

RESUMEN	V
ABSTRACT	XI
RESUM	XV
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 FRITURA DE ALIMENTOS	1
1.1.1. GENERALIDADES	1
1.1.2. EL PROCESO DE FRITURA	2
1.1.2.1. Transferencia de calor y de materia	3
1.1.3. CALIDAD DE LOS ALIMENTOS PROCESADOS POR FRITURA	6
1.1.3.2. Color	8
1.1.3.3. Textura y microestructura	8
1.1.4. EQUIPOS	9
1.2. FRITURA AL VACÍO DE ALIMENTOS	10
1.2.1. GENERALIDADES	10
1.2.2. EL PROCESO DE FRITURA AL VACÍO	11
1.2.2.1 Transferencia de agua en la fritura al vacío	12
1.2.2.2. Transferencia de aceite en la fritura al vacío	13
1.2.3. TRANSFERENCIA DE CALOR	15
1.2.4. CALIDAD DE PRODUCTOS PROCESADOS POR FRITURA AL VACÍO	15

1.2.4.1. Pretratamientos	16
1.2.4.2. Color	17
1.2.4.3. Textura y microestructura	18
1.2.4.4. Postratamiento	20
1.2.4.5. Reducción de acrilamida	21
1.2.5. EQUIPOS	22
1.3. MODELADO DE LA FRITURA	23
1.3.1. MODELOS EMPÍRICOS.	26
1.3.2. MODELOS DIFUSIONALES	29
1.3.3. MODELOS DE FRENTE DE RECESIÓN	33
1.3.4. MODELOS QUE CONSIDERAN LA ESTRUCTURA	35
1.3.5. MODELIZACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE ACEITE	36
1.3.6. CONCLUSIONES	38
2. OBJETIVOS	41
3. APARATO EXPERIMENTAL	43
3.1. DISEÑO	43
3.2. CONSTRUCCIÓN	44
3.3. PUESTA A PUNTO Y CARACTERIZACIÓN DEL EQUIPO EXPERIMENTAL	47
4. MATERIALES Y MÉTODOS	55
4.1. MATERIA PRIMA Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS	55

4.2. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	55
4.3. DETERMINACIÓN DE LOS GRADOS BRIX	56
4.4. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE GRASA	56
4.5. MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO	56
4.6. MODELIZACIÓN	57
4.6.1. MODELIZACIÓN DE LAS CINÉTICAS DE SECADO.	57
4.6.2. MODELIZACIÓN DE LAS CINÉTICAS DE ABSORCIÓN DE ACEITE.	60
4.7. PLANIFICACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS DE FRITURA	61
4.7.1 PROCESO	61
4.7.1.1. Fritura a presión atmosférica	64
4.7.1.2. Fritura a presión reducida o al vacío	64
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	67
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	67
5.2. CINÉTICA DE LA PÉRDIDA DE AGUA	68
5.2.1. FRITURA A PRESIÓN ATMOSFÉRICA	68
5.2.2. FRITURA AL VACÍO	69
5.3. MODELIZACIÓN	72
5.3.1. EXPERIENCIAS A PRESIÓN ATMOSFÉRICA	73
5.3.2. EXPERIENCIAS A PRESIÓN SUBATMOSFÉRICA	77
5.3.2.1. Validación del modelo	85

5.4. ABSORCIÓN DE ACEITE DURANTE LA FRITURA	86
5.5. EFECTO DE LAS CONDICIONES DE PROCESO SOBRE LA MICROESTRUCTURA	97
6. CONCLUSIONES	105
7. RECOMENDACIONES	113
8. NOMENCLATURA	115
9. BIBLIOGRAFÍA	117
10. ANEXOS	127
ANEXO 1. APARATO EXPERIMENTAL. CONSTRUCCIÓN.	127
ANEXO 2. CARACTERIZACIÓN DEL APARATO EXPERIMENTAL	132
ANEXO 3. PROCEDIMIENTO PARA LA FRITURA AL VACÍO	146
ANEXO 4. VALORES EXPERIMENTALES	148
ANEXO 5. VALORES CALCULADOS DE LAS CONSTANTES DE AJUSTE, PARA LA ECUACIÓN DE MONOD (ECUACIÓN 4.6.2.1).	155
ANEXO 6. MICROFOTOGRAFÍAS DE LÁMINAS DE MANZANA FRITA.	157
ANEXO 7. FOTOGRAFÍAS DE LÁMINAS DE MANZANA FRITA.	168
ANEXO 8. PUBLICACIONES RELACIONADAS CON LA TESIS DOCTORAL.	172