

3. EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO Y LIXIVIACIÓN

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and white wave-like shape on the left, and a yellow and orange arrow-like shape pointing to the right.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



BOQUE I. EXTRACCIÓN L-L

- 1. Fundamento**
- 2. Equipos**
- 3. Resolución basada en el equilibrio entre fases**

BOQUE II. EXTRACCIÓN S-L (LIXIVIACIÓN)

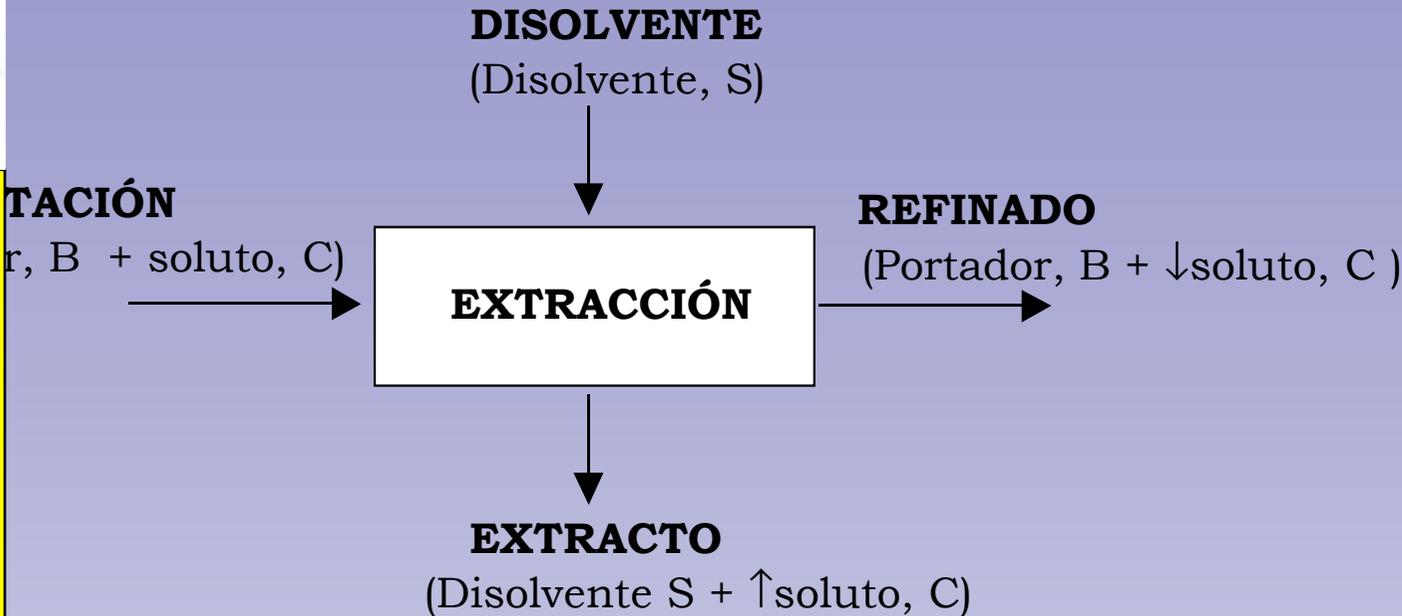
- 4. Fundamento**
- 5. Equipos**
- 6. Métodos de resolución**

--

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

3.1. Fundamento



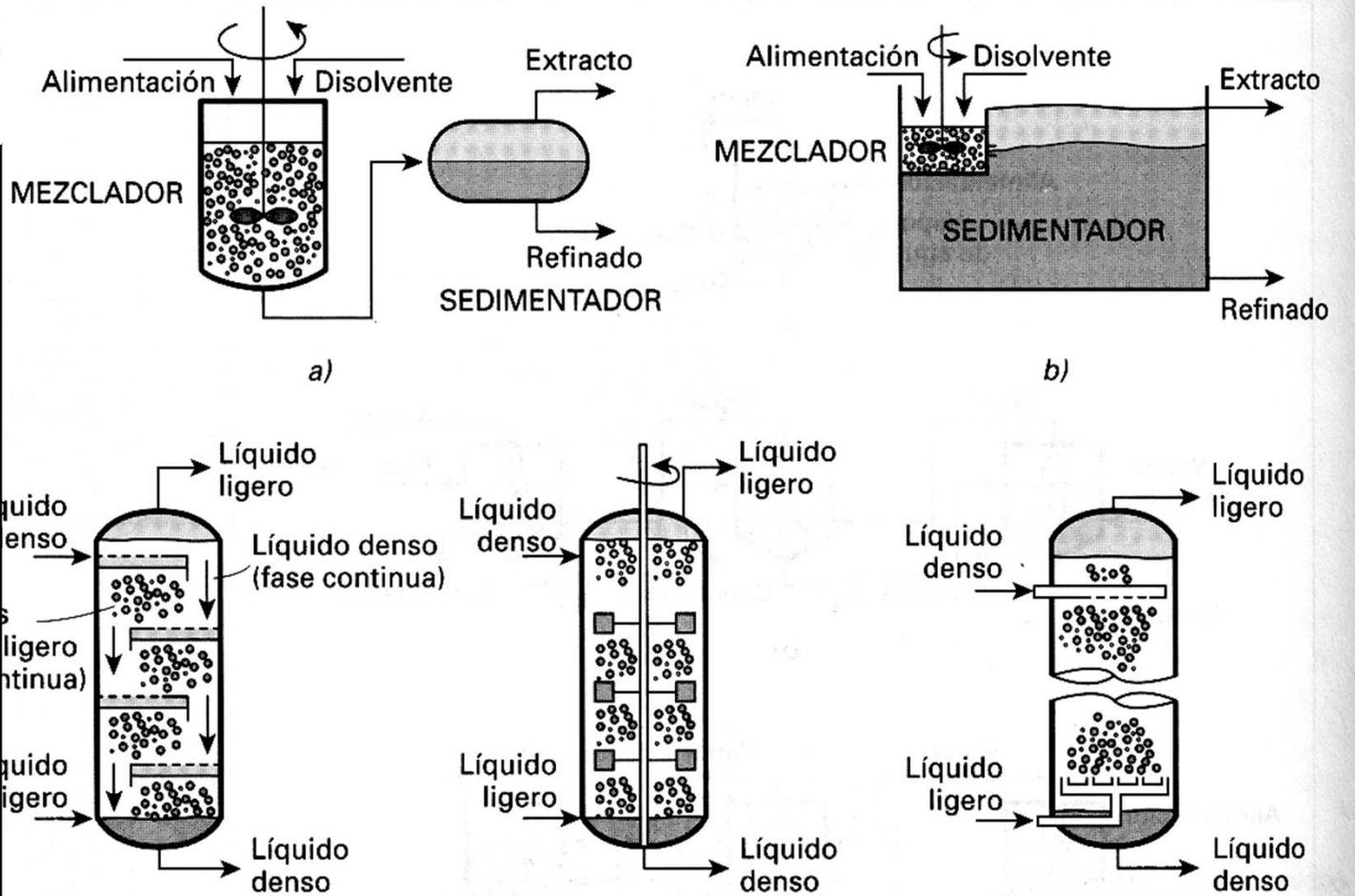
La extracción de extracción L-L puede llevarse a cabo por contacto continuo o intermitente entre las fases. Este proceso comprende dos etapas: mezcla, donde se produce la transferencia del soluto al disolvente. La mezcla puede ser por agitación mecánica o por contacto entre las fases. La separación de fases, para obtener refinado y extracto



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

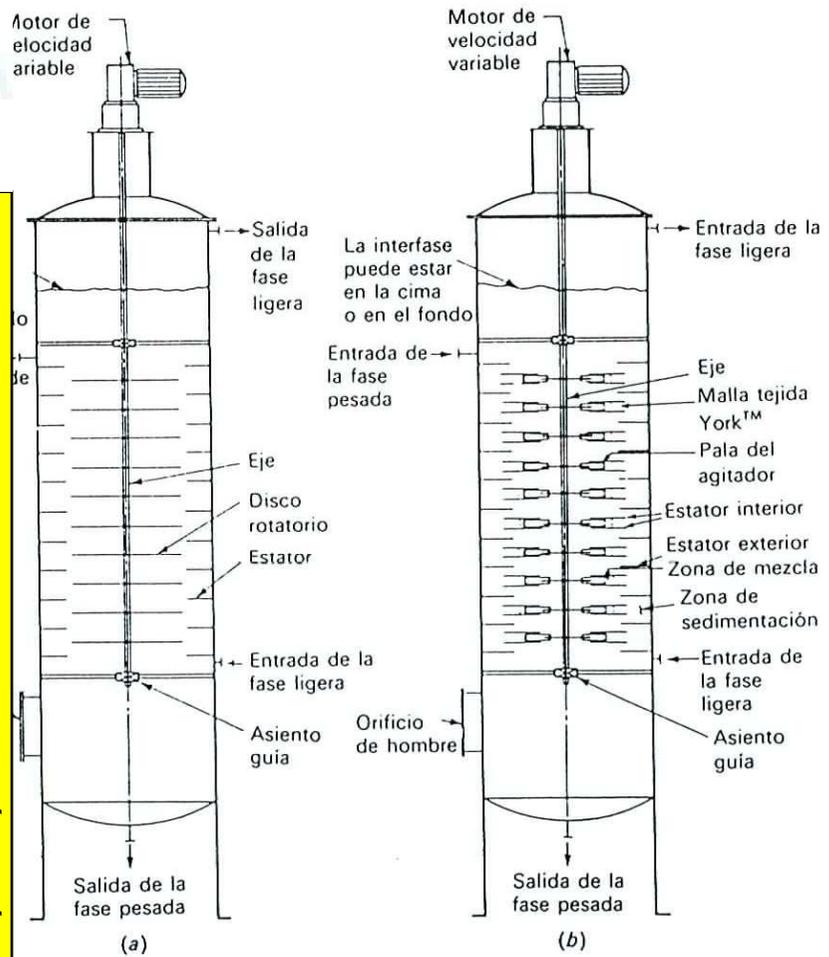
3.2. Equipos



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.2. Equipos



9. Torres de extracción agitadas: (a) unidad de discos rotatorios; (b) extractor cheibel (York Process Equipment Co.)

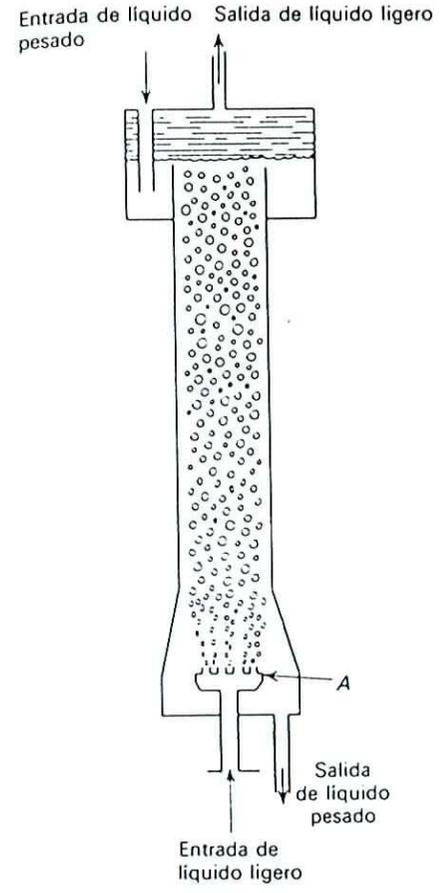


Figura 19.6. Torre de pulverización; A, boquilla para distribuir el líquido ligero.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

3.2. Equipos

Table 1. Advantages and disadvantages of the various liquid-liquid extractor types [1].

Unit of Operation	Advantages	Disadvantages
Mixer-Settler	<ul style="list-style-type: none"> • Efficient • Low head room • Induces good contacting • Can handle any number of stages 	<ul style="list-style-type: none"> • Large floor • High set-up costs • High operation costs
Columns (without agitation)	<ul style="list-style-type: none"> • Small investment costs • Low operating costs 	<ul style="list-style-type: none"> • High head room • Difficult to scale up from lab • Less efficient than mixer-settler
Columns (with agitation)	<ul style="list-style-type: none"> • Good dispersion • Low investment costs • Can handle any number of stages 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficult to separate small density differences • Does not tolerate high flow ratios
Centrifugal Extractors	<ul style="list-style-type: none"> • Can separate small density differences • Short holding time • Small liquid inventory 	<ul style="list-style-type: none"> • High set-up cost • High operating and maintenance costs • Cannot handle many stages



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

3.2. Equipos

COLUMNAS DE EXTRACCIÓN

DISPERSION DE LA MEZCLA	APARATOS	CARACTERISTICAS
GRAVEDAD	Torres de pulverización Torres de relleno Torres de platos perforados	Bajos costes de inversión Bajos costes de operación Fácil diseño Baja eficacia
PULSACIÓN	Torres de relleno Torres de platos	Alta eficacia
AGITACIÓN MECÁNICA	Columnas de disco rotatorio Extractor York-Scheibel	Costes de inversión medios Costes de operación medios Eficacia razonable
FUERZA CENTRIFUGA	Extractor centrifugo	Elevados costes Eficacia elevada



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.2. Equipos

solvente ideal:

alta selectividad: minimizar recuperación de portador.

alta capacidad: minimizar disolvente/alimento.

solubilidad mínima en el portador

volatilidad adecuada: recuperación razonable con presión de

por no muy alta

estabilidad

inerte, no tóxico ni inflamable

responsabilidad a coste razonable

viscosidad superficial adecuada

preferencia de **densidad** grande con respecto a portador

no espumas o burbujas

alta adherencia



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

3.2. Equipos

Una vez elegido el disolvente, los factores a tener en cuenta en el diseño del extractor son:

Alimento

Configuración (*una o dos secciones*)

Grado de recuperación para columnas de una sección

Grado de separación para los componentes clave del alimento para columnas de dos secciones

Temperatura

Presión

Relación de disolvente para columnas de una sección, o **relación de reflujo** para las de dos

Número de etapas de contacto

Área superficial

Diferencia de densidades

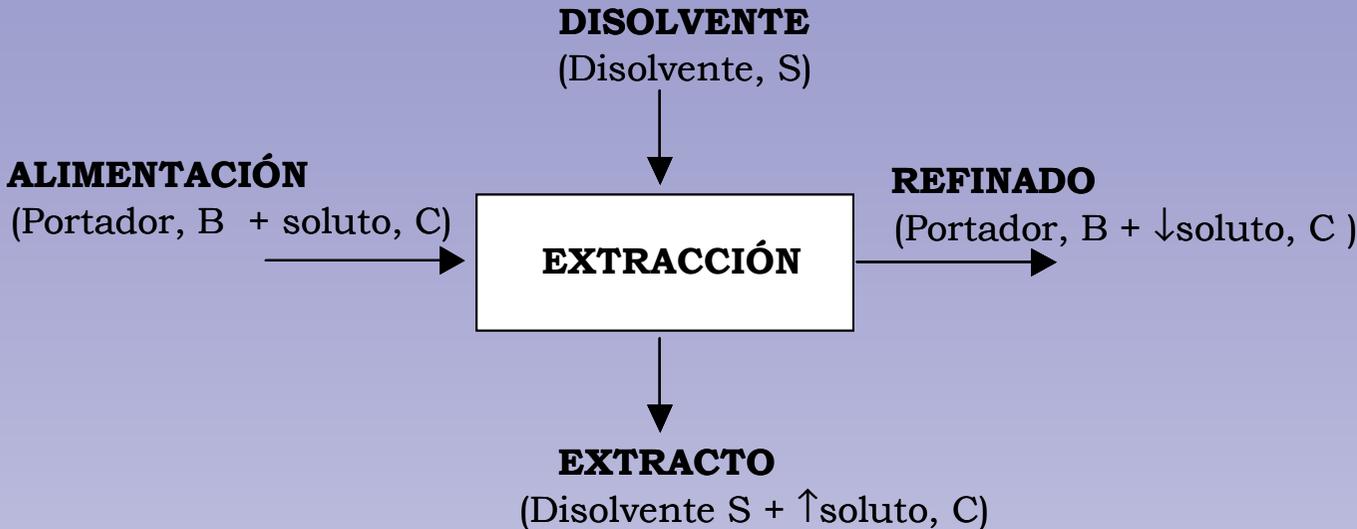
Tipo de extractor

Tamaño del extractor y requerimiento de potencia



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio



COEFICIENTE DE REPARTO

$$K = \frac{y_E}{x_R}$$

CASO A

DILUYENTE+DISOLVENTE
INMISCIBLES

CASO B (típico)

DILUYENTE+DISOLVENTE
PARCIALMENTE MISCIBLES



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

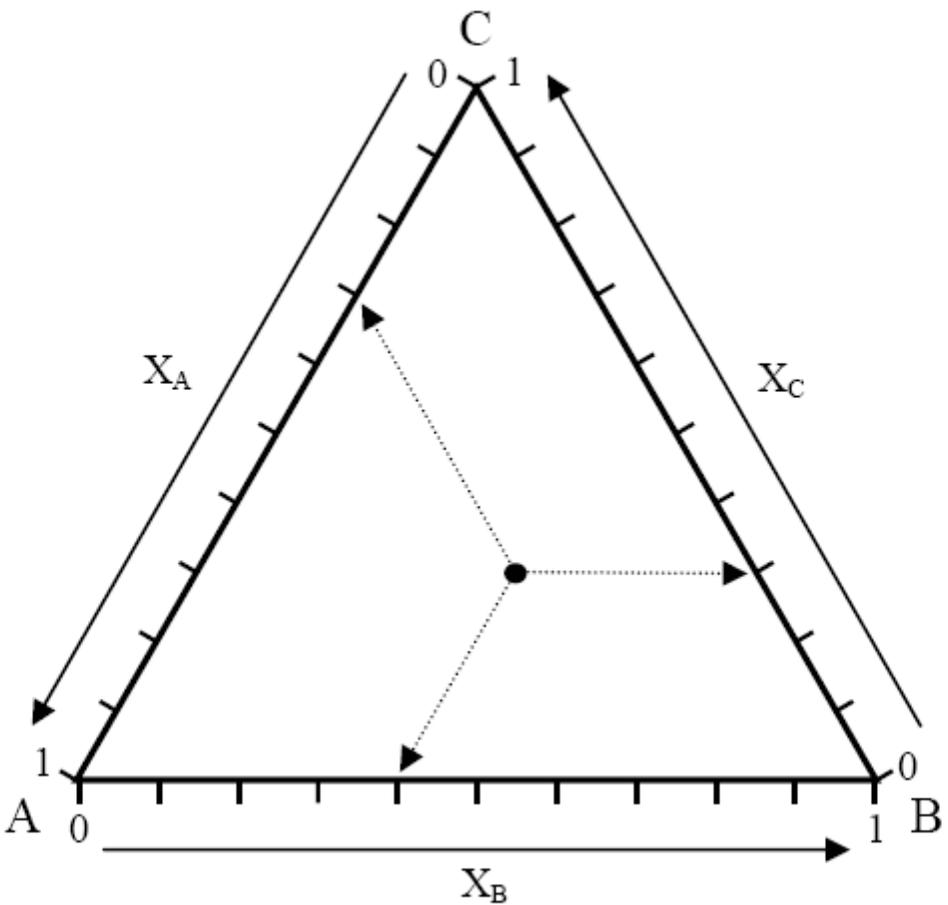


Figura 2. Diagrama de equilibrio ternario: diagrama triangular equilátero.

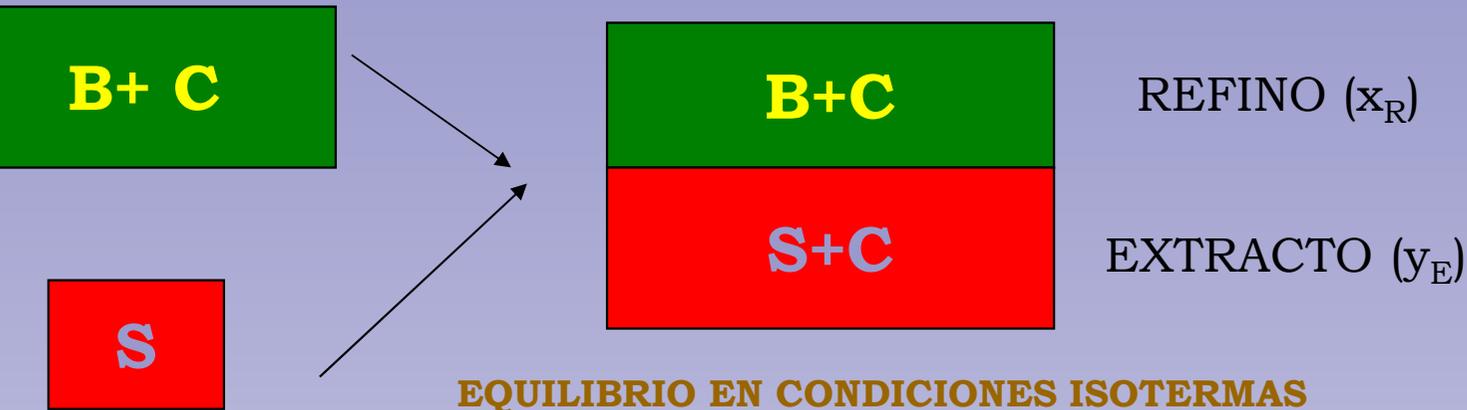


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

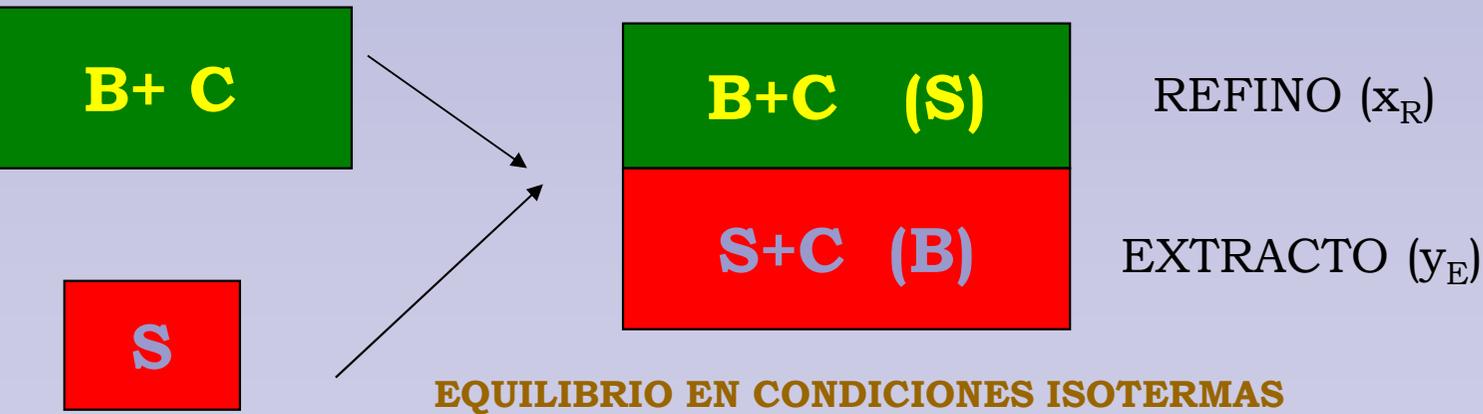
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

CASO A: DILUYENTE+DISOLVENTE INMISCIBLES



CASO B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

CASO A: DILUYENTE+DISOLVENTE INMISCIBLES

Equilibrio de contacto de equilibrio

Componentes inmiscibles

Operación discontinua

- H litros de alimento con una composición x_0 (moles/litro o g/litro) que se mezcla con L litros disolvente puro. Alcanzado el régimen el equilibrio de fases, la composición de refinado (x) y extracto (y) están relacionadas por:

$$y = Kx$$

- Balance de soluto:

$$Hx_0 = Hx + Ly$$

- Definiendo el factor de extracción como:

$$E = \frac{KL}{H}$$

$$y = \frac{Kx_0}{1 + E}$$

$$x = \frac{x_0}{1 + E}$$

- Fracción de soluto extraída:

$$p = \frac{Ly}{Hx_0} = \frac{E}{1 + E}$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

CASO A: DILUYENTE+DISOLVENTE INMISCIBLES

...a de contacto de equilibrio
...ventes inmiscibles
...operación discontinua

- Solución gráfica

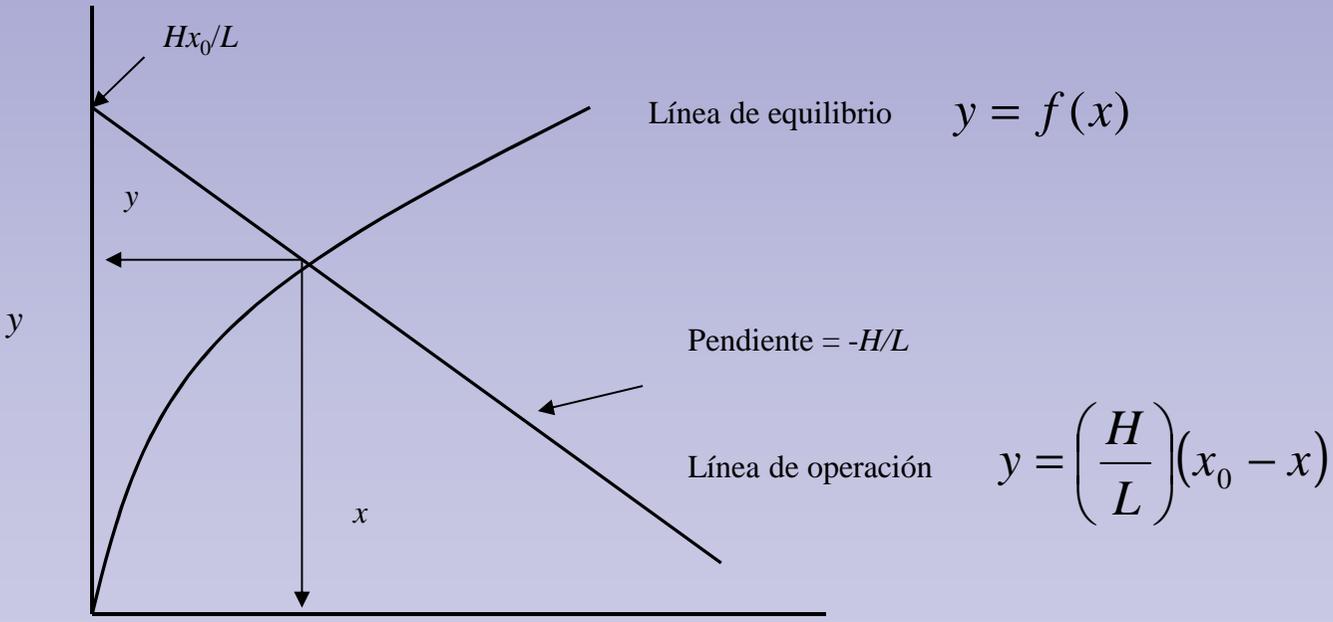


DIAGRAMA DE EQUILIBRIO ISOTERMO



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

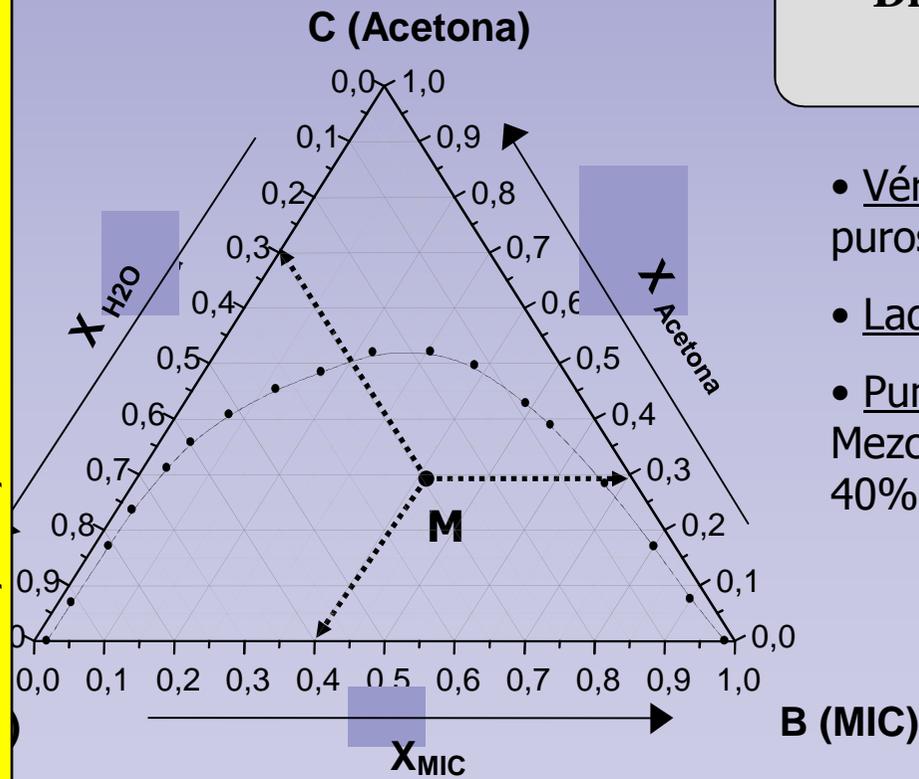
3.3. Resolución basada en el equilibrio

SISTEMA B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES

DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO ISOTERMOS

Diagrama triangular (% Peso)

- Vértices: Componentes puros
- Lados: Mezclas binarias
- Puntos en el triángulo: Mezclas ternarias (M: 30% A, 40% B, 30% C)



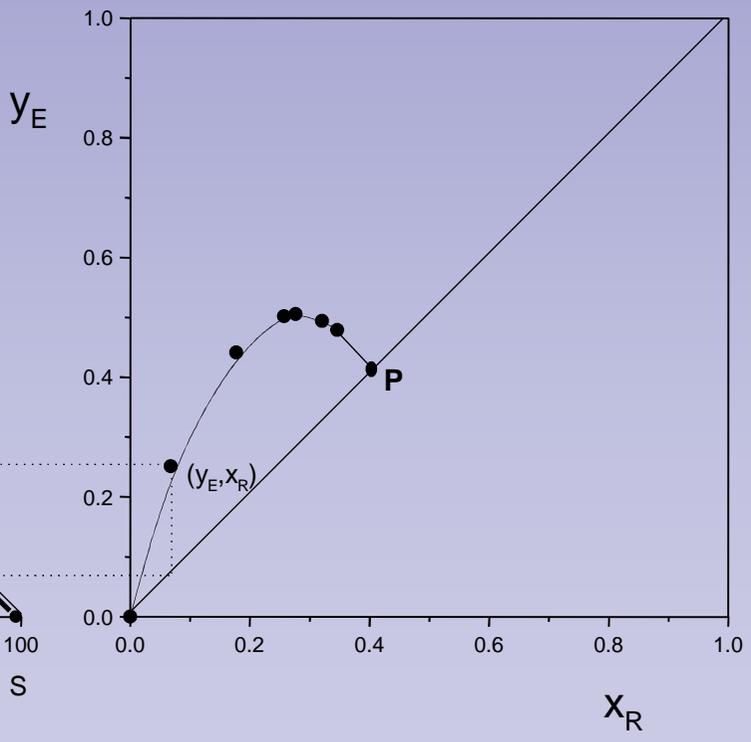
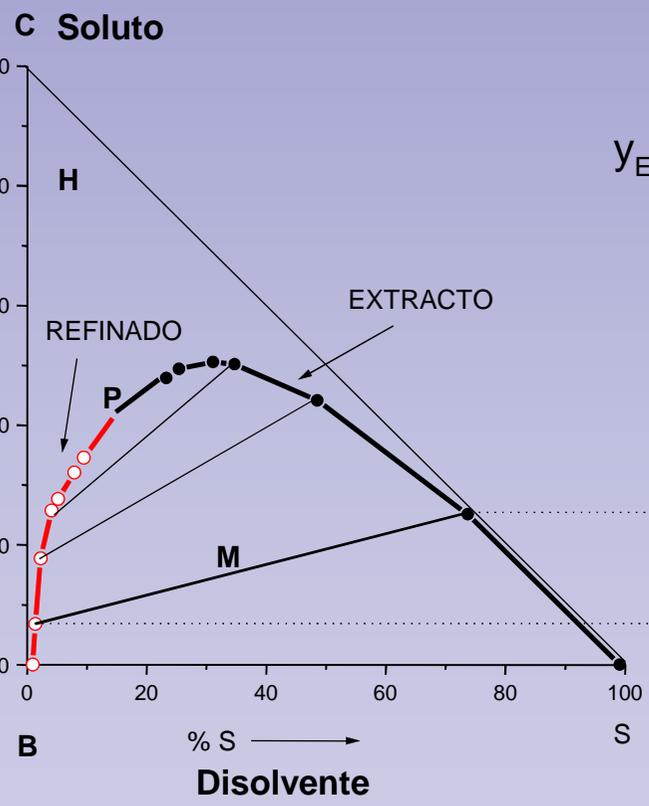
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



3.3. Resolución basada en el equilibrio

O B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES



DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO ISOTERMOS

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



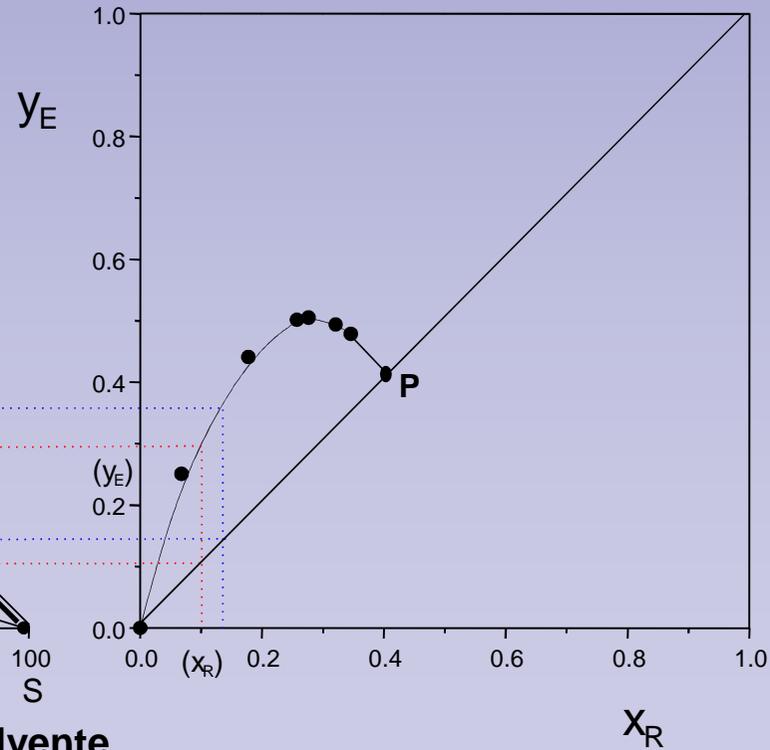
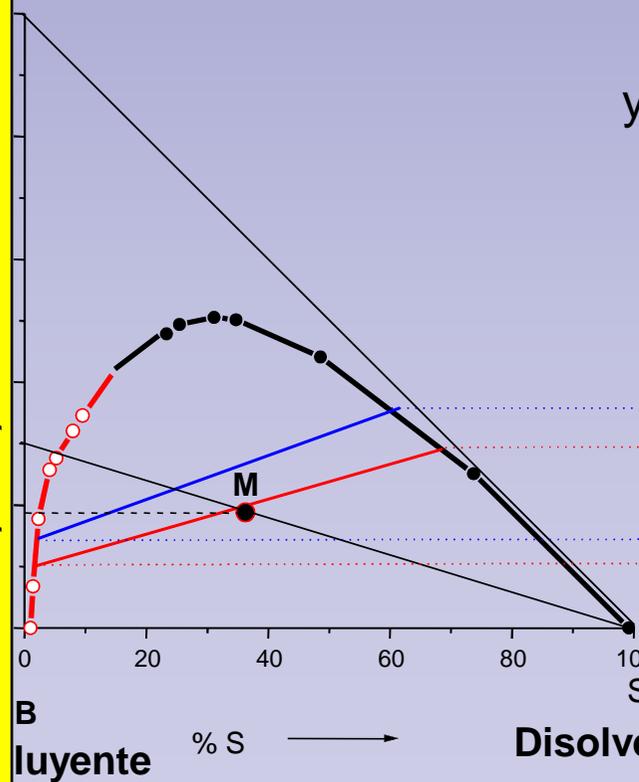
3.3. Resolución basada en el equilibrio

O B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES
 CICLO DE SISTEMAS MEZCLADOR-SEDIMENTADOR SIMPLE

BALANCE GLOBAL $A+S = R + E = M$

BALANCE SOLUTO $A x_A + S y_S = R x_R + E y_E = M z$

C Soluto



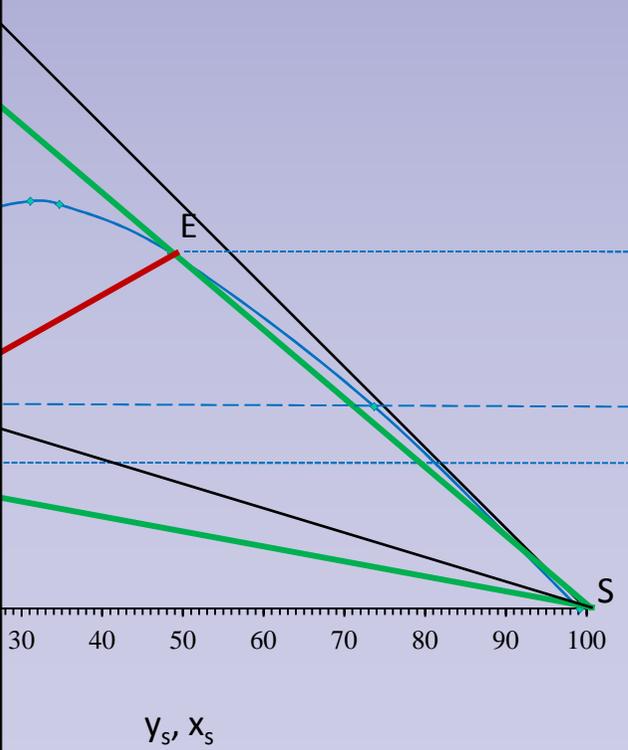
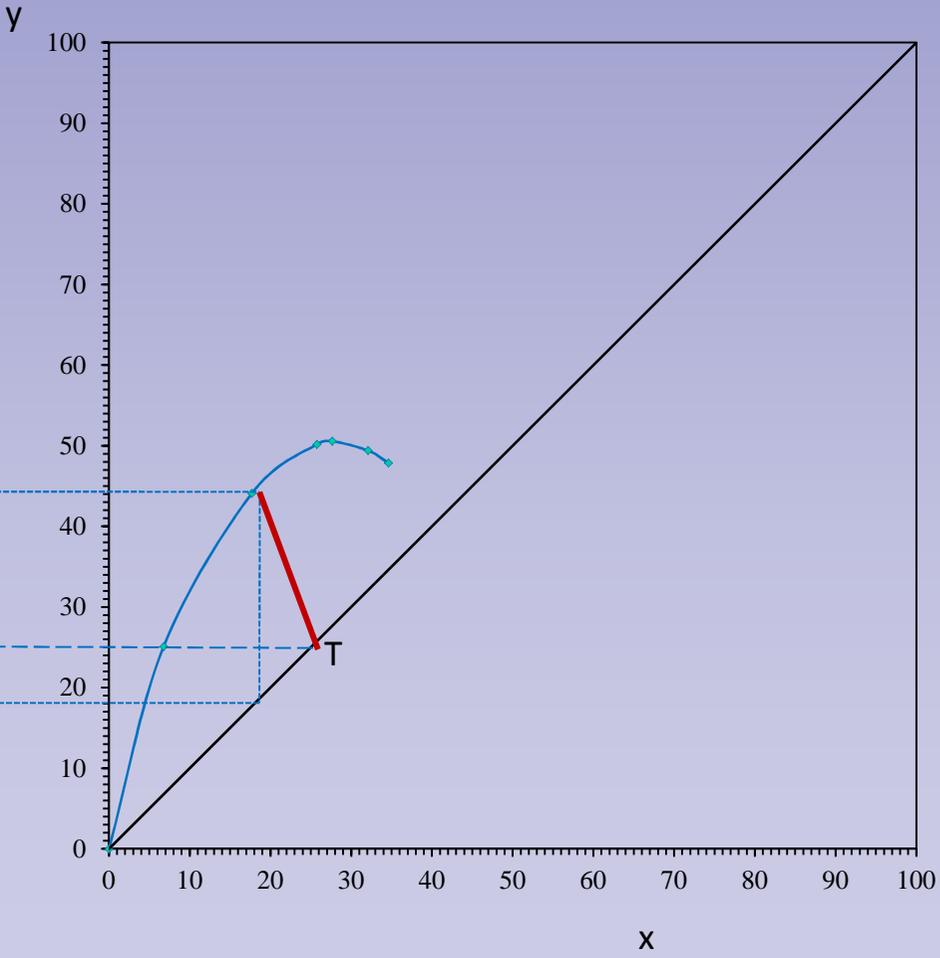
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



3.3. Resolución basada en el equilibrio

O B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES
CULO DE SISTEMAS MEZCLADOR-SEDIMENTADOR SIMPLE



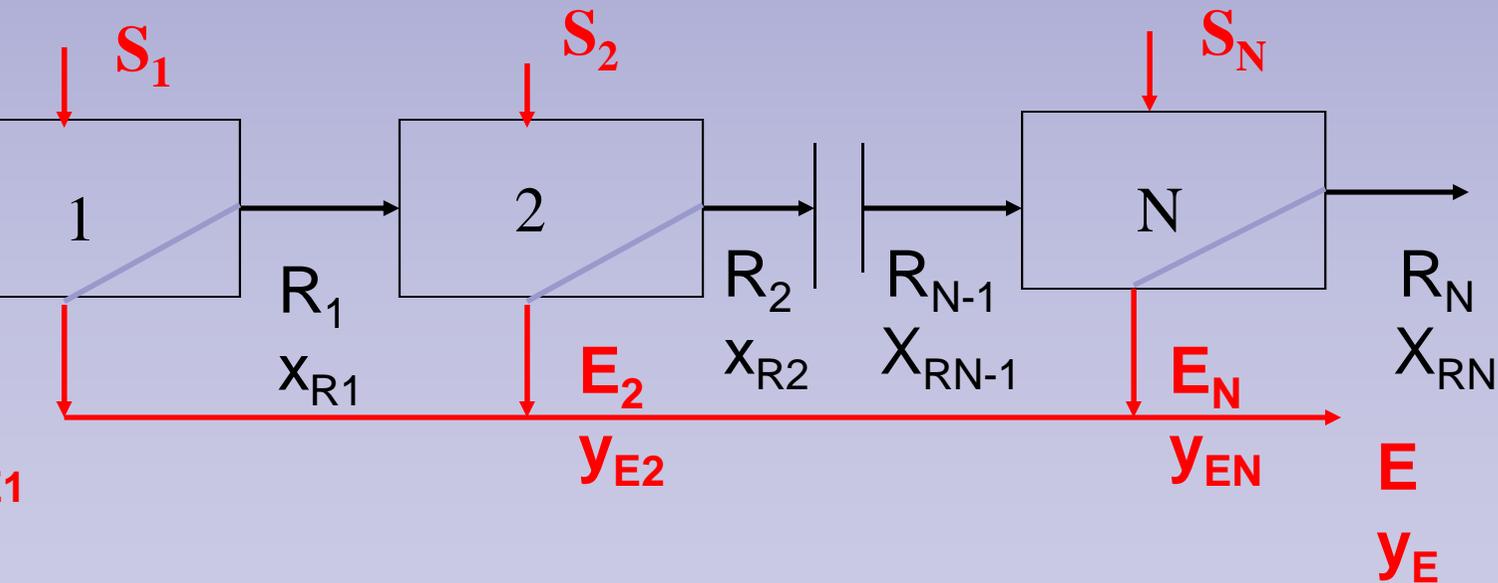
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

D) B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES
TEMAS MEZCLADOR-SEDIMENTADOR DE VARIAS ETAPAS

* Entrada independiente de disolvente



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

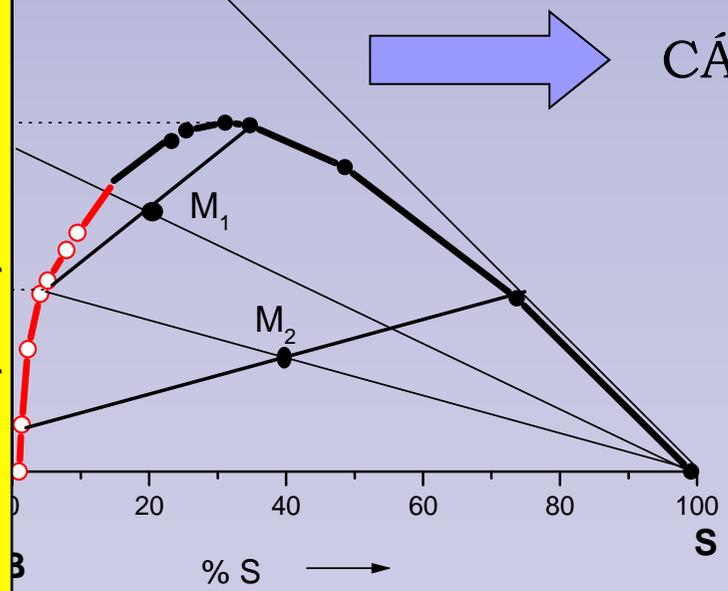
3.3. Resolución basada en el equilibrio

D) B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES
TEMAS MEZCLADOR-SEDIMENTADOR DE VARIAS ETAPAS

ETAPA 1

BALANCE GLOBAL $A+S_1 = R_1 + E_1=M_1$

BALANCE SOLUTO A $x_A + S_1 y_{S1} = R_1 x_{R1} + E_1 y_{E1}=M_1 z_1$



CÁLCULO x_{R1} e y_{E1}

BALANCE DE MATERIA

E_1 y R_1

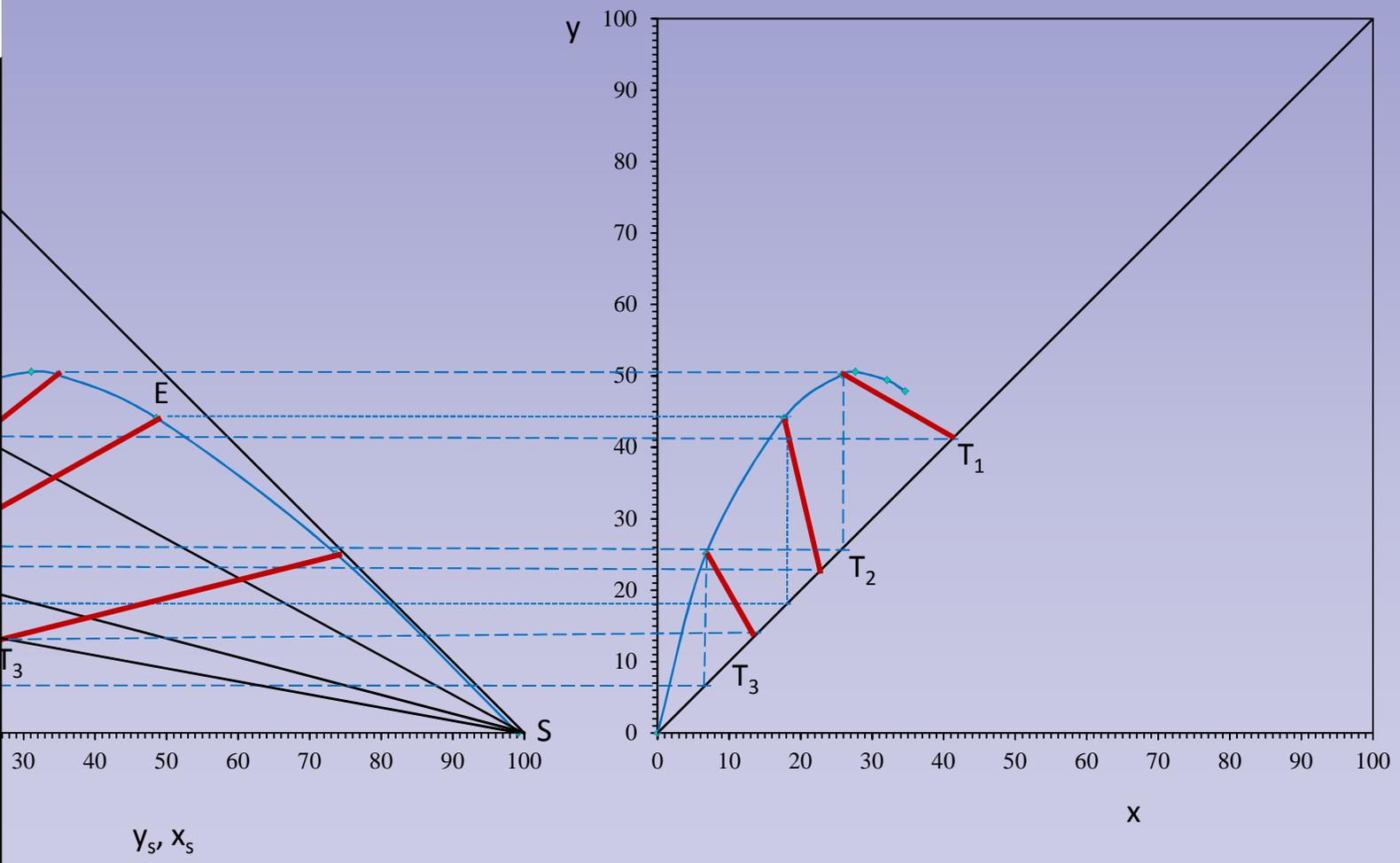
ETAPA 2



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

D) B: DILUYENTE+DISOLVENTE PARCIALMENTE MISCIBLES
TEMAS MEZCLADOR-SEDIMENTADOR DE VARIAS ETAPAS

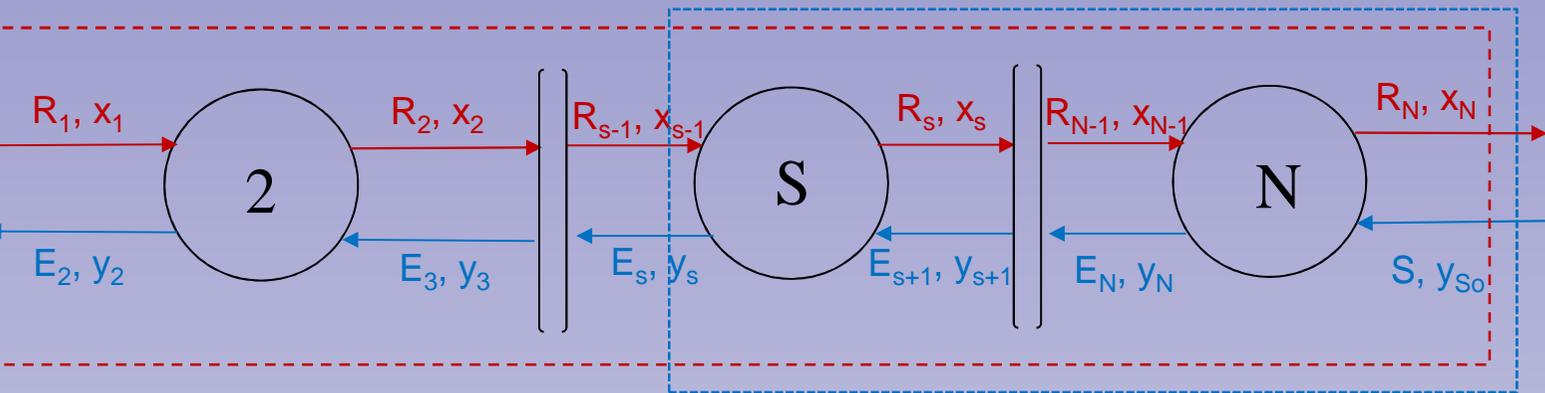


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

EXTRACCIÓN CONTINUA EN MULTIETAPAS EN CONTRACORRIENTE



$$S = E_1 + R_n = T$$

$$y_{So} = E_1 \cdot y_1 + R_n \cdot x_N = T \cdot z$$

$$= \frac{A \cdot x_A + S \cdot y_{So}}{A + S}$$

$$S = A - E_1 = \Delta_R$$

$$R_{N-1} + S = R_N + E_N$$

$$R_N - S = R_{N-1} - E_N = \Delta_R$$

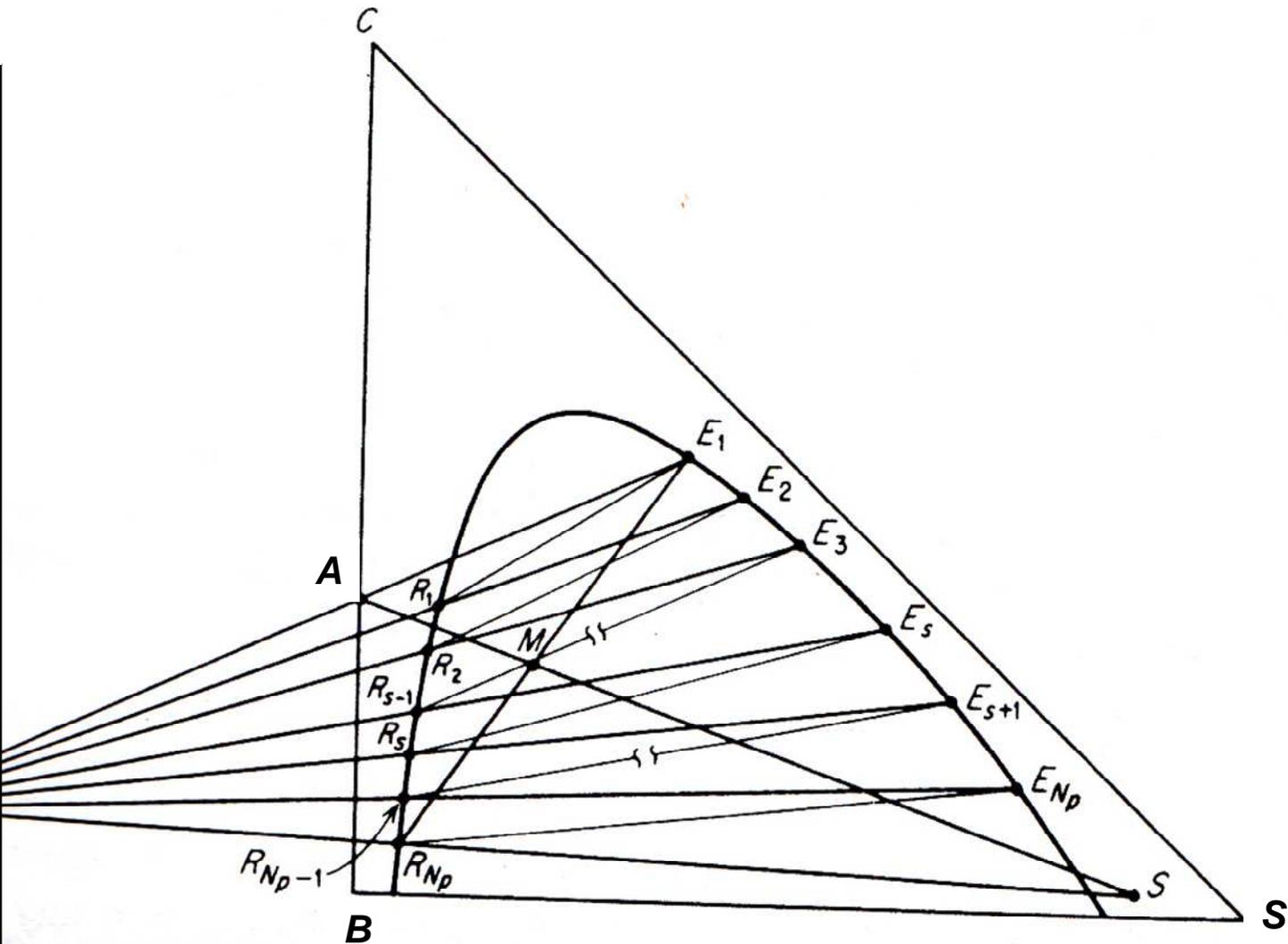


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

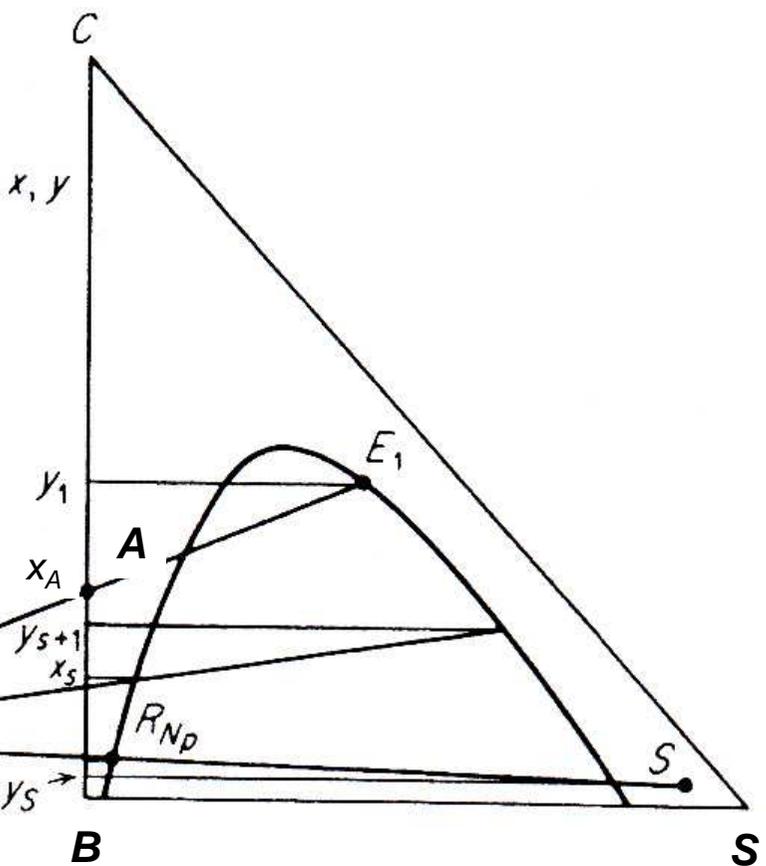
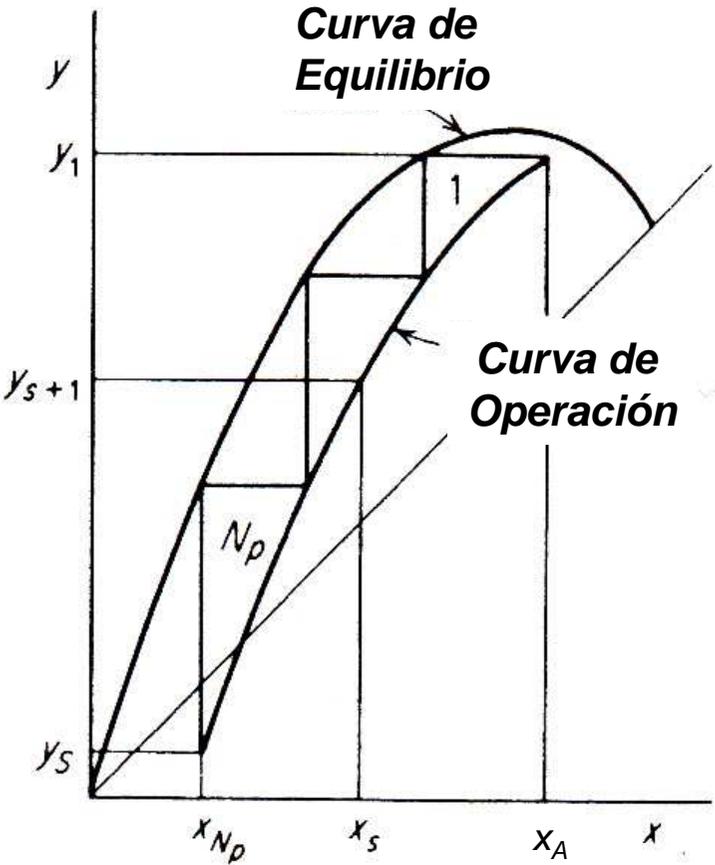
EXTRACCIÓN CONTINUA EN MULTIETAPAS EN CONTRACORRIENTE



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
- - -
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.3. Resolución basada en el equilibrio

EXTRACCIÓN CONTINUA EN MULTIETAPAS EN CONTRACORRIENTE



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



LIXIVIACION (EQUIPOS)

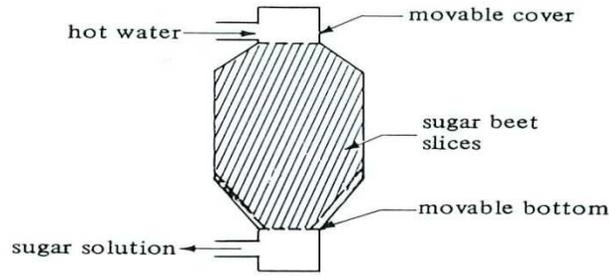


FIGURE 12.8-1. Typical fixed-bed apparatus for sugar beet leaching.

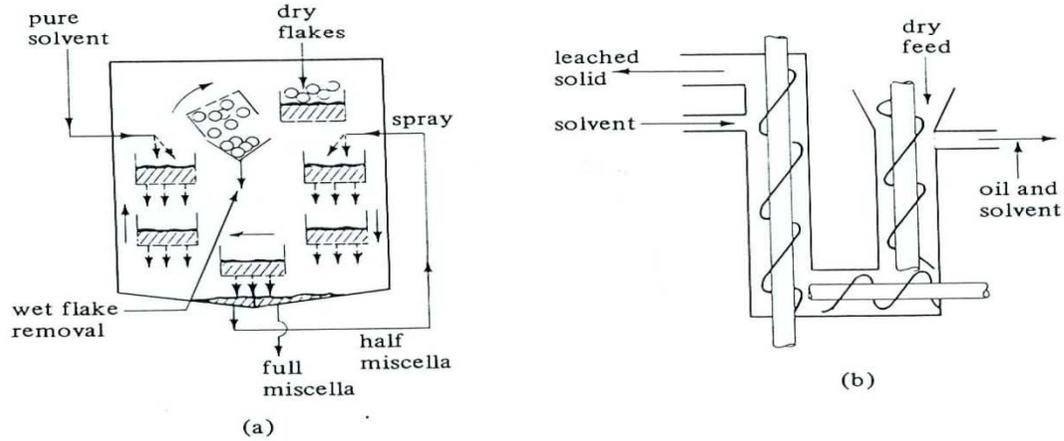


FIGURE 12.8-2. Equipment for moving-bed leaching: (a) Bollman bucket-type extractor, (b) Hildebrandt screw-conveyor extractor.

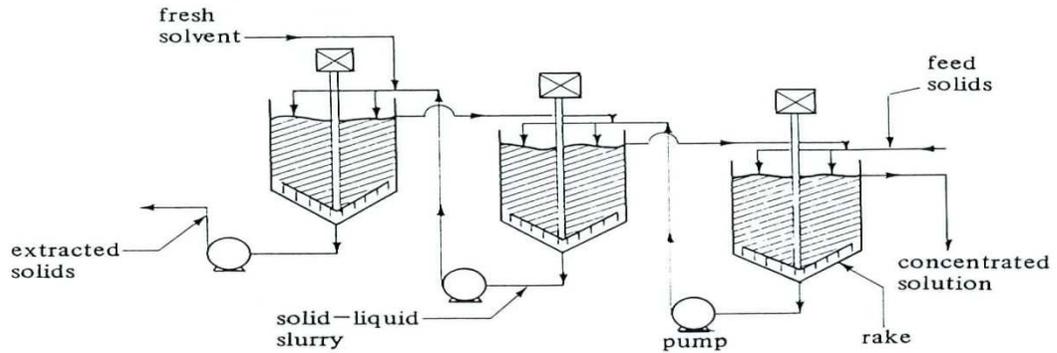


FIGURE 12.8-3. Countercurrent leaching using thickeners.



Soxhlet

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70
