



Universidad  
Rey Juan Carlos

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS

Curso Académico 2011 / 2012

Proyecto Fin de Carrera

**SISTEMA BIO - INSPIRADO BASADO EN AER  
APLICADO A AUTOMOCIÓN**

**Autor:** Manuel González Blanco.

**Tutora:** Cristina Conde Vilda.



## **Anexo B: Zona de Interés Caja de Cambios**

Se presenta a continuación los siguientes resultados obtenidos en la zona de interés de la **Caja de Cambios** de un camión.

Se puede apreciar que en esta zona de interés el movimiento detectado es mucho menor respecto a la zona de interés del volante, debido a que en esta secuencia de video, el conductor apenas presenta actividad en dicha zona.

Por lo tanto, el tamaño de eventos AER emitidos, expresados en Kb, es mucho menor respecto a la zona de interés del volante, por la razón citada anteriormente, por lo que no se produce gran cantidad de movimiento en esta zona.

En este anexo seguirá la misma estructura llevada a cabo en la memoria.



### 1.1.1 Resultados obtenidos de los 4 primeros eventos AER por píxel

SINÁPTICA – FD – ESCALADO 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,00	1,64	10,26	0,00
2	0,00	4,31	19,73	0,74
3	0,00	5,82	24,97	2,18
4	0,00	6,65	35,26	3,67
5	0,00	8,50	39,04	5,77
10	0,09	17,52	50,27	16,23
20	0,84	36,98	62,21	24,07
30	9,08	51,72	74,96	42,65
40	37,41	64,03	77,54	53,14
50	63,77	75,30	78,36	64,25
60	84,85	80,57	79,54	64,34
100	100	100	100	100

Tabla 1. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y FD

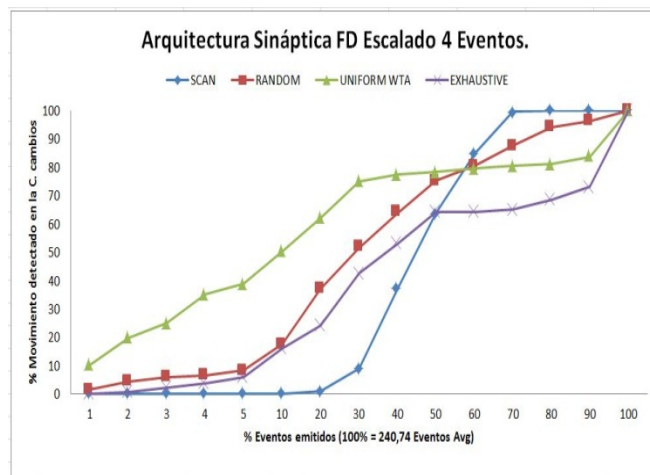


Fig. 1. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y FD

SINÁPTICA – MEAN – ESCALADO 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,00	2,75	39,62	1,62
2	0,00	4,24	48,94	3,26
3	0,00	7,83	52,99	4,86
4	0,00	9,27	55,73	6,48
5	0,00	10,92	57,86	8,11
10	0,00	19,71	75,98	15,91
20	0,00	42,90	81,04	29,95
30	0,00	59,63	81,04	41,23
40	0,00	67,26	81,04	48,20
50	0,65	72,33	81,04	57,22
60	37,31	82,91	81,04	67,09
100	100	100	100	100

Tabla 2. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y MEAN

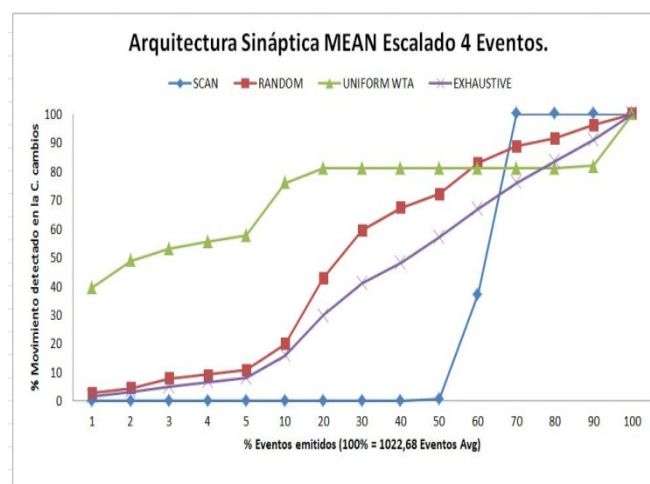


Fig. 2. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y MEAN

SINÁPTICA – MODE – ESCALADO 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,00	1,99	35,57	0,37
2	0,00	3,73	45,51	1,92
3	0,00	6,62	49,67	4,78
4	0,00	7,47	51,94	5,58
5	0,00	8,49	54,81	5,98
10	0,00	15,38	72,26	5,98
20	0,00	28,10	76,58	5,98
30	0,00	39,36	76,58	53,02
40	0,00	49,52	76,58	54,50
50	5,09	63,73	76,58	54,50
60	97,42	71,74	76,58	54,50
100	100	100	100	100

Tabla 3. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y MODE

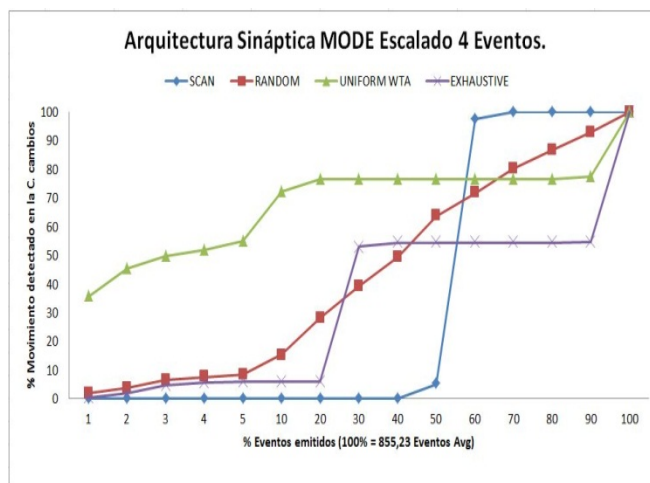


Fig. 3. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y MODE



NEURONAL – FD – ESCALADO 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,33	0,33	0,33	0,33
2	1,86	1,86	1,77	1,86
3	3,47	3,47	3,38	3,47
4	6,13	6,13	5,74	6,13
5	8,41	8,41	7,86	8,41
10	17,66	16,75	16,34	17,66
20	35,30	32,84	31,09	34,46
30	60,84	52,40	53,24	57,25
40	77,47	60,55	65,86	67,37
50	93,12	72,30	81,66	76,16
60	93,94	78,53	84,70	79,75
100	100	100	100	100

Tabla 4. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y FD

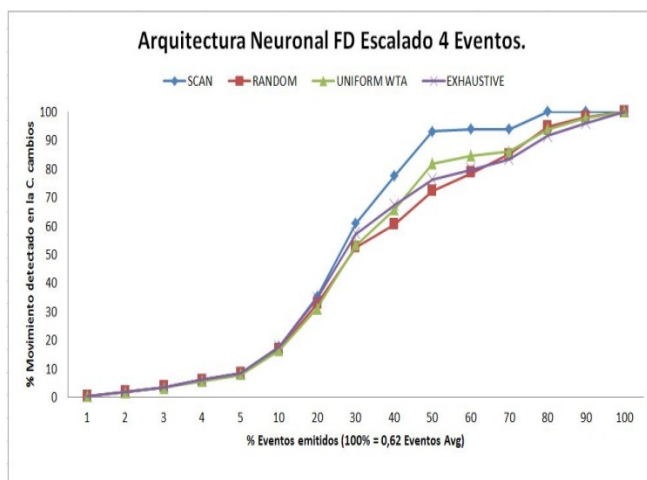


Fig. 4. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y FD

NEURONAL – MEAN – ESCALADO 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,44	0,44	0,44	0,44
2	1,43	1,43	1,43	1,43
3	5,38	5,38	5,38	5,38
4	6,52	6,52	6,42	6,52
5	11,47	11,47	11,09	11,47
10	18,44	17,42	17,52	18,24
20	40,59	33,93	33,80	38,48
30	62,17	51,68	47,90	53,36
40	83,10	64,02	62,11	64,53
50	94,89	75,02	82,30	69,98
60	95,56	79,82	86,82	74,53
100	100	100	100	100

Tabla 5. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MEAN

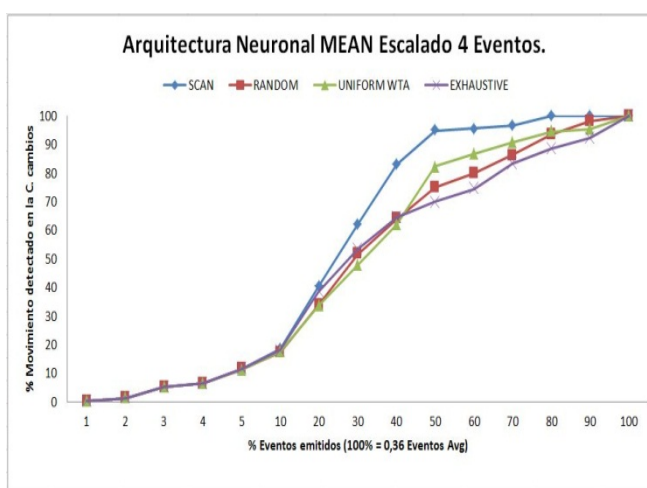


Fig. 5. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MEAN

NEURONAL – MODE – ESCALADO 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,44	0,44	0,44	0,44
2	1,38	1,38	1,38	1,38
3	4,40	4,40	4,30	4,40
4	5,29	5,29	5,08	5,29
5	7,90	7,81	7,42	7,90
10	17,63	16,68	16,34	17,44
20	36,80	32,31	32,08	34,66
30	56,60	46,19	46,44	51,93
40	74,93	56,44	62,21	58,77
50	93,78	68,89	81,93	70,04
60	95,56	73,36	85,24	74,83
100	100	100	100	100

Tabla 6. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MODE

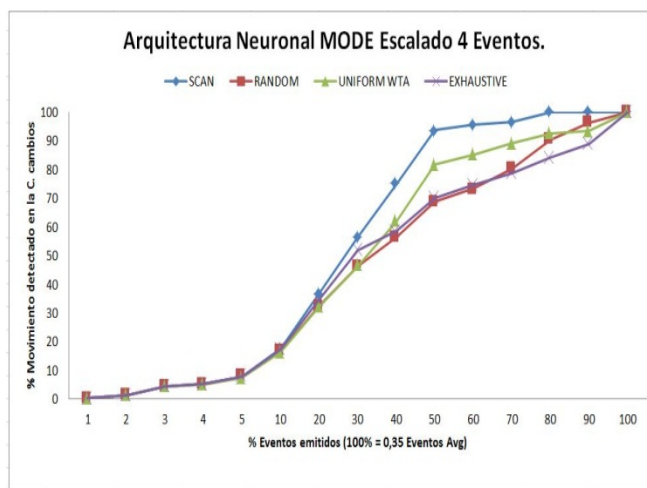


Fig. 6. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MODE



	SINÁPTICA - ESCALADO 4 EVENTOS					
	FD		MEAN		MODE	
	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios
SCAN	0,1360	0,2183	1,1285	1,2858	0,8832	0,9556
RANDOM	0,1763	0,4403	0,4550	1,8715	0,6263	1,5321
UNIFORM WTA	0,1578	0,4404	0,0374	1,8725	0,0470	1,5659
EXHAUSTIVE	0,2644	0,4399	0,4539	1,8725	0,8832	0,9556

Tabla 7. Evaluación del tamaño de los datos emitidos para detectar el 50% o el 100% de la actividad en la ROI. Sináptico

	SINÁPTICA - ESCALADO 4 EVENTOS		
	FD (JPG = 0,9431Kb)	MEAN (JPG = 0,9442Kb)	MODE (JPG = 0,9528Kb)
	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios
SCAN	100	1,19	99,67
RANDOM	100	72,67	76,71
UNIFORM WTA	100	81,04	76,58
EXHAUSTIVE	100	61,87	54,50

Tabla 8. Comparativa del sistema propuesto frente al JPG. Sináptico

	NEURONAL - ESCALADO 4 EVENTOS					
	FD		MEAN		MODE	
	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios
SCAN	0,0090	0,0193	0,0243	0,0359	0,0199	0,0330
RANDOM	0,0067	0,0217	0,0094	0,0347	0,0153	0,0353
UNIFORM WTA	0,0036	0,0228	0,0048	0,0400	0,0027	0,0391
EXHAUSTIVE	0,0073	0,0234	0,0121	0,0411	0,0097	0,0392

Tabla 9. Evaluación del tamaño de los datos emitidos para detectar el 50% o el 100% de la actividad en la ROI. Neuronal

	NEURONAL - ESCALADO 4 EVENTOS		
	FD (JPG = 0,9431Kb)	MEAN (JPG = 0,9442Kb)	MODE (JPG = 0,9528Kb)
	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios
SCAN	100	100	100
RANDOM	100	100	100
UNIFORM WTA	100	100	100
EXHAUSTIVE	100	100	100

Tabla 10. Comparativa del sistema propuesto frente al JPG. Neuronal

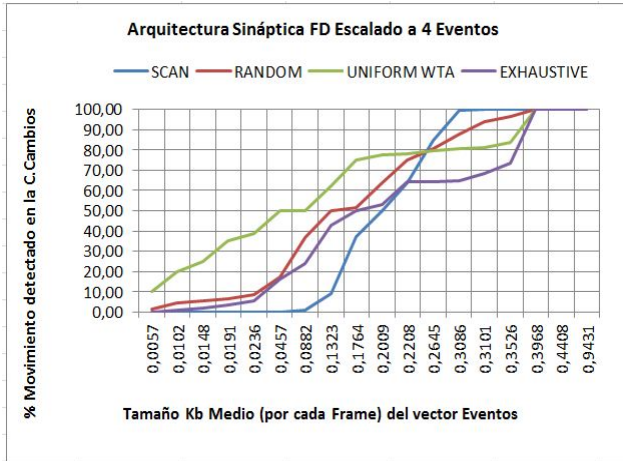


Fig. 7. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Sináptica y FD

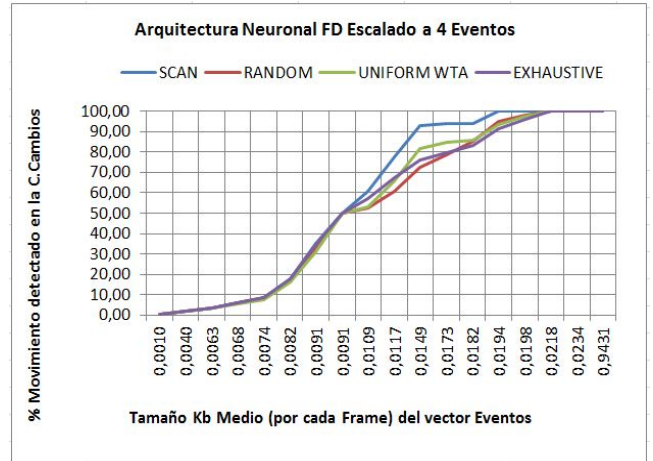


Fig. 8. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Neuronal y FD

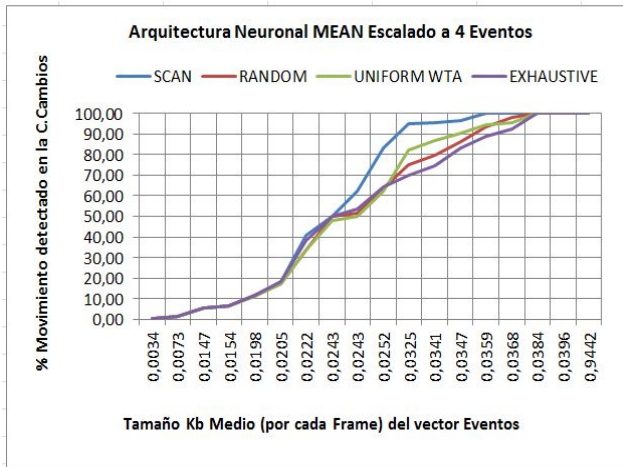


Fig. 9. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Sináptica y MEAN

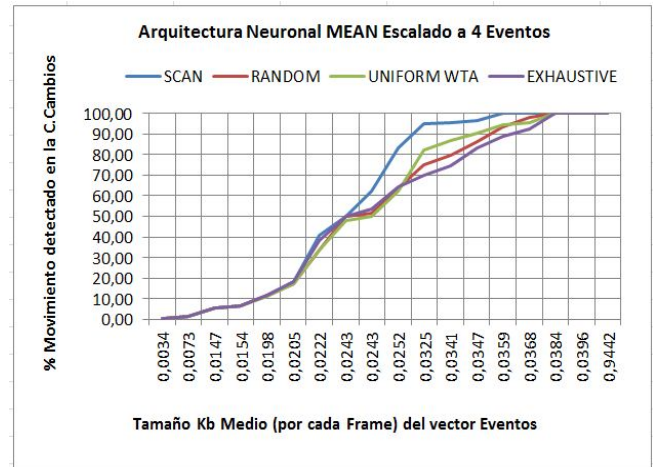


Fig. 10. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Neuronal y MEAN

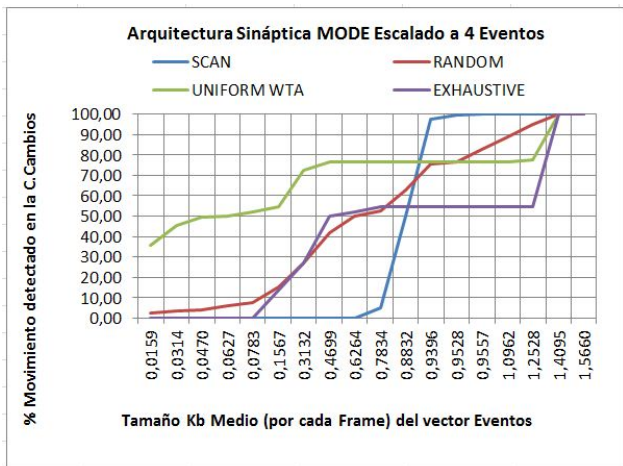


Fig. 11. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Sináptica y MODE

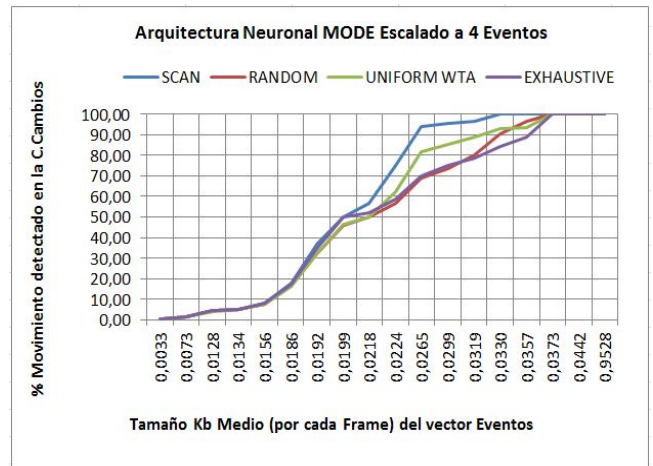


Fig. 12. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Neuronal y MODE



### 1.1.2 Resultados obtenidos de los 4 primeros eventos AER por píxel

SINÁPTICA – FD – PRIMEROS 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,00	4,25	14,02	0,00
2	0,00	7,81	27,34	0,00
3	0,00	13,18	41,29	0,00
4	0,00	17,93	46,09	0,00
5	0,09	22,82	50,08	0,09
10	1,55	33,28	65,55	1,55
20	28,29	52,53	79,12	28,29
30	100	71,31	93,76	100
40	100	86,87	93,76	100
50	100	96,27	93,76	100
60	100	98,96	93,76	100
100	100	99,40	99,62	100

Tabla 11. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y FD

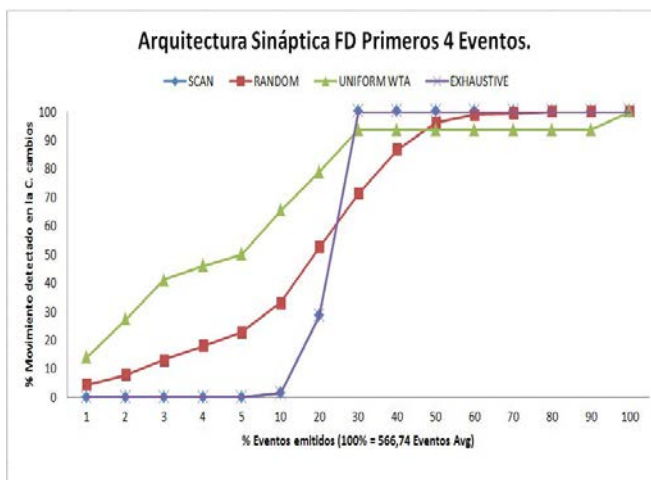


Fig. 13. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y FD

SINÁPTICA – MEAN – PRIMEROS 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,00	2,06	62,01	7,53
2	0,00	3,77	68,28	14,66
3	0,00	7,54	72,17	22,75
4	0,00	18,66	81,68	29,62
5	0,00	25,93	89,18	36,00
10	0,00	42,36	99,89	58,27
20	0,11	62,96	100	96,53
30	100	78,85	100	100
40	100	85,20	100	100
50	100	92,30	100	100
60	100	96,66	100	100
100	100	99,20	100	100

Tabla 12. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. Y MEAN

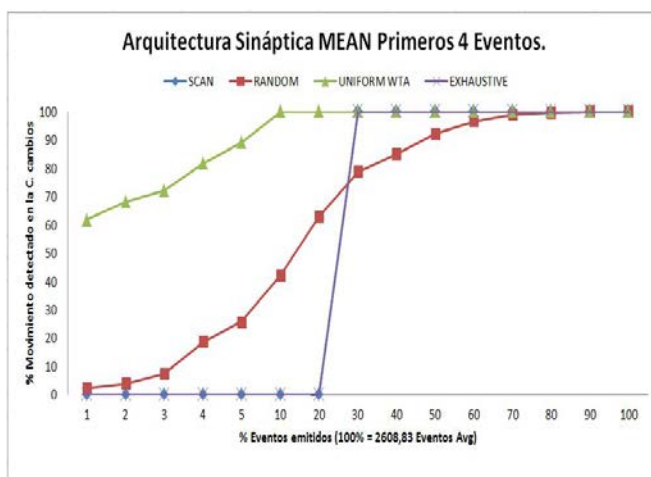


Fig. 14. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y MEAN

SINÁPTICA – MODE – ESCALADO 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	0,00	2,69	59,33	0,00
2	0,00	6,03	69,20	0,00
3	0,00	9,33	72,39	0,00
4	0,00	14,35	80,98	0,00
5	0,00	20,02	89,31	0,00
10	0,00	36,98	99,89	0,00
20	0,11	57,61	99,89	0,11
30	100	78,75	100	100
40	100	91,35	100	100
50	100	97,91	100	100
60	100	99,25	100	100
100	100	99,21	100	100

Tabla 13. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y MODE

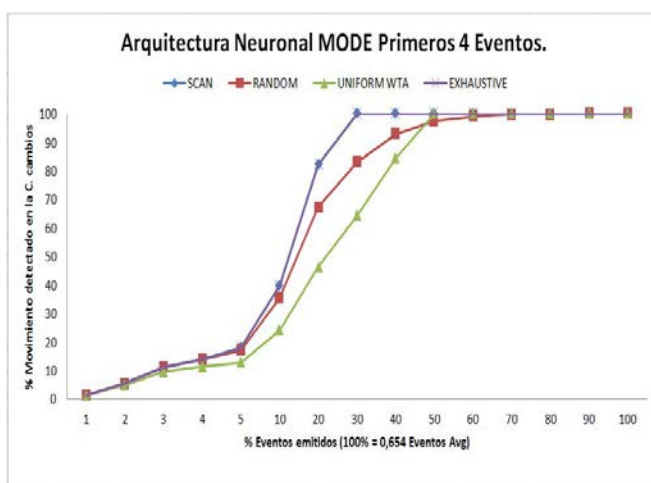


Fig. 15. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Sináp. y MODE



NEURONAL – FD – PRIMEROS 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	1,60	1,60	1,54	1,60
2	4,35	4,35	3,76	4,35
3	8,92	8,86	7,39	8,92
4	12,21	12,14	10,09	12,21
5	16,65	16,36	13,42	16,65
10	38,23	34,31	29,41	38,23
20	83,35	63,39	56,02	83,35
30	100	75,15	76,02	100
40	100	86,20	90,83	100
50	100	96,38	93,76	100
60	100	98,87	96,79	100
100	100	99,48	99,66	100

Tabla 14. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y FD

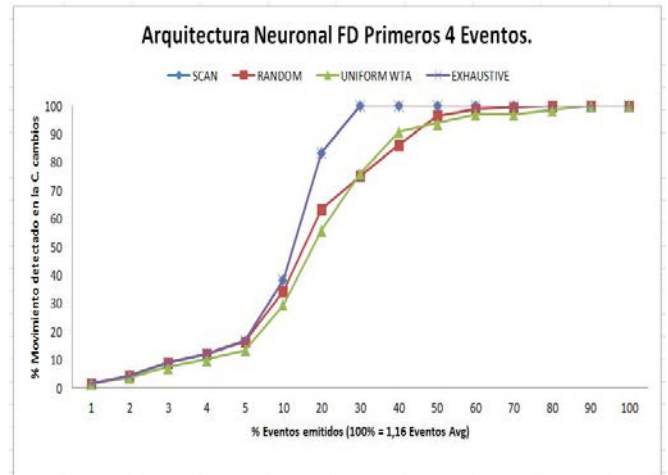


Fig. 16. Eval. de la emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y FD

NEURONAL – MEAN – PRIMEROS 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	1,34	1,34	1,25	1,34
2	5,38	5,38	4,94	5,38
3	11,38	11,38	9,84	11,38
4	14,00	13,91	11,46	14,00
5	18,25	17,74	12,98	18,25
10	39,79	36,97	24,08	39,79
20	81,75	61,78	45,66	81,75
30	100	78,77	63,91	100
40	100	90,25	84,29	100
50	100	93,96	100	100
60	100	98,31	100	100
100	100	99,25	100	100

Tabla 15. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MODE

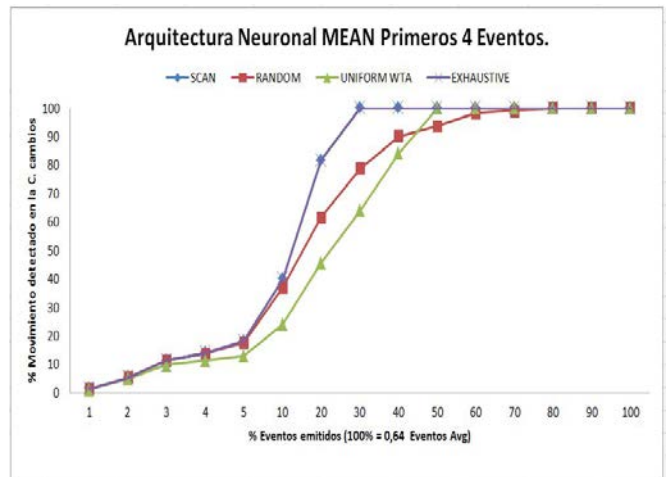


Fig. 17. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MODE

NEURONAL – MODE – PRIMEROS 4 EVENTOS				
% Movimiento Detectado en la C.CAMBIOS				
% Emitido	SCAN	RANDOM	UNIFORM WTA	EXHAUSTIVE
1	1,29	1,29	1,20	1,29
2	5,47	5,47	4,86	5,47
3	11,14	11,14	9,65	11,14
4	13,91	13,81	11,45	13,91
5	17,93	17,05	12,74	17,93
10	39,71	35,57	24,14	39,71
20	82,07	67,28	46,23	82,07
30	100	83,10	64,16	100
40	100	93,01	84,43	100
50	100	97,42	100	100
60	100	99,07	100	100
100	100	99,27	100	100

Tabla 16. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MODE

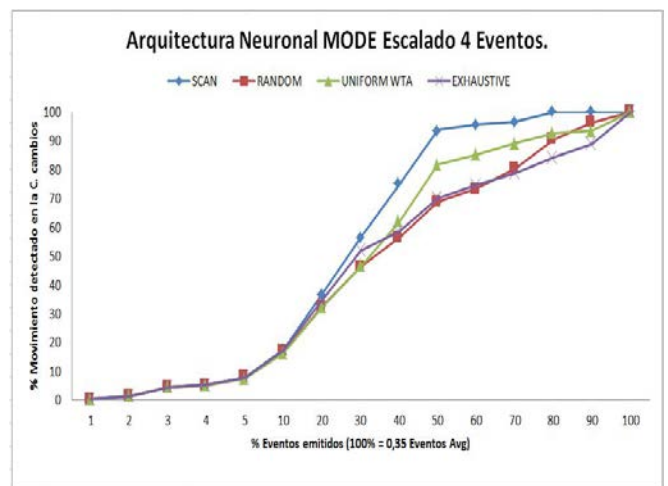


Fig. 18. Eval. de emisión y detección de la Act. Manos. Neuro. y MODE





SINÁPTICA - PRIMEROS 4 EVENTOS						
	FD		MEAN		MODE	
	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios
SCAN	0,2182	0,3113	1,1544	1,1942	0,9532	0,9790
RANDOM	0,1588	0,8912	0,7706	3,9480	0,5913	3,1231
UNIFORM WTA	0,0549	1,0354	0,0038	0,4882	0,0195	1,1649
EXHAUSTIVE	0,2182	0,3113	1,1544	1,1942	0,9532	0,9790

Tabla 17. Evaluación del tamaño de los datos emitidos para detectar el 50% o el 100% de la actividad en la ROI. Sináptico

SINÁPTICA - PRIMEROS 4 EVENTOS			
	FD (JPG = 0,9477Kb)	MEAN (JPG = 0,9441Kb)	MODE (JPG = 0,9533Kb)
	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios
SCAN	100	0,11	50
RANDOM	100	62,09	65,23
UNIFORM WTA	93,73	100	99,89
EXHAUSTIVE	100	0,11	50

Tabla 18. Comparativa del sistema propuesto frente al JPG. Neuronal

NEURONAL - PRIMEROS 4 EVENTOS						
	FD		MEAN		MODE	
	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 50% ROI C.Cambios	Tamaño Eventos Kb 100% ROI C.Cambios
SCAN	0,0094	0,0129	0,0119	0,0164	0,0120	0,0165
RANDOM	0,0086	0,0397	0,0092	0,0421	0,0100	0,0504
UNIFORM WTA	0,0064	0,0169	0,0073	0,0166	0,0075	0,0161
EXHAUSTIVE	0,0094	0,0129	0,0119	0,0164	0,0120	0,0165

Tabla 19. Evaluación del tamaño de los datos emitidos para detectar el 50% o el 100% de la actividad en la ROI. Neuronal

NEURONAL - PRIMEROS 4 EVENTOS			
	FD (JPG = 0,9477Kb)	MEAN (JPG = 0,9442Kb)	MODE (JPG = 0,9528Kb)
	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios	% Movimiento Detectado al igualar JPG. ROI C.Cambios
SCAN	100	100	100
RANDOM	100	100	100
UNIFORM WTA	100	100	100
EXHAUSTIVE	100	100	100

Tabla 20. Comparativa del sistema propuesto frente al JPG. Neuronal

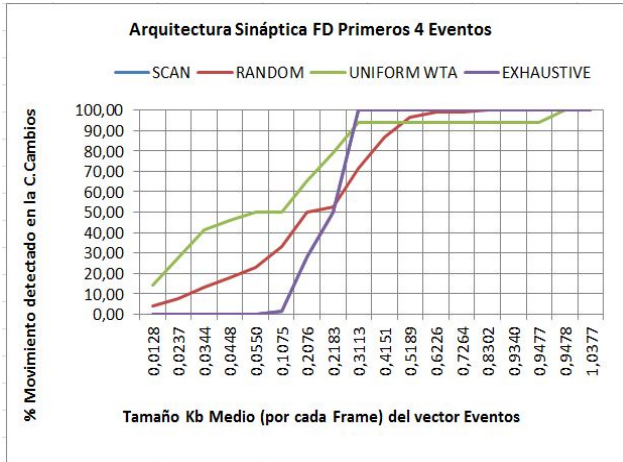


Fig. 19. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Sináptica y FD

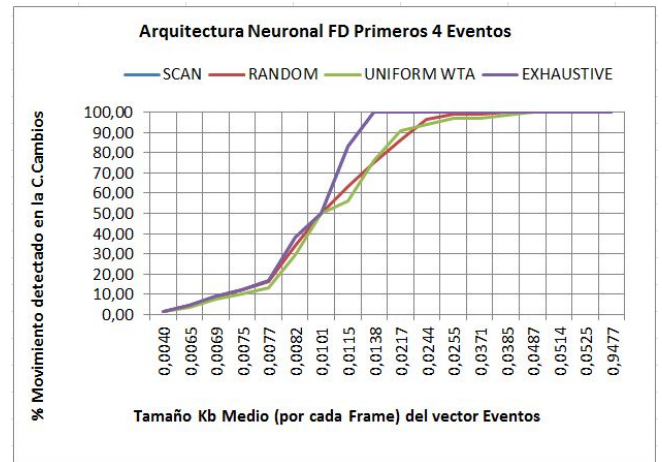


Fig. 20. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Neuronal y FD

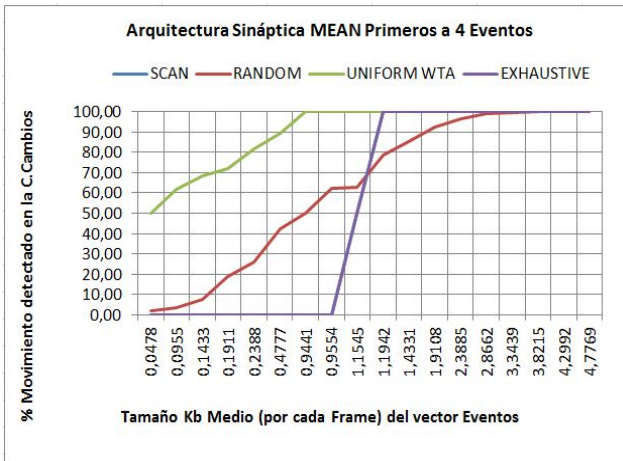


Fig. 21. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Sináptica y MEAN

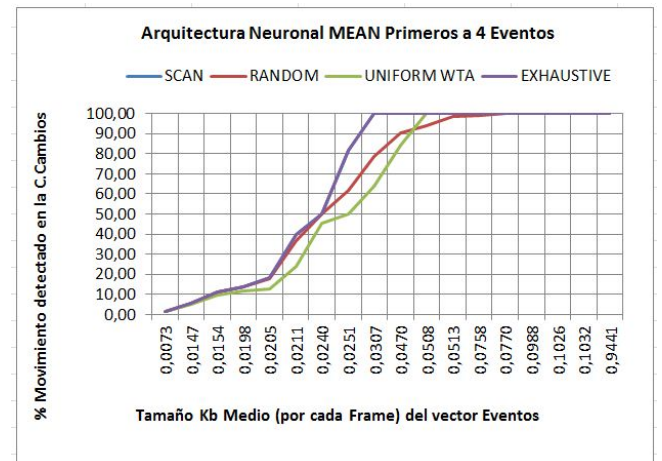


Fig. 22. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Neuronal y MEAN

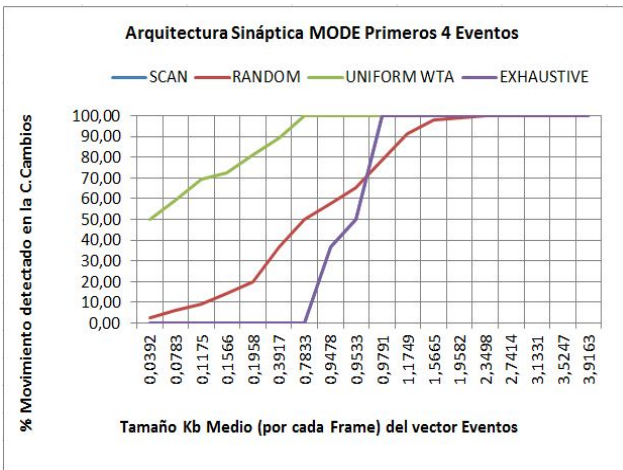


Fig. 23. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Sináptica y MODE

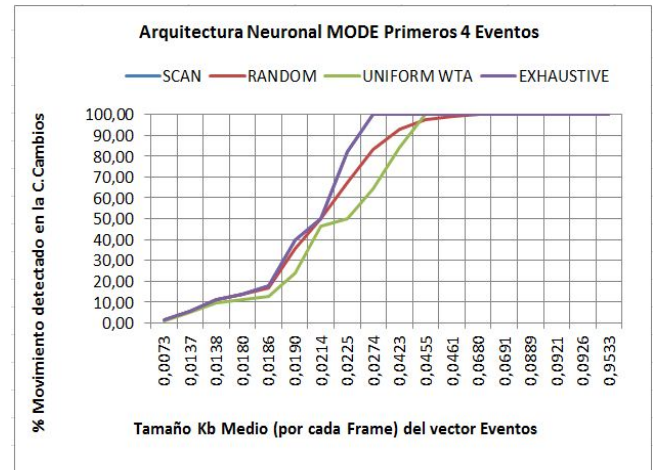


Fig. 24. Evaluación y comparativa de tamaño frente al JPG. Neuronal y MODE