

ANEXOS

ÍNDICE

ANEXO I: TABLAS	4
Tabla A.1. Datos P - ρ - T y P - η - T para el sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2}= 0,9987$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,0013$ a diferentes temperaturas, T	4
Tabla A.2. Datos P - ρ - T para el sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con (a) $x_{\text{CO}_2}= 0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$, (b) $x_{\text{CO}_2}= 0,9995$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0005$ y (c) $x_{\text{CO}_2}= 0,99965$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,00035$ a diferentes temperaturas, T	12
Tabla A.3. Datos P - ρ - T para el sistema $\text{CO}_2+\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con $x_{\text{CO}_2}= 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ a diferentes temperaturas, T	21
Tabla A.4. Datos P - η - T para el sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con $x_{\text{CO}_2}= 0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ y el sistema $\text{CO}_2+\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con $x_{\text{CO}_2}= 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ a 304,21 K.....	24
ANEXO II: FIGURAS	25
Figura A.1. Densidades para el sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con (a) $x_{\text{CO}_2}= 0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$, (b) $x_{\text{CO}_2}= 0,9995$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0005$ y (c) $x_{\text{CO}_2}= 0,99965$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,00035$ en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.....	25
Figura A.2. Desviación de la densidad del sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con (a) $x_{\text{CO}_2}= 0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$, (b) $x_{\text{CO}_2}= 0,9995$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0005$ y (c) $x_{\text{CO}_2}= 0,99965$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,00035$ con respecto a la del CO_2 puro en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.....	26
Figura A.3. Densidades para el sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2$ con $x_{\text{CO}_2}= 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.....	28
Figura A.4. Desviación de la densidad del sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2$ con $x_{\text{CO}_2}= 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ con respecto a la del sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2}= 0,99935$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$, en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.....	29
Figura A.5. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del CO_2 puro a las temperaturas estudiadas.....	29
.....	33
Figura A.6. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2}= 0,9987$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,0013$ a las temperaturas estudiadas.....	33
.....	37
Figura A.7. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con $x_{\text{CO}_2}= 0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ a 304,21 K.....	37
Figura A.8. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2$ con $x_{\text{CO}_2}= 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ a 304,21 K.....	38
.....	39

Figura A.9. Diámetro interno de la tubería, D , frente al flujo de masa, m , para el sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2}= 0,987$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,013$ y para el CO_2 puro a 14 MPa y a las temperaturas características de la etapa de transporte, T 39

Figura A.10. Diámetro interno de la tubería, D , frente al flujo de masa, m , para el sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2}= 0,987$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,013$ y para el CO_2 puro a 20 MPa y a las temperaturas características de la etapa de transporte, T 40

ANEXO I: TABLAS

Tabla A.1. Datos P - ρ - T y P - η - T para el sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2} = 0,9987$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,0013$ a diferentes temperaturas, T .

$T = 263,15 \text{ K}$		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,41	13,18
0,50	10,53	13,23
1,00	22,03	13,30
1,48	34,25	13,39
3,10	49,28	117,41
4,00	994,73	119,37
5,00	1000,44	121,47
6,00	1005,85	123,51
7,00	1010,98	125,49
8,00	1015,88	127,43
9,00	1020,58	129,31
10,00	1025,08	131,16
11,00	1029,41	132,97
12,00	1033,58	134,75
13,00	1037,62	136,49
14,00	1041,52	138,21
15,00	1045,29	139,9
16,00	1048,96	141,56
17,00	1052,52	143,21
18,00	1055,98	144,83
19,00	1059,35	146,43
20,00	1062,64	148,01
21,00	1065,84	149,58
22,00	1068,96	151,12
23,00	1072,02	152,66
24,00	1074,99	154,17
25,00	1077,92	155,67
26,00	1080,77	157,16
27,00	1083,57	158,64
28,00	1086,31	160,10
29,00	1089,00	161,55
30,00	1091,64	162,99

$T = 273,15 \text{ K}$		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,39	13,67
0,50	10,10	13,72
1,00	20,99	13,78
1,48	32,38	13,87
3,10	78,43	14,47
4,00	943,25	99,54
5,00	951,15	101,97
6,00	958,43	104,27
7,00	965,19	106,41
8,00	971,53	108,55
9,00	977,50	110,58
10,00	983,16	112,53
11,00	988,53	114,43
12,00	993,66	116,28
13,00	998,58	118,08
14,00	1003,29	119,84
15,00	1007,82	121,56
16,00	1012,18	123,26
17,00	1016,40	124,92
18,00	1020,48	126,55
19,00	1024,42	128,15
20,00	1028,25	129,74
21,00	1031,97	131,29
22,00	1035,58	132,83
23,00	1039,09	134,35
24,00	1042,52	135,85
25,00	1045,85	137,33
26,00	1049,11	138,79
27,00	1052,29	140,24
28,00	1055,39	141,68
29,00	1058,43	143,10
30,00	1061,40	144,51

$T = 293,15 \text{ K}$		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,36	14,65
0,50	9,34	14,69
1,00	19,23	14,75
1,48	29,35	14,83
3,10	66,85	15,27
4,00	98,91	15,73
5,00	144,09	16,69
6,00	803,64	67,58
7,00	825,51	71,83
8,00	842,47	75,24
9,00	856,55	78,20
10,00	868,71	80,84
11,00	879,48	83,27
12,00	888,99	85,53
13,00	898,05	87,66
14,00	905,60	89,68
15,00	913,84	91,61
16,00		93,47
17,00	927,67	95,26
18,00	934,02	96,99
19,00	940,04	98,68
20,00	945,78	100,32
21,00	951,26	101,93
22,00	956,52	103,49
23,00	961,56	105,02
24,00	966,41	106,53
25,00	971,09	108,00
26,00	975,61	109,46
27,00	979,98	110,88
28,00	984,21	112,29
29,00	988,31	113,68
30,00	992,30	115,04

T = 304,21 K		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,35	15,19
0,50	8,97	15,23
1,00	18,40	15,28
1,48	27,96	15,35
3,10	64,98	15,45
4,00	90,13	15,71
5,00	124,70	16,12
6,00	172,91	16,78
7,00	275,180	17,99
8,00	712,30	21,43
9,00	751,92	54,08
10,00	777,99	60,12
11,00	797,98	64,29
12,00	814,39	67,67
13,00	828,43	70,59
14,00	840,75	73,19
15,00	851,78	75,56
16,00	861,78	77,77
17,00	870,96	79,84
18,00	879,46	81,80
19,00	887,37	83,66
20,00	894,80	85,45
21,00	901,80	87,18
22,00	908,42	88,85
23,00	914,72	90,46
24,00	920,71	92,03
25,00	926,45	93,57
26,00	931,94	95,06
27,00	937,21	96,53
28,00	942,29	97,96
29,00	947,18	99,37
30,00	951,90	100,75

T = 313,15 K		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,34	15,62
0,50	8,69	15,66
1,00	17,79	15,71
1,48	26,95	15,78
3,10	61,79	15,86
4,00	84,67	16,10
5,00	114,62	16,46
6,00	152,08	17,00
7,00	203,90	17,86
8,00	297,11	19,37
9,00	559,20	22,89
10,00	660,48	37,84
11,00	705,74	48,78
12,00	735,83	54,50
13,00	758,75	58,63
14,00	777,43	61,99
15,00	793,28	64,90
16,00	807,11	67,48
17,00	819,41	69,83
18,00	830,51	72,01
19,00	840,65	74,05
20,00	849,99	75,97
21,00	858,66	77,80
22,00	866,77	79,55
23,00	874,39	81,24
24,00	881,57	82,86
25,00	888,38	84,43
26,00	894,86	85,96
27,00	901,03	87,45
28,00	906,94	88,90
29,00	912,60	90,31
30,00	918,03	91,70

T = 333,15 K		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,32	16,57
0,50	8,13	16,61
1,00	16,57	16,66
1,48	24,98	16,72
3,10	56,01	17,02
4,00	75,43	17,27
5,00	99,37	17,67
6,00	126,52	18,21
7,00	157,98	18,97
8,00	195,41	20,06
9,00	241,48	21,66
10,00	300,07	24,10
11,00	374,08	27,80
12,00	456,03	32,76
13,00	527,48	38,02
14,00	581,42	42,63
15,00	621,91	46,53
16,00	653,52	49,87
17,00	679,22	52,79
18,00	700,79	55,40
19,00	719,36	57,76
20,00	735,66	59,94
21,00	750,18	61,97
22,00	763,28	63,88
23,00	775,22	65,67
24,00	786,19	67,39
25,00	796,36	69,02
26,00	805,83	70,60
27,00	814,70	72,11
28,00	823,05	73,58
29,00	830,93	74,99
30,00	838,41	76,38

T = 353,15 K		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,30	17,52
0,50	7,65	17,55
1,00	15,53	17,59
1,48	23,32	17,64
3,10	51,50	17,91
4,00	68,61	18,12
5,00	89,07	18,43
6,00	111,31	18,84
7,00	135,67	19,36
8,00	162,53	20,04
9,00	192,36	20,91
10,00	225,64	22,02
11,00	262,79	23,45
12,00	303,89	25,24
13,00	348,32	27,44
14,00	394,37	30,00
15,00	439,56	32,81
16,00	481,62	35,75
17,00	519,25	38,59
18,00	552,25	41,29
19,00	581,04	43,82
20,00	606,23	46,19
21,00	628,43	48,39
22,00	648,17	50,45
23,00	665,89	52,39
24,00	681,92	54,23
25,00	696,53	55,96
26,00	709,95	57,62
27,00	722,34	59,20
28,00	733,84	60,72
29,00	744,58	62,19
30,00	754,64	63,60

T = 373,15 K		
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
0,02	0,29	18,44
0,50	7,22	18,47
1,00	14,62	18,51
1,48	21,89	18,56
3,10	47,82	18,79
4,00	63,25	18,98
5,00	81,34	19,23
6,00	100,56	19,56
7,00	121,03	19,96
8,00	142,86	20,46
9,00	166,18	21,07
10,00	191,11	21,80
11,00	217,71	22,67
12,00	245,99	23,71
13,00	275,84	24,93
14,00	306,98	26,33
15,00	338,983	27,91
16,00	371,23	29,64
17,00	403,04	31,50
18,00	433,78	33,43
19,00	462,95	35,44
20,00	490,24	37,40
21,00	515,52	39,32
22,00	538,82	41,20
23,00	560,23	43,10
24,00	579,92	44,75
25,00	598,05	46,43
26,00	614,78	48,05
27,00	630,28	49,60
28,00	644,69	51,09
29,00	658,12	52,54
30,00	670,69	53,93

Tabla A.2. Datos P - ρ - T para el sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con (a) $x_{\text{CO}_2} = 0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$, (b) $x_{\text{CO}_2} = 0,9995$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0005$ y (c) $x_{\text{CO}_2} = 0,99965$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,00035$ a diferentes temperaturas, T .

(a)

$T = 263,15 \text{ K}$		$T = 293,15 \text{ K}$	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,40	0,02	0,36
0,50	10,46	0,50	9,27
1,00	21,87	1,00	19,08
1,48	33,97	1,48	29,10
3,10	986,36	3,10	68,97
4,00	991,59	4,00	97,53
5,00	997,20	5,00	140,79
6,00	1002,51	6,00	784,83
7,00	1007,57	7,00	810,20
8,00	1012,40	8,00	829,01
9,00	1017,03	9,00	844,29
10,00	1021,48	10,00	857,29
11,00	1025,76	11,00	868,69
12,00	1029,89	12,00	878,89
13,00	1033,88	13,00	888,16
14,00	1037,74	14,00	896,68
15,00	1041,49	15,00	904,58
16,00	1045,12	16,00	911,95
17,00	1048,65	17,00	918,87
18,00	1052,09	18,00	925,41
19,00	1055,43	19,00	931,60
20,00	1058,69	20,00	937,49
21,00	1061,87	21,00	943,12
22,00	1064,97	22,00	948,49
23,00	1068,01	23,00	953,65
24,00	1070,97	24,00	958,61
25,00	1073,87	25,00	963,39
26,00	1076,71	26,00	968,00
27,00	1079,49	27,00	972,45
28,00	1082,22	28,00	976,76
29,00	1084,89	29,00	980,94
30,00	1087,52	30,00	984,99

T = 304,21 K		T = 313,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,35	0,02	0,34
0,50	8,90	0,50	8,63
1,00	18,26	1,00	17,65
1,48	27,73	1,48	26,74
3,10	64,32	3,10	61,19
4,00	89,04	4,00	83,73
5,00	122,71	5,00	113,05
6,00	168,61	6,00	149,34
7,00	253,05	7,00	198,32
8,00	682,09	8,00	279,18
9,00	732,21	9,00	492,53
10,00	761,96	10,00	631,73
11,00	783,95	11,00	685,55
12,00	801,67	12,00	719,32
13,00	816,63	13,00	744,32
14,00	829,65	14,00	764,37
15,00	841,23	15,00	781,21
16,00	851,68	16,00	795,78
17,00	861,23	17,00	808,66
18,00	870,03	18,00	820,23
19,00	878,22	19,00	830,76
20,00	885,88	20,00	840,44
21,00	893,08	21,00	849,39
22,00	899,89	22,00	857,75
23,00	906,35	23,00	865,58
24,00	912,49	24,00	872,96
25,00	918,36	25,00	879,94
26,00	923,97	26,00	886,57
27,00	929,36	27,00	892,89
28,00	934,53	28,00	898,92
29,00	939,52	29,00	904,70
30,00	944,33	30,00	910,24

T = 353,15 K		T = 373,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,30	0,02	0,28
0,50	7,59	0,50	7,17
1,00	15,41	1,00	14,51
1,48	23,14	1,48	21,73
3,10	51,07	3,10	47,43
4,00	67,98	4,00	62,70
5,00	88,18	5,00	80,59
6,00	110,09	6,00	99,57
7,00	134,02	7,00	119,74
8,00	160,31	8,00	141,21
9,00	189,38	9,00	164,11
10,00	221,66	10,00	188,52
11,00	257,50	11,00	214,52
12,00	296,98	12,00	242,08
13,00	339,57	13,00	271,12
14,00	383,88	14,00	301,39
15,00	427,76	15,00	332,50
16,00	469,11	16,00	363,89
17,00	506,58	17,00	394,95
18,00	539,77	18,00	425,10
19,00	568,92	19,00	453,84
20,00	594,54	20,00	480,87
21,00	617,18	21,00	506,03
22,00	637,33	22,00	529,30
23,00	655,43	23,00	550,77
24,00	671,80	24,00	570,55
25,00	686,73	25,00	588,81
26,00	700,43	26,00	605,69
27,00	713,07	27,00	621,34
28,00	724,81	28,00	635,89
29,00	735,75	29,00	649,47
30,00	746,00	30,00	662,18

(b)

$T = 263,15 \text{ K}$		$T = 293,15 \text{ K}$	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,40	0,02	0,36
0,50	10,46	0,50	9,27
1,00	21,86	1,00	19,09
1,48	33,95	1,48	29,12
3,10	985,92	3,10	68,96
4,00	991,27	4,00	97,50
5,00	996,89	5,00	140,70
6,00	1002,22	6,00	783,92
7,00	1007,30	7,00	809,07
8,00	1012,14	8,00	828,10
9,00	1016,79	9,00	843,50
10,00	1021,24	10,00	856,60
11,00	1025,54	11,00	868,07
12,00	1029,68	12,00	878,33
13,00	1033,68	13,00	887,65
14,00	1037,55	14,00	896,21
15,00	1041,30	15,00	904,14
16,00	1044,95	16,00	911,54
17,00	1048,48	17,00	918,49
18,00	1051,93	18,00	925,05
19,00	1055,28	19,00	931,27
20,00	1058,54	20,00	937,18
21,00	1061,73	21,00	942,81
22,00	1064,84	22,00	948,21
23,00	1067,88	23,00	953,38
24,00	1070,85	24,00	958,36
25,00	1073,76	25,00	963,15
26,00	1076,60	26,00	967,77
27,00	1079,39	27,00	972,23
28,00	1082,12	28,00	976,55
29,00	1084,80	29,00	980,74
30,00	1087,43	30,00	984,80

T = 304,21 K		T = 313,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,35	0,02	0,34
0,50	8,91	0,50	8,63
1,00	18,27	1,00	17,66
1,48	27,75	1,48	26,75
3,10	64,34	3,10	61,21
4,00	89,05	4,00	83,75
5,00	122,68	5,00	113,05
6,00	168,45	6,00	149,28
7,00	251,95	7,00	198,11
8,00	679,40	8,00	278,27
9,00	730,71	9,00	487,55
10,00	760,83	10,00	629,53
11,00	783,03	11,00	684,12
12,00	800,88	12,00	718,22
13,00	815,94	13,00	743,42
14,00	829,04	14,00	763,59
15,00	840,67	15,00	780,52
16,00	851,17	16,00	795,16
17,00	860,75	17,00	808,10
18,00	869,59	18,00	819,72
19,00	877,81	19,00	830,29
20,00	885,50	20,00	840,00
21,00	892,73	21,00	848,99
22,00	899,55	22,00	857,36
23,00	906,03	23,00	865,22
24,00	912,19	24,00	872,62
25,00	918,07	25,00	879,62
26,00	923,70	26,00	886,27
27,00	929,10	27,00	892,60
28,00	934,29	28,00	898,65
29,00	939,29	29,00	904,44
30,00	944,11	30,00	909,99

T = 353,15 K		T = 373,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,30	0,02	0,28
0,50	7,60	0,50	7,17
1,00	15,42	1,00	14,52
1,48	23,16	1,48	21,74
3,10	51,09	3,10	47,46
4,00	68,02	4,00	62,73
5,00	88,22	5,00	80,63
6,00	110,13	6,00	99,61
7,00	134,05	7,00	119,78
8,00	160,33	8,00	141,26
9,00	189,38	9,00	164,15
10,00	221,62	10,00	188,55
11,00	257,41	11,00	214,53
12,00	296,81	12,00	242,08
13,00	339,31	13,00	271,09
14,00	383,52	14,00	301,33
15,00	427,33	15,00	332,39
16,00	468,64	16,00	363,75
17,00	506,09	17,00	394,78
18,00	539,28	18,00	424,89
19,00	568,44	19,00	453,62
20,00	594,08	20,00	480,63
21,00	616,74	21,00	505,78
22,00	636,92	22,00	529,05
23,00	655,03	23,00	550,51
24,00	671,43	24,00	570,30
25,00	686,37	25,00	588,56
26,00	700,09	26,00	605,44
27,00	712,75	27,00	621,10
28,00	724,50	28,00	635,66
29,00	735,46	29,00	649,24
30,00	745,72	30,00	661,96

(c)

$T = 263,15 \text{ K}$		$T = 293,15 \text{ K}$	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,40	0,02	0,36
0,50	10,46	0,50	9,27
1,00	21,86	1,00	19,10
1,48	33,95	1,48	29,12
3,10	985,87	3,10	68,96
4,00	991,22	4,00	97,50
5,00	996,84	5,00	140,68
6,00	1002,18	6,00	783,73
7,00	1007,25	7,00	809,36
8,00	1012,10	8,00	828,32
9,00	1016,75	9,00	843,69
10,00	1021,21	10,00	856,76
11,00	1025,50	11,00	868,21
12,00	1029,65	12,00	878,46
13,00	1033,65	13,00	887,77
14,00	1037,52	14,00	896,32
15,00	1041,28	15,00	904,24
16,00	1044,92	16,00	911,64
17,00	1048,46	17,00	918,58
18,00	1051,90	18,00	925,13
19,00	1055,26	19,00	931,34
20,00	1058,52	20,00	937,25
21,00	1061,71	21,00	942,89
22,00	1064,82	22,00	948,28
23,00	1067,86	23,00	953,45
24,00	1070,83	24,00	958,42
25,00	1073,74	25,00	963,21
26,00	1076,59	26,00	967,83
27,00	1079,37	27,00	972,29
28,00	1082,11	28,00	976,61
29,00	1084,79	29,00	980,80
30,00	1087,41	30,00	984,78

T = 304,21 K		T = 313,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,35	0,02	0,34
0,50	8,91	0,50	8,63
1,00	18,27	1,00	17,67
1,48	27,75	1,48	26,75
3,10	64,34	3,10	61,22
4,00	89,05	4,00	83,75
5,00	122,68	5,00	113,05
6,00	168,43	6,00	149,28
7,00	251,82	7,00	198,08
8,00	679,06	8,00	278,16
9,00	730,52	9,00	486,94
10,00	760,69	10,00	629,26
11,00	782,92	11,00	683,94
12,00	800,79	12,00	718,08
13,00	815,86	13,00	743,30
14,00	828,96	14,00	763,50
15,00	840,60	15,00	780,44
16,00	851,10	16,00	795,09
17,00	860,69	17,00	808,03
18,00	869,54	18,00	819,66
19,00	877,76	19,00	830,23
20,00	885,45	20,00	839,94
21,00	892,68	21,00	848,94
22,00	899,51	22,00	857,32
23,00	905,99	23,00	865,18
24,00	912,15	24,00	872,58
25,00	918,03	25,00	879,58
26,00	923,66	26,00	886,23
27,00	929,07	27,00	892,57
28,00	934,26	28,00	898,61
29,00	939,26	29,00	904,41
30,00	944,08	30,00	909,96

T = 353,15 K		T = 373,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,30	0,02	0,28
0,50	7,60	0,50	7,17
1,00	15,42	1,00	14,52
1,48	23,16	1,48	21,75
3,10	51,10	3,10	47,46
4,00	68,02	4,00	62,74
5,00	88,22	5,00	80,64
6,00	110,13	6,00	99,62
7,00	134,05	7,00	119,79
8,00	160,33	8,00	141,26
9,00	189,38	9,00	164,15
10,00	221,62	10,00	188,56
11,00	257,39	11,00	214,53
12,00	296,79	12,00	242,08
13,00	339,28	13,00	271,08
14,00	383,48	14,00	301,32
15,00	427,28	15,00	332,38
16,00	467,79	16,00	363,73
17,00	506,03	17,00	394,76
18,00	539,22	18,00	424,87
19,00	568,38	19,00	453,59
20,00	594,03	20,00	480,60
21,00	616,69	21,00	505,75
22,00	636,87	22,00	529,02
23,00	654,98	23,00	550,48
24,00	671,38	24,00	570,27
25,00	686,33	25,00	588,53
26,00	700,05	26,00	605,41
27,00	712,71	27,00	621,07
28,00	724,46	28,00	635,63
29,00	735,42	29,00	649,22
30,00	745,69	30,00	661,93

Tabla A.3. Datos P - ρ - T para el sistema $\text{CO}_2+\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con $x_{\text{CO}_2} = 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ a diferentes temperaturas, T .

$T = 263,15 \text{ K}$		$T = 293,15 \text{ K}$	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,40	0,02	0,36
0,50		0,50	9,27
1,00		1,00	19,09
1,48		1,48	29,12
3,10	986,24	3,10	
4,00	992,16	4,00	
5,00	997,74	5,00	
6,00	1003,04	6,00	785,95
7,00	1008,08	7,00	811,08
8,00		8,00	829,78
9,00		9,00	844,97
10,00		10,00	857,92
11,00		11,00	869,28
12,00		12,00	879,65
13,00		13,00	888,70
14,00		14,00	897,20
15,00		15,00	905,08
16,00		16,00	912,44
17,00		17,00	919,35
18,00		18,00	925,87
19,00		19,00	932,05
20,00		20,00	937,94
21,00		21,00	943,55
22,00		22,00	948,92
23,00		23,00	954,07
24,00		24,00	959,03
25,00		25,00	963,80
26,00	1077,08	26,00	968,40
27,00	1079,70	27,00	972,85
28,00	1082,54	28,00	977,16
29,00	1085,21	29,00	981,33
30,00	1087,79	30,00	985,38

T = 304,21 K		T = 313,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,35	0,02	0,34
0,50	8,90	0,50	8,63
1,00	18,27	1,00	17,66
1,48	27,74	1,48	26,75
3,10	64,35	3,10	61,22
4,00	89,10	4,00	83,78
5,00	122,81	5,00	113,13
6,00	168,83	6,00	149,47
7,00	254,01	7,00	198,61
8,00	683,99	8,00	280,04
9,00	733,36	9,00	496,40
10,00	762,87	10,00	633,43
11,00	784,74	11,00	686,71
12,00	802,38	12,00	720,25
13,00	817,29	13,00	745,13
14,00	830,27	14,00	765,09
15,00	841,81	15,00	781,87
16,00	852,23	16,00	796,40
17,00	861,76	17,00	809,25
18,00	870,54	18,00	820,79
19,00	878,72	19,00	831,30
20,00	886,36	20,00	840,95
21,00	893,55	21,00	849,89
22,00	900,35	22,00	858,23
23,00	906,79	23,00	866,05
24,00	912,93	24,00	873,42
25,00	918,79	25,00	880,39
26,00	924,39	26,00	887,01
27,00	929,77	27,00	893,32
28,00	934,94	28,00	899,35
29,00	939,93	29,00	905,12
30,00	944,73	30,00	910,66

T = 353,15 K		T = 373,15 K	
P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	P/MPa	$\rho/\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
0,02	0,30	0,02	0,28
0,50	7,60	0,50	7,17
1,00	15,42	1,00	14,52
1,48	23,15	1,48	21,74
3,10	49,27	3,10	47,45
4,00	68,01	4,00	62,73
5,00	88,22	5,00	80,63
6,00	110,15	6,00	99,62
7,00	134,10	7,00	119,80
8,00	160,42	8,00	141,29
9,00	189,53	9,00	164,21
10,00	221,86	10,00	188,65
11,00	257,77	11,00	214,67
12,00	297,33	12,00	242,28
13,00	340,02	13,00	271,36
14,00	384,42	14,00	301,67
15,00	428,37	15,00	332,82
16,00	469,76	16,00	364,26
17,00	507,25	17,00	395,37
18,00	540,43	18,00	425,54
19,00	569,56	19,00	454,31
20,00	595,16	20,00	481,35
21,00	617,78	21,00	506,52
22,00	637,91	22,00	529,80
23,00	655,98	23,00	551,26
24,00	672,34	24,00	571,04
25,00	687,25	25,00	589,29
26,00	700,93	26,00	606,16
27,00	713,57	27,00	621,80
28,00	725,29	28,00	636,35
29,00	736,22	29,00	649,92
30,00	746,46	30,00	662,63

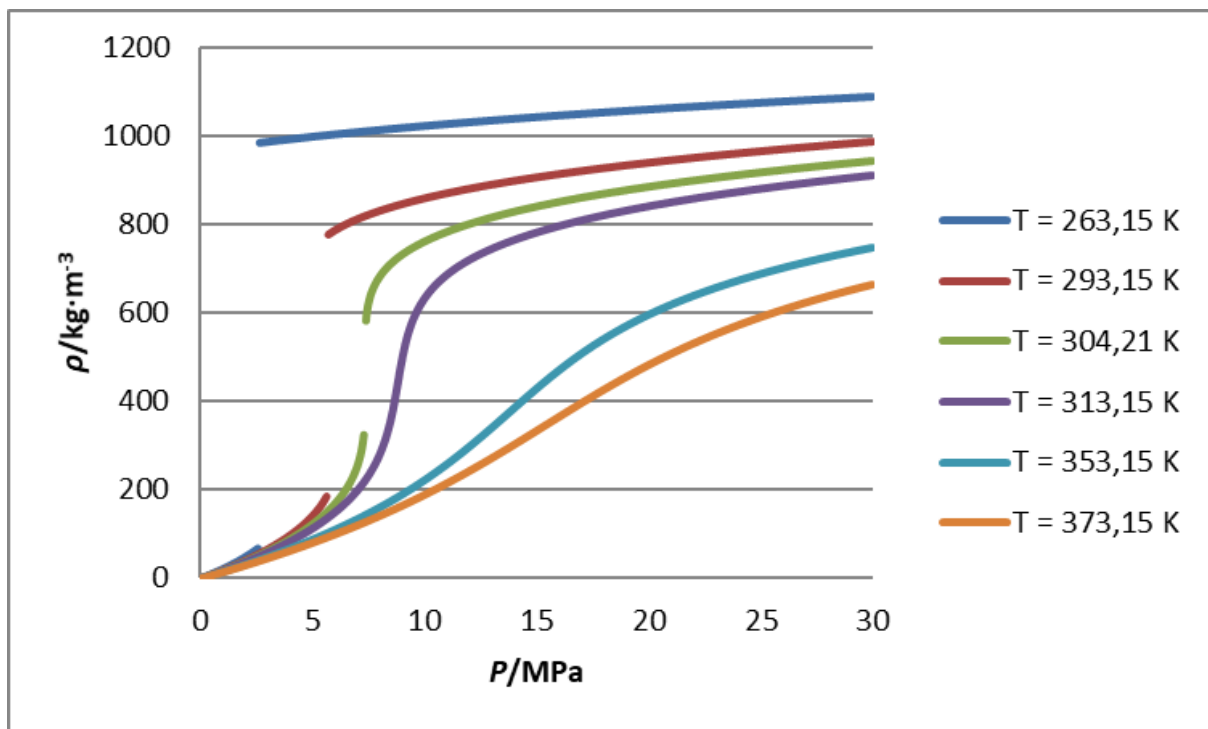
Tabla A.4. Datos P - η - T para el sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con $x_{\text{CO}_2} = 0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ y el sistema $\text{CO}_2+\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con $x_{\text{CO}_2} = 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ a 304,21 K.

	CO₂+H₂O	CO₂+SO₂+H₂O
P/MPa	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$	$\eta/\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$
7	20,88	20,90
8	53,47	53,53
9	60,07	60,08
10	64,45	64,45
11	67,95	67,94
12	70,95	70,93
13	73,61	73,59
14	76,04	76,01
15	78,28	78,25
16	80,39	80,36
17	82,38	82,35
18	84,28	84,24
19	86,09	86,05
20	87,84	87,80

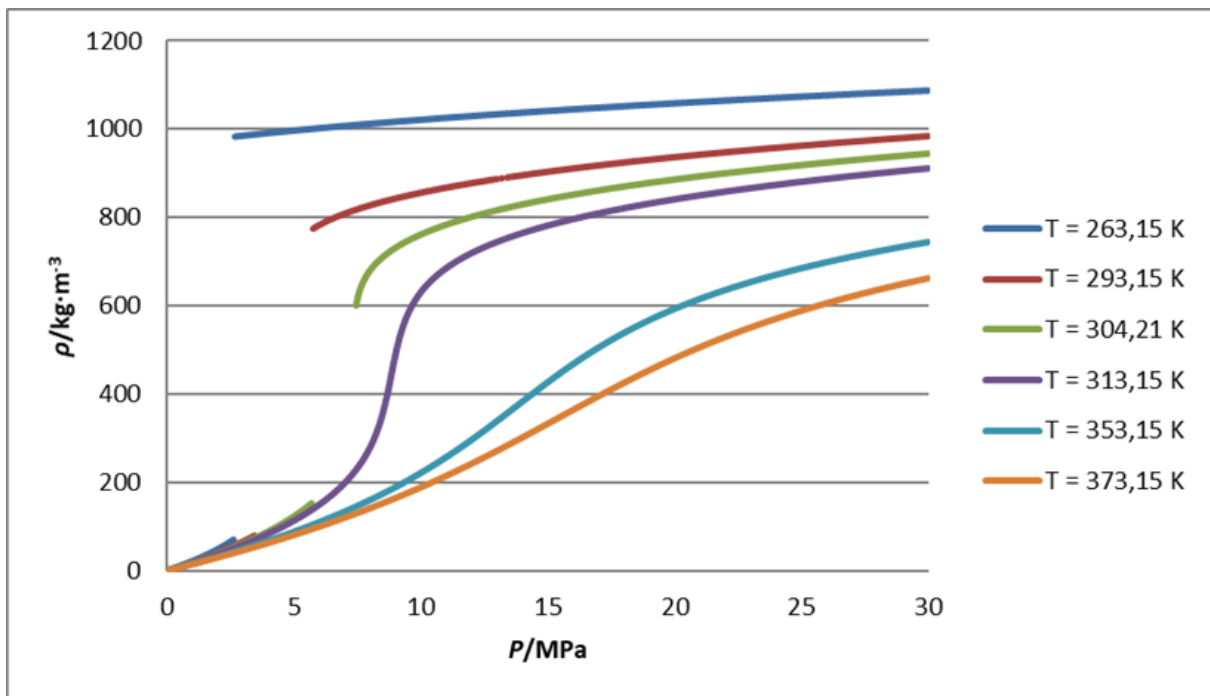
ANEXO II: FIGURAS

Figura A.1. Densidades para el sistema CO₂+H₂O con (a) $x_{CO_2} = 0,9983$ y $x_{H_2O} = 0,0017$, (b) $x_{CO_2} = 0,9995$ y $x_{H_2O} = 0,0005$ y (c) $x_{CO_2} = 0,99965$ y $x_{H_2O} = 0,00035$ en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.

(a)



(b)



(c)

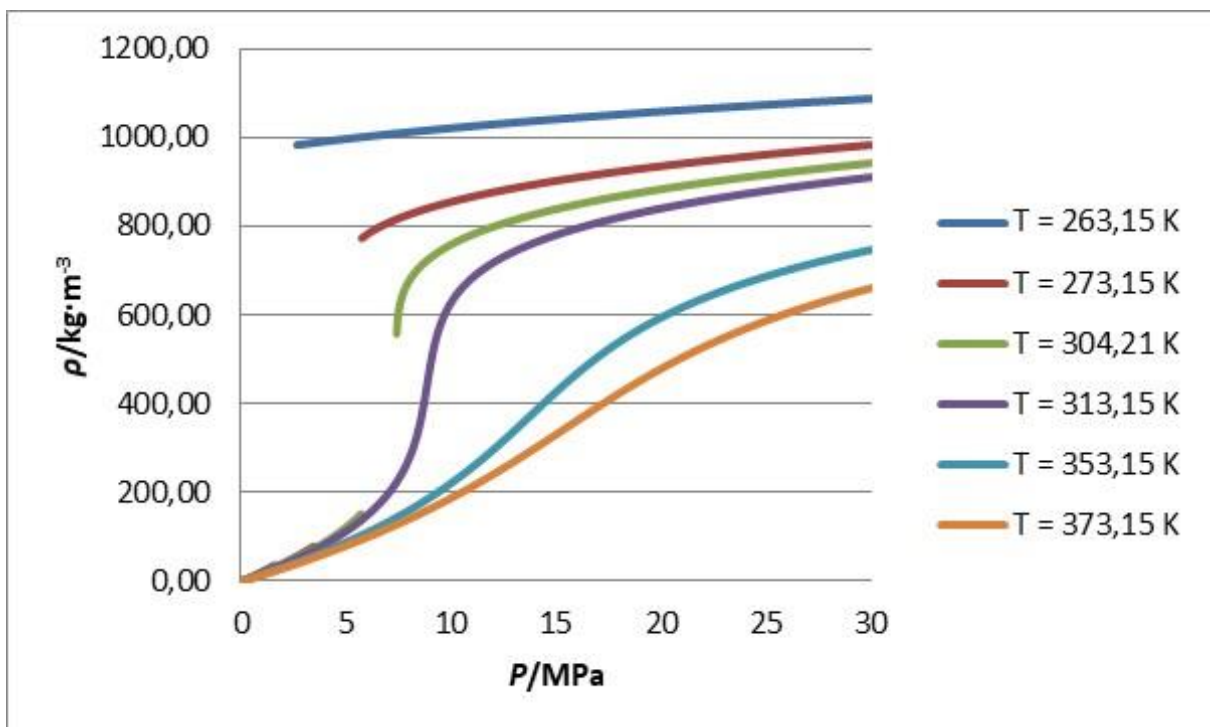
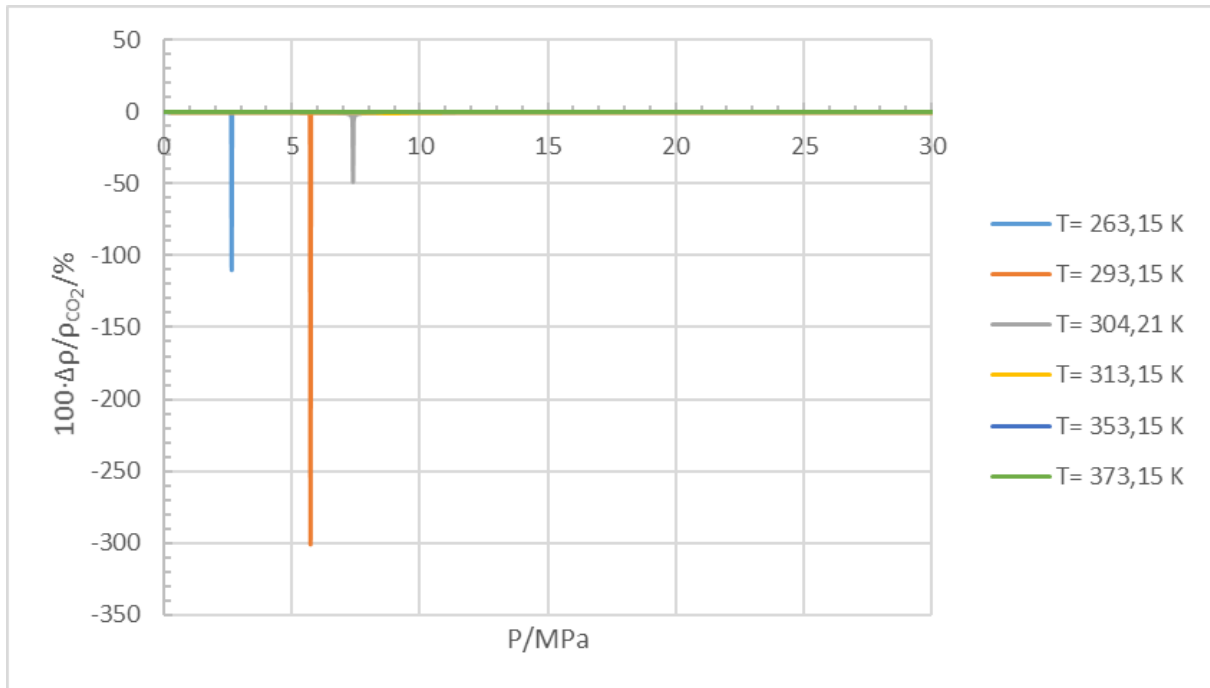
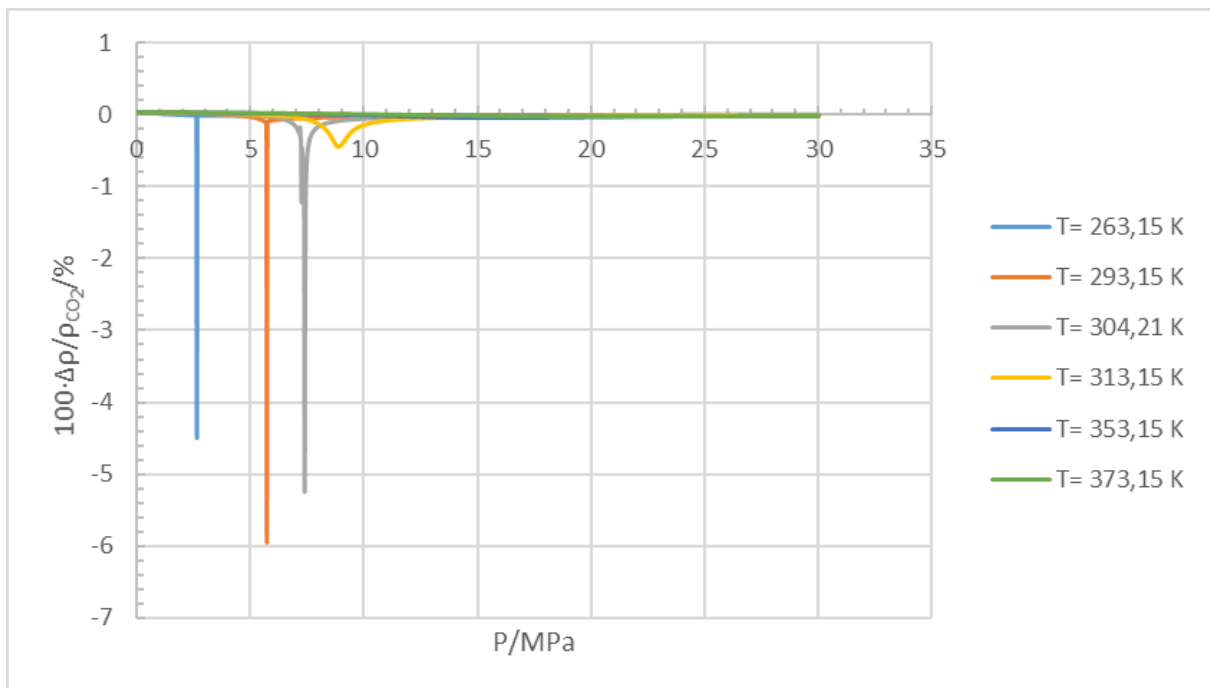


Figura A.2. Desviación de la densidad del sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$ con (a) $x_{\text{CO}_2}=0,9983$ y $x_{\text{H}_2\text{O}}=0,0017$, (b) $x_{\text{CO}_2}=0,9995$ y $x_{\text{H}_2\text{O}}=0,0005$ y (c) $x_{\text{CO}_2}=0,99965$ y $x_{\text{H}_2\text{O}}=0,00035$ con respecto a la del CO_2 puro en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.

(a)



(b)



(c)

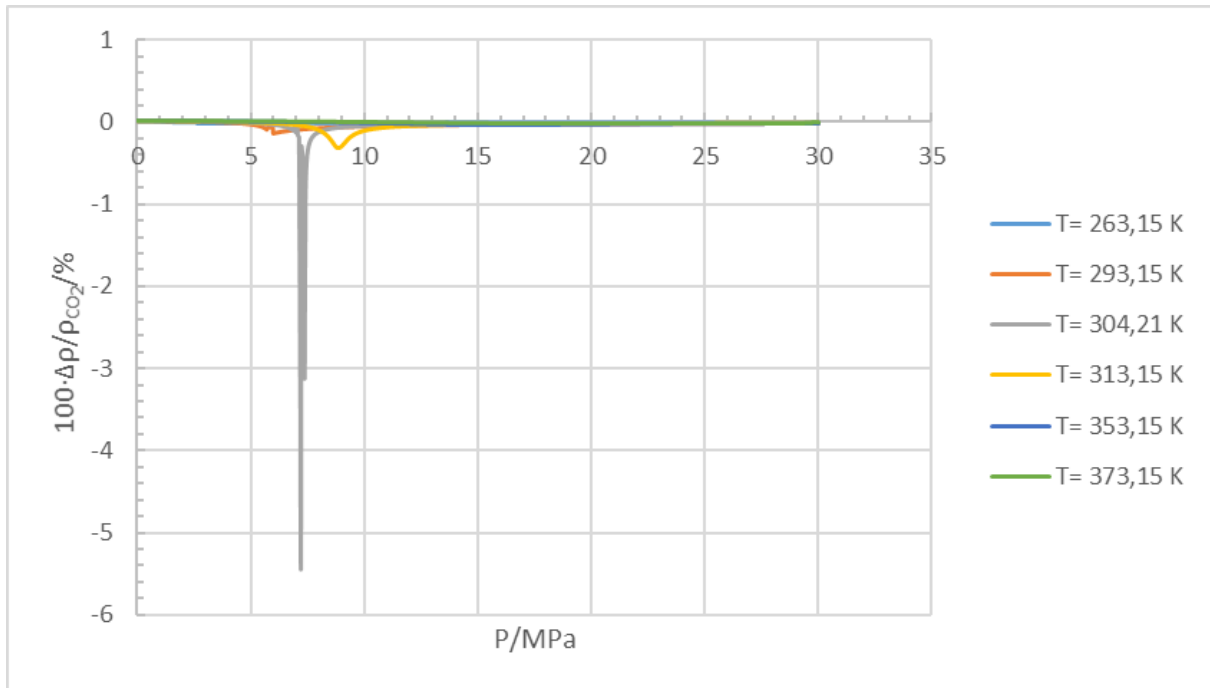


Figura A.3. Densidades para el sistema CO₂+H₂O+SO₂ con $x_{CO_2} = 0,99765$, $x_{SO_2} = 0,00065$ y $x_{H_2O} = 0,0017$ en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.

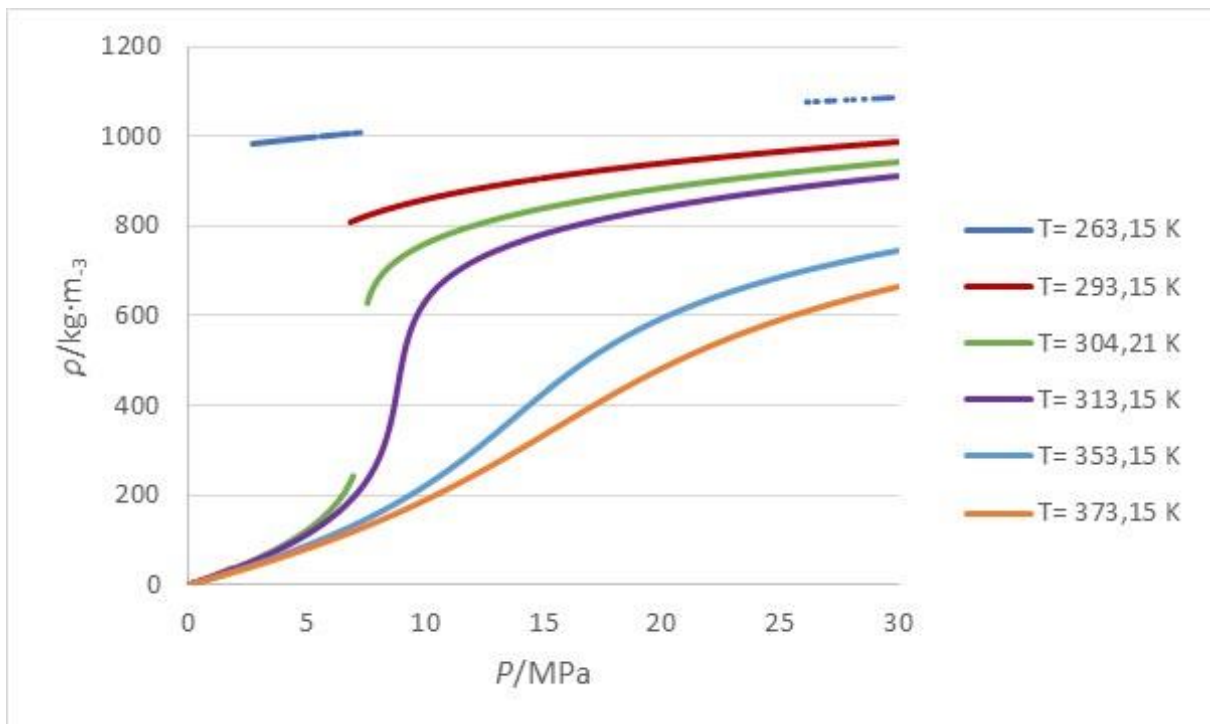


Figura A.4. Desviación de la densidad del sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2$ con $x_{\text{CO}_2} = 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ con respecto a la del sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2} = 0,99935$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$, en función de la presión, P , y a las temperaturas, T , estudiadas.

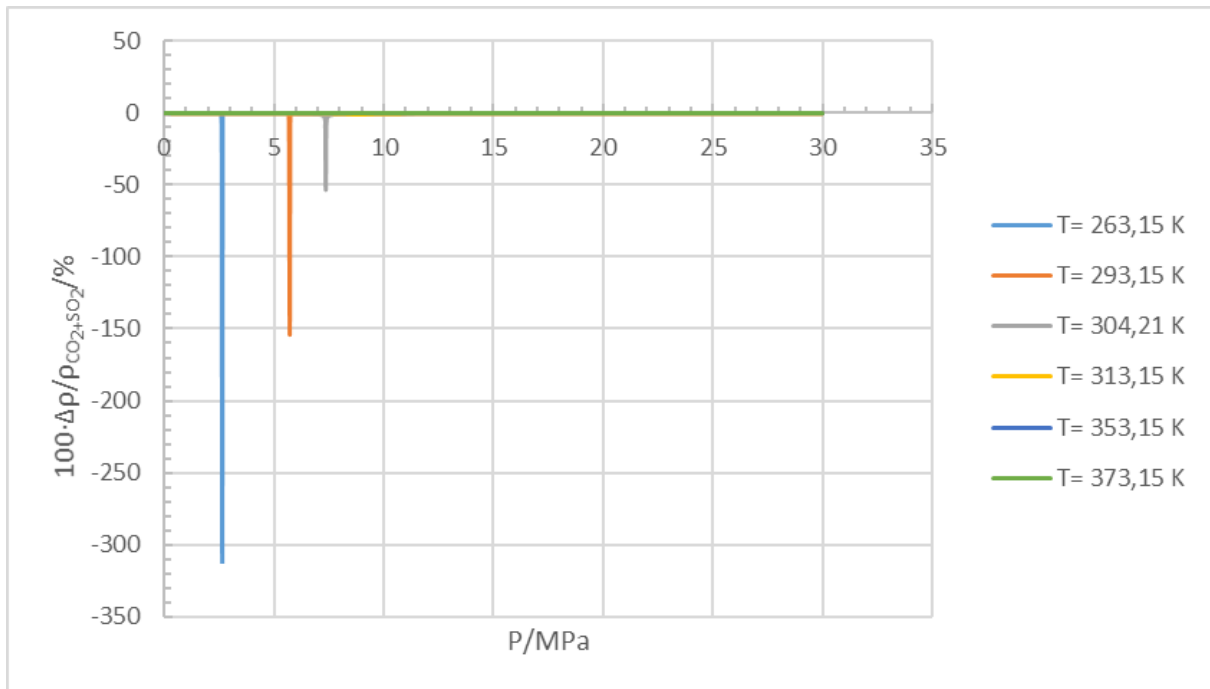
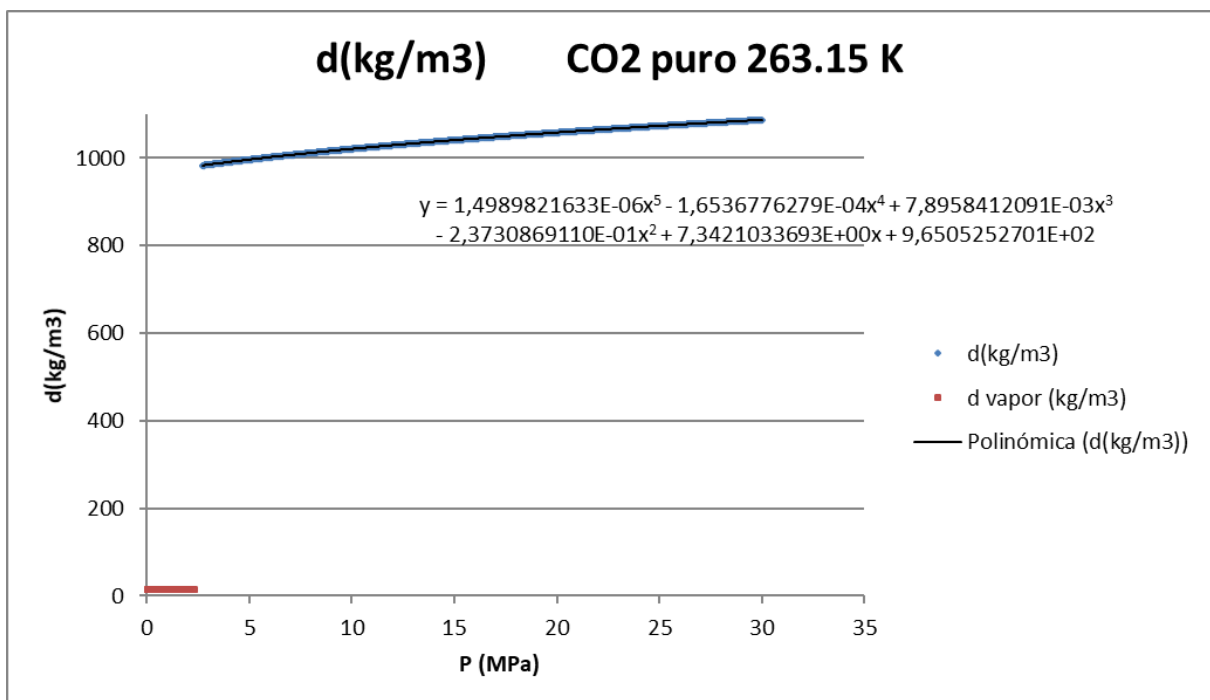
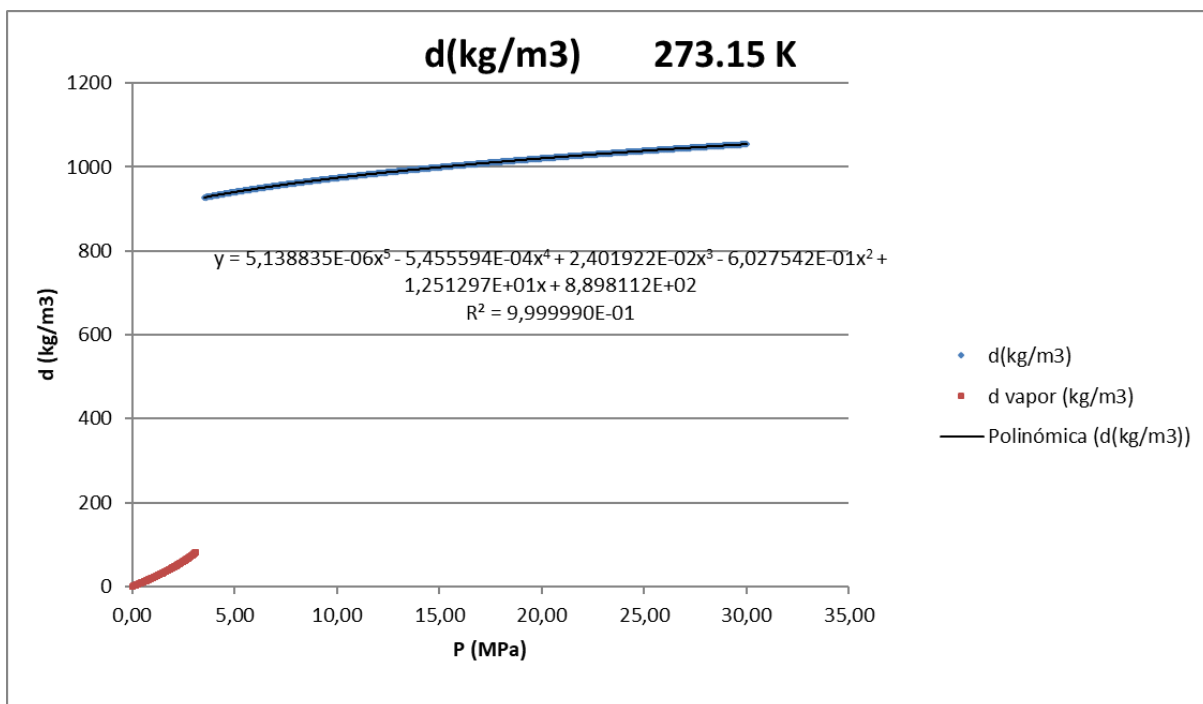
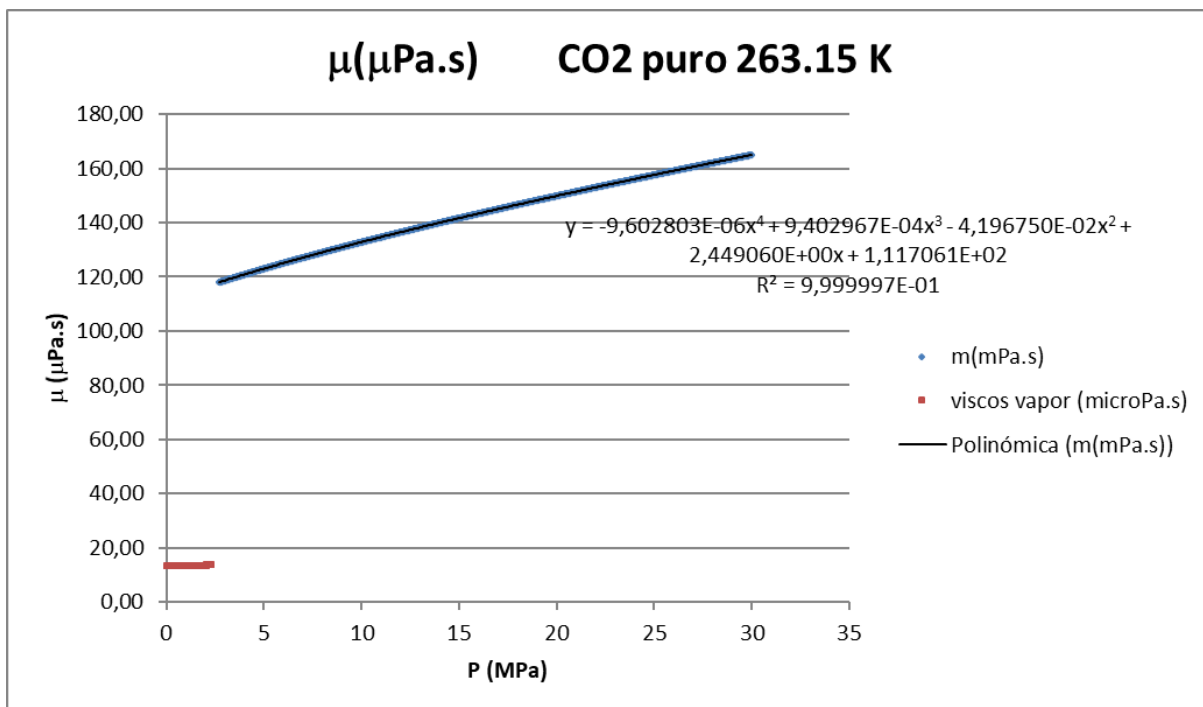
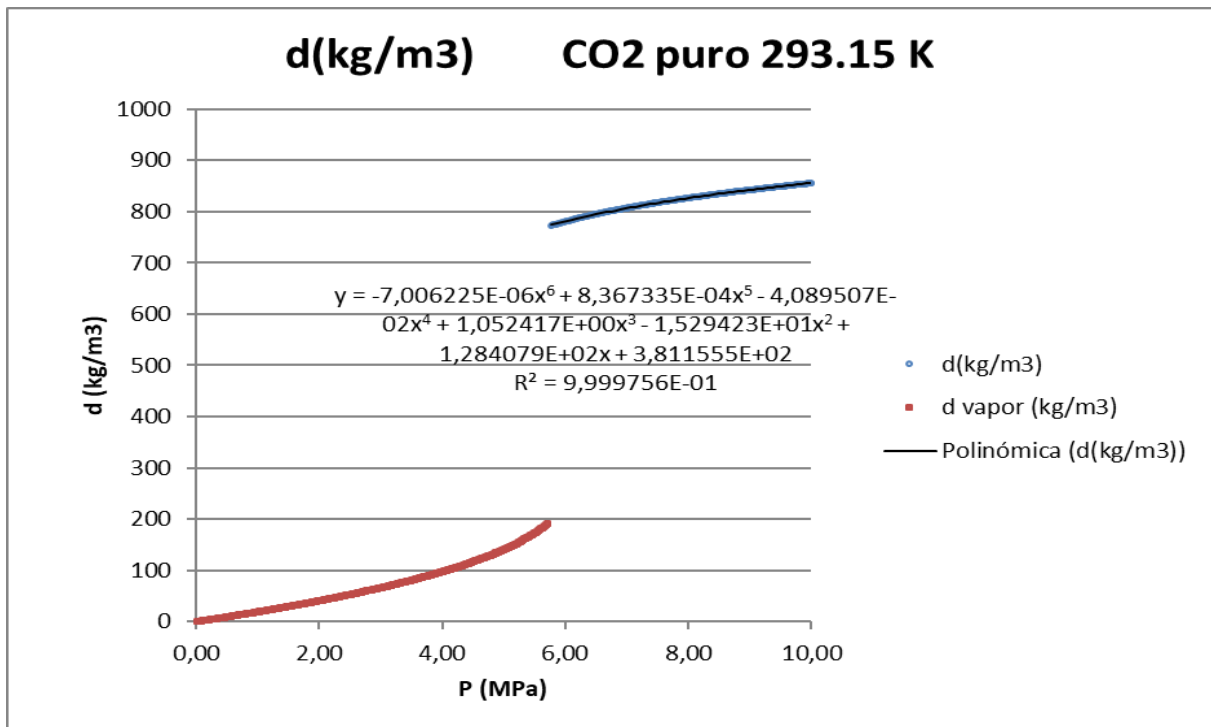
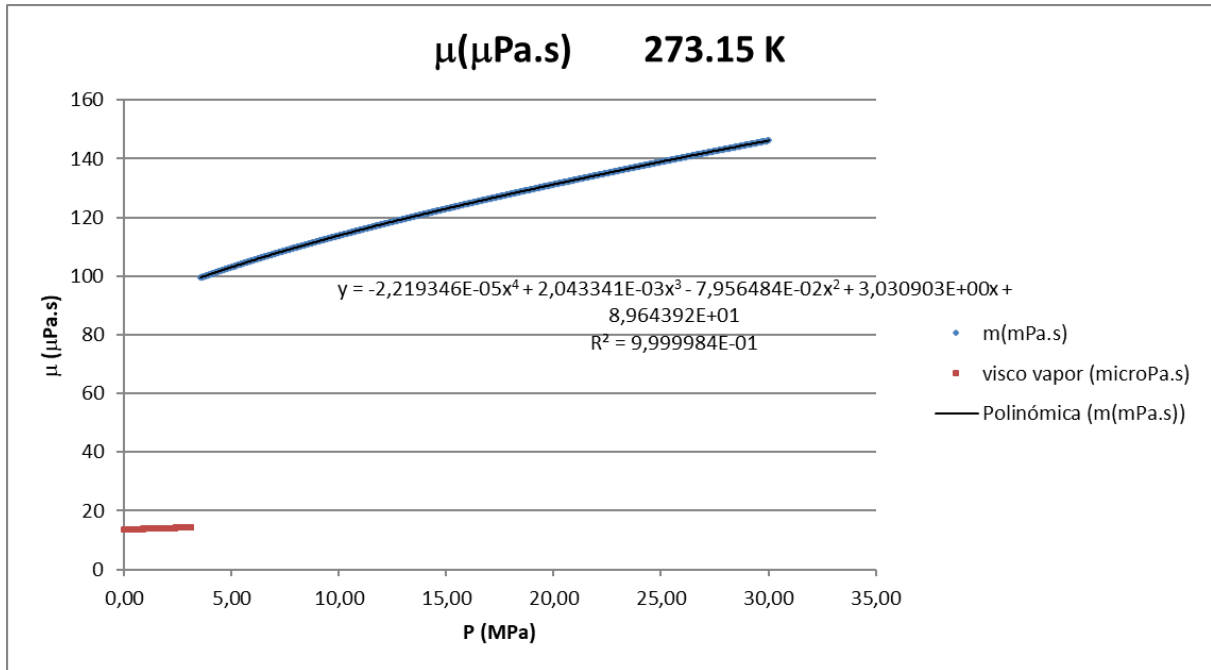
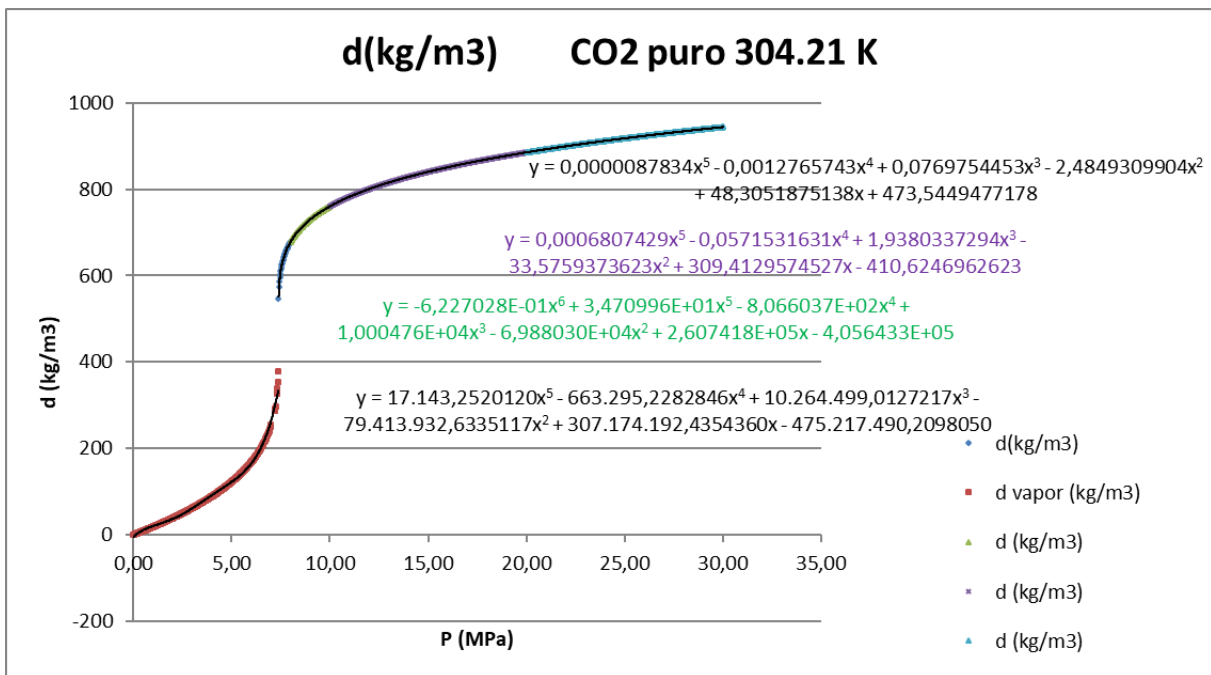
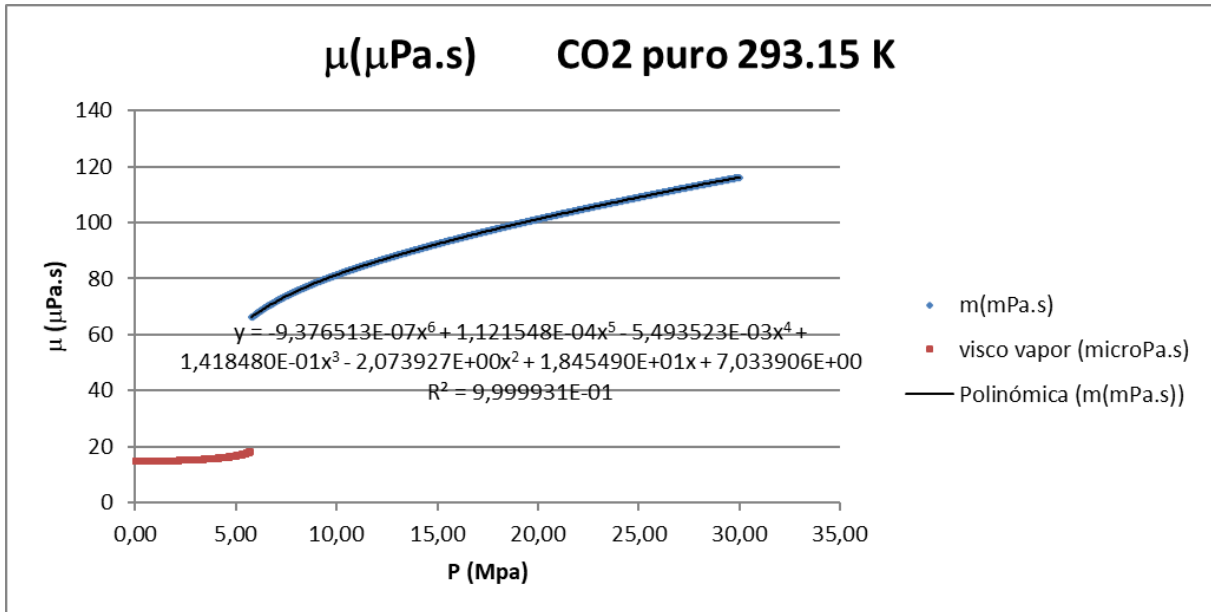


Figura A.5. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del CO_2 puro a las temperaturas estudiadas.









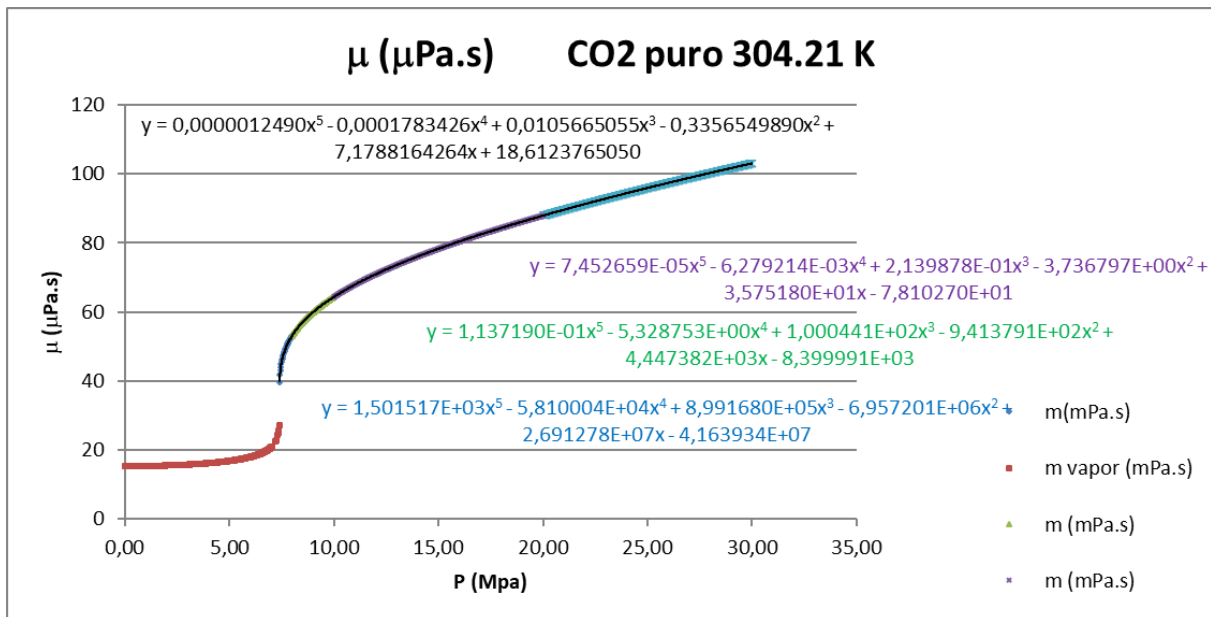
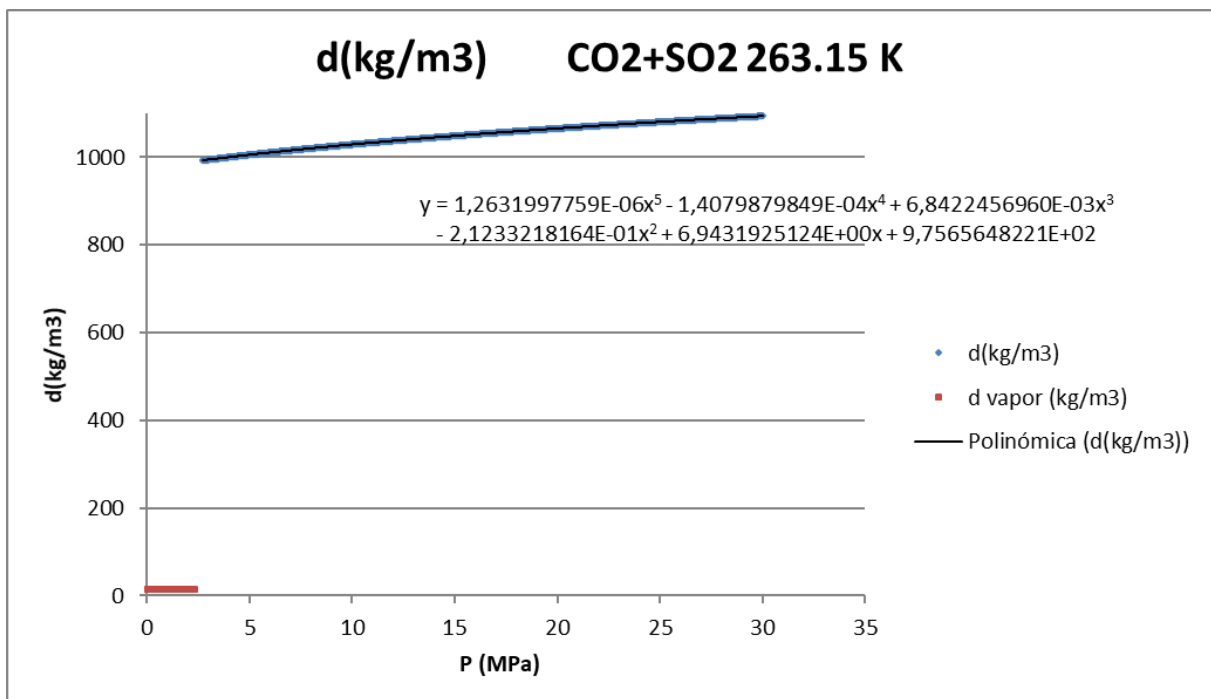
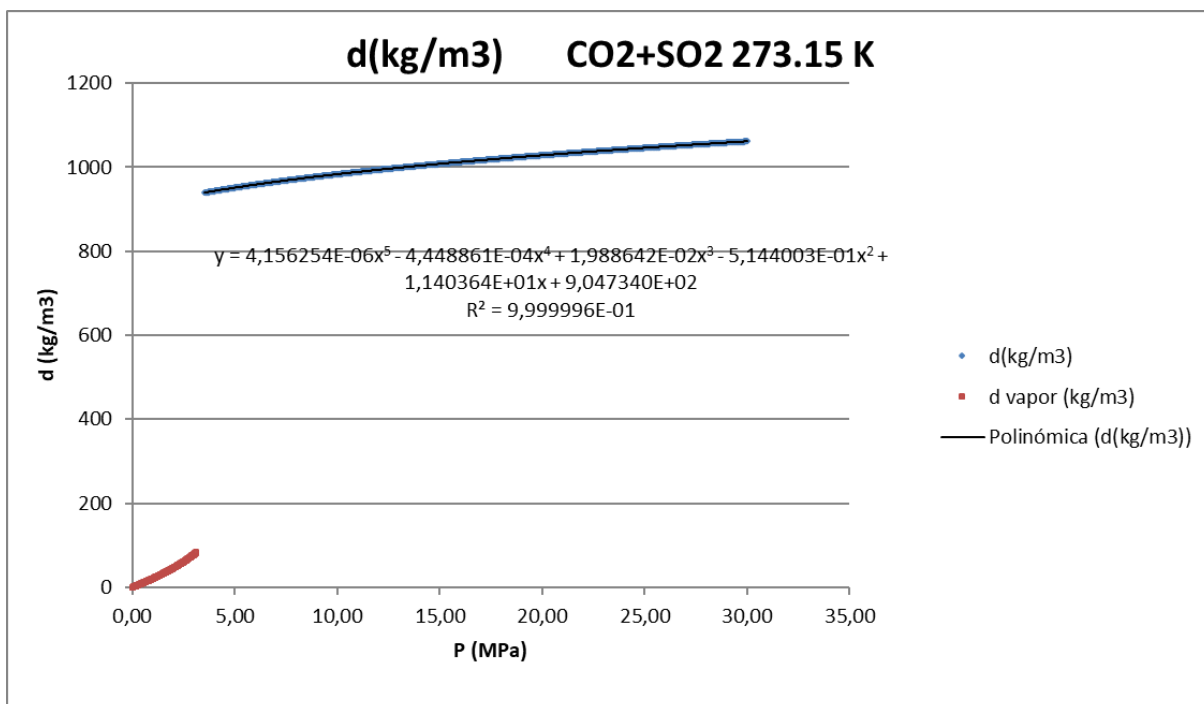
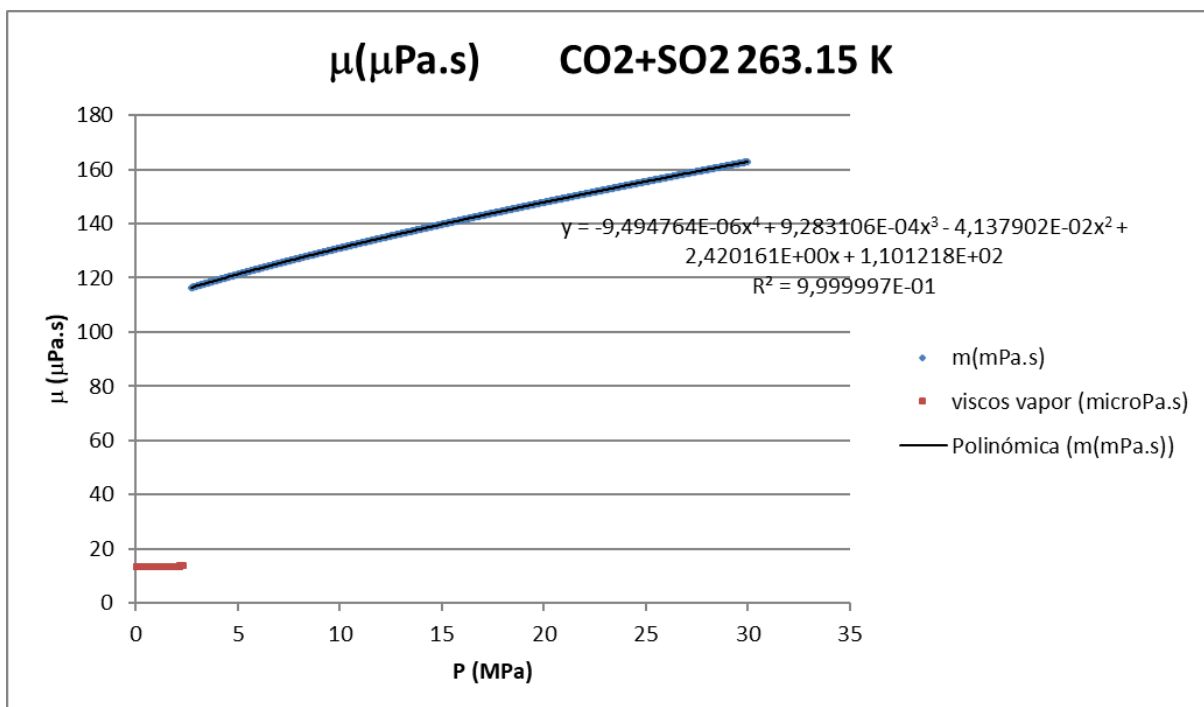
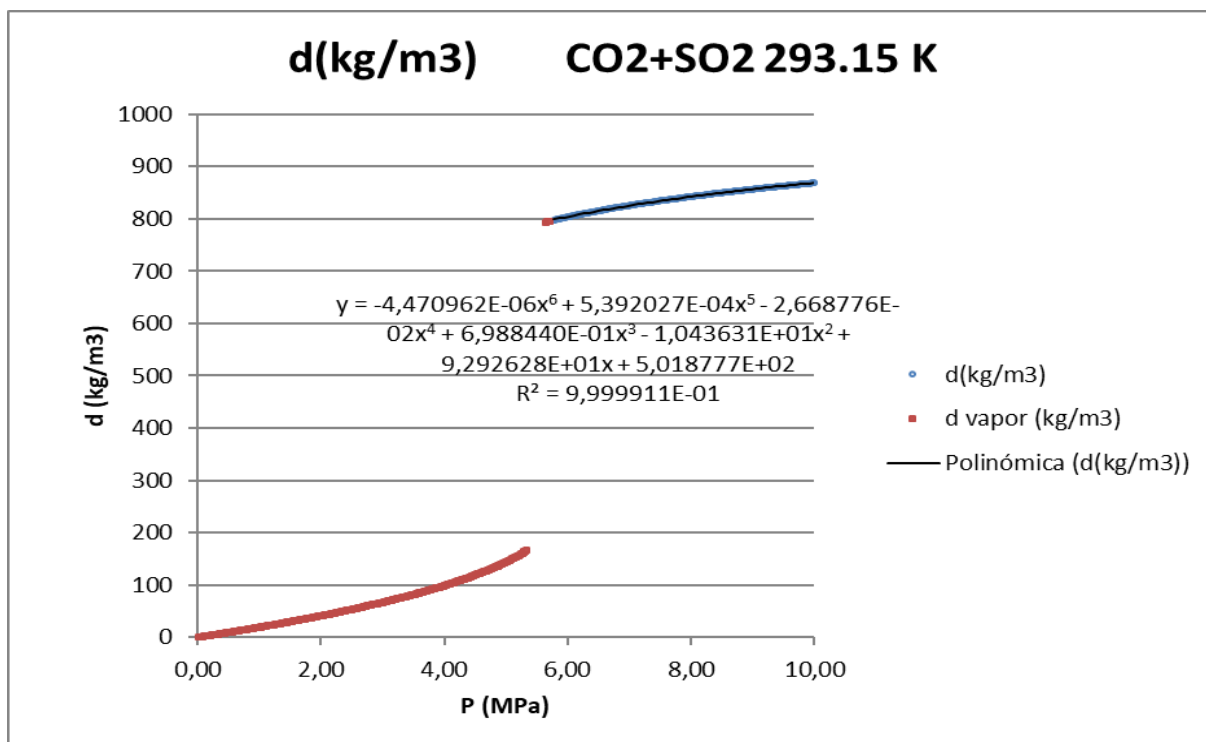
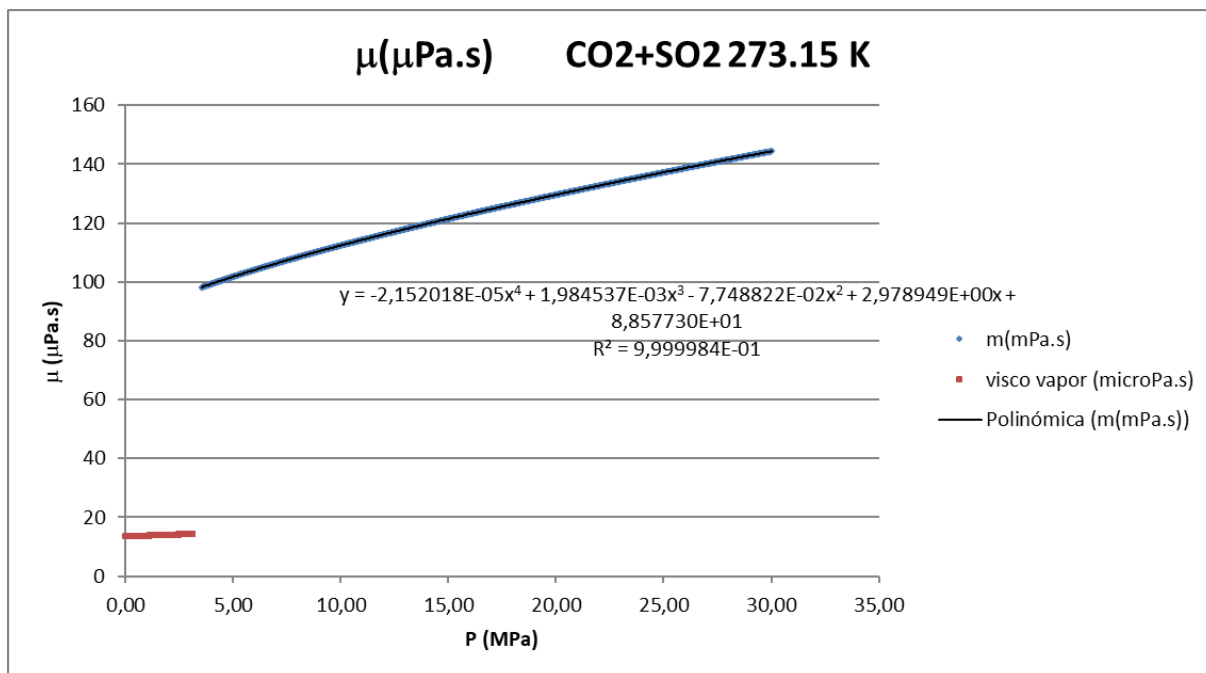
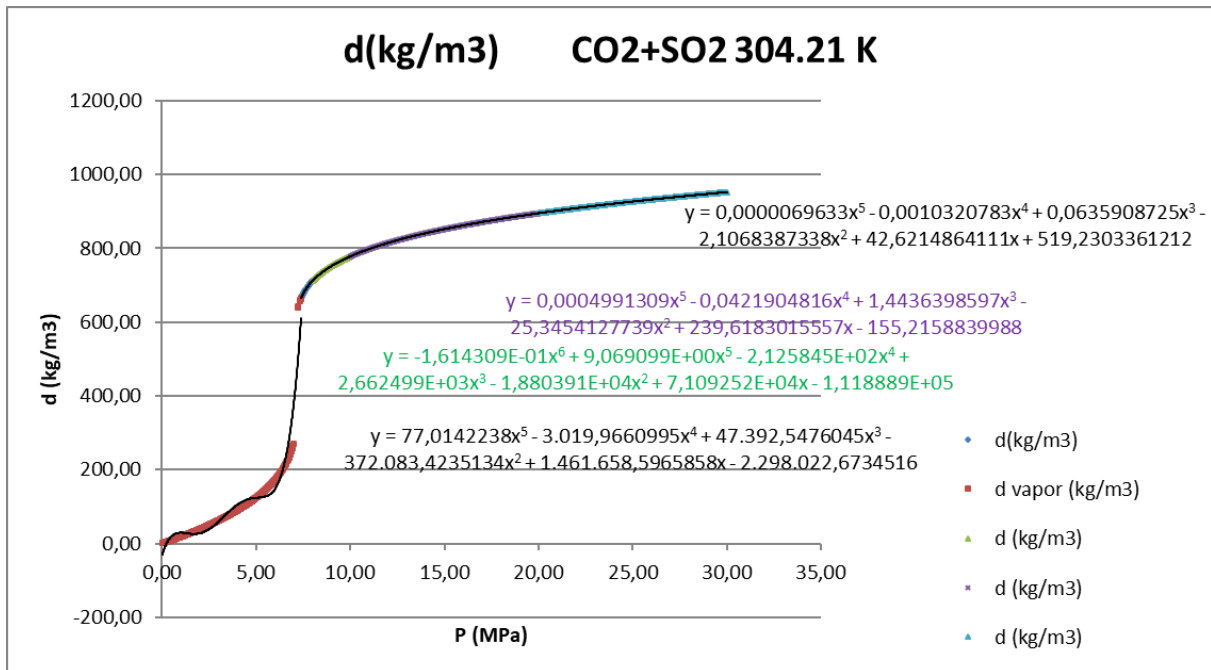
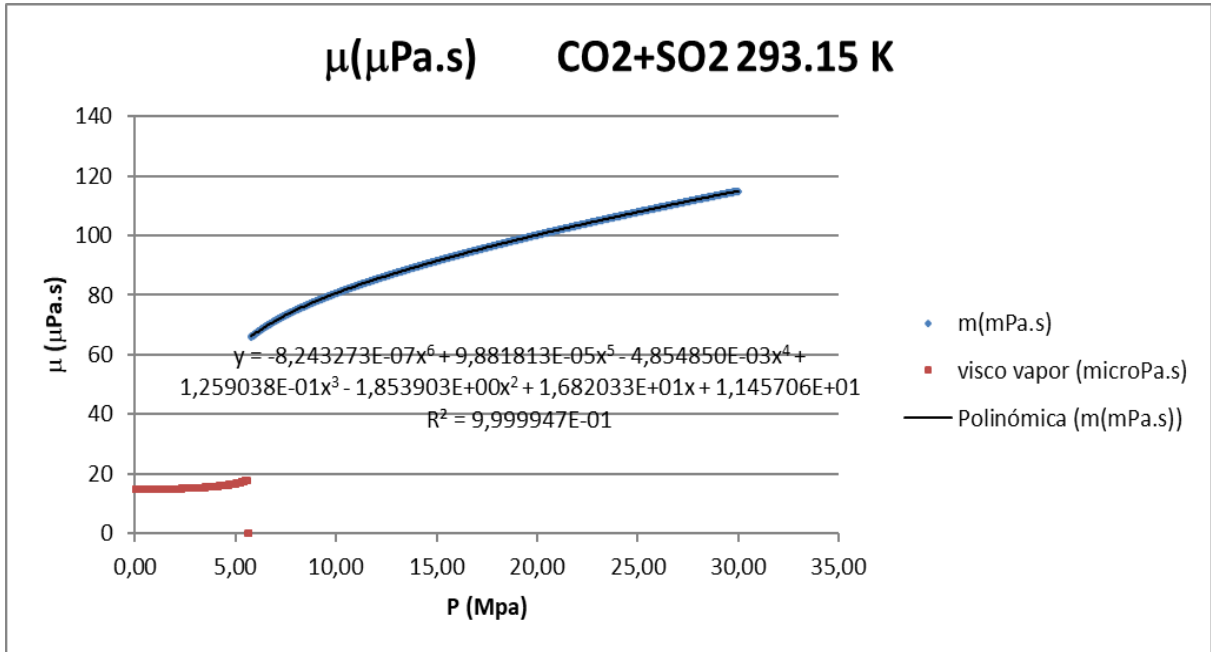


Figura A.6. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del sistema CO₂+SO₂ con $x_{CO_2} = 0,9987$ y $x_{SO_2} = 0,0013$ a las temperaturas estudiadas.









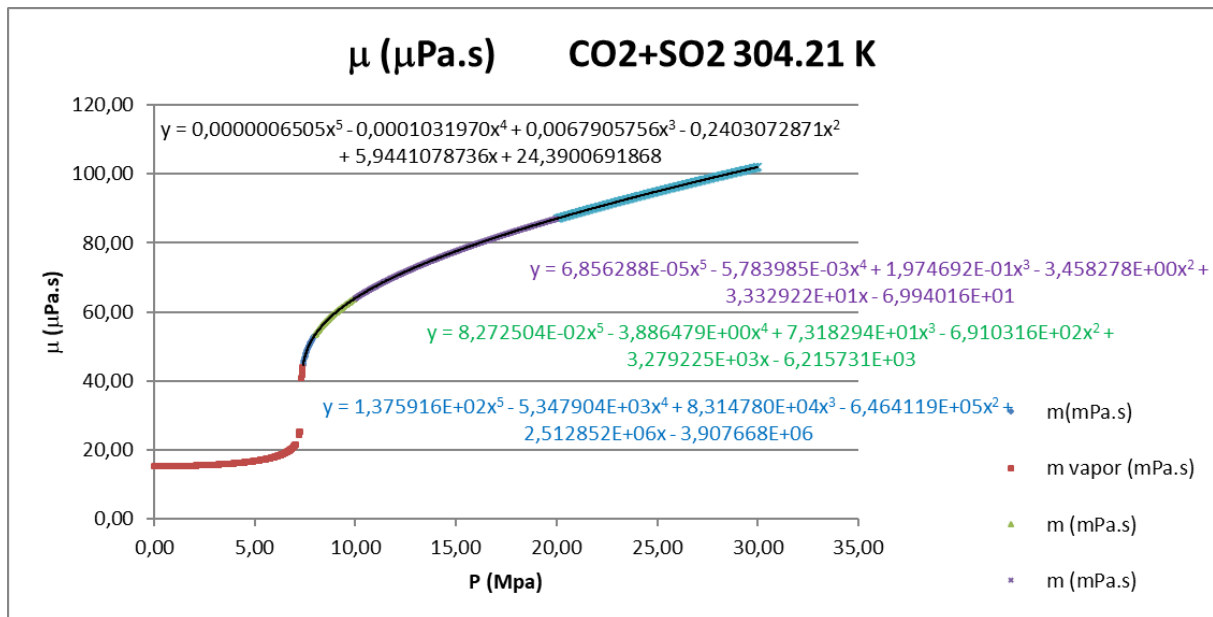
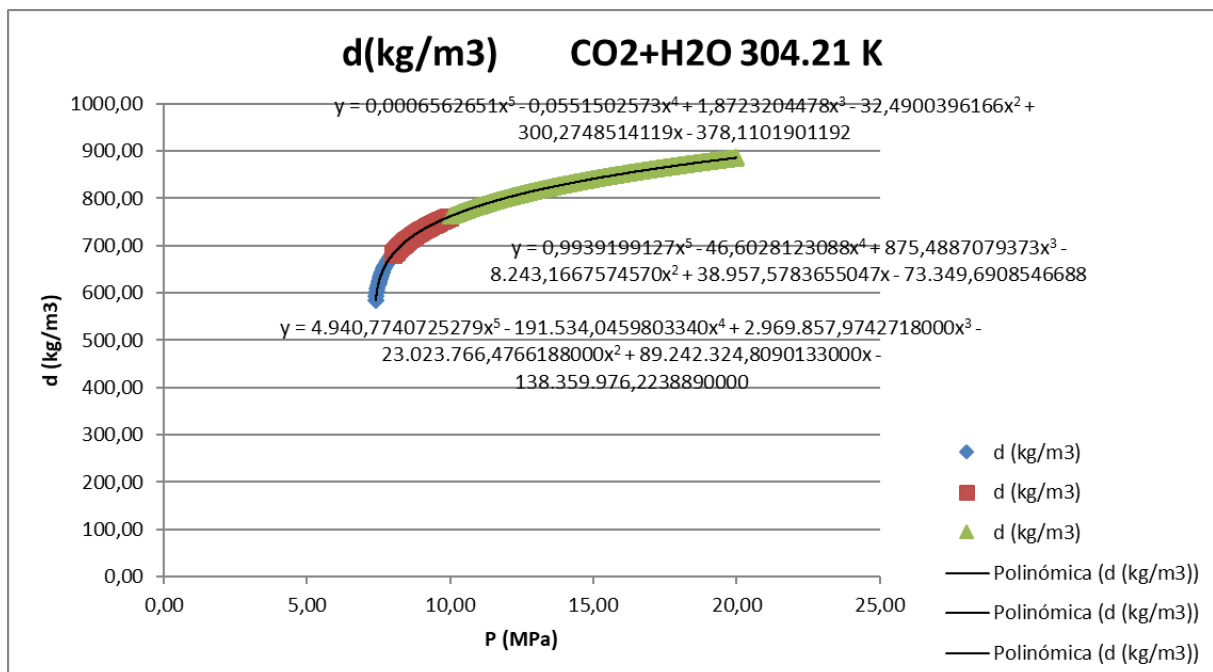


Figura A.7. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del sistema CO₂+H₂O con $x_{CO_2} = 0,9983$ y $x_{H_2O} = 0,0017$ a 304,21 K.



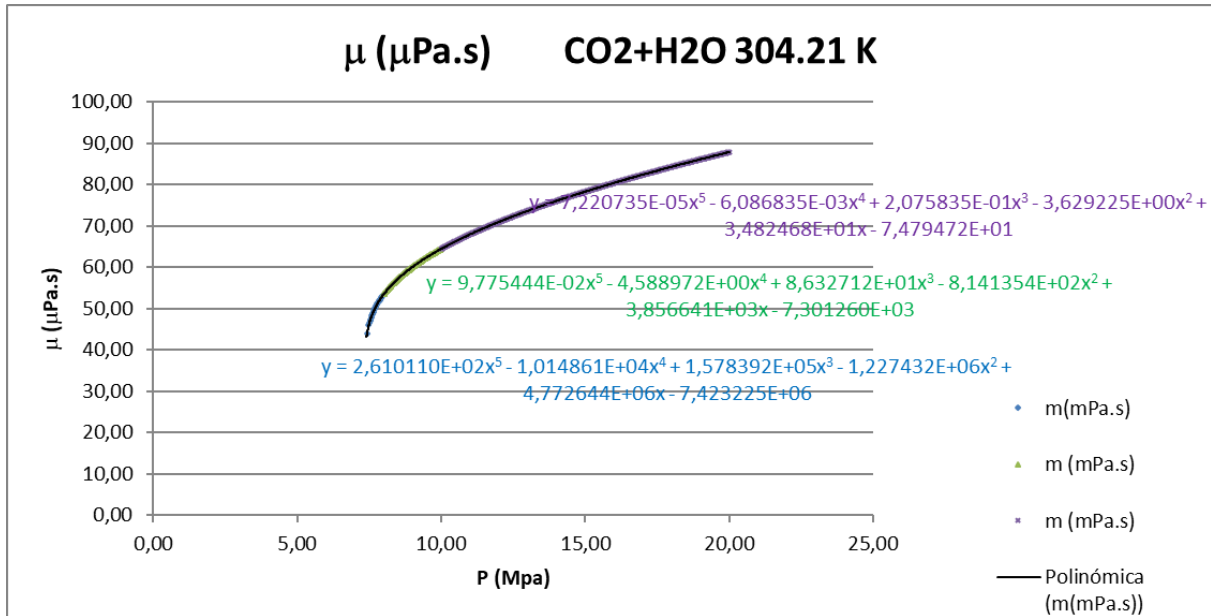
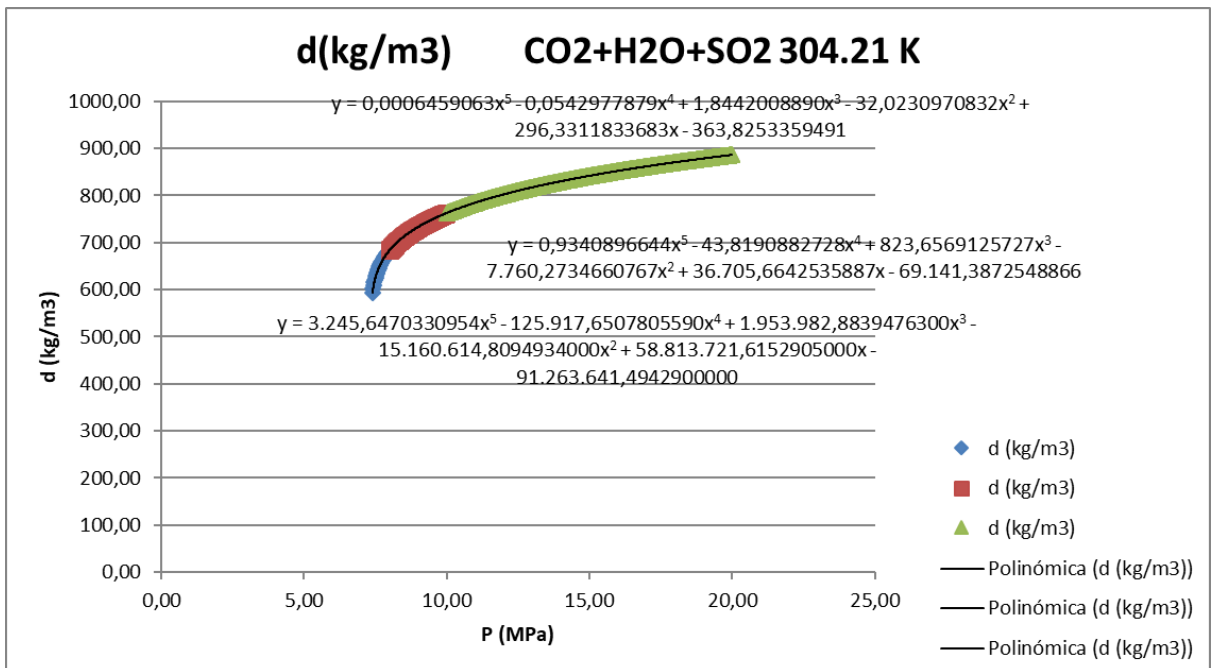


Figura A.8. Ajustes polinómicos de la densidad y viscosidad del sistema $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2$ con $x_{\text{CO}_2} = 0,99765$, $x_{\text{SO}_2} = 0,00065$ y $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0,0017$ a 304,21 K.



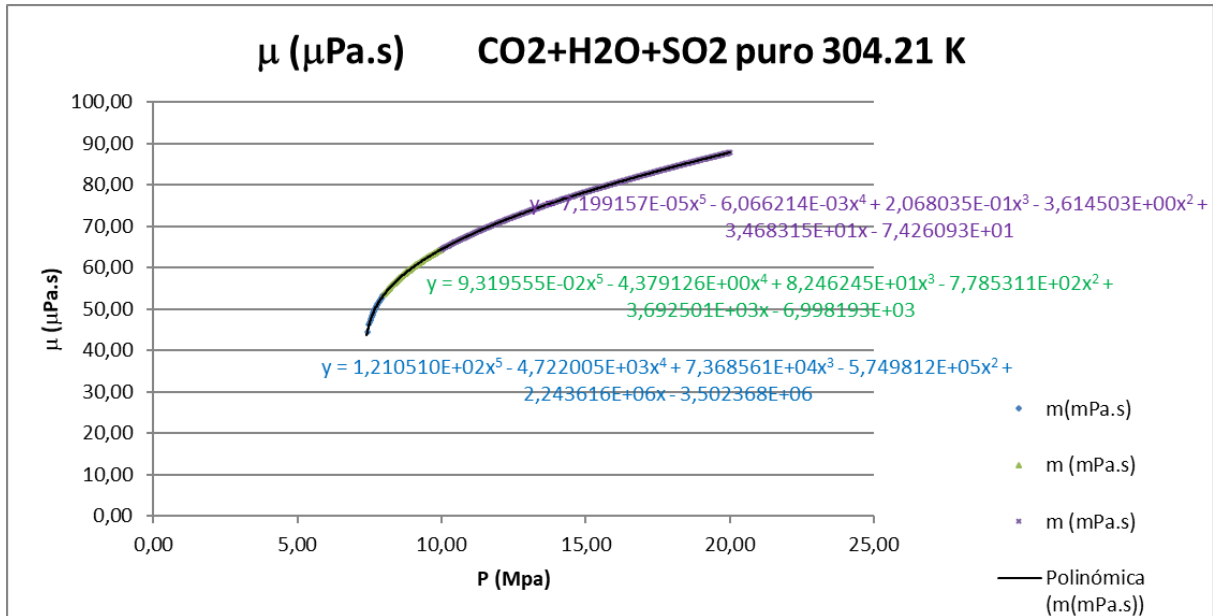


Figura A.9. Diámetro interno de la tubería, D , frente al flujo de masa, m , para el sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2} = 0,987$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,013$ y para el CO_2 puro a 14 MPa y a las temperaturas características de la etapa de transporte, T .

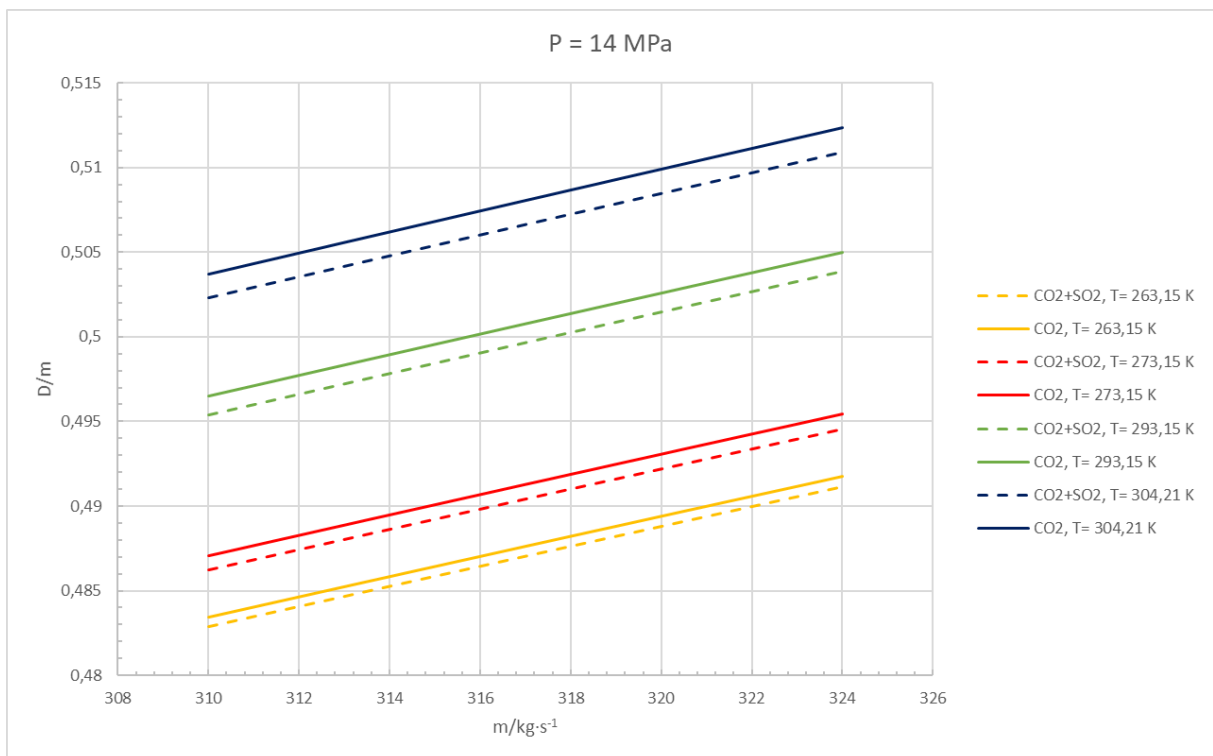


Figura A.10. Diámetro interno de la tubería, D , frente al flujo de masa, m , para el sistema CO_2+SO_2 con $x_{\text{CO}_2} = 0,987$ y $x_{\text{SO}_2} = 0,013$ y para el CO_2 puro a 20 MPa y a las temperaturas características de la etapa de transporte, T .

