

1. INTRODUCCIÓN

Se realizó un programa que ejecuta la multiplicación de matrices de 3 formas diferentes: La primera realizada con la CPU, las otras dos son realizadas a través de la GPU con una versión con Tiling y sin Tiling. El Tiling sirve para poder acceder a la memoria de manera mucho más eficiente, ya que se cargan pedazos de la matriz en la memoria cache del dispositivo GPU, cuyo acceso es mucho más rápido, pero la capacidad de registros es menor que la memoria global. De esta manera se puede optimizar la multiplicación de matrices.

2. PRUEBAS

2.1 FLOTANTE

Tamaño del problema	Tiempo CPU						Prom edio
25000	0,00	0,00	0,009	0,009	0,00	0,009	
	9275	9361	616	242	9407	3802	
	0,13	0,14	0,134	0,133	0,13	0,135	
50000	3014	0415	775	451	3517	0344	
	0,17	0,17	0,182	0,179	0,17	0,179	
	9036	8806	25	565	896	7234	
100000	0,40	0,40	0,407	0,410	0,40	0,405	
	2235	3947	013	202	2593	198	
	3,60	3,58			3,58	3,791	
500000	4	8	4,584	3,589	9	034	

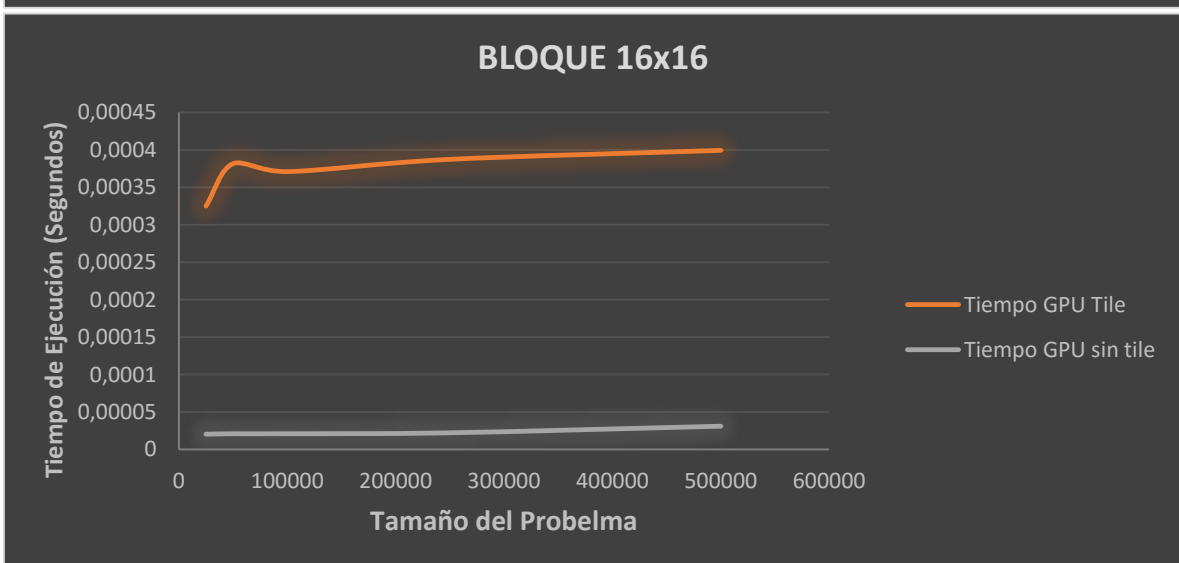
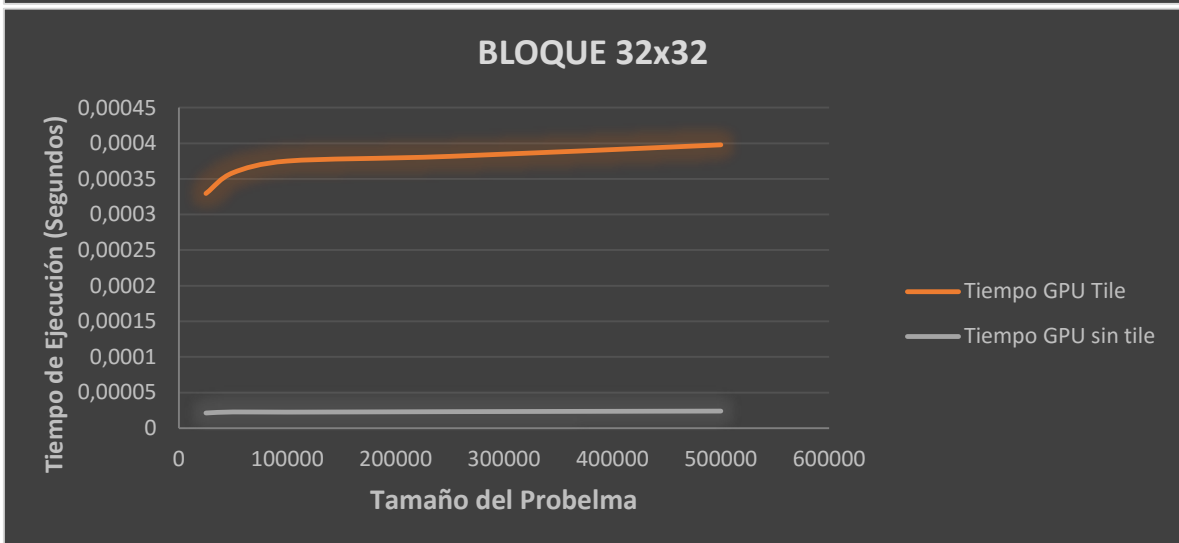
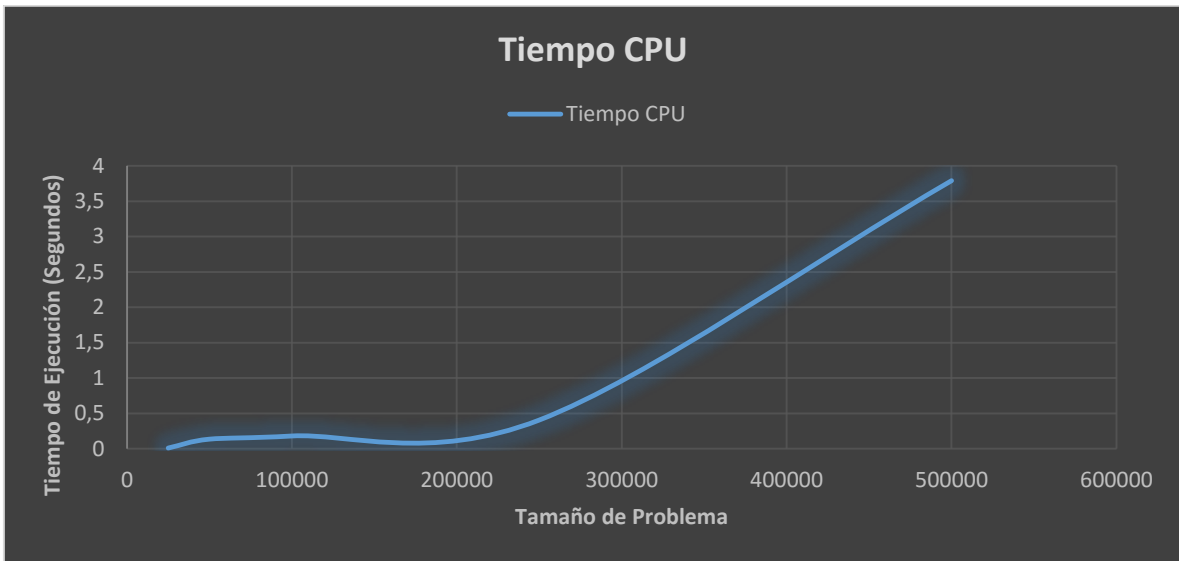
Bloque 32x32							
	Tiempo GPU Tile					Prom edio	Aceleración GPUvsCPU
25000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	
	0333	032	33	345	032	3296	28,45934466
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	
50000	036	0365	345	367	0357	3588	376,3500557
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	
	038	037	375	376	0375	3752	479,0069296
100000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	
	038	038	388	385	0376	3818	1061,283394
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	
500000	0392	0398	415	39	0395	398	9525,211055

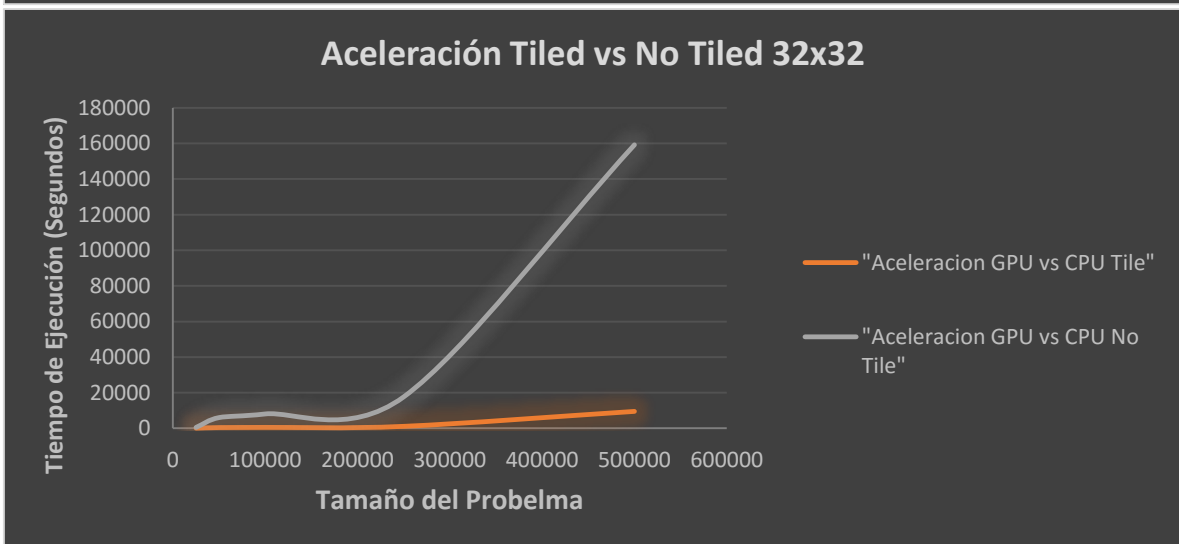
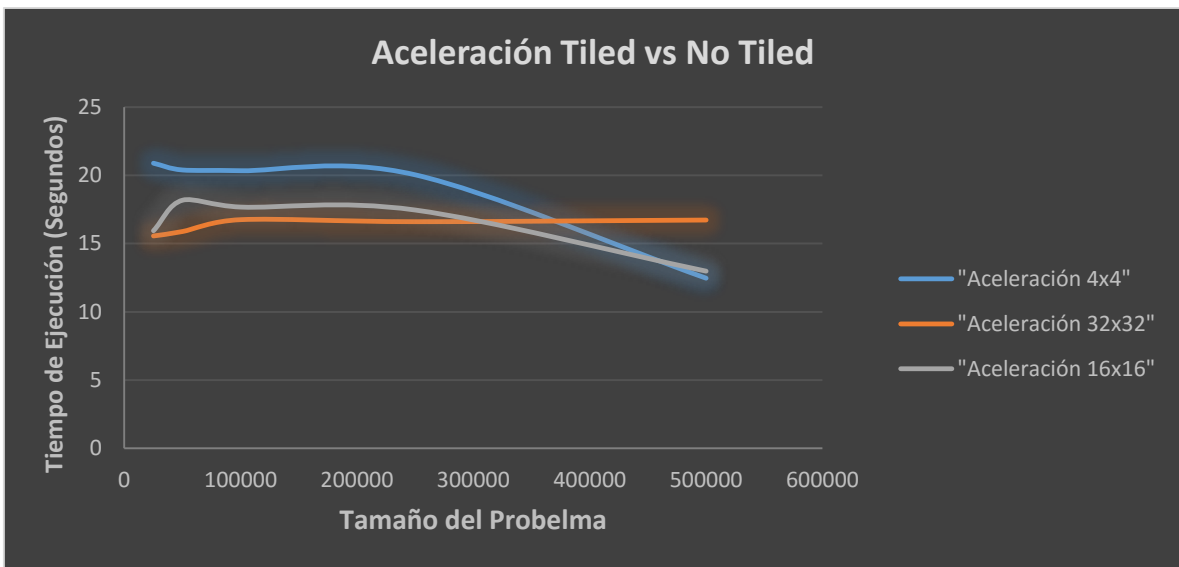
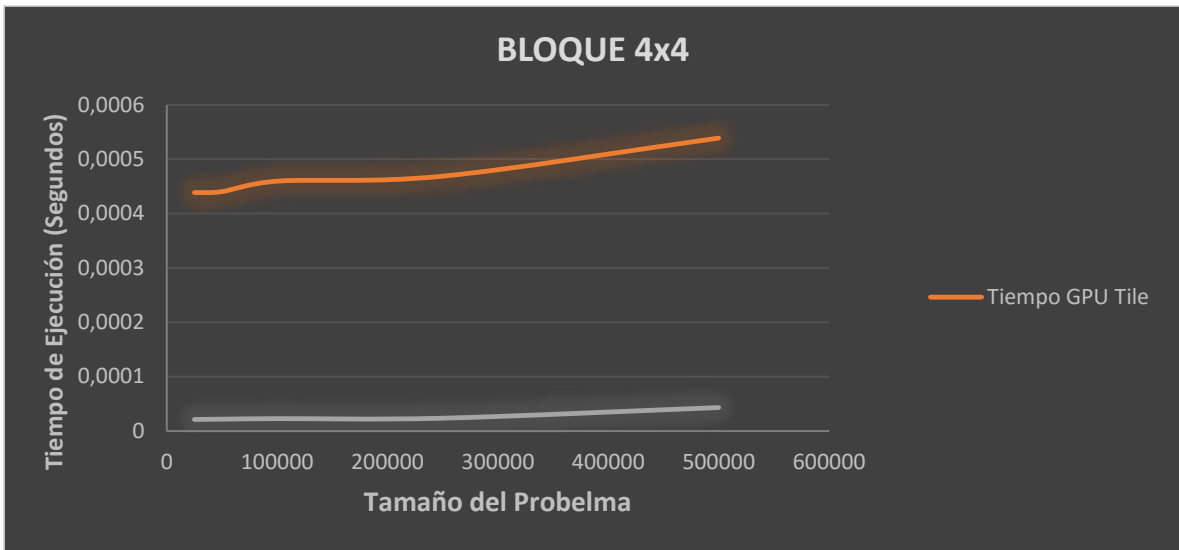
Tiempo GPU sin tile						Prom edio	Aceleración GPUvsCPU	Aceleración Tiled Vs No Tiled
25000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	442,4622642	15,54716981
	0021	0021	021	022	0021	0212		
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000		
50000	0023	0022	023	023	0022	0226	5974,973451	15,87610619
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000		
	0023	0022	022	022	0023	0224		
100000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	8023,366071	16,75
	0022	0024	023	023	0023	023		
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000		
250000	0024	0023	024	024	0024	0238	159287,1429	16,72268908
	0024	0023	024	024	0024	0238		
	0024	0023	024	024	0024	0238		

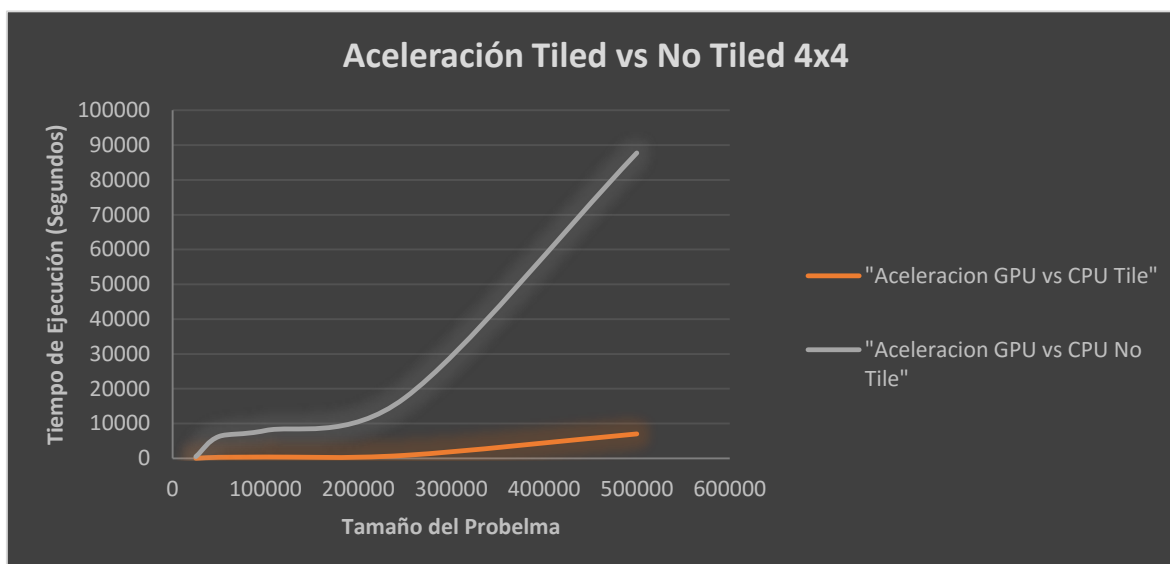
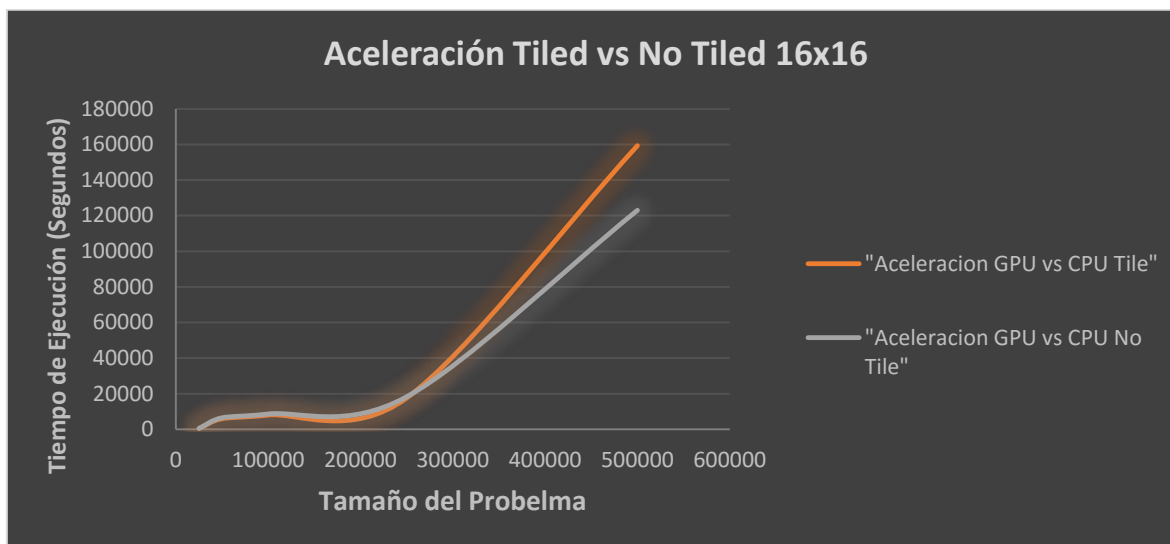
Tiempo GPU Tile						Prom edio	Aceleración GPUvsCPU		
25000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	28,84440344		
	032	033	32	331	0325	3252			
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000			
50000	038	0374	38	39	0385	3818	353,6783656		
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000			
	037	0375	367	365	0379	3712			
100000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	484,1686422		
	0395	0398	388	382	0375	3876			
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000			
250000	0389	041	421	381	0397	3996	9487,072072		
	0389	041	421	381	0397	3996			
	0389	041	421	381	0397	3996			
Tiempo GPU sin Tile						Prom edio	Aceleración GPUvsCPU	Aceleración Tiled Vs No Tiled	
25000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	459,8137255	15,94117647	
	002	0021	02	021	002	0204			
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000			
50000	002	0022	021	02	0022	021	6430,209524	18,18095238	
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000			
	0021	002	022	021	0021	021			
100000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	8558,257143	17,67619048	
	0023	0022	022	021	0023	0222			
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000			
250000	0024	0025	024	044	0037	0308	123085,5195	12,97402597	
	0024	0025	024	044	0037	0308			
	0024	0025	024	044	0037	0308			

Bloque 4x4

Tiempo GPU Tile						Prom edio	Aceleración GPUvsCPU		
25000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	21,39644161		
	0445	0438	434	44	0435	4384			
50000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	306,7569287		
	0452	0436	417	439	0457	4402			
100000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	391,2133217		
	046	0456	468	45	0463	4594			
250000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	864,6991037		
	0467	0472	464	47	047	4686			
500000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	7038,681768		
	0535	0542	537	54	0539	5386			
Tiempo GPU sin Tile						Prom edio	Aceleración GPUvsCPU	Aceleración Tiled Vs No Tiled	
25000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	446,6761905	20,87619048	
	0021	0022	02	021	0021	021			
50000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	6251,592593	20,37962963	
	0022	0021	021	022	0022	0216			
100000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	7952,362832	20,32743363	
	0023	0023	023	021	0023	0226			
250000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	17316,15385	20,02564103	
	0022	0024	023	024	0024	0234			
500000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	87755,41667	12,46759259	
	004	0043	046	043	0044	0432			







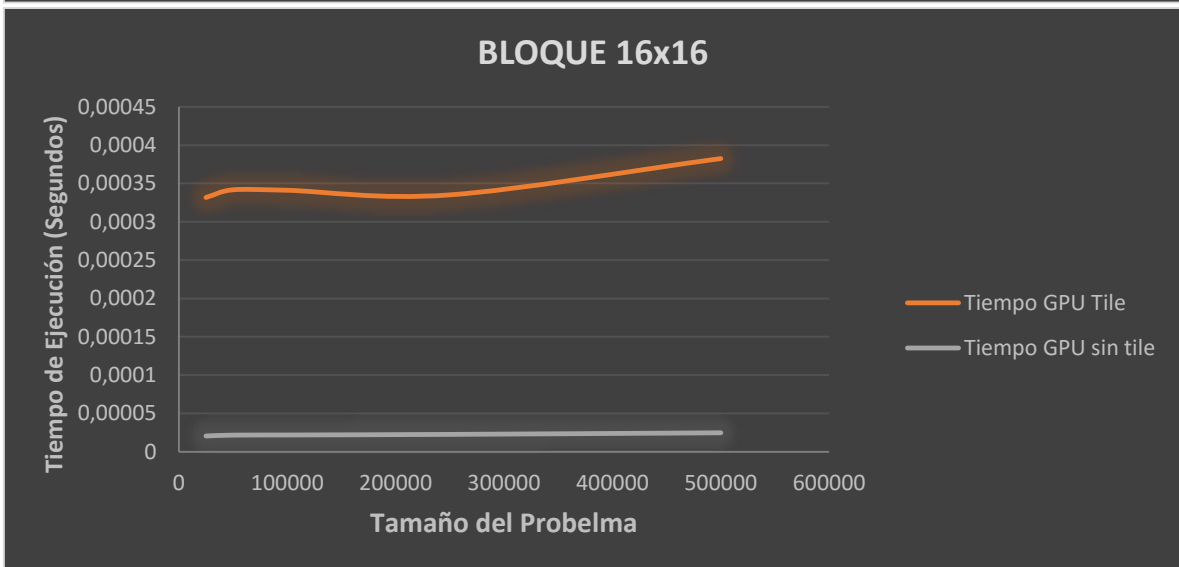
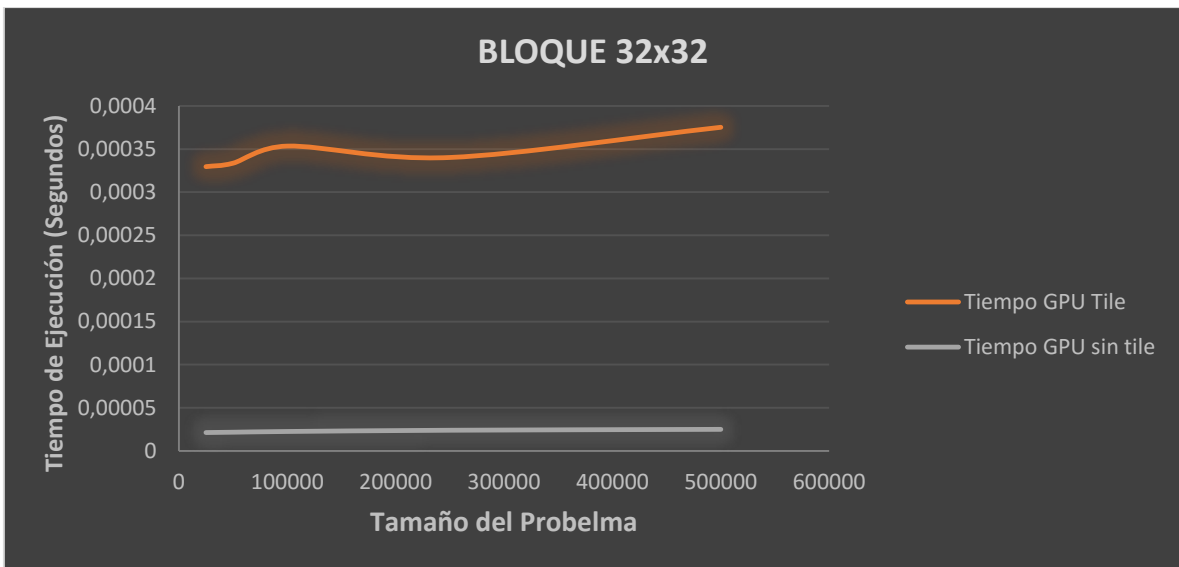
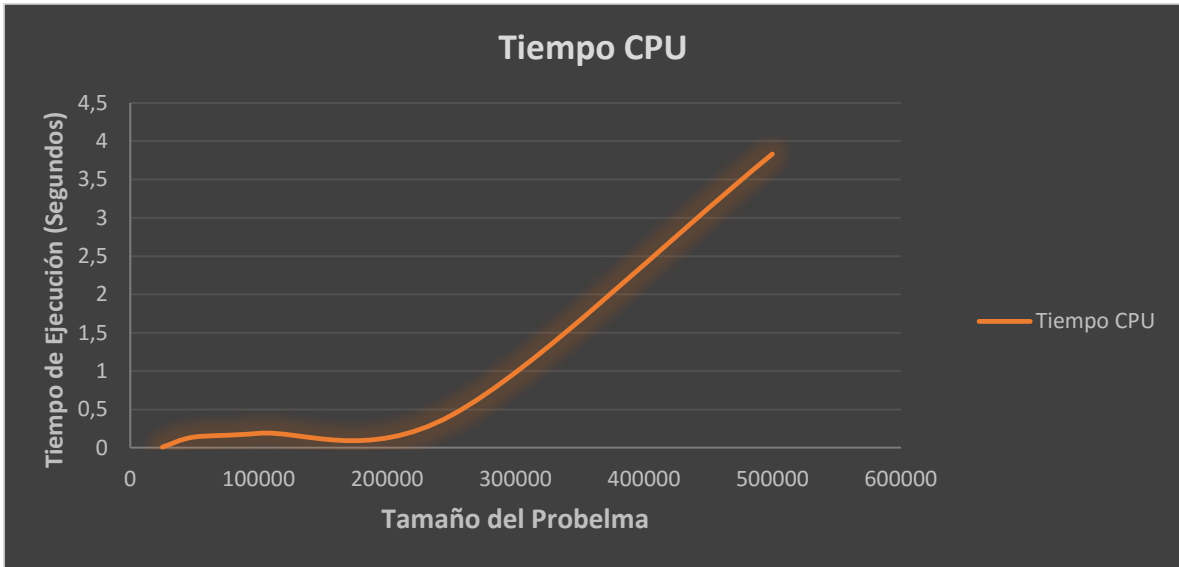
2.2 ENTEROS

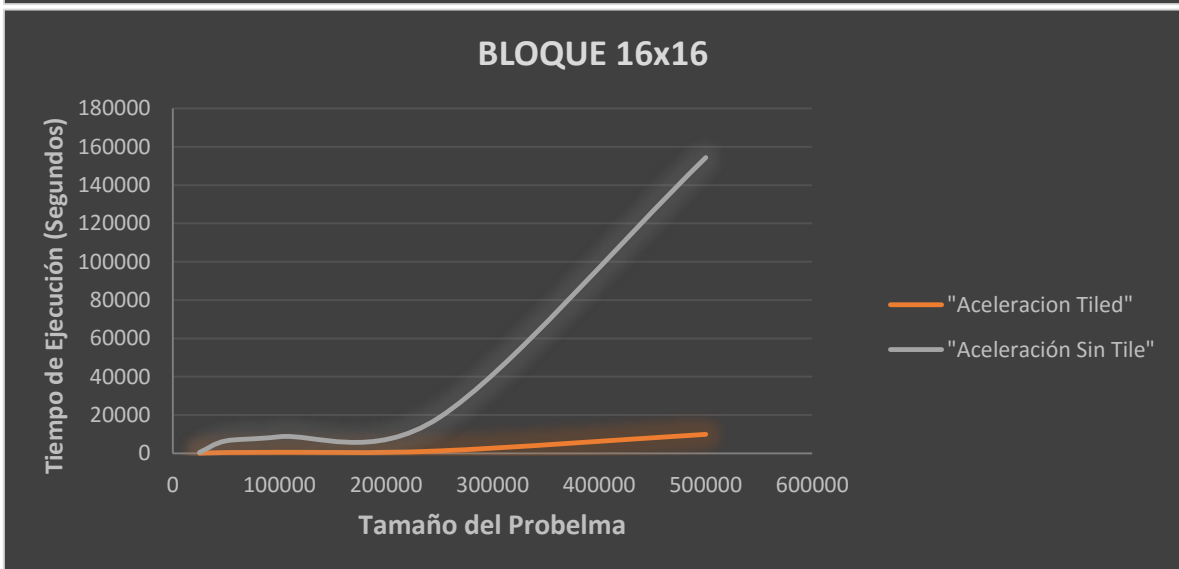
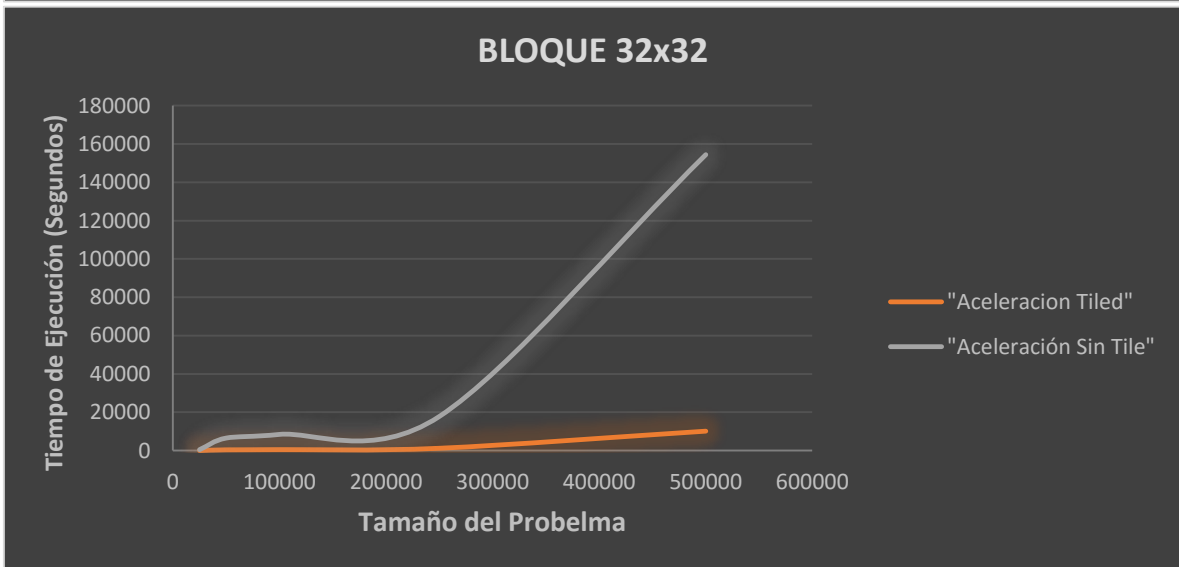
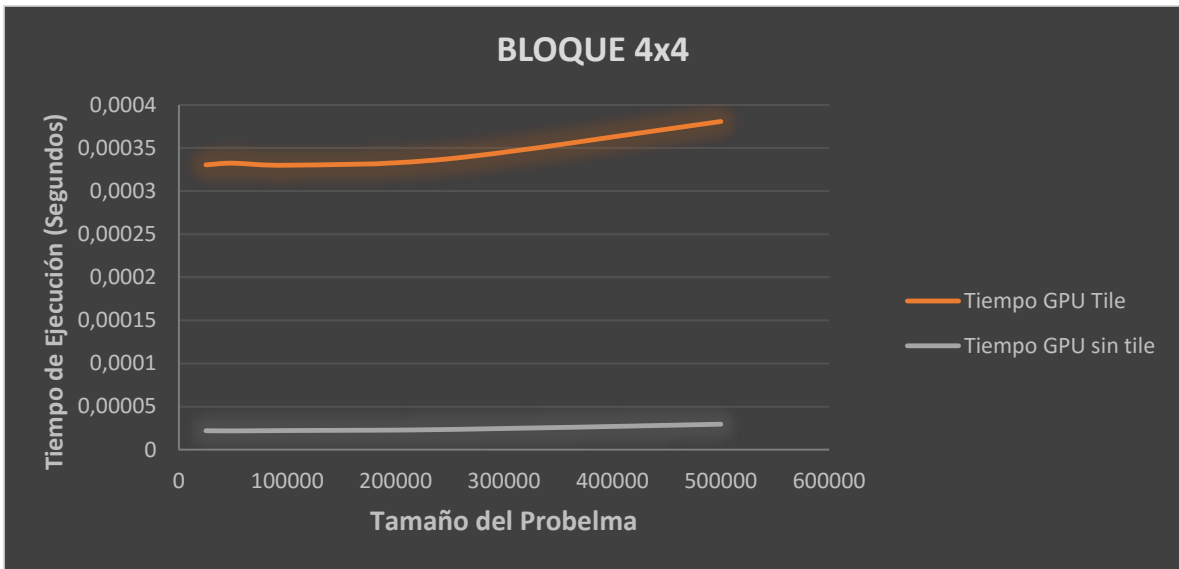
Tamaño	Tiempo CPU					Promedio
0	0,009	0,009	0,0094	0,0095	0,009	0,00945
25000	37	364	98	51	468	02
50000	0,141	0,140	0,1400	0,1412	0,140	0,14062
100000	448	124	55	24	266	34
250000	0,188	0,188	0,1885	0,1889	0,188	0,18854
500000	202	175	08	94	831	2
750000	0,423	0,422	0,4234	0,4226	0,422	0,42305
1000000	597	999	05	72	623	92

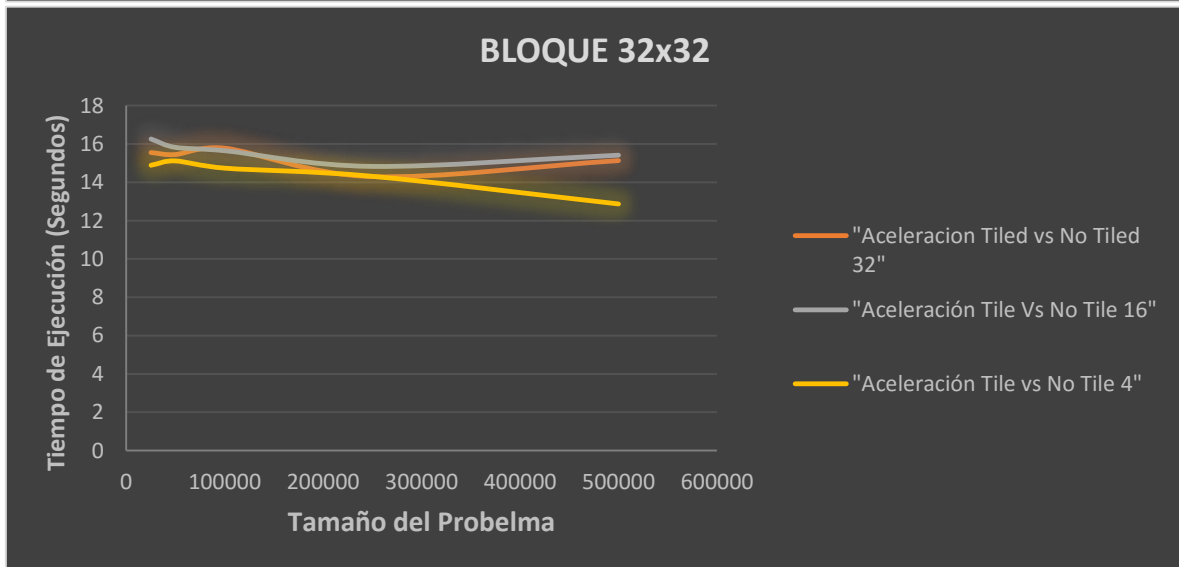
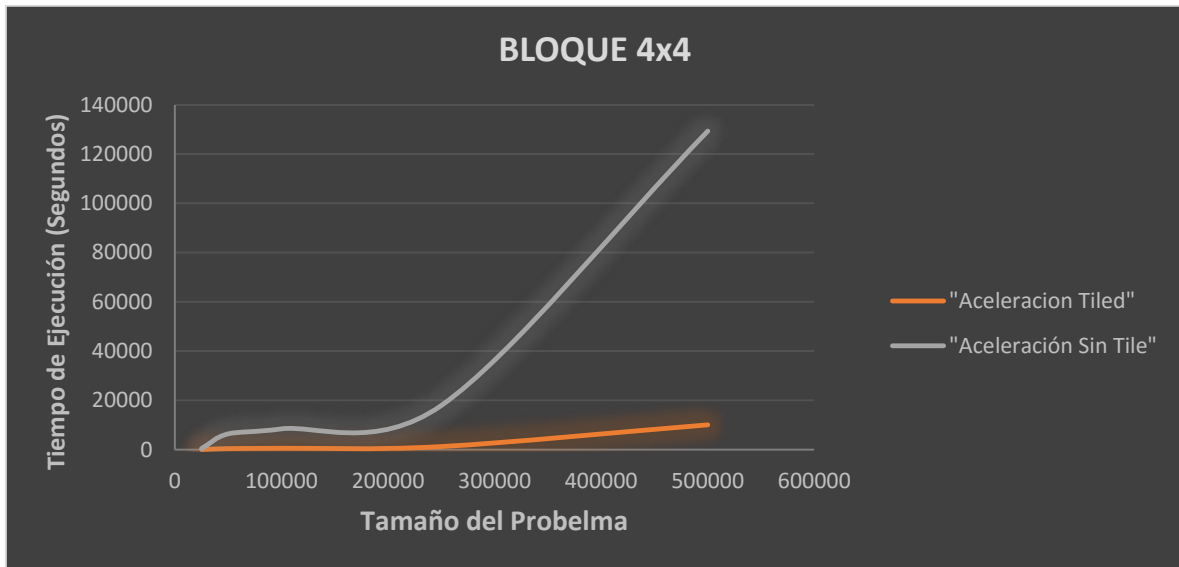
50000						3,83045
0	4	4	4	4	4	6

Bloque 32x32							
Tamaño	Tiempo GPU Tile				Promedio	Aceleración	
	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00032	28,65433
25000	325	33	33	29	332	98	6
	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00033	421,2804
50000	339	325	24	4	341	38	07
10000	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00035	533,2070
0	368	366	38	42	354	36	14
25000	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00034	1242,829
0	342	342	43	38	337	04	61
50000	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00037	10203,66
0	37	379	76	78	374	54	54
Tamaño	Tiempo GPU sin tile				Promedio	Aceleración	Aceleracion Tiled vs No Tiled
	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,00002	445,7641
25000	021	02	22	2	023	12	51
	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,00002	6510,342
50000	022	022	22	21	021	16	59
10000	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,00002	8417,053
0	023	023	22	22	022	24	57
25000	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,00002	17775,59
0	023	024	24	24	024	38	66
50000	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,00002	154453,8
0	025	024	25	25	025	48	71
Bloque 16x16							
Tamaño	Tiempo GPU Tile				Promedio	Aceleración	
	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00033	28,48161
25000	33	333	28	38	33	18	54
	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00034	411,4201
50000	345	346	48	36	334	18	29
10000	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00034	552,5849
0	343	343	46	32	342	12	94
25000	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00033	1262,109
0	337	332	32	3	345	52	79
50000	0,000	0,000	0,0003	0,0003	0,000	0,00038	10016,88
0	381	39	84	75	382	24	28

Tamaño		Tiempo GPU sin Tile				Promedio	Aceleración	Aceleracion Tiled vs No Tiled	
25000	0,000 02	0,000 021	0,0000 2	0,0000 2	0,000 021	0,000002 04	463,2450 98	16,26470588	
50000	0,000 022	0,000 021	0,0000 22	0,0000 21	0,000 022	0,000002 16	6510,342 59	15,82407407	
100000	0,000 023	0,000 022	0,0000 21	0,0000 22	0,000 021	0,000002 18	8648,715 6	15,65137615	
250000	0,000 024	0,000 021	0,0000 22	0,0000 23	0,000 023	0,000002 26	18719,43 36	14,83185841	
500000	0,000 025	0,000 024	0,0000 24	0,0000 25	0,000 026	0,000002 48	154453,8 71	15,41935484	
Bloque 4x4									
Tamaño		Tiempo GPU Tile				Promedio	Aceleración		
25000	0,000 325	0,000 334	0,0003 35	0,0003 23	0,000 335	0,000033 04	28,60230 02		
50000	0,000 33	0,000 333	0,0003 31	0,0003 36	0,000 332	0,000033 24	423,0547 53		
100000	0,000 331	0,000 331	0,0003 26	0,0003 26	0,000 336	0,000033	571,3393 94		
250000	0,000 341	0,000 338	0,0003 3	0,0003 39	0,000 34	0,000033 76	1253,137 44		
500000	0,000 378	0,000 379	0,0003 76	0,0003 82	0,000 389	0,000038 08	10058,97 06		
Tamaño		Tiempo GPU sin Tile				Aceleracion Tiled vs No Tiled			
25000	0,000 022	0,000 022	0,0000 22	0,0000 22	0,000 023	0,000002 22	425,6846 85	14,88288288	
50000	0,000 022	0,000 022	0,0000 22	0,0000 23	0,000 021	0,000002 2	6391,972 73	15,10909091	
100000	0,000 023	0,000 022	0,0000 21	0,0000 23	0,000 023	0,000002 24	8417,053 57	14,73214286	
250000	0,000 023	0,000 024	0,0000 23	0,0000 24	0,000 024	0,000002 36	17926,23 73	14,30508475	
500000	0,000 029	0,000 031	0,0000 34	0,0000 26	0,000 028	0,000002 96	129407,2 97	12,86486486	







3. CONCLUSIONES

- El tiempo requerido por CPU aumenta considerablemente a medida que la dimensión del problema incrementa, teniendo un gran problema en cuanto a desempeño cuando se usa la versión secuencial.
- La versión con Tiling presenta una mayor ventaja frente a la que no maneja Tiling cuando la dimensión del bloque y del problema son altos.
- En las versiones de GPU con Tiling y sin Tiling, los tiempos de ejecución disminuyen cuando el tamaño de bloque aumenta.

- El desempeño de las versiones paralelas frente a la secuencial es mucho mejor cuando la magnitud del problema es significativo, pero la secuencial maneja más eficientemente problemas pequeños.
- Como se puede observar en los cuadros de la comparación entre GPU con Tiling y sin Tiling, tanto en números Enteros como en Flotantes, el tiempo de ejecución sin utilizar Tiles fue mucho menor que cuando se usaron Tiles.
- El tiempo de ejecución más lento para tipo de datos Enteros fue 0,0003824 obtenido con la versión GPU con Tiles en bloques de 16x16, con un tamaño de problema de 500000.
- El tiempo de ejecución más rápido para tipo de datos Enteros fue 0,0000204 obtenido con la versión GPU sin Tiles en bloques de 16x16, con un tamaño de problema de 25000.
- El tiempo de ejecución más lento para tipo de datos Flotantes fue 0,0005386 obtenido con la versión GPU con Tiles en bloques de 4x4, con un tamaño de problema de 500000.
- El tiempo de ejecución más rápido para tipo de datos Flotantes fue 0,0000204 obtenido con la versión GPU con Tiles en bloques de 16x16, con un tamaño de problema de 25000.