

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

MANUAL PARA EL DESARROLLO DE TESIS



ELABORADO POR: DR. LUIS IGNACIO SALCEDO ESTRADA

Última Modificación: 20 de Abril del 2005 por el H. Consejo Interno

CONTENIDO

1. Introducción.	3
2. Reglas de Presentación.	5
2.1 Reglas Generales.	5
2.2 Tipo de Letra.	6
2.3 Ecuaciones.	6
2.4 Márgenes.	7
2.5 Espacios.	7
2.6 Páginas.	7
2.7 Presentación del Trabajo.	7
3. Organización y Contenido.	9
3.1 Página del Título.	9
3.2 Carta de Aceptación de Impresión del Trabajo Final de Tesis.	10
3.3 Resumen.	10
3.4 Dedicatoria (*).	11
3.5 Índice.	11
3.6 Índice de Tablas, Índice de Figuras y Nomenclatura.	11
3.7 Página de Reconocimientos y/o Agradecimientos (*).	11
3.8 Glosario (*).	12
3.9 Cuerpo de la Tesis.	12
3.10 Conclusiones.	12
3.11 Bibliografía.	13
3.12 Apéndices.	13
Ejemplos.	14

(*) Opcional.

1. Introducción.

La tesis de Grado es un fruto palpable del esfuerzo realizado por el estudiante de posgrado a lo largo de su permanencia en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Es necesario, por tanto, que la tesis sea motivo de orgullo para el estudiante y para la institución. Es indiscutible que el principal valor de la tesis está en su contenido; sin embargo, si la presentación del trabajo es deficiente, la credibilidad del trabajo decrece y, posiblemente, un menor número de lectores desearán estudiarla.

Para el caso de los programas académicos de maestría o doctorado, solamente la realización de trabajo de tesis es la modalidad aprobada para la obtención del grado. Se considera a este un trabajo de investigación básica o aplicada que se realiza en el tiempo señalado en el diseño curricular de cada programa en particular.

El objetivo principal del trabajo de tesis, además de contribuir a la formación académica del tesista, es el de contribuir al conocimiento humano existente mediante el desarrollo de un proyecto de investigación original que sea a su vez difundido en los foros especializados y revistas técnicas y científicas del área. Es por esto que la forma de organizar una tesis debe ser uniforme, clara y concisa, evitando presentar partes demasiado extensas e inútiles que distraigan la atención del tema central. Es muy deseable que los trabajos de tesis tengan un formato homogéneo y estén protegidas con un material duradero para que sirvan de consulta durante muchos años.

La importancia de un trabajo de tesis recae en su contenido y las conclusiones y aportaciones que se presentan, por lo que deberán contener ideas organizadas y presentadas de una manera objetiva y clara. No se debe perder de vista que la tesis es el reflejo del trabajo original del estudiante y su estilo de expresarse, no de la recopilación de citas de diferentes autores transcritas a un documento pobremente organizado y sin coherencia.

En este manual se presenta el instructivo para la elaboración de las tesis de investigación en el Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Química. Si la tesis no está presentada en el formato aprobado, se podrá regresar al estudiante para las correcciones pertinentes.

Este manual ha sido preparado para ayudar a los estudiantes y asesores de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Química a preparar y revisar la tesis de grado. El motivo principal es proporcionar lineamientos generales de estilo y presentación de la tesis, independiente de su contenido científico, para dar la mejor impresión posible al lector. Así mismo, éste manual es un primer esfuerzo, por lo que es perfectible y esperamos que durante el paso del tiempo se vaya enriqueciendo hasta contar con un documento lo suficientemente adecuado a las necesidades del programa.

2. Reglas de Presentación.

Este manual pretende uniformizar los estilos de presentación del documento final de Tesis, considerando un compendio de secciones principales.

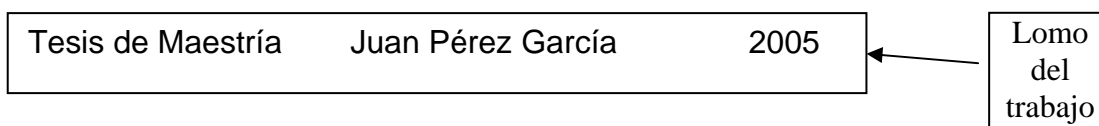
2.1 Reglas Generales.

- Imprimir en un solo lado de la hoja en forma continua.
- Usar sangrías de 1.25 centímetros, cada párrafo nuevo.
- Inicie cada capítulo en una página nueva.
- No dejar líneas aisladas al inicio y/o al final de la página, escriba por lo menos dos líneas.
- La impresión final del trabajo producido debe ser en calidad Láser Blanco y Negro, excepto figuras que necesiten estar a color. El empastado es de color verde oscuro con letras doradas y empastado grueso.
- La referencia bibliográfica debe estar escrita completamente en una página (no separar el párrafo de la referencia en dos).
- Utilizar la utilería de justificación del procesador de palabras para justificar el texto.
- Centre y use mayúsculas en los títulos de las páginas preliminares, (ejemplo: resúmenes, capítulo, bibliografía y apéndices). No use letras para las subdivisiones en los capítulos.
- El tamaño de papel usado es el tamaño carta o legal (21.59 cm. de ancho y 27.94 cm. de alto).
- Los espacios que se deberán conservar para los bordes en las páginas serán de 2.5 cm arriba y abajo, 3 cm a la izquierda y 2 cm a la derecha.
- La redacción debe ser en el idioma Español, tratando de evitar al máximo el uso de palabras o frases en idiomas extranjeros, a menos que el trabajo requiera de determinados términos técnicos en otros idiomas en cuyo caso se escribirán con *caracteres itálicos*.
- No hay límites mínimo o máximo en el número de cuartillas requerido; sin embargo un criterio adecuado es entre 100 y 200 cuartillas para una tesis de maestría.

- Se debe utilizar la herramienta de alineación justificada del procesador de texto para justificar completamente todo el texto del documento.
- Siguiendo con la normatividad establecida a nivel mundial, las cantidades mencionadas en la tesis deben utilizar UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), con excepción de cuando esa cantidad sea considerada un "estándar"; en tal caso, se pondrá el equivalente en el SI de la unidad utilizada.
- Deberá entregarse una copia de la tesis en formato electrónico en el procesador Microsoft Word más actualizado.
- En el lomo de la tesis irá la siguiente leyenda en letras doradas:

<Tipo de trabajo> <Nombre del tesista> <Año de publicación> (parte inferior)

Ejemplo:



2.2 Tipo de Letra.

- Utilice letra tipo **Arial** o **Times New Roman**. Usar letra cursiva en la palabra de origen diferente al idioma español. El tamaño de letra de las palabras, números y símbolos en general, debe ser de 12 puntos (excepto en figuras, tablas o ecuaciones que así lo requieran).
- Usar el mismo tipo de letra para todo el documento.
- Podrá usar tamaños reducidos de letras solamente en los apéndices, tablas, figuras, ecuaciones, números de página y pies de página. El tamaño seleccionado deberá ser el mismo en todo el documento.
- Usar numeración decimal (0-----9) en el texto y para los números de página.

2.3 Ecuaciones.

- Usar el editor de ecuaciones del procesador (MS Office).
- Puede usar un estilo diferente del texto para el editor de ecuaciones.
- Enumerar las ecuaciones del texto en forma ascendente y con el sistema decimal de cada capítulo (ejemplo: Ec. 1.1 (capítulo 1 ecuación 1)).

2.4 Márgenes.

- En páginas verticales, el margen izquierdo debe ser de 3.0 centímetros, el derecho de 2.0 centímetros, y los restantes de 2.5 centímetros.
- Las páginas horizontales deberán tener en la parte superior un margen de 3.0 centímetros e inferior de la hoja un margen de 2.0 centímetros y los restantes de 2.5 centímetros.

2.5 Espacios.

- El texto deberá ser escrito a 1 ½ espacios.
- El espacio sencillo solo se podrá utilizar en la siguiente situación: las notas de pie de página.

2.6 Páginas.

- Numere todas las páginas, en forma ascendente del cuerpo de la tesis, incluyendo la bibliografía y los apéndices.
- Coloque el número de la página en la parte inferior derecho de la página (tomando en cuenta una página vertical, sin importar si está en posición horizontal).
- Coloque en el pie de página del cuerpo de la tesis el nombre del programa en la parte izquierda (ejemplo: Maestría en Ciencias en Ingeniería Química -----#).
- Las páginas preliminares (título, carta de aceptación de impresión, índices) al cuerpo de la tesis deberán ser numeradas con números romanos en minúsculas i, ii, iii, iv v.
- En el encabezado colocar en la parte derecha el capítulo al cual pertenece la página.
- No colocar en el encabezado o pie de página otra cosa que la aquí mencionada.

2.7 Presentación del Trabajo.

- No tache ninguna parte del texto.
- No haga correcciones con pluma o con lápiz.

- No use correctores.
- Si es necesario corregir alguna pagina, sustitúyala con una nueva, asegurándose de que esta tenga el mismo formato.
- No usar impresiones de mala calidad (ejemplo: cuando se este terminando el toner de la impresora).
- Las figuras de color deben ser impresas con calidad y a color.

3. Organización y Contenido.

En esta sección se presentan las partes principales que debe contener el documento final. Estas son: páginas preliminares, cuerpo de la tesis, bibliografía y apéndices.

El documento final deberá respetar el siguiente orden.

- 3.1 Página del título.
- 3.2 Carta de aceptación de impresión del trabajo final de tesis.
- 3.3 Resumen.
- 3.4 Dedicatoria (*).
- 3.5 Índice.
- 3.6 Índice de tablas, Índice de figuras y Nomenclatura.
- 3.7 Página de reconocimientos y/o agradecimientos (*).
- 3.8 Glosario (*).
- 3.9 Cuerpo de la tesis.
- 3.10 Conclusiones.
- 3.11 Bibliografía.
- 3.12 Apéndices.

(* Opcional.

3.1 Página del título.

- Es la primera página del manuscrito, la cual no se enumera, pero se considera como página i.

Ver página de ejemplo 1.

- El título (tamaño de letra 16), nombre de la Universidad y dependencia (tamaño de letra 18), nombre del alumno (tamaño de letra 16) y grado a obtener /tamaño de letra 16) se escriben con mayúsculas y centrados. Si el título tiene más de 40

caracteres deberá dividirse en varias líneas centradas, en la forma de triángulo invertido.

- El título debe estar escrito con palabras exclusivamente para facilitar su búsqueda por medios electrónicos de información y se colocará entre dos y cuatro líneas (renglones) abajo del nombre de la Facultad.
- En el nombre del alumno, éste debe ser completo exclusivamente (sin títulos, grados, etc.).
- Fecha y lugar. Se escribe el lugar, mes y el año en el cual se presentará la defensa final de la tesis. Tamaño de letra 14
- Nombre de la Universidad. Se iniciará en el primer renglón del margen superior.
- Texto indicando el grado a obtener. Deberá estar con un tamaño de letra de 14.
- Escudos. Los escudos se colocan como en el ejemplo. El escudo será el de la universidad y el de colores y el de la División a colores (no importa si se imprime en blanco y negro).

Para cada una de las partes que conforman la página del título deberán ser colocadas con un margen de separación entre dos y cuatro líneas (renglones) que permita una distribución uniforme de la información ahí plasmada. (Ver ejemplo 1). El tipo de letra será Arial y negrita.

3.2 Carta de aceptación de impresión del trabajo final de tesis.

Es la segunda página (ii), pero no se enumera, formato expedido por la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Química.

3.3 Resumen.

Es la página (iii) y no se enumera.

- El resumen es una descripción concisa del contenido de la tesis y deberá contener la Definición del Problema, la Metodología de la Investigación, Resultados y Conclusiones.
- En este texto no deben incluirse Tablas, Figuras, Referencias y Ecuaciones.

- La extensión deberá ser como máximo de 350 palabras, las palabras del título no cuentan como parte del resumen.
- La palabra RESUMEN es el encabezado de esta sección y estará en la primera línea, después se coloca el título de la tesis en mayúsculas, nombre del estudiante, la fecha del grado, grado a obtener, asesor de tesis y contenido del resumen.

Las secciones del resumen deberán ser separadas a doble espacio. Ver ejemplo 2.

3.4 Dedicatoria (*).

Esta es una página opcional. No se numera pero sí se cuenta en la secuencia de las páginas preliminares. No aparece ningún encabezado en esta página y tampoco aparece índice.

3.5 Índice.

La numeración sigue en secuencia. El encabezado de esta página puede ser CONTENIDO o INDICE, indistintamente. La primera sección listada en el índice es el resumen. La página del título, el permiso de impresión, la dedicatoria y el propio índice no se mencionan, pero si en cambio, todas las secciones subsiguientes como las listas de tablas, figuras y nomenclatura y agradecimientos.

Todas las secciones o capítulos, así como los subtítulos de primer nivel se deben incluir en el índice. Los subtítulos de niveles inferiores no se incluyen. Los nombres de los capítulos y subtítulos deben coincidir en palabras y tipo de letra con los encabezados de dichas divisiones que aparecen en el texto (Ejemplo 3).

3.6 Índice de tablas, Índice de figuras y Nomenclatura.

Las listas de tablas, figuras y nomenclatura siguen al índice. Las páginas con encabezados principales no se numeran, pero sí las páginas subsecuentes

3.7 Página de Reconocimientos y/o Agradecimientos (*).

Esta página no se enumera, el formato es libre, recordando respetar los márgenes y tipos de letra y es opcional. En esta sección el autor puede agradecer la

ayuda especial de profesores, amigos o familiares que haya recibido para la elaboración de la tesis. El lenguaje usado puede ser familiar pero cuidando el buen gusto. Debe aquí agradecerse la colaboración de instituciones o personas tanto en recursos financieros como en material bibliográfico o de laboratorio.

3.8 Glosario (*).

En esta sección se puede insertar un diccionario particular del trabajo de tesis, en donde se definan las palabras que se consideren necesarias para un mejor entendimiento del trabajo.

3.9 Cuerpo de la tesis.

El cuerpo de la tesis comienza después de las páginas preliminares y se numera con números arábigos. Los números de la página se colocan en el borde inferior, margen derecho del papel.

➤ División de capítulos.

La tesis se divide en capítulos que pueden numerarse con números romanos (en mayúscula) o con arábigos. Cada capítulo debe tener su propio título. Ver ejemplo 6.

➤ Encabezados.

En cualquier manuscrito existen dos clases de encabezados: encabezados principales y subtítulos. Los encabezados principales van centrados dentro de los márgenes de la tesis y se escriben con mayúscula

Los subtítulos se escriben con mayúsculas y minúsculas (formato normal). Pueden subrayarse o no, dependiendo del estilo usado. Hay flexibilidad en el uso de subtítulos, pero es importante consistencia en toda la tesis, de modo que los subtítulos de nivel equivalente se escriban siempre de la misma manera.

3.10 Conclusiones.

Las conclusiones deben exponer de manera sintética los descubrimientos más importantes de la investigación y, si es el caso, una exposición sucinta de la propuesta

del sustentante. En las conclusiones se presentarán los resultados de la investigación y podrán apuntarse las nuevas preguntas que pueden plantearse para una futura investigación. En las conclusiones no debe incluirse citas o notas a pie de página.

3.11 Bibliografía.

La bibliografía deberá incluir solamente las fuentes citadas o referidas en el texto; el número de referencias nunca deberá ser menor de quince (salvo en investigaciones donde no exista mucha bibliografía) y no mayor de veinticinco, incluyendo artículos de revistas especializadas. Toda la bibliografía deberá ser de los últimos cinco años, salvo algunas referencias necesarias.

La lista de referencias deberá estar ordenada alfabéticamente por apellido del autor sin numerar, para el sistema de citas nombre-año; o listada en forma secuencial según su lugar de aparición en la cita del texto, para el sistema numérico de citas. El título del libro o la revista será identificado con letras cursivas. No se usarán negritas ni vérsales.

El nombre del artículo, la revista y los apellidos de los autores deben darse completos.

El título sólo llevará mayúsculas en la palabra inicial o en las que, por sí mismas, deban escribirse con mayúsculas. Los títulos en inglés, por el contrario, exigen mayúsculas en todas las palabras del título a excepción de los artículos, preposiciones y conjunciones.

Ver ejemplo 4 para la selección del sistema de citas y referencias de la bibliografía.

3.12 Apéndices.

Se aceptarán anexos siempre y cuando sean un complemento para la investigación que resulte de especial relevancia. Se autorizaría, por ejemplo, la presentación de un anexo que contenga un documento que no haya sido publicado previamente, o cuadros estadísticos, gráficas, mapas que se consideren importantes. Los anexos siempre irán antes de la bibliografía.



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLAS DE HIDALGO**



**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

**CONTROL DE CRISTALIZADORES
TIPO BATCH**

TESIS presentada por:

JUAN MANUEL RAMIREZ VELAZQUEZ

**A la División de Estudios de Posgrado de la
Facultad de Ingeniería Química como
requisito parcial para obtener el
grado de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN
INGENIERÍA QUÍMICA**

Morelia, Mich.

Junio 2004

Ejemplo 2: Resumen

RESUMEN

**SOLUCIONES MULTIPLES DE DESTILACIÓN EN PRESENCIA DE
PERTURBACIONES USANDO MÉTODOS CORTOS.**

Por

Juan Carlos Beltrán Valdés

Junio del 2004

Maestro en Ciencias en Ingeniería Química

Dirigida por: Dr. Benjamín Pérez Juárez

Aquí comienza el texto con un interlineado de 1.5. Entre el encabezado y el título y entre el nombre del autor y el inicio del texto debe haber tres espacios. El resumen no debe exceder de 350 palabras. Al final del resumen se menciona al asesor, en la forma mostrada.

Ejemplo 3: Indice

ÍNDICE

Resumen	iii
Lista de tablas	iv
Lista de figuras	v
Nomenclatura	vi
Agradecimientos	vii
Glosario	viii
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Generalidades	1
1.2 Objetivo	3
1.3 Justificación	3
1.4 Alcance	4
1.5 Hipótesis	4
Capítulo 2. Marco Teórico	5
2.1	5
2.2	12
Capítulo 3. Metodología	30
3.1	30
3.2	34
3.3	38
Capítulo 4. Resultados	43
4.1	43
4.2	50
4.3	60
Conclusiones	78
Bibliografía	79
Apéndices	81

Ejemplo 4: Citas y referencias bibliográficas

CITAS

La cita es una indicación que se realiza en el punto del texto en el que se desea ALUDIR a un antecedente bibliográfico relevante o REPRODUCIR literalmente un fragmento de un texto ya publicado (cita literal).

Es un modo de reconocer las aportaciones científicas de otros en el tema del que trata nuestro trabajo.

Las citas en texto deben tener su correspondencia en el apartado de referencias bibliográficas.

Las citas a una determinada referencia se deberán escribir con el primer apellido del autor o autores en el caso de no más de dos autores. En el caso de más de dos autores se escribirá el primer apellido del primer autor y los demás se indicarán con la abreviatura “y col.” En todos los casos se deberá también indicar el año de publicación.

1. La Cita Literal

Si es larga va entrecomillada y con sangría:

“.....”

Si no es larga aparece entrecomillada al mismo nivel del párrafo:

El saber tiene que ser altamente especializado “el saber que hoy consideramos saber se demuestra con la acción “ Drucker (1993)

2. Relación Entre Citas y Referencias

- **Sistema Numérico**

Las citas

En el lugar del texto donde se alude específicamente a la fuente que pretende mencionarse se indica la cita mediante una cifra arábica [1] en orden consecutivo de

Ejemplo 4: Citas y referencias bibliográficas

aparición y que se corresponde con la referencia bibliográfica y usando corchetes no paréntesis.

Las referencias

La información de cada referencia bibliográfica aparece ordenada de forma secuencial según el lugar de aparición de la cita en el texto.

- **Sistema Nombre Año**
- Cita a un trabajo de un solo autor: Prieto (1967) opina que...La diferencia entre..... (Prieto L., 1967)
- Cita a un trabajo con dos autores: Prieto y Doménech (1968) consideran que el tejido...El tejido es..... (Prieto L. y Domenech C., 1968)
- Cita a un trabajo con más de dos autores: Prieto y col.. (1996) es uno de los pioneros en estudiar...El concepto es importante..... (Prieto y col., 1996)

Las referencias bibliográficas aparecerán ordenadas por orden alfabético de los autores de los trabajos con independencia del orden en el que aparezca la cita en el texto.

3. NORMAS DE FICHAS BIBLIOGRÁFICAS

A continuación se ilustran algunos ejemplos de como citar referencias:

- **Bohlin M. y Rasmuson A. C., 1996**, "Importance of Macromixing in Batch Cooling Crystallization", AIChE Journal, 42-3, 691-699
- **Rawlings J. B., Miller S. M. y Witkowski W. R., 1993**, "Model Identification and Control of Solution Crystallization Processes: A Review", Ind. Eng. Chem. Res., 32-7, 1275-1296
- **Salcedo E. L.I., 2000**, "Control de Cristalizadores Tipo Batch", Tesis de doctorado del IT de Celaya

Ejemplo 4: Citas y referencias bibliográficas

- **Perry R.H., Green D.W. y Maloney J.Q., 1992**, “Perry Manual del Ingeniero Químico”, Sexta Edición, Mc Graw-Hill/Interamericana de Mexico S.A. de C.V., Capítulo 19, 32-37

Otra forma:

- **Randolph A.D., Chen L. y Tavana A. (1987)**, “Feedback control of CDS in a KCl crystallizer with fines dissolving”, AIChE Journal, Vol. 33, págs.. 583-591
- **Rohani S. y Paine K. (1991)**, “Feedback control of crystal size distribution in a continuous cooling crystallizer”, The Canadian Journal of Chemical Engineering, Vol 69, págs. 11-20
- **Montgomery D.C. (1991)**, “Diseño y Análisis de Experimentos”, Segunda Edición, Grupo Editorial Iberoamérica, España. Capítulo 3, págs. 30-4

Ejemplo 5: Tablas, Figuras y Ecuaciones

Formato de Tablas, Figuras y Ecuaciones

Las tablas, figuras y ecuaciones deberán ir numeradas en secuencia utilizando el número de capítulo y el número secuencial, comenzando con nueva numeración en cada capítulo. Se debe utilizar una secuencia diferente para las figuras, las tablas y las ecuaciones.

Para las tablas, estas deberán llevar la numeración y una breve descripción del contenido (negritas) en la parte superior de la tabla (en forma centrada). Por ejemplo:

Tabla 3.1 Propiedades Físicas de las sustancias utilizadas.

PROPIEDAD	Agua	Tolueno
Viscosidad, g/cm s	0.01	0.0054
Densidad, g/cm ³	0.99	0.86
Peso Molecular	18	92.14

Las figuras deberán llevar la numeración y una breve descripción del contenido en la parte inferior de la figura y centrada. Por ejemplo:

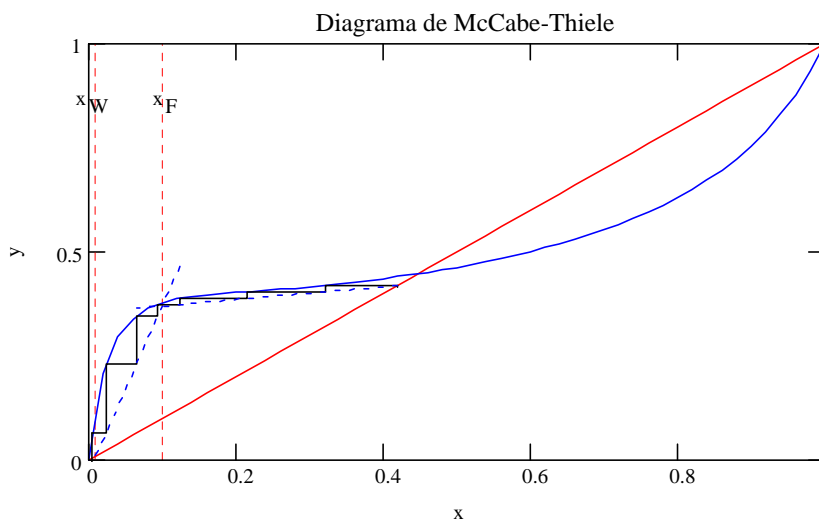


Figura 3.2 Diagrama de McCabe y Thiele para la destilación binaria de 1-propanol y agua.

Ejemplo 5: Tablas, Figuras y Ecuaciones

Las ecuaciones irán centradas y llevarán el número secuencial en el extremo derecho de la página y sin descripción. Las ecuaciones deberán realizarse utilizando el editor de ecuaciones de MS Office, o algún programa similar en caso de utilizar otro procesador de texto. Por ejemplo:

$$\left[\frac{\partial \psi}{\partial r} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\mathbf{D}^2 \psi}{r^2 \sin^2 \theta} \right) - \frac{\partial \psi}{\partial \theta} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\mathbf{D}^2 \psi}{r^2 \sin^2 \theta} \right) \right] \text{Re sin } \theta = \mathbf{D}^4 \psi \quad (3.5)$$

Capitulo 1. Introducción

En este capitulo veremos

1.1 Tema XXXXXXX

Esta parte es importante

Ejemplo 7: Lista de Tablas o Figuras

LISTA DE FIGURAS

Formas de la placa I	23
Gastos óptimos	40