

CAPITULO 1. INTRODUCCION.	1
1.1. SINTESIS DE ZEOLITAS.	3
1.1.1. ZEOLITAS: DEFINICION Y CARACTERISTICAS.	3
1.1.2. ZEOLITAS: CLASIFICACION.	4
1.1.3. PROPIEDADES DE LAS ZEOLITAS.	5
1.1.3.1. Capacidad de intercambio catiónico.	5
1.1.3.2. Capacidad de adsorción y elevada área específica.	6
1.1.3.3. Características ácido-base.	6
1.1.4. APLICACIONES DE LAS ZEOLITAS.	7
1.1.4.1. Catálisis.	7
1.1.4.2. Adsorción.	8
1.1.4.3. Intercambio iónico.	8
1.1.4.4. Reactores de membrana y microrreactores.	8
1.1.4.5. Sensores basados en zeolitas.	9
1.1.4.6. Películas con baja constante dieléctrica k.	9
1.1.4.7. Aplicaciones fotovoltaicas y sensores holográficos basados en zeolitas.	9
1.1.4.8. Aplicaciones en Biotecnología.	10
1.1.4.9. Aplicaciones médicas.	10
1.1.4.10. Aplicaciones agrícolas y alimentarias.	10
1.1.4.11. Materiales de almacenamiento.	11
1.1.4.12. Aplicaciones medioambientales.	11
1.1.4.13. Procesado de Biomasa.	12
1.1.5. SINTESIS HIDROTERMAL DE LAS ZEOLITAS.	12
1.1.5.1. Orígenes y evolución de la síntesis hidrotérmica.	12
1.1.5.2. Etapas de la cristalización.	12
1.1.5.3. Factores que influyen en la síntesis de zeolitas.....	16
1.1.5.3.1. Naturaleza de los reactivos y composición del gel.	16
1.1.5.3.2. Agente mineralizante y pH de síntesis.	16
1.1.5.3.3. Agentes directores de estructura (ADEs).	17
1.1.5.3.4. Introducción de heteroátomos.	19
1.1.5.3.5. Siembra.	23
1.1.5.3.6. Temperatura de cristalización.	23
1.1.5.3.7. Tiempo de cristalización.	23
1.1.5.4. Métodos alternativos de síntesis.	23
1.1.5.4.1. Síntesis de zeolitas con ADEs reciclables, de bajo coste o degradables.	24

1.1.5.4.2. Síntesis de zeolitas con ADEs derivados del fosforo.	25
1.1.5.4.3. Empleo de ADEs ensamblados.	25
1.1.5.4.4. Síntesis de zeolitas sin ADEs.	25
1.1.5.4.5. Síntesis ionotermales de zeolitas. Uso de líquidos iónicos como disolventes.....	26
1.1.5.4.6. Síntesis de zeolitas sin disolventes.	26
1.1.5.4.7. Síntesis de zeolitas con radiación de microondas.	27
1.2. TECNICAS DE ALTA CAPACIDAD Y SINTESIS DE ZEOLITAS.....	27
1.2.1 ORIGENES.	27
1.2.2. CONCEPTOS BASICOS.	28
1.2.3. ETAPAS DE LA EXPERIMENTACION DE ALTA CAPACIDAD.	28
1.2.3.1. Objetivo y Diseño.	29
1.2.3.2. Síntesis.	29
1.2.3.3. Caracterización.	34
1.2.3.4. Tratamiento de datos.	35
CAPITULO 2. OBJETIVOS.	37
CAPITULO 3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	45
3.1. DESCRIPCION DEL EQUIPO.	47
3.1.1. BRAZO ROBOTIZADO Y ESTACIONES.	47
3.1.2. MULTIAUTOCLAVE.	53
3.2. SINTESIS.	55
3.2.1. SINTESIS DE LOS AGENTES DIRECTORES DE ESTRUCTURA (ADEs).....	55
3.2.1.1. Método de síntesis.	55
3.2.1.1.1. Síntesis de la familia derivada de la amina 3,5-dimetilpiperidina.	58
3.2.1.1.2. Síntesis de la familia derivada de la amina cis-2,6-dimetilpiperidina.	59
3.2.1.1.3. Síntesis de la familia derivada de la amina N,N,N',N'-tetrametil-1,3-butanodiamina.	60
3.2.1.1.4. Síntesis de la familia derivada de la amina 1,8-diazabicyclo [5-4-0] undec-7-eno.	61
3.2.2. SINTESIS DE LOS MATERIALES ZEOLITICOS.	62
3.2.2.1. Reactivos empleados.	62
3.2.2.2. Condiciones de síntesis.	63

3.2.2.3. Diseño de experimentos.	64
3.2.2.4. Ejemplos de síntesis de los materiales estudiados.	65
3.3. ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD CATALITICA DE LA ZEOLITA ITQ-43.	67
3.4. TECNICAS DE CARACTERIZACION.	67
3.4.1. DIFRACCION DE RAYOS X (DRX).	67
3.4.2. ANALISIS ELEMENTAL Y ANALISIS TERMICO.	69
3.4.2.1. Análisis Elemental.	69
3.4.2.2. Análisis Térmico.	69
3.4.3. ANALISIS QUIMICO.	70
3.4.4. MICROSCOPIA ELECTRONICA.	70
3.4.4.1. Microscopia Electrónica de Barrido (SEM).	70
3.4.4.2 Microscopia Electrónica de Barrido de Emisión de Campo (FESEM).....	71
3.4.5. ADSORCION DE NITROGENO Y ARGON.	72
3.4.6. RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR.	73
CAPITULO 4. FAMILIAS DE ADEs Y EXPERIMENTOS INICIALES.	79
4.1. INTRODUCCION.	81
4.2. FAMILIA DERIVADA DE 3,5-DIMETILPIPERIDINA.	82
4.2.1. INTRODUCCION.	82
4.2.2. PMD COMO ADE.	83
4.2.3. PED COMO ADE.	103
4.3. FAMILIA DERIVADA DE CIS-2,6-DIMETILPIPERIDINA.....	115
4.3.1. INTRODUCCION.	115
4.3.2. DMP COMO ADE.	116
4.3.3. DEP COMO ADE.	121
4.4. FAMILIA DERIVADA DE N,N,N',N'-TETRAMETIL-1,3-BUTANODIAMINA.	131
4.4.1. INTRODUCCION.	131
4.4.2. TIM COMO ADE.	132
4.4.3. TIMP COMO ADE.	134
4.4.4. TIMB COMO ADE.	137
4.5. FAMILIA DERIVADA DE 1,8-DIAZABICICLO[5.4.0]UNDEC-7-ENO.	139
4.5.1. INTRODUCCION.	139
4.5.2. NELO-I COMO ADE.	140
4.5.3. NELO-II COMO ADE.....	143
4.5.4. NELO-B COMO ADE.	145
4.6. CONCLUSIONES.	148

CAPITULO 5. SU-32.	151
5.1. INTRODUCCION.	153
5.2. SINTESIS DE LA ZEOLITA SU-32.	154
5.2.1. INTRODUCCION.	154
5.2.2. SINTESIS EN AUSENCIA DE ELEMENTOS TRIVALENTES.	155
5.2.3. SINTESIS EN PRESENCIA DE BORO.	160
5.3. CARACTERIZACION DE LA ZEOLITA SU-32.	166
CAPITULO 6. ITQ-57.	179
6.1. INTRODUCCION.	181
6.2. SINTESIS DE LA ZEOLITA ITQ-57.	181
6.2.1. INTRODUCCION.	181
6.2.2. SINTESIS EN AUSENCIA DE ELEMENTOS TRIVALENTES.	182
6.2.3. SINTESIS DE LA ZEOLITA AI-ITQ-57.	185
6.2.4. SINTESIS DE LA ZEOLITA B-ITQ-57.	189
6.3. CARACTERIZACION DE LA ZEOLITA ITQ-57.	193
CAPITULO 7. ITQ-60.	203
7.1. INTRODUCCION.	205
7.2.1. INTRODUCCION.	205
7.2.2. SINTESIS DE LA ZEOLITA ITQ-60 CON DMP.	206
7.2.2.1. En ausencia de elementos trivalentes.	206
7.2.2.2. En presencia de Aluminio.	212
7.2.2.3. En presencia de Boro.	216
7.2.3. SINTESIS DE LA ZEOLITA ITQ-60 CON TIMP.	220
7.2.3.1. En ausencia de elementos trivalentes.	221
7.2.3.2. En presencia de Aluminio.	226
7.2.3.3. En presencia de Boro.	228
7.2.4. SINTESIS DE LA ZEOLITA ITQ-60 COMBINANDO TIMP Y DMP.	231
7.2.4.1. Introducción.	231
7.2.4.2. Síntesis de la zeolita DMP, TIMP-ITQ-60.	232
7.3. CARACTERIZACION DE LA ZEOLITA ITQ-60.	238
CAPITULO 8. CONCLUSIONES.	253
ANEXOS.	261
ANEXO 1. Tabla de coordenadas y ocupaciones de la estructura refinada de la	

<i>zeolita ITQ-60.</i>	263
<i>ANEXO 2. Índice de Figuras.</i>	265
<i>ANEXO 3. Índice de Tablas.</i>	273
RESUMENES.	277
BIBLIOGRAFIA.	285