

## ÍNDIX

### Annex A: TAULES DE RESULTATS DEL PROCÉS DE BLANQUEIG DE POLPA

KRAFT .....	2
TAULA A.1 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència Z/EDPO de polpa kraft .....	3
TAULA A.2 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència D <sub>HT</sub> E <sub>P</sub> D de polpa kraft .....	3
TAULA A.3 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència D <sub>HT</sub> QPO de polpa kraft.....	4
TAULA A.4 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència ZQPO de polpa kraft .....	5

### Annex B: TAULES I GRÀFICS DEL TRACTAMENT BIOLÒGIC SEQÜENCIAL APLICAT ALS EFLUENTS DE BLANQUEIG.....

TAULA B.1 - Caracterització inicial dels efluents .....	7
TAULA B.2 - Límit de rang acceptable de SST per cada seqüència .....	7
TAULA B.3 – Dades del monitoratge dels SST durant el tractament biològic seqüencial .....	8
FIGURA B.1 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència Z/EDPO al llarg del temps .....	9
FIGURA B.2 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència D <sub>HT</sub> E <sub>P</sub> D al llarg del temps .....	9
FIGURA B.3 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència D <sub>HT</sub> QPO al llarg del temps .....	10
FIGURA B.4 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència ZQPO al llarg del temps .....	10
TAULA B.4 – Dades del monitoratge de la DQO durant el tractament biològic seqüencial.....	11
FIGURA B.5 – Evolució de la DQO a la seqüència Z/EDPO al llarg del temps .....	12
FIGURA B.6 – Evolució de la DQO a la seqüència D <sub>HT</sub> E <sub>P</sub> D al llarg del temps.....	12
FIGURA B.7 – Evolució de la DQO a la seqüència D <sub>HT</sub> QPO al llarg del temps .....	13
FIGURA B.8 – Evolució de la DQO a la seqüència ZQPO al llarg del temps.....	13

**ANNEX A: TAULES DE RESULTATS**  
DEL PROCÉS DE BLANQUEIG DE POLPA KRAFT

## ANNEX A : TAULES DE RESULTATS DEL PROCÉS DE BLANQUEIG DE POLPA KRAFT

A.1. Taules de les seqüències de blanqueig de polpa kraft on es mostren les condicions d'operació i els resultats obtinguts. Es mostra entre parèntesis el pH esperat a l'estadi, i de color verd la concentració escollida en el tercer estadi de cada seqüència.

Condicions i resultats	Estadis de blanqueig					
	Z/	E	D	(PO)	(PO)	(PO)
Consistència, %	10	10	10	10	10	10
Temperatura, °C	Ambient	50	80	90	90	90
Temps, min	1	30	180	120	120	120
Pressió inicial, KPa	-	-	-	500	500	500
O <sub>3</sub> , %	0,8	-	-	-	-	-
ClO <sub>2</sub> com a Cl <sub>2</sub> , %	-	-	1,0	-	-	-
ClO <sub>2</sub> com a tal, %	-	-	-	-	-	-
Factor kappa	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , %	-	-	-	2,0	2,5	3,0
O <sub>2</sub> , %	-	0	-	-	-	-
NaOH, %	-	1,47	-	1,7	?	?
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , %	1,4	-	-	-	-	-
MgSO <sub>4</sub> , %	-	-	-	0,3	-	-
pH final	2,54 (2,5)	9,49 (10)	4,54 (4)	11,06 (10)	10	10
Reactiu consumit, %	90,32			79,00		
Número kappa	10,7					
Blancor, % ISO				90,2		
Reversió de blancor, %ISO						
Reversió, % ISO						
Viscositat, cP						
OX polpa, g Cl-/odt pulp						
Cost del reactiu, US\$/odt						

TAULA 1.1 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència Z/EDPO de polpa kraft.

Condicions i resultats	Estadis de blanqueig				
	DHT	EP	D	D	D
Consistència, %	10	10	10	10	10
Temperatura, °C	90	85	80	80	80
Temps, min	120	120	180	180	180
Pressió inicial, KPa	-	-	-	-	-
ClO <sub>2</sub> com a Cl <sub>2</sub> , %	2,89	-	1,0	2,0	3,0
ClO <sub>2</sub> com a tal, %	1,10	-	0,38	0,76	1,14
Factor kappa	0,27	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , %	-	0,33	-	-	-
O <sub>2</sub> , %	-	-	-	-	-

Condicions i resultats	Estadis de blanqueig				
	D <sub>HT</sub>	E <sub>P</sub>	D	D	D
NaOH, %	0,17	0,8	-	-	0,6
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , %	-	-	-	-	-
MgSO <sub>4</sub> , %	-	0,15	-	-	-
pH final	3		4	4	4
Reactiu consumit, %					
Número kappa	10,7				
Blancor, % ISO	65,0		87,8	88,2	90,35
Reversió de blancor, %ISO	45,92		86,46	86,47	88,84
Reversió, % ISO					
Viscositat, cP	32,257				
OX polpa, g Cl-/odt pulp					
Cost del reactiu, US\$/odt	11,84				

TAULA 1.2 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència D<sub>HT</sub>E<sub>P</sub>D de polpa kraft.

Condicions i resultats	Estadis de blanqueig				
	D <sub>HT</sub>	Q	(PO)	(PO)	(PO)
Consistència, %	10	10	10	10	10
Temperatura, °C	90	50	90	90	90
Temps, min	120	30	120	120	120
Pressió inicial, KPa	-	-	500	500	500
O <sub>3</sub> , %	-	-	-	-	-
ClO <sub>2</sub> com a Cl <sub>2</sub> , %	2,89	-	-	-	-
ClO <sub>2</sub> com a tal, %	-	-	-	-	-
Factor kappa	0,27	-	-	-	-
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , %	-	-	2,0	2,5	3,5
O <sub>2</sub> , %	-	0	-	-	-
NaOH, %	0,2	0,4	1,7	?	?
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , %	-	-	-	-	-
MgSO <sub>4</sub> , %	-	-	0,3	-	-
EDTA, %		0,2			
pH final	3,82 (3)	7,86 (6)	11,48 (10)	10	10
Reactiu consumit, %			79,17		
Número kappa	10,7				
Blancor, % ISO			87,2		
Reversió de blancor, %ISO					
Reversió, % ISO					
Viscositat, cP			15,63		
OX polpa, g Cl-/odt pulp					
Cost del reactiu, US\$/odt	11,99				

TAULA 1.3 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència D<sub>HT</sub>QPO de polpa kraft.

Condicions i resultats	Estadis de blanqueig				
	Z	Q	(PO)	(PO)	(PO)
Consistència, %	10	10	10	10	10
Temperatura, °C	Ambient	50	90	90	90
Temps, min	1	30	120	120	120
Pressió inicial, KPa	-	-	500	500	500
O3, %	1,0	-	-	-	-
ClO2 com a Cl2, %	-	-	-	-	-
ClO2 com a tal, %	-	-	-	-	-
Factor kappa	-	-	-	-	-
H2O2, %	-	-	2,0	2,5	3,0
O2, %	-	0	-	-	-
NaOH, %	-	0,4	1,7	-	-
H2SO4, %	0,8	-	-	-	-
MgSO4, %	-	-	0,3	-	-
EDTA, %	-	0,2	-	-	-
pH final	2,80 (2,5)	6,58 (6)	11,07 (10)	10	10
Reactiu consumit, %	92,8	-	85,08	-	-
Número kappa	10,7	-	-	-	-
Blancor, % ISO	-	-	84	-	-
Reversió de blancor, %ISO	56,5	-	-	-	-
Reversió, % ISO	-	-	-	-	-
Viscositat, cP	-	-	12,47	-	-
OX polpa, g Cl-/odt pulp	-	-	-	-	-
Cost del reactiu, US\$/odt	-	-	-	-	-

TAULA 1.4 - Condicions i resultats del blanqueig de la seqüència ZQPO de polpa kraft.

**ANNEX B: TAULES I GRÀFICS DEL TRACTAMENT  
BIOLÒGIC SEQÜENCIAL APLICAT ALS EFLUENTS  
DE BLANQUEIG**

## ANNEX B: TAULES I GRÀFICS DEL TRACTAMENT BIOLÒGIC SEQÜENCIAL APLICAT ALS EFLUENTS DE BLANQUEIG

B.1. Taules i gràfics on es mostra amb més precisió el desenvolupament del tractament biològic seqüencial de llots actius. A la taula B.1 s'exposen els resultats dels anàlisi realitzats abans del tractament biològic seqüencial de llots actius, per poder tenir una referència.

Característiques	Seqüències			
	Z/EDPO	D <sub>HT</sub> E <sub>P</sub> D	D <sub>HT</sub> QPO	ZQPO
pH	9,51	3,12	6,8	6,26
DQO, mg/L	1287	706,5	1124	1349
DBO <sub>5</sub> , mg/L	640	267	519	479
Color, mg Pt/L	560	395	560	331
AOX, mg/L	1,49	9,30	5,18	0,28
COT, mg/L	533	271	451	510
DBO <sub>5</sub> /DQO	0,49	0,38	0,46	0,36

TAULA B.1 - Caracterització inicial dels efluents.

A continuació es mostra la taula B.3 que conté les dades obtingudes, en cada cicle del tractament biològic seqüencial, procedents del monitoratge dels SST. S'exposa la concentració de llots inicials al reactor, a l'engegada, del 8000 mg/L pel tractament dels quatre efluents. El procés consta de 43 cicles. Com que cada cicle té una durada de 12 hores, n'hi haurà 2 per dia.

Les figures de la B.1 a la B.4, ensenyen els límits dins dels quals s'ha considerat acceptable la concentració de SST. Quan en un cicle s'ha considerat que un valor no entrava dins del rang s'ha procedit a extreure o afegir llots actius per tal de que el sistema tornés a treballar dins dels límits fixats, tal i com es mostra a la taula B.2.

Seqüència blanqueig	SST (mg/L)	Rang acceptable (mg/L)
Z/EDPO	2520	2320-2720
D <sub>HT</sub> E <sub>P</sub> D	2600	2300-2800
D <sub>HT</sub> QPO	2295	2095-2495
ZQPO	1610	1410-1810

TAULA B.2 - Límit de rang acceptable de SST per cada seqüència.

**SST (mg/L)**

Cicles	Dia	Matí/nit	Z/EDPO	DHTePD	ZQPO	DHTQPO
		llot	8000	8000	8000	8000
1	19/09/05	matí	2700	1580	2555	2515
2	20/09/05	matí	2510	1400	2585	2115
3	20/09/05	nit	2625	1435	2390	2305
4	21/09/05	matí	2650	1520	2410	2530
5	21/09/05	nit	2645	1495	2465	2440
6	22/09/05	matí	2650	1515	2495	2495
7	22/09/05	nit	2475	1470	2315	2300
8	23/09/05	matí	2295	1535	1455	2875
9	23/09/05	nit	2385	1220	2080	2375
10	24/09/05	matí	3240	3500	3855	1420
11	24/09/05	nit	2430	1620	3345	1315
12	25/09/05	matí	1935	1510	3240	2880
13	25/09/05	nit	3265	1595	2760	2720
14	26/09/05	matí	3195	1790	2495	2530
15	26/09/05	nit	2625	1755	2255	2605
16	27/09/05	matí	2420	1900	2310	2450
17	27/09/05	nit	2490	1885	2460	2235
18	28/09/05	matí	2830	1330	2690	2685
19	28/09/05	nit	2760	1995	2880	2300
20	29/09/05	matí	3120	1555	3245	2900
21	29/09/05	nit	2340	1785	2675	2420
22	30/09/05	matí	2540	1390	2650	2520
23	30/09/05	nit	2475	1710	2765	2505
24	01/10/05	matí	2375	1435	2530	2490
25	01/10/05	nit	2225	1785	2650	2625
26	02/10/05	matí	2490	1790	2770	2515
27	02/10/05	nit	2620	1865	2700	2335
28	03/10/05	matí	2575	1415	2520	2505
29	03/10/05	nit	2730	1590	2810	2475
30	04/10/05	matí	2655	1490	2860	2570
31	04/10/05	nit	2810	1635	2755	2460
32	05/10/05	matí	2660	1400	2680	2515
33	05/10/05	nit	2605	1220	2535	2265
34	06/10/05	matí	2845	1510	2695	2605
35	06/10/05	nit	2765	1475	2840	2430
36	07/10/05	matí	2870	1485	2695	2540
37	07/10/05	nit	2820	1275	2915	2540
38	08/10/05	matí	2490	1368	2705	2270
39	08/10/05	nit	2630	1365	2560	2200
40	09/10/05	matí	2635	1200	2490	2440
41	09/10/05	nit	2565	1560	2720	2315
42	10/10/05	matí	2520	810	2550	2190
43	10/10/05	nit	2750	1350	2655	2150

TAULA B.3 – Dades del monitoratge dels SST durant el tractament biològic seqüencial.



A les següents gràfiques, la línia superior correspon a la concentració màxima de sòlid en suspensió totals, i la línia inferior al mínim; tal i com es relaciona a la taula B.2.

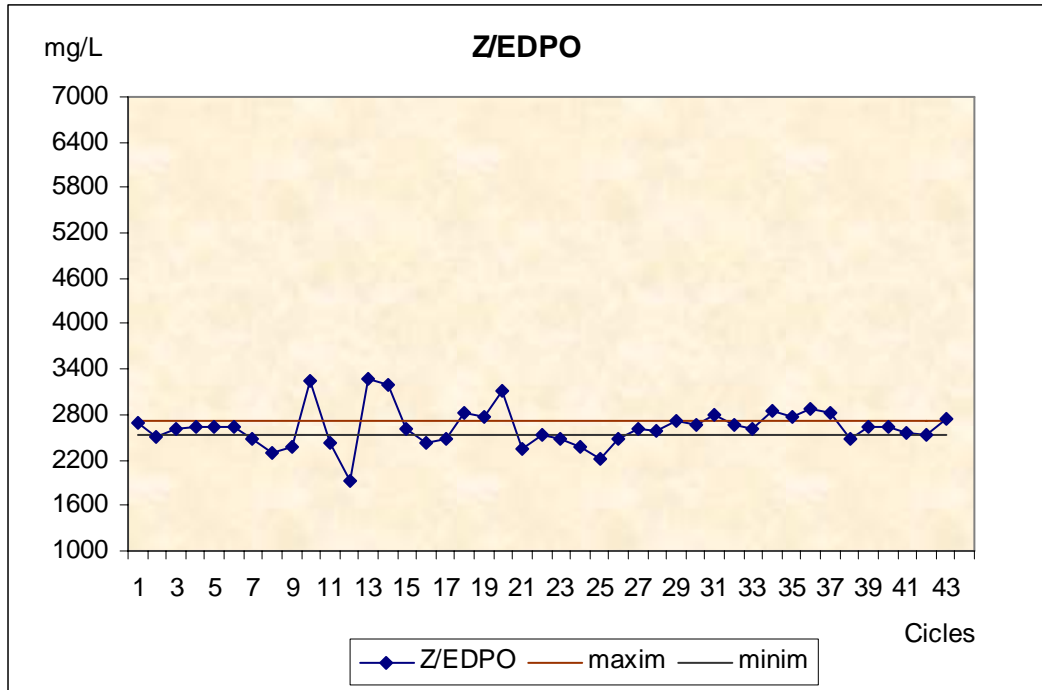


FIGURA B.1 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència Z/EDPO al llarg del temps.

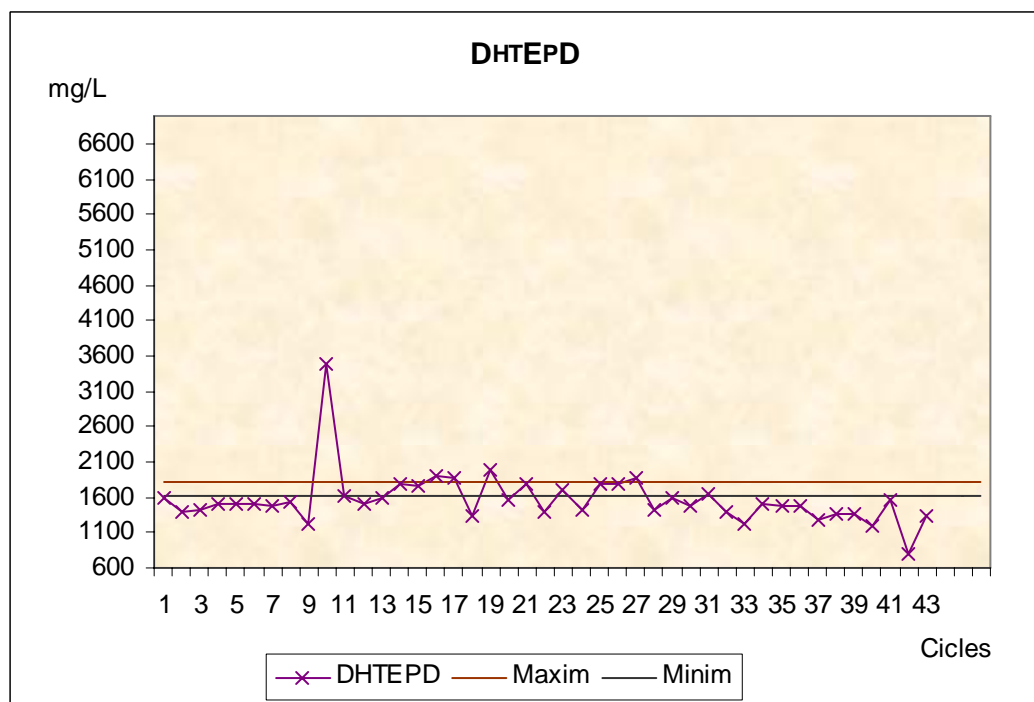


FIGURA B.2 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència D<sub>HT</sub>E<sub>P</sub>D al llarg del temps.

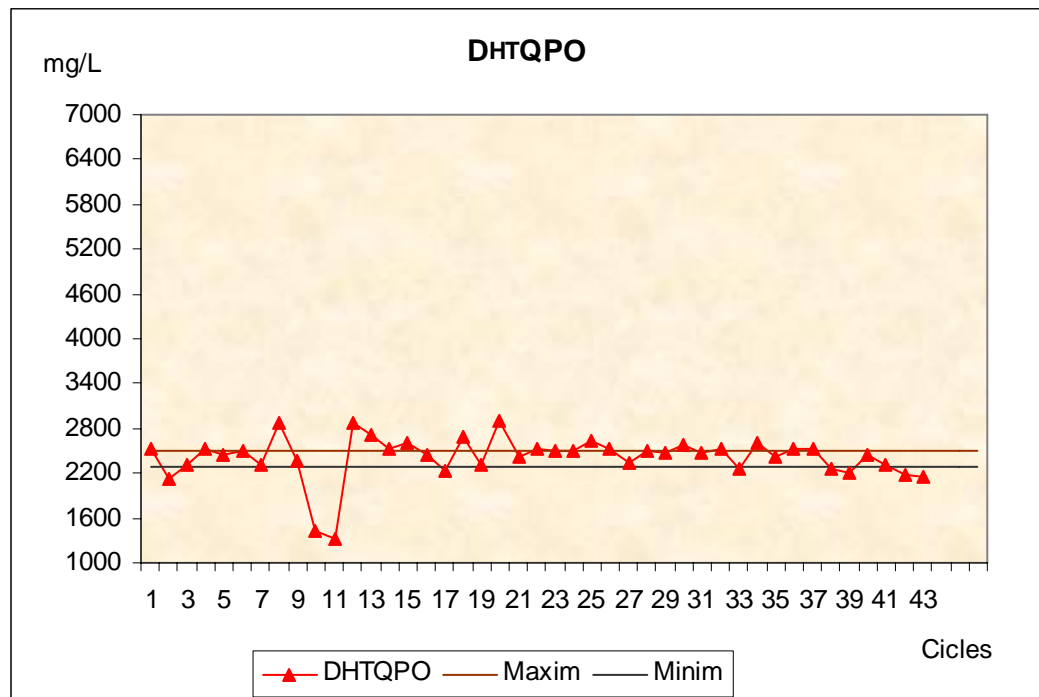


FIGURA B.3 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència D<sub>HT</sub>-QPO al llarg del temps.

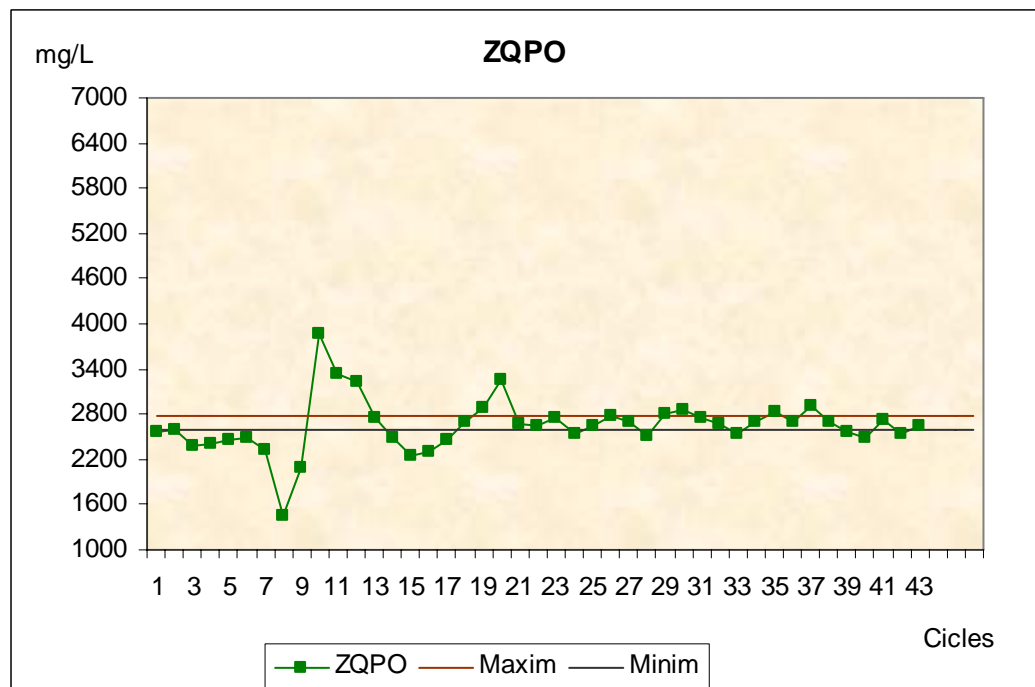


FIGURA B.4 – Evolució de la concentració de SST a la seqüència ZQPO al llarg del temps.

A continuació es mostra la taula B.4 que conté les dades obtingudes, en cada cicle del tractament biològic seqüencial, procedents del monitoratge de la DQO. Els valors que estan en blanc han sigut descartats al considerar-los anòmals.

### DQO (mg/L)

Cicles	Dia	Matí/nit	Z/EDPO	DHTEPD	ZQPO	DHTQPO
1	19/09/05	matí				
2	20/09/05	matí				
3	20/09/05	nit				
4	21/09/05	matí		312		347
5	21/09/05	nit	507	310		375
6	22/09/05	matí	487	292	331	307
7	22/09/05	nit	525	246	305	312
8	23/09/05	matí	421	275	261	292
9	23/09/05	nit	513	221	221	298
10	24/09/05	matí	452	250	300	366
11	24/09/05	nit	500	227	326	359
12	25/09/05	matí	436	242	341	352
13	25/09/05	nit	560	222	331	348
14	26/09/05	matí	545	186	311	308
15	26/09/05	nit	476	233	330	337
16	27/09/05	matí	484	295	281	384
17	27/09/05	nit	446	244	296	353
18	28/09/05	matí	465	273	296	369
19	28/09/05	nit	510	338	316	363
20	29/09/05	matí	560	371	286	322
21	29/09/05	nit	445	300	302	315
22	30/09/05	matí	396	222	293	297
23	30/09/05	nit	375	201	305	306
24	01/10/05	matí	373	200	308	322
25	01/10/05	nit	375	213	313	323
26	02/10/05	matí	368	238	320	310
27	02/10/05	nit	428	232	317	317
28	03/10/05	matí	385	215	292	318
29	03/10/05	nit	323	171	242	288
30	04/10/05	matí	369	266	308	333
31	04/10/05	nit	345	271	290	318
32	05/10/05	matí	353	206	288	277
33	05/10/05	nit	368	261	311	316
34	06/10/05	matí	377	223	291	293
35	06/10/05	nit	418	218	278	366
36	07/10/05	matí	389	232	435	316
37	07/10/05	nit	362	247	313	323
38	08/10/05	matí	366	245	302	305
39	08/10/05	nit	390		350	320
40	09/10/05	matí	368		313	341
41	09/10/05	nit	375		327	343
42	10/10/05	matí	382		311	308
43	10/10/05	nit	390		305	313

TAULA B.4 – Dades del monitoratge de la DQO durant el tractament biològic seqüencial.

A les següents figures (de la B.5 a la B.8) es mostra la tendència de l'evolució de les quatre seqüències de blanqueig amb el pas del cicles. La línia discontinua mostra la concentració de DQO mesurada prèviament al començament del tractament biològic, així s'observa a simple vista l'eliminació del paràmetre mesurat amb el pas del temps.

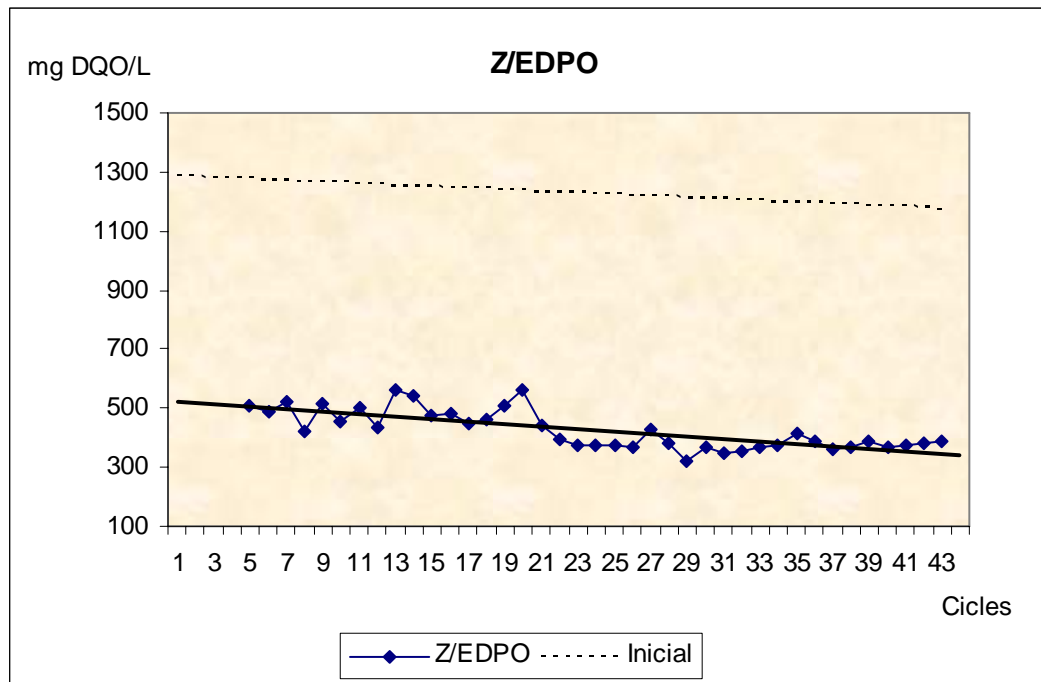


FIGURA B.5 – Evolució de la DQO a la seqüència Z/EDPO al llarg del temps.

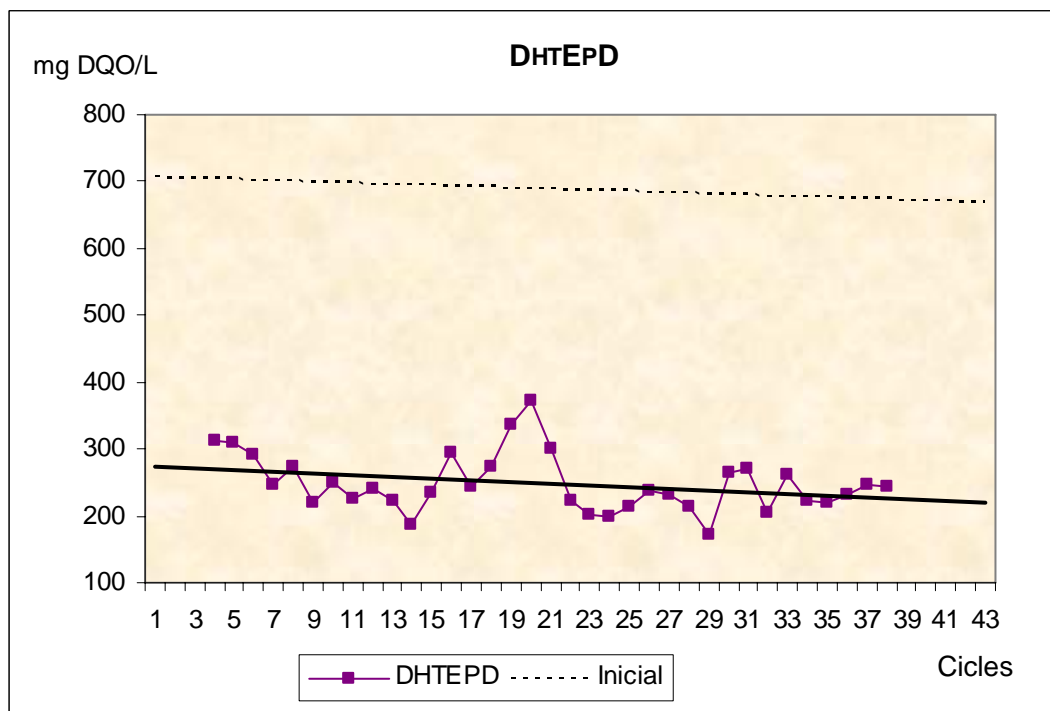


FIGURA B.6 – Evolució de la DQO a la seqüència D<sub>HT</sub>E<sub>P</sub>D al llarg del temps.

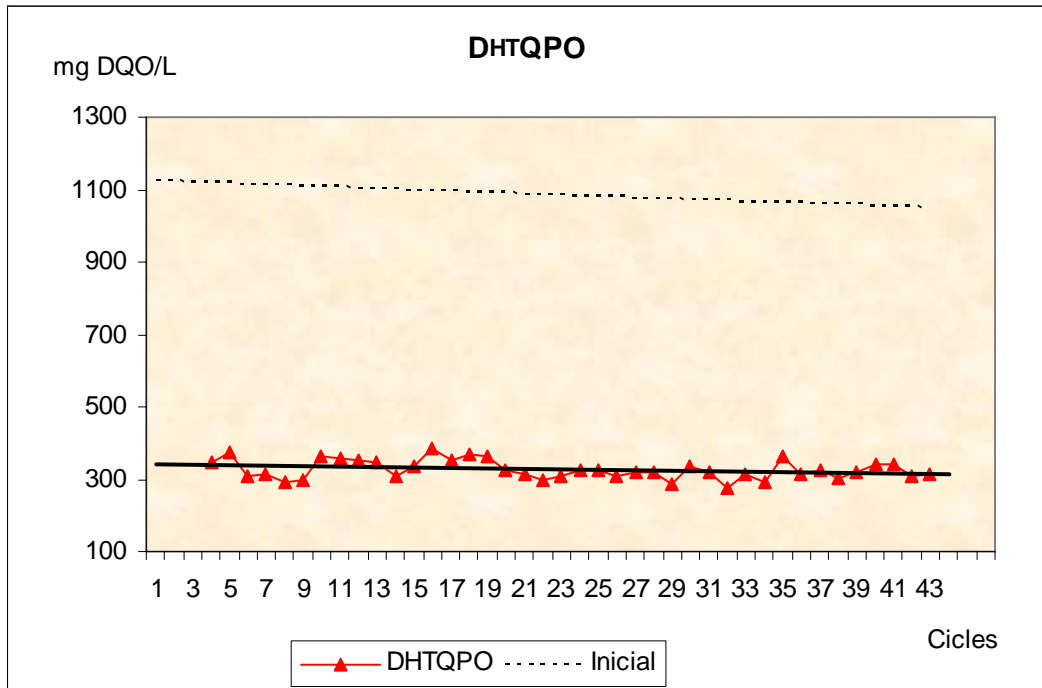


FIGURA B.7 – Evolució de la DQO a la seqüència D<sub>HT</sub>QPO al llarg del temps.

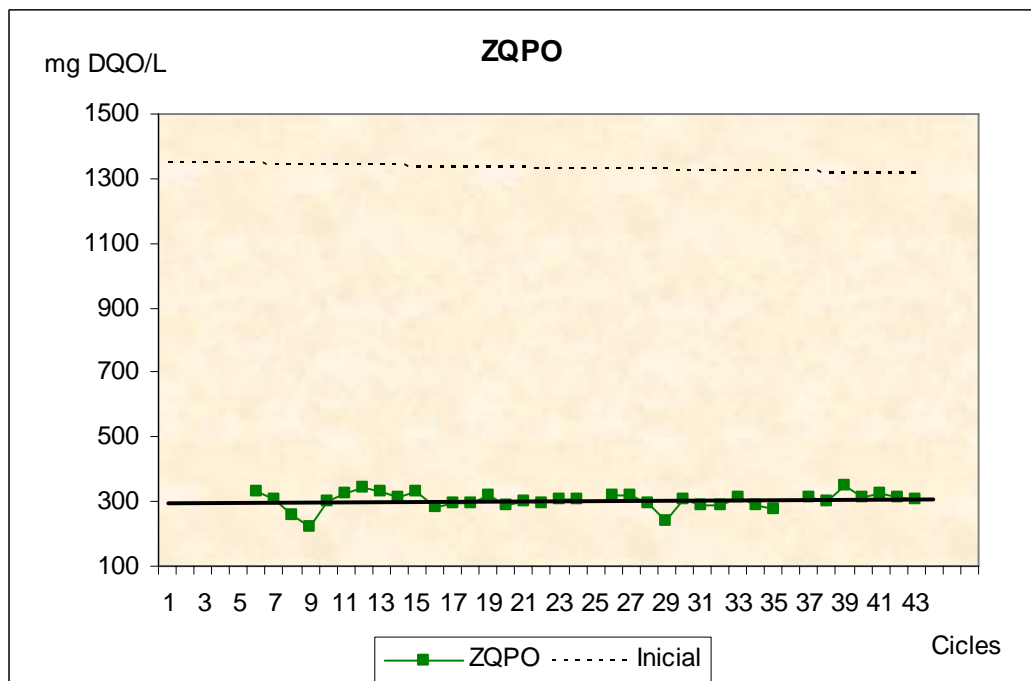


FIGURA B.8 – Evolució de la DQO a la seqüència ZQPO al llarg del temps.