equipment and services.

REFERENCES

Fine Chemical and Chemical Industry

Pharmaceuticals

Oils and Fats

Food and Beverages

Aromas and Fragrances

Polymers

Waste Management

Biodiesel

PRODUCTS

Forced circulation evaporator

Falling film evaporator

Thin film evaporator

Short path evaporator

Distillation column

Multiple effect evaporators

Hydrogenators and reactors

Scrubbers



Zeon Process Engineering es una empresa de ingeniería constituida en el año 1991 dedicada a procesos de separación térmica. Abordamos los proyectos desde la ingeniería conceptual hasta la ingeniería de detalle, incluyendo montaje, construcción y puesta en marcha de los equipos y servicios especificados.

REFERENCIAS

Química y Química fina

Farmacia

Aceites y grasas

Alimentación y Bebidas

Aromas y Fragancias

Polímeros

Medio Ambiente

Biodiesel

PRODUCTOS

Evaporador de recirculación forzada

Evaporador Falling film

Evaporador Thin film

Evaporador Short path

Columnas de rectificación

Evaporadores múltiple efecto

Hidrogenadores, reactores

Scrubbers

Basics

Normally the substances in industrial processes aren't present as the only compound but rather as mixtures. Zean has the capacity to carry out basic and conceptual engineering studies to be able to select which is the best compound separation technology.

Evaporation is the thermal separation based on the difference in vapour pressure of the mixture components. The vapour pressure is pressure that is reached at a temperature in equilibrium in the liquid phase. Therefore, upon applying heat to certain equipment, the most volatile substance present in the mixture will turn to vapour state thus separating it from the liquid mixture.

THIN FILM TECHNOLOGY: This technology permits evaporation with the advantage of having a reduced amount of time of contact with the hot wall, that is to say, this is the most appropriate technology for the separation of compounds that are susceptible to degradation due to temperature effects.

DISTILLATION - RECTIFICATION: Sometimes, a superior purity is needed to that which corresponds to the equilibrium between liquid and vapour phase. Said purity can only be achieved using the rectification technology, which means that the generated evaporation vapours condense and enter again as reflux allowing an intimate contact between the liquid and vapour and reaching pure compositions, including over 99.8%.

Fundamentos

Normalmente las sustancias en los procesos industriales no están presentes como único compuesto sino que se presentan en forma de mezclas. Zean tiene la capacidad de realizar estudio de ingeniería conceptual y básica para poder seleccionar cual es la mejor tecnología de separación de los compuestos adecuada para cada proceso, en función de: naturaleza de los productos a tratar, producción, degradación térmica, modo de operación, tipo de instalación, etc.

EVAPORACIÓN: es la separación térmica basada en la diferencia de presiones de vapor o temperaturas de ebullición, de los componentes en una mezcla, la presión de vapor es la presión adquirida a una temperatura en equilibrio con la fase líquida. Por lo tanto, al aplicar calor a un determinado equipo, la sustancia más volátil presente en la mezcla, pasará a estado vapor y con ello se separará de la mezcla líquida.

EVAPORACIÓN CON TECNOLOGÍA CAPA FINA: consiste en la evaporación descrita anteriormente con la ventaja de que el producto está un tiempo reducido en contacto con la pared caliente, es decir, es la tecnología adecuada para la separación de compuestos que son susceptibles de degradarse por efectos de la temperatura.

DESTILACIÓN – RECTIFICACIÓN: En ocasiones, se necesita una riqueza superior a la que corresponde al equilibrio entre la fase líquida y vapor, dicha riqueza solo puede ser adquirida utilizando la técnica de la rectificación, es decir, los vapores generados en la evaporación se condensan y vuelven a entrar como reflujo permitiendo un contacto íntimo entre el líquido y vapor y llegando a composiciones puras incluso por encima del 99.8%.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_f} + \frac{1}{h_e} + \frac{e}{k}}$$

$$Q = U A \cdot \Delta t$$

$$Nu = 0.023 \cdot 1 + \frac{D^{0.7}}{L} \cdot (Re)^{0.8} \cdot (Pr)^{1/3}$$

$$Nu = 3.66 + \frac{0.065(D/L) Re Pr}{1 + 0.04[(D/L) Re Pr]^{2/3}}$$

$$Nu = 0.116 \left[(Re)^{2/3} - 125 \right] (Pr)^{1/3} \left(1 + \frac{D^{2/3}}{L} \right)$$



Operation:

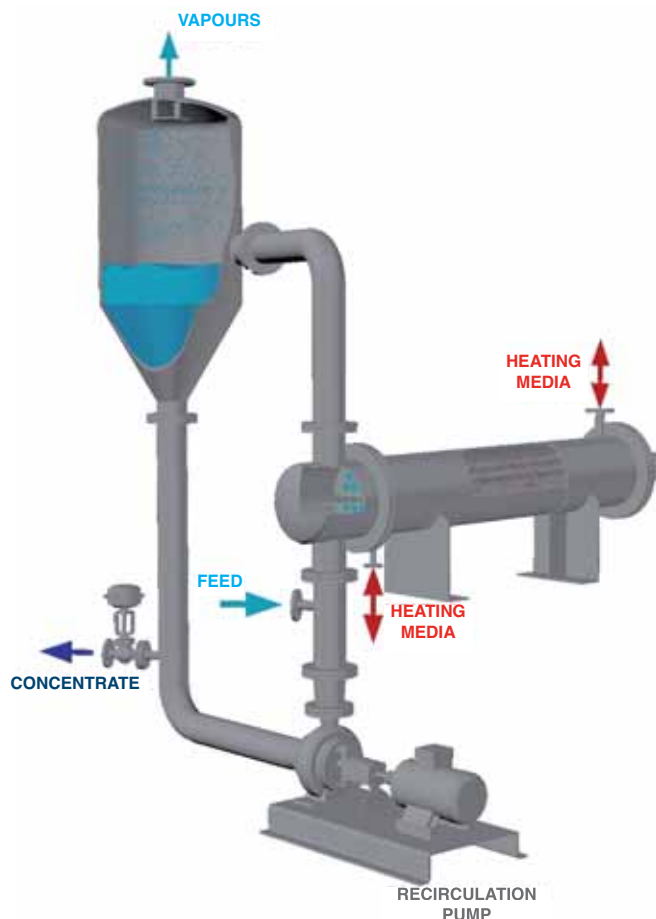
The product feed either enters through the deposit separator or through the recirculation pump (before the heat exchanger), then the product is heated in a shell and tube heat exchanger at high recirculation velocity due to the pump, after, the heated product enters a separator vessel where flash evaporation is carried out taking advantage of the difference in pressure between the equipment. The generated vapour is driven to the condenser and the unevaporated liquid is either returned to the exchanger by means of the recirculation pump or leaves the equipment via a continuous discharge system.

Main advantages:

- Evaporation is not produced in the tubes, which avoids incrustations or fouling in the equipment.
- The possibility to work with high feed and evaporation rates.
- The possibility to work with thermocompression or multiple effect to save energy.
- The possibility to work in horizontal arrangement thus allowing reduced height in installations.
- Appropriate to work with solids and viscous products.

Main application:

- Water evaporation with high content of solids.
- High evaporation rates.
- Inorganic salts concentration.
- Glycerine distillation.
- Chemical products distillation.



Funcionamiento:

La alimentación de producto entra bien al depósito separador o bien a la tubería recirculación (antes del cambiador de calor) y a continuación, el producto se calienta en un cambiador de calor de tipo tubos y carcasa con gran velocidad de recirculación gracias a la bomba, después el producto sobre calentado entra en un depósito separador en dónde se realiza la evaporación flash aprovechando la diferencia de presión entre los equipos, el vapor que se genera se conduce al condensador y el líquido no evaporado se retorna al cambiador mediante la bomba de recirculación o abandona el equipo mediante un sistema de descarga en continuo.

Ventajas principales:

- La evaporación no se produce en los tubos, evitando así incrustaciones o ensuciamiento en el equipo.
- Posibilidad de trabajar con caudales altos de alimentación y evaporación.
- Posibilidad de trabajo con termocompresión o múltiple efecto para ahorro de energía.
- Permite trabajar con equipos en disposición horizontal por tanto con alturas de instalación reducidas.
- Adecuado para trabajar con sólidos y productos viscosos.

Aplicaciones principales:

- Destilación de aguas con alta carga de sólidos.
- Altos ratios de producción y/o evaporación.
- Concentración de sales inorgánicas.
- Destilación de Glicerina.
- Destilación de productos químicos en general.





Operation:

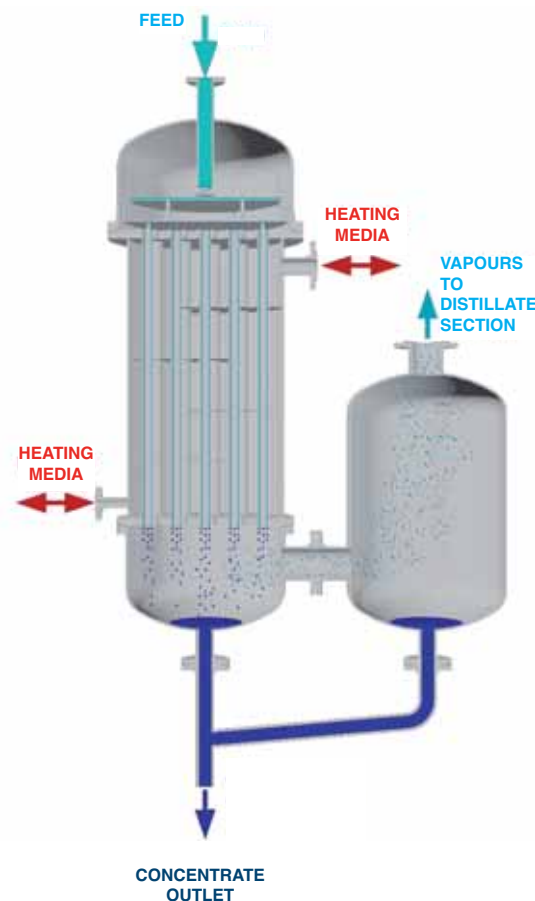
The product feed enters through the top and then is equally distributed to each of the tubes that make up the equipment forming a film of the product, during the fall through the tubes the light components turn to vapour and leave the equipment as vapour phase to then condense, and the non-volatile liquid fraction is collected at the bottom of the equipment.

Main Advantages:

- Vacuum distillation up to 1 mbar.
- The possibility to work with high feed and evaporation rates.
- Appropriate for thermosensitive products as internal residence time is very low.
- The possibility to work with double effect or with thermocompression.
- Products with medium to low viscosity.
- Equipment without moving parts, robust and low maintenance.

Primary applications:

- Biodiesel distillation (Methylester).
- Fatty acid deodorization.
- Distillation column reboiler evaporation for thermosensitive products.
- Evaporation of fatty acids.
- Low viscosity concentration of pharmaceutical intermediates.
- Heating and deaeration stage before molecular distillation.
- Juice concentration, grape juice, etc.



Funcionamiento:

La alimentación de producto entra por la parte superior y a continuación se distribuye equitativamente por cada uno de los tubos que componen el equipo formando una película de producto, en su descenso los componentes volátiles pasan a estado vapor y abandonan el equipo como fase vapor para condensarse posteriormente y la fracción líquida sin volátil se recoge en la parte inferior del equipo.

Ventajas principales:

- Destilación a vacío de hasta 1 mbar.
- Posibilidad de trabajar con caudales altos de alimentación y evaporación.
- Adecuado para producto termosensible ya que el tiempo de residencia es muy bajo en el interior del equipo.
- Posibilidad de trabajar con equipos en doble efecto o con termocompresión.
- Adecuado para productos de viscosidad media-baja.
- Equipo sin partes móviles, robusto y con bajo mantenimiento.

Aplicaciones principales:

- Destilación de Biodiesel (Metiléster).
- Desodorización de ácidos grasos
- Evaporación de fondos de columna de destilación para productos termosensibles
- Evaporación de ácidos grasos.
- Concentración de intermedios farmacéuticos de viscosidad baja.
- Etapa de calentamiento y des aireación previa a la destilación molecular.
- Concentración de zumos, mosto, etc.





Operation:

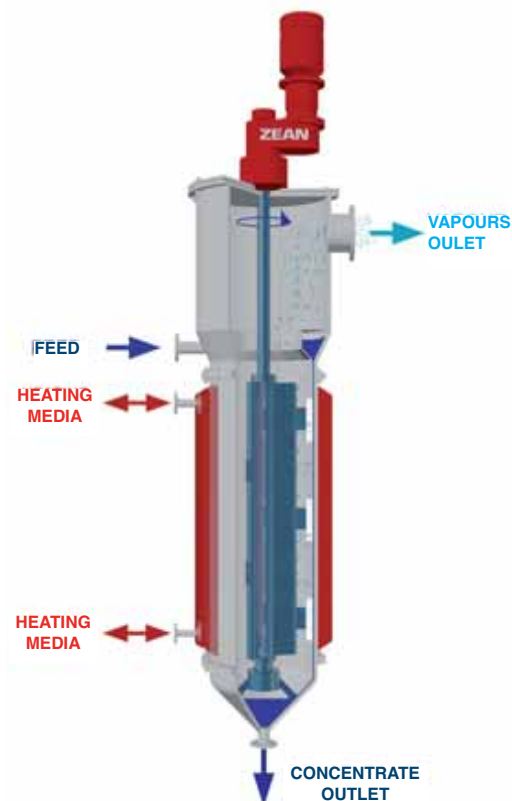
The product feed enters through the top and then is distributed via a rotating distributor around the evaporation film. The equipment has an internal rotor with scrapers that sweep the wall or that keep a distance of a few millimetres from the wall. The continuous renewal of the film means that it is appropriate for viscous products. The generated vapour in the equipment is driven towards the condenser and the concentrated product exits the equipment due to gravitational force towards a buffer tank or discharge pump.

Main advantages:

- Vacuum distillation up to 1 mbar.
- Appropriate to work with viscous products and solids.
- Appropriate for thermo sensitive products since the internal residence time within the equipment is very low.
- Suitable for medium to high viscosity products.
- Permits high evaporation ratios of over 90%
- Self cleaning equipment

Primary applications:

- Biodiesel distillation (Methylester).
- Evaporation of water with high content of solids.
- Distillation column reboiler evaporation for thermosensitive products.
- Lecithin drying.
- Concentration of high viscosity pharmaceutical intermediates.
- Evaporation of polymer solvents: isocyanates, cyanoacrylates, nylon, etc.
- Glycerin concentration.
- Elimination of color and smell in chemical, pharmaceutical and food intermediates.



Funcionamiento:

La alimentación de producto entra por la parte superior y a continuación se reparte mediante un distribuidor giratorio por la cámara de evaporación. El equipo dispone de un rotor interno que dispone de unas palas que "barren" la pared o se quedan a pocos milímetros de la misma, la continua renovación de la película hace que sea adecuado para productos viscosos. El vapor generado en el equipo se conduce al condensador y el producto concentrado abandona por gravedad el equipo hacia un depósito pulmón o una bomba de descarga.

Ventajas principales:

- Destilación a vacío de hasta 1 mbar.
- Adecuado para trabajar con producto viscosos y con sólidos
- Adecuado para producto termosensible ya que el tiempo de residencia es muy bajo en el interior del equipo.
- Productos de viscosidad media-alta.
- Permite altos ratios de evaporación por encima del 90%.
- Equipo autolimpiable

Aplicaciones principales:

- Destilación de Biodiesel (Metiléster).
- Evaporación de aguas con alto contenido en sólidos
- Evaporación de fondos de columna de destilación para productos termosensibles
- Secado de Lecitina.
- Concentración de intermedios farmacéuticos de viscosidad alta.
- Evaporación de disolventes en polímeros : isocianatos, cianoacrilatos, nylon, etc.
- Concentración de Glicerina.
- Eliminación de color y olor en intermedios para la industria química, farmacéutica y alimentaria





Funcionamiento:

La alimentación de producto entra por la parte superior y a continuación se reparte mediante la fuerza centrífuga del rotor interno. El rotor se compone de brazos metálicos para poder manejar productos de alta viscosidad, el producto concentrado abandona el equipo por el extremo opuesto a la alimentación y los vapores abandonan el equipo hacia el condensador en la sección opuesta al motor reductor.

Ventajas principales:

- Secado de productos termosensibles.
- Adecuado para trabajar con producto viscosos y con sólidos.
- Productos de viscosidad media-alta.
- Al tener disposición horizontal se emplea cuando hay dificultades con la altura.

Operation:

The product feed enters through the top and then the product is distributed via the centrifugal force through the internal rotor. The rotor is made up of metallic arms to be able to handle products with high viscosity. The concentrated product leaves the equipment through the opposite side of the feed and the vapour exists the equipment towards the condenser in the opposite section of the reduction motor.

Main advantages:

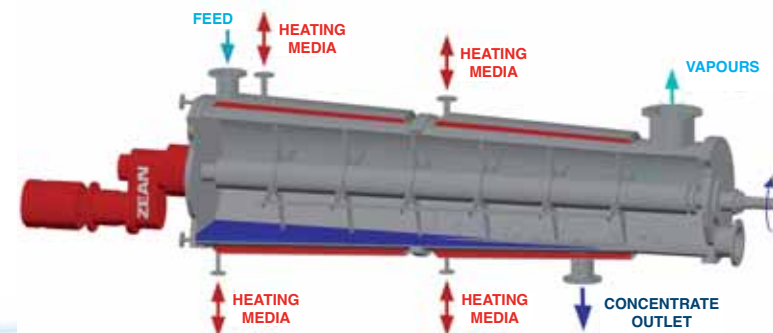
- Drying of thermo sensitive products.
- Appropriate to work with viscous products and solids.
- Suitable for medium to high viscosity.
- This arrangement is used when facing height difficulties as it has a horizontal arrangement.

Aplicaciones principales:

- Secado de gomas (Lecitina).
- Secado de productos con viscosidad de hasta 500.000 cps.
- Reacción y evaporación en continuo de productos termosensibles.

Primary applications:

- Drying of gums (Lecithin).
- Drying of products with a viscosity of up to 500,000 cps.
- Continuous reaction and evaporation of thermo sensitive products.



TIPOS DE PALAS/TYPES OF BLADES



RO: "rodillo".
Adecuado para la evaporación de productos termosensibles.
Suitable for heat sensitive products.



PB: efecto "barrido". Adecuado para la evaporación de productos viscosos.
Wipped film.
Suitable for evaporation of viscous products.



PSR: "pala semirígida". Adecuada para la destilación de productos que generan residuos o cristales.
Suitable for products which tends to generate residues or crystallize.



PR: "Pala rígida" adecuada para evaporación de productos de elevada viscosidad.
Rigid blade: suitable for high viscosity products evaporation.



PP: "Pala efecto péndulo" adecuada para secado de productos con alta carga de sólidos.
Pendulum blade: suitable for drying of products with high amount of solids.



PRR: "Pala rígida ranurada" adecuado para evaporación de productos de elevada viscosidad y con presencia de sólidos.
Slotted rigid blade: suitable for high viscosity with high amount of solids product evaporation.

SELECCIÓN DE UN EVAPORADOR/EVAPORATOR SELECTION

	FORCED CIRCULATION	FALLING FILM	VERTICAL THIN FILM	HORIZONTAL THIN FILM	SHORT PATH
Heat sensitive products	0	++	+++	++	+++
Vacuum	+	++	++	++	+++
Viscosity or slurry	+++	0	+++	+++	++
Fouling products	+++	0	+++	+++	++
Foaming products	0	0	+++	++	+++
High yield evaporation	+++	+	+++	+	++
High amount of solids	+++	0	++	+++	+
Minimum investment	+++	+++	+	0	0
Low headroom requirement	++	0	0	+++	0
Energy saving	+++	+++	++	+	0

+++: excellent

++: very good

+: good

0: not recommended



Operation:

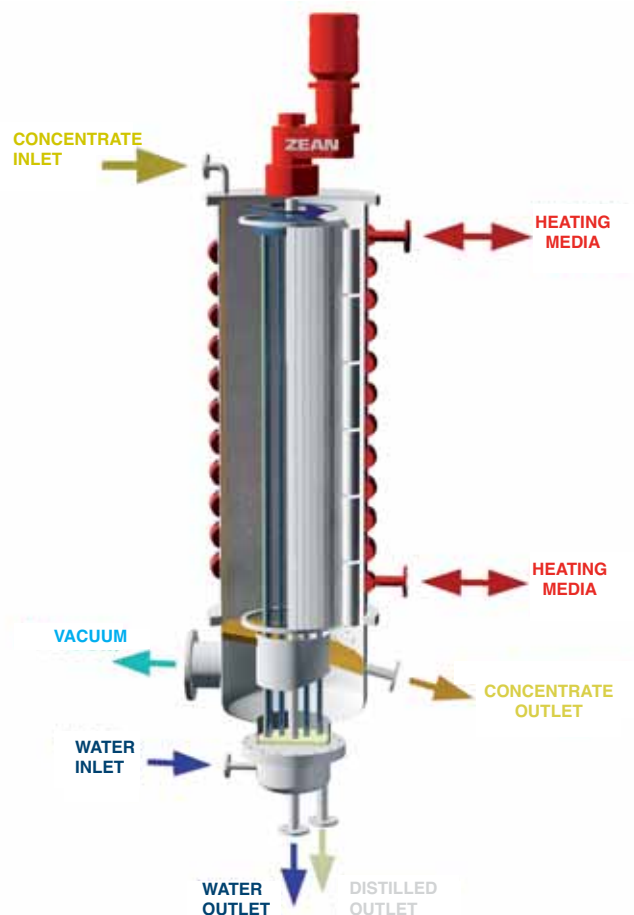
The product feed enters through the top and is then distributed via a rotating distributor around the evaporation chamber. The equipment has an internal rotor which has scrapers or rollers that "sweep" the wall or that they keep a distance of a few millimeters from the wall. The continuous renewal of the film makes it suitable for viscous products. The vapour generated in the equipment is driven to an internal condenser separated by a system of deflectors to avoid fluid drag in condensation area and the concentrated product exits the equipment due to gravity towards a buffer tank or discharge pump.

Main advantages:

- Vacuum distillation of up to 0.001 mbar.
- Appropriate to work with medium to high viscosity products.
- Appropriate for thermosensitive products since the internal residence time in the equipment is very low.
- Suitable for working with high boiling point products.

Primary applications:

- **DISTILLATION OF EDIBLE OILS:** Squalene, Sterols, Vitamin E, Omega 3 fatty acids.
- **PHARMACEUTICAL AND CHEMICAL:** Low temperature solvent evaporation, color elimination, separation of solvents in pharmaceutical intermediates (API's).
- **POLYMERS:** Solvent removal, isocyanate distillation, distillation of cyano acrylate solvents.
- **MISCELLANEOUS:** Distillation of mineral oil, wax purification, industrial cosmetic color removal.



Funcionamiento:

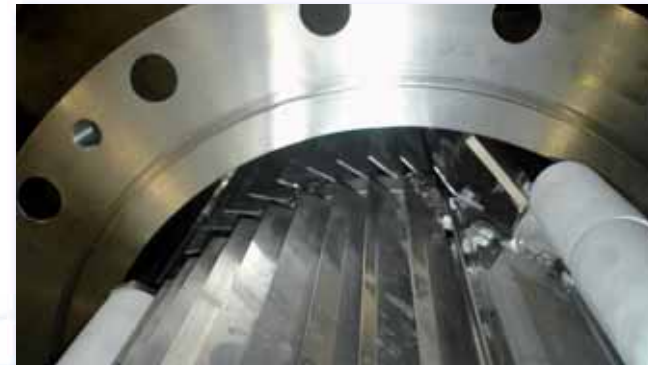
La alimentación de producto entra por la parte superior y a continuación se reparte mediante un distribuidor giratorio por la cámara de evaporación. El equipo dispone de un rotor interno que dispone de unas palas o rodillos que "barren" la pared o se quedan a pocos milímetros de la misma, la continua renovación de la película hace que sea adecuado para productos viscosos. El vapor generado en el equipo se conduce a un condensador interno separado por un sistema de deflectores para evitar arrastres de líquido a la zona de condensación y el producto concentrado abandona por gravedad el equipo hacia un depósito pulmón o una bomba de descarga.

Ventajas principales:

- Destilación a vacío de hasta 0.001 mbar.
- Adecuado para trabajar con productos de viscosidad medio-alta.
- Adecuado para producto termosensible ya que el tiempo de residencia es muy bajo en el interior del equipo.
- Permite trabajar con productos con temperatura de ebullición muy alta.

Aplicaciones principales:

- **DESTILACIÓN DE ACEITES COMESTIBLES:** Escualeno, Esteroles, Vitamina E, Ácidos grasos Omega 3.
- **FARMACIA Y QUÍMICA:** evaporación de disolventes a baja temperatura, eliminación de color, separación de disolventes en intermedios farmacéuticos (API's).
- **POLÍMEROS:** eliminación de disolventes, destilación de isocianatos, destilación de disolventes en ciano acrilatos.
- **VARIOS:** destilación de aceite mineral, purificación de ceras, eliminación de color en industria cosmética.





Operation:

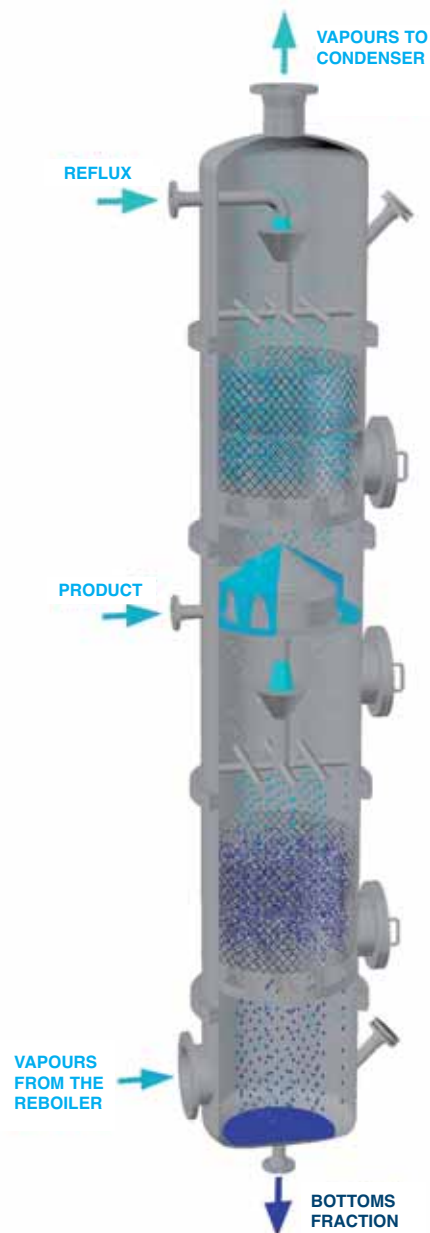
The feed can enter in liquid phase (approximately in the middle of the column) or in vapour phase at either the top or the center of the equipment. With our simulation programs you can select both the height and the packing, which can be: structured packing, random packing and trays, depending on the application and the most appropriate diameter in function of the installation pressure drop. Depending on the selected reflux flow rate the distillate purity is determined. Zean can calculate the peripheral elements: condenser and reboiler, heat recovery system, vacuum, instrumentation, etc.

Main advantages:

- Appropriate equipment for processes where elevated purity is required.
- The possibility to work in continuous and discontinuous.
- Know how contrasted with more than 100 references in Spain.
- Scrubbers

Main application:

- Alcohol and solvent recovery: Methanol, Ethanol, Butanol, Isopropanol, Toluene, Acetone, Xylene, Methyl isobutyl ketone, acetic acid.
- Distillation of essential oils: Limonene, alpha-beta pinene, etc.
- Distillation of Methyl esters.



Funcionamiento:

La alimentación puede entrar en fase líquida (aproximadamente por la mitad de la columna) o en fase vapor tanto por la parte inferior como por el centro del equipo. Con los programas de simulación se seleccionan tanto la altura, el relleno que puede ser: estructurado, desordenado y de platos, dependiendo de la aplicación y el diámetro más adecuado en función de la pérdida de carga de la instalación. En función de la pureza del destilado requerida se determina la relación de reflujo, Zean dispone de capacidad para calcular los elementos periféricos: condensador y ebullición, recuperador de calor, unidad de vacío, instrumentación, etc

Ventajas principales:

- Equipo adecuado para procesos donde se requiere elevada pureza.
- Posibilidad de trabajar en continuo y discontinuo.
- Know how contrastado con más de 100 referencias en España.
- Torres de lavado (scrubbers)

Aplicaciones principales:

- Recuperación de alcoholes y disolventes: Metanol, Etanol, Butanol, Isopropanol, Tolueno, Acetona, Xileno, Metil-isobutil cetona, Ácido Acético.
- Destilación de aceites esenciales: Limoneno, alpha-beta pineno, etc.
- Destilación de Metil-ésteres.





THIN FILM

MODEL	AREA m ²	HEIGHT mm	DIAMETER mm
TZ 1	0,1	1400	100
TZ 3	0,3	2150	150
TZ 10	1	2900	230
TZ 15	1,5	3450	300
TZ 20	2	4600	300
TZ 25	2,5	4850	340
TZ 30	3	5100	360
TZ 40	4	5600	400
TZ 60	6	5950	550
TZ 70	7	6500	600
TZ 80	8	7780	600
TZ 10	10	7400	800
TZ 120	12	8200	800
TZ 150	15	8800	800
TZ 20	20	9600	1000
TZ 24	24	10250	1100
TZ 28	28	11650	1200



SHORT PATH

MODEL	AREA M ²	HEIGHT mm	DIAMETER mm
SZ 1	0,13	1250	130
SZ 3	0,3	1600	160
SZ 10	1	3100	280
SZ 15	1,5	3940	350
SZ 20	2	3850	450
SZ 25	2,5	4300	500
SZ 30	3	4400	600
SZ 40	4,3	4500	650
SZ 60	6	5200	800
SZ 80	8	5450	900
SZ 100	10	6480	1000
SZ 120	12	5900	1200
SZ 150	15	6850	1200
SZ 200	20	9140	1600



EVAPORADORES MÚLTIPLE EFECTO / MULTIPLE EFFECT EVAPORATOR:

Los evaporadores se pueden combinar con más efectos de evaporación para aprovechar el calor generado. Es decir, el vapor generado en el equipo anterior se utiliza como calentamiento del siguiente equipo y así hasta "n" veces. De esta manera se consigue un menor gasto energético por Kg de producto evaporado.

The evaporators can be combined with more evaporation effects to take advantage of the generated heat. That means the generated vapour in the previous equipment is used as the heater for the following equipment and can be repeated "n" times. This way a lower energy waste per Kg of evaporated product is achieved.

REACTORES E HIDROGENADORES / REACTORS AND HYDROGENATORS

Los reactores se utilizan para realizar procesos de mezcla y/o evaporación normalmente en discontinuo. Zean dispone de experiencia y tecnología para la selección de la geometría del reactor y área de calefacción así como del elemento de agitación adecuado.

Los hidrogenadores son reactores que trabajan con hidrógeno a media/alta presión, tanto el espesor como la difusión del hidrógeno son calculados por el departamento técnico.

Reactors are used to perform mixing and/or evaporation process, usually in batch way. Zean has experience and technology in this field to calculate both geometry and heating surface área of the reactor as well as the right agitator.

Hydrogenators are reactors which work with Hydrogen at medium/high pressure; both wall thickness and hydrogen diffusion are calculated by technical staff.



TORRES DE LAVADO / SCRUBBERS

Son equipos que permiten la minimización de emisiones contaminantes a la atmósfera, el gas contaminado con disolventes es aspirado en contracorriente por una torre de lavado que incorpora un regado con un disolvente adecuado (agente absorbente) para captar los disolventes. Dependiendo de la naturaleza de los disolventes, del agente absorbente y de la temperatura de trabajo las torres de lavado se pueden construir en: PE, PP, PVDF, PRFV y acero inoxidable.

Scrubbers are equipment that allow the minimization of contaminant emissions into the atmosphere. The solvent contaminated gas is drawn countercurrent by a scrubber that incorporates a load with a suitable solvent (absorbing agent) to capture the solvents. Depending on the nature of the solvents, the absorbing agent, the working temperature of the scrubbers they can be constructed in: PE, PP, PVDF, PRFV and stainless steel.

