

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ANÁLISIS TEXTURAL Y MINERALÓGICO DE LOS
SEDIMENTOS DEL TRAMO COSTERO LOS CARACAS-LA
SABANA, ESTADO VARGAS**

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por la Br. Rodríguez R. Marianyelis R.
Para optar al Título de Ingeniero Geólogo

Caracas, Junio 2017

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

ANÁLISIS TEXTURAL Y MINERALÓGICO DE LOS SEDIMENTOS DEL TRAMO COSTERO LOS CARACAS-LA SABANA, ESTADO VARGAS

Tutor Académico: Prof. Lenin González

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por la Br. Rodríguez R. Marianyelis R.
Para optar al Título de Ingeniero Geólogo

Caracas, Junio 2017

Rodríguez R., Marianyelis R.

**ANÁLISIS TEXTURAL Y MINERALÓGICO DE LOS
SEDIMENTOS DEL TRAMO COSTERO LOS CARACAS-LA
SABANA, ESTADO (VARGAS)**

**Tutor Académico: Prof. Lenin González. Tesis. Caracas, U.C.V. Facultad de
Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Año 2017, 194 p.**

Palabras Claves: Cordillera de La Costa, Los Caracas-La Sabana-Vargas (Estado),
Sedimentos Costeros, Granulometría, Morfología.

Resumen. Se realizó el estudio mineralógico a las arenas y gravas del tramo costero ubicado en el estado Vargas, en la zona Los Caracas-La Sabana, limitando con el flanco norte del macizo del Ávila, representando una extensión de 26 km. El objetivo principal es analizar las características texturales y mineralógicas de los sedimentos del tramo costero y su posible relación con las fajas tectono-litológicas de La Cordillera de la Costa. Para ello se realizó la recopilación cartográfica de los mapas 6847 I NE, 6947 IV NO a escala 1:25.000, el análisis granulométrico de 26 muestras tomadas a lo largo de la costa, obteniendo como resultado arenas de tamaño gruesa según Folk (1974). También se llevó a cabo la delimitación de siete zonas a través del análisis mineralógico de las muestras en estudio. Las arenas estudiadas reflejan patrones de sedimentación de granos bien redondeado que han sido controlados por la geomorfología de la zona. La litología encontrada en las arenas de granos gruesos corresponde a las tres franjas de La Cordillera de la Costa, dos de éstas asociaciones han sido transportadas por los sistemas fluviales directamente a la costa, a su vez se dividen en formaciones descrita de la manera siguiente: Complejo Nirgua (esquisto cuarzo plagioclásico, esquisto anfibolítico cuarzo granatífero, cuarcita), Esquisto Tacagua (esquisto grafitoso), Metadiorita de Todasana (anfíbolitas), las cuales pertenecen a la Asociación Metamórfica la Costa y Complejo San Julián (gneis, esquisto micáceo), Metatonalita de Caruao (anfíbolita), y Augengneis de Peña de Mora (gneis) de la Asociación Metamórfica el Ávila y Esquisto las Mercedes (esquisto grafitoso) de la Asociación Metamórfica Caracas acarreadas a la zona de estudio por la deriva litoral en dirección este oeste. Se elaboró un mapa con los porcentajes de minerales y fragmentos de rocas identificados en los sedimentos recolectados en la zona de este estudio.

DEDICATORIA

A MI FAMILIA

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Central de Venezuela, por sus valores, enseñanzas y fortaleza.

A la Escuela de Geología, Minas y Geofísica, por permitirme estudiar esta hermosa carrera.

Al Prof. Lenin González, mi tutor hermoso que siempre estuvo ahí incondicionalmente.

Al Prof. Ricardo Alezones, quien siempre colaboró con su conocimiento y amistad durante toda mi carrera.

A la licenciada Morella por su disposición y ayuda.

A mis amigos bellos y fabulosos muy agradecida de su amistad, especialmente a María Ferrer, Alexmar Mejías, Marley Navas, Michelle Mendoza, José Luna, Sney Godoy, Carlos Castillos. Gracias por su amistad y paciencia los amo.

Índice

CAPÍTULO I	22
1. INTRODUCCIÓN.....	22
1.1 Generalidades	22
1.2 Ubicación.....	23
1.3 Antecedentes	24
CAPÍTULO II	29
2. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
2.1 Planteamiento del Problema.....	29
2.2 Justificación.....	29
2.3 Objetivos de la Investigación	30
2.3.1 Objetivo General.....	30
2.3.2 Objetivos Específicos.....	30
CAPÍTULO III.....	31
3. MARCO REGIONAL	31
3.1 Geología Regional.....	31
3.2 Litología	36
3.2.1 Asociación Metamórfica La Costa.....	36
3.2.2 Esquisto de Tacagua.....	36
3.2.3 Mármol de Antímano.....	37
3.2.4 Asociación Metamórfica Ávila	37
3.2.5 Complejo San Julián	38
3.2.6 Augengneis de Peña de Mora.....	38
CAPÍTULO IV.....	40
4 MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.....	40
4.1 Marco Teórico	40
4.1.1 Granulometría	40
4.1.2 Morfología: Redondez y Esfericidad	40

4.2 Marco metodológico.....	41
4.2.1 Etapa 1: Pre-Campo	41
4.2.2 Etapa 2: Campo.....	42
4.2.3 Etapa 3: Oficina	43
CAPÍTULO V.....	44
5 RESULTADOS.....	44
5.1 Muestra de playa M11.S	45
5.1.1 Granulometría para la muestra M11.S	45
5.1.2 Histogramas.....	45
5.1.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	46
5.1.2.2 Descripción de textura	46
5.1.3 Morfología para la muestra M11.S.....	47
5.1.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0] (Moda).....	48
5.1.4 Mineralogía para la muestra M11.S	49
5.2 Muestra de playa M11.H.....	50
5.2.1 Granulometría para la muestra M11.H.....	50
5.2.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	51
5.2.2.2 Descripción de textura	51
5.2.3 Morfología para la muestra M11.H.....	52
5.2.3.1 Descripción morfológica Abertura (-2,-1] (Moda)	53
5.2.4 Mineralogía para la muestra M11.H.....	54
5.3 Muestra de playa M14.S	55
5.3.1 Granulometría para la muestra M14.S	55
5.3.2 Histogramas.....	55
5.3.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	56
5.3.2.2 Descripción de textura	56
5.3.3 Morfología para la muestra M14.S.....	57
5.3.4 Mineralogía para la muestra M14.S	58
5.4 Muestra de playa M15.S	59
5.4.1 Granulometría para la muestra M15.S.....	59

5.4.2 Histogramas	59
5.4.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	60
5.4.2.2 Descripción de textura	60
5.4.4 Morfología para la muestra M15.S.....	61
5.4.4 Mineralogía para la muestra M15.S	64
5.5 Muestra de playa M16.S	65
5.5.1 Granulometría para la muestra M16.S.....	65
5.5.2 Histogramas	65
5.5.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	66
5.5.2.2 Descripción de textura	66
5.5.3 Morfología para la muestra M16.S.....	67
5.5.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)	68
5.5.4 Mineralogía para la muestra M16.S	68
5.6 Muestra de playa M16.H.....	69
5.6.1 Granulometría para la muestra M16.H.....	69
5.6.2 Histogramas	69
5.6.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	70
5.6.2.2 Descripción de textura	70
5.6.3 Morfología para la muestra M16.H.....	71
5.6.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0] (Moda).....	73
5.6.4 Mineralogía para la muestra M16.H	74
5.7 Muestra de playa M17.S	75
5.7.1 Granulometría para la muestra M17.S.....	75
5.7.2 Histogramas	75
5.7.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	76
5.7.2.2 Descripción de textura	76
5.7.3 Morfología para la muestra M17.S.....	77
5.7.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1].....	78
5.7.3 Mineralogía para la muestra M17.S	79
5.8 Muestra de quebrada Q18.1	80
5.8.1 Granulometría para la muestra Q18.1	80

5.8.2	Histogramas	80
5.8.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	81
5.8.2.2	Descripción de textura	81
5.8.3	Morfología para la muestra Q18.1	82
5.8.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1].....	83
5.8.4	Mineralogía para la muestra Q18.1	84
5.9	Muestra de quebrada Q18.2.....	85
5.9.1	Granulometría para la muestra Q18.2	85
5.9.2	Histogramas	85
5.9.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	86
5.9.2.2	Descripción de textura	86
5.9.3	Morfología para la muestra Q18.2	87
5.9.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1].....	89
5.9.4	Mineralogía para la muestra Q18.2	90
5.10	Muestra de quebrada Q19.1.....	91
5.10.1	Granulometría para la muestra Q19.1	91
5.10.2	Histogramas	91
5.10.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	92
5.10.2.2	Descripción de textura	92
5.10.3	Morfología para la muestra Q19.1	93
5.10.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)	94
5.10.4	Mineralogía para la muestra Q19.1	95
5.11	Muestra de quebrada Q19.2	96
5.11.1	Granulometría para la muestra Q19.2	96
<u>5.11.2</u>	Histogramas	96
5.11.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	97
5.11.2.2	Descripción de textura	97
5.11.3	Morfología para la muestra Q19.2.....	98
5.11.3	Morfología para la muestra Q19.2	99
5.11.4	Mineralogía para la muestra Q19.2	99
5.12.1	Muestra de playa M19.H.....	100

5.12.1	Granulometría para la muestra M19.H.....	100
5.12.2	Histogramas.....	100
5.12.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	101
5.12.2.2	Descripción de textura	101
5.12.3	Morfología para la muestra M19.H.....	102
5.12.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)	104
5.12.4	Mineralogía para la muestra M19.H.....	105
5.13	Muestra de playa MT19.S	106
5.13.1	Granulometría para la muestra MT19.S	106
5.13.2	Histogramas.....	106
5.13.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	107
5.13.2.2	Descripción de textura	108
5.13.3	Morfología para la muestra MT19.S.....	108
5.13.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)	109
5.13.4	Mineralogía para la muestra MT19.S.....	110
5.14	Muestra de playa MT20.S	111
5.14.1	Granulometría para la muestra MT20.S	111
5.14.2	Histogramas.....	111
5.14.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	112
5.14.2.2	Descripción de textura	112
5.14.3	Morfología para la muestra MT20.S	113
5.14.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)	114
5.14.4	Mineralogía para la muestra MT20.S.....	115
5.15	Muestra de playa MT21.S	116
5.15.1	Granulometría para la muestra MT21.S.....	116
5.15.2	Histogramas.....	116
5.15.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	117
5.15.2.2	Descripción de textura	117
5.15.3	Morfología para la muestra MT21.S	118
5.15.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1]	119

5.15.3	Mineralogía para la muestra MT21.S.....	120
5.16	Muestra de playa MT21.H.....	121
5.16.1	Granulometría para la muestra MT21.H.....	121
	Muestra: Muestra de Playa PT21.H-16 Localidad: La Guaira Coordenadas (777964 1175975) PT Inicial: 941,6g	121
5.16.2	Histogramas.....	121
5.16.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	122
5.16.2.2	Descripción de textura	122
5.16.3	Morfología para la muestra MT21.H	123
5.16.3.1	Descripción morfológica Abertura (-1,0].....	124
5.16.4	Mineralogía para la muestra MT21.H	125
5.17	Muestra de playa MT22.S.....	126
5.17.1	Granulometría para la muestra MT22.S.....	126
5.17.2	Histogramas.....	126
5.17.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	127
5.17.2.2	Descripción de textura	128
5.17.3	Morfología para la muestra MT22.S	128
5.17.3.1	Descripción morfológica Abertura (-1,0].....	130
5.17.4	Mineralogía para la muestra MT22.H	130
5.18	Muestra de playa MT23.S.....	131
5.18.1	Granulometría para la muestra MT23.S.....	131
5.18.2	Histogramas.....	131
5.18.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	132
5.18.2.2	Descripción de textura	132
5.18.3	Morfología para la muestra MT23.S	133
5.18.3.2	Descripción morfológica Abertura (0,1]	135
5.18.4	Mineralogía para la muestra MT23.S.....	136
5.19	Muestra de playa MT23.H	137
5.19.1	Granulometría para la muestra MT23.H	137
5.19.2	Histogramas.....	137

5.19.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	138
5.19.2.2	Descripción de textura	138
5.19.3	Morfología para la muestra MT23.H.....	139
5.19.2.3	Descripción morfológica Abertura (0,1]	140
5.19.3	Mineralogía para la muestra MT23.H	141
5.20	Muestra de quebrada Q24.2	142
5.20.1	Granulometría para la muestra Q24.2	142
5.20.2	Histogramas	142
5.20.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	143
5.20.2.2	Descripción de textura	143
5.20.3	Morfología para la muestra Q24.2.....	144
5.20.3.1	Descripción morfológica Abertura (-1,0].....	146
5.20.4	Mineralogía para la muestra Q24.2	147
5.20	Muestra de playa MT25.S	148
5.21.1	Granulometría para la muestra MT25.S	148
5.21.2	Histogramas	148
5.21.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	149
5.21.2.2	Descripción de textura	150
5.21.3	Morfología para la muestra MT25.S	150
5.21.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda]	152
5.21.3	Mineralogía para la muestra MT25.S.....	153
5.22	Muestra de playa MT25.H	154
5.22.1	Granulometría para la muestra MT25.H	154
5.22.2	Histograma	154
5.22.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	155
5.22.2.2	Descripción de textura	156
5.22.2	Morfología para la muestra MT25.H.....	156
5.22.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda]	158
5.22.3	Mineralogía para la muestra MT25.H	159
5.23	Muestra de quebrada Q 25.1	160
5.23.1	Granulometría para la muestra Q 25.1	160

5.23.2	Histogramas	160
5.23.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	161
5.23.2.2	Descripción de textura	161
5.23.3	Morfología para la muestra Q25.1.....	162
5.23.3.1	Descripción morfológica Abertura (-2,-1]	163
5.23.4	Mineralogía para la muestra Q25.1	163
5.24	Muestra de quebrada Q26.1.....	164
5.24.1	Granulometría para la muestra Q26.1	164
5.24.2	Histogramas.....	164
5.24.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	165
5.24.2.2	Descripción de textura	165
5.24.3	Morfología para la muestra Q26.1.....	166
24.3.1	Descripción morfológica Abertura (-2,-1]	167
5.24.4	Mineralogía para la muestra Q26.1	168
5.25	Muestra de playa MT27.S	169
5.24.1	Granulometría para la muestra MT27.S	169
5.25.2.1	Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos.....	170
5.25.2.2	Descripción de textura	170
5.25.3	Morfología para la muestra MT27.S	171
5.25.3.1	Descripción morfológica Abertura (0,1]	172
5.25.4	Mineralogía para la muestra MT27.S.....	173
CAPÍTULO VI.....		174
6 ANÁLISIS DE RESULTADOS		174
6.1	Geomorfología vs Morfología.....	174
6.2	Esfericidad	176
6.3	Forma	176
6.5	Asociación mineralógica de la litología encontrada en los sedimentos con las Fajas Litológicas de La Cordillera de La Costa	179
6.6	Distribución mineralógica en la franja costera y sus respectivos límites en función de las distintas fuentes	184
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	187
RECOMENDACIONES.....		189

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del área de estudio (Tomada de Google earth, abril de 2016).	24
Figura 2. Carta de estimación visual esfericidad y redondez (Tomada de Krumbein y Loss, 1963).	41
Figura 3. Resumen de la metodología de trabajo	43
Figura 4. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra 11.S-1.	45
Figura 5. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M11.S Abertura (-2,-1]	47
Figura 6 Esfericidad y redondez M11.S. Abertura. Abertura (-1,0] Moda	48
Figura 7. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra de M11.S	49
Figura 8 (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M11.H	50
Figura 9(A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M11.H. Abertura (-4,-3]	52
Figura 10(A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M11.H-2. Abertura (-2,-1]	53
Figura 11. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M11.H	54
Figura 12. A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M14.S	55
Figura 13. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M 14.S Abertura (-1,0]	57
Figura 14. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M14.S	58
Figura 15. A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M15.S	59
Figura 16. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M15-S. Abertura (-3,-2]	62
Figura 17. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M15.S. Abertura (-1,0]	62
Figura 18. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M15.S	64
Figura 19(A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M16.S	65
Figura 20. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M 16.S Abertura (0,1]	67
Figura 21. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M16.S.	68
Figura 22. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M16.H	69
Figura 23. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M16.H. Abertura (-3,-2]	72
Figura 24. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M16.H Abertura (-1,0]	72
Figura 25. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M16.H	74
Figura 26. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M 17.S	75
Figura 27. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M17.S. Abertura (-1,0]	77

Figura 28. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M 17.S Abertura (0,1]	78
Figura 29. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M17.	79
Figura 30. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q18.1	80
Figura 31 (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.1 Abertura (-4,-3]	82
Figura 32. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.1 Abertura (0,1]	83
Figura 33. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q18.1	84
Figura 34. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q18.2	85
Figura 35. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.2. Abertura (-4,-3]	88
Figura 36. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.2. Abertura (0,1]	88
Figura 37. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q18.2	90
Figura 38. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q19.1	91
Figura 39. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q19.1. Abertura (-4,-3]	93
Figura 40. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q19.1 Abertura (0,1]	94
Figura 41. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q19.1	95
Figura 42. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q19.2	96
Figura 43. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q19.2 Abertura (-4,-3]	98
Figura 44. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q19.2	99
Figura 45. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M19.H	100
Figura 46. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M19.H Abertura (-2,-1]	103
Figura 47. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M19.H Abertura (0,1]	103
Figura 48. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M19.H	105
Figura 49. . (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT19.S	106
Figura 50. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT19.S Abertura (0,1]	109
Figura 51. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M19.H	110
Figura 52. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT20.S	111
Figura 53. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT20.S Abertura (0,1]	114
Figura 54. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT20.S	115
Figura 55. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT21.S	116
Figura 56. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (-4,3]	118
Figura 57. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (0,1]	119
Figura 58. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT21.S	120

Figura 59. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT21.H	121
Figura 60. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT21.H Abertura (-1,0]	124
Figura 61. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT21.H	125
Figura 62. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT22.S	126
Figura 63 (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-4,-3]	129
Figura 64. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-1,0]	129
Figura 65 . Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M22.	130
Figura 66. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT23.S	131
Figura 67. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (-4,3]	134
Figura 68. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (0,1]	134
Figura 69. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT23.S	136
Figura 70. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M23.H	137
Figura 71. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT23.H Abertura (0,1]	140
Figura 72. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT23.H	141
Figura 73 . (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q24.2	142
Figura 74. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-4,3]	145
Figura 75. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-1,0]	145
Figura 76. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (1,2]	146
Figura 77. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q24.2	147
Figura 78. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT25.S	148
Figura 79. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (-2,-1]	151
.Figura 80. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (0,1]	152
Figura 81. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT25.S	153
.Figura 82 . (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT25.H	154
Figura 83. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (-2,-1]	157
Figura 84 (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (0,1]	157
Figura 85. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT25.H	159
Figura 86(A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q25.1	160
Figura 87. A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q25.1 Abertura (-2,-1]	162
Figura 88. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q25.1	163
Figura 89 (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q26.1	164

Figura 90 A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-4,-3]	166
Figura 91 (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-2,-1]	167
Figura 92 . Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q26.1	168
Figura 93 (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT27.S	169
Figura 94. A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (-2,-1]	171
Figura 95 A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (0,1]	172
Figura 96 . Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT27.1	173
Figura 97. Gráfico morfología (redondez y esfericidad) versus geomorfología	174
Figura 98. Gráfico morfología (Forma predominante y forma secundaria) versus geomorfología	175
Figura 99. Gráfico curtosis versus mediana	177
Figura 100. Cartografía y distribución mineralógica y litológica de la composición de los sedimentos en la franja costera	186

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Granulometría para la muestra M11.S.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Clase Modal para la muestra M11.S.....	46
Tabla 3. Percentiles para la muestra M11.S.....	46
Tabla 4. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M11.S Parámetros Granulométricos.....	46
Tabla 5. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.S. Abertura (-2,-1].....	47
Tabla 6. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.S. Abertura (-1,0].....	48
Tabla 7 . Granulometría para la muestra M11.H.....	50
Tabla 8. Clase Modal para la muestra M11.H.	51
Tabla 9. Percentiles para la muestra M11.H.....	51
Tabla 10. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M11.H Parámetros Granulométricos.....	51
Tabla 11. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.H Abertura (-4,-3].....	52
Tabla 12. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.H Abertura (-2,-1].....	53
Tabla 13. Granulometría para la muestra M1.S.....	55
Tabla 14. Clase Modal para la muestra M14.S.....	55
Tabla 15. Percentiles para la muestra M14.S.....	56
Tabla 16 . Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M14.S Parámetros Granulométricos.....	56
Tabla 17. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M14.S Abertura (-1,0].....	57
Tabla 18. Granulometría para la muestra M15.S.....	59
Tabla 19. Clase Modal para la muestra M15.S.....	60
Tabla 20. Percentiles para la muestra M15.S.....	60

Tabla 21. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M15.S. Parámetros Granulométricos.....	60
Tabla 22. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M15.S Abertura (-3,-2]	61
Tabla 23. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M15.S Abertura (-1,0].....	62
Tabla 24. Granulometría para la muestra M16.S	65
Tabla 25. Clase Modal para la muestra M 16.S	66
Tabla 26. Percentiles para la muestra M16.S.....	66
Tabla 27. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M16.S Parámetros Granulométricos.....	66
Tabla 28. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M16.S. Abertura (0,1]	67
Tabla 29. Granulometría para la muestra M16.H	69
Tabla 30. Clase Modal para la muestra M16.H	70
Tabla 31. Percentiles para la muestra M16.H	70
Tabla 32. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M16.H Parámetros Granulométricos.....	70
Tabla 33. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M16.H. Abertura (-4,-3].....	71
Tabla 34. Forma, redondez y esfericidad para la muestra 16.H-6. Abertura (-1,0]	72
Tabla 35. Granulometría para la muestra M17.S	75
Tabla 36. Clase Modal para la muestra M17.S	76
Tabla 37. Percentiles para la muestra M17.S.....	76
Tabla 38 . Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M17.S Parámetros Granulométricos.....	76
Tabla 39. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M17.S. Abertura (-1,0].....	77
Tabla 40. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M17-S. Abertura (0,1].....	78
Tabla 41. Granulometría para la muestra Q18.1	80
Tabla 42. Clase Modal para la muestra Q18.1	81
Tabla 43. Percentiles para la muestra Q18.1.....	81
Tabla 44. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q18.1 Parámetros Granulométricos.....	81
Tabla 45. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.1 Abertura (-4,3].....	82
Tabla 46. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.1. Abertura (0,1]	83
Tabla 47. Granulometría para la muestra Q18.2.....	85
Tabla 48. Clase Modal para la muestra Q18.2	86
Tabla 49. Percentiles para la muestra Q18.1.....	86
Tabla 50. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q18.2 Parámetros Granulométricos.....	86
Tabla 51 . Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.2 Abertura (-4,-3]	87
Tabla 52. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.2 Abertura (0,1]	88
Tabla 53. Granulometría para la muestra Q19.1	91
Tabla 54. Clase Modal para la muestra Q19.1	92

Tabla 55. Percentiles para la muestra Q19.1.....	92
Tabla 56. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q19.1 Parámetros Granulométricos.....	92
Tabla 57. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q19.1 Abertura (-4,-3]	93
Tabla 58. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q19.1 Abertura (0,1].....	94
Tabla 59. Granulometría para la muestra Q19.2.....	96
Tabla 60. Clase Modal para la muestra Q19.2.....	97
Tabla 61. Percentiles para la muestra Q19.2.....	97
Tabla 62. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q19.2 Parámetros Granulométricos.....	97
Tabla 64. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q19.2 Abertura (-4,-3]	98
Tabla 65. Granulometría para la muestra M19.H	100
Tabla 66. Clase Modal para la muestra M19.H	101
Tabla 67. Percentiles para la muestra M19.H	101
Tabla 68. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M19.H Parámetros Granulométricos.....	101
Tabla 69. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M19H Abertura (-2,-1].....	102
Tabla 70. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M19.H Abertura (0,1].....	103
Tabla 71. Granulometría para la muestra MT19.S.....	106
Tabla 72. Clase Modal para la muestra MT19.S.....	107
Tabla 73. Percentiles para la muestra MT19.S	107
Tabla 74. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT19.S Parámetros Granulométricos.....	107
Tabla 75. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT19.S Abertura (0,1].....	108
Tabla 76. Granulometría para la muestra MT20.S.....	111
Tabla 77. Clase Modal para la muestra MT20.S.....	112
Tabla 78. Percentiles para la muestra MT20.S	112
Tabla 79. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT20.S Parámetros Granulométricos.....	112
Tabla 80. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT20.S Abertura (0,1].....	113
Tabla 81. Granulometría para la muestra MT21.S.....	116
Tabla 82. Clase Modal para la muestra MT21.S.....	117
Tabla 83. Percentiles para la muestra MT21.S	117
Tabla 84. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT21.S Parámetros Granulométricos.....	117
Tabla 85. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (-4,-3].....	118
Tabla 86. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (0,1].....	119
Tabla 87. Granulometría para la muestra MT21.H.....	121
Tabla 88. Clase Modal para la muestra MT21.H.....	122
Tabla 89. Percentiles para la muestra MT21.H.....	122

Tabla 90. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT21.H Parámetros Granulométricos.....	122
Tabla 91. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT21.H Abertura (-1,0].....	123
Tabla 92. Granulometría para la muestra MT22.S.....	126
Tabla 93. Clase Modal para la muestra MT22.S.....	127
Tabla 94. Percentiles para la muestra MT22.S	127
Tabla 95. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT22.S Parámetros Granulométricos.....	127
Tabla 96. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-4,-3]	128
Tabla 97. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-1,0]	129
Tabla 98. Granulometría para la muestra MT23.S.....	131
Tabla 99 . Clase Modal para la muestra MT23.S.....	132
Tabla 100. Percentiles para la muestra MT23.S	132
Tabla 101. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT23.S Parámetros Granulométricos.....	132
Tabla 102. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (-4,-3]	133
Tabla 103. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (0,1].....	134
Tabla 104. Granulometría para la muestra MT23.H.....	137
Tabla 105. Clase Modal para la muestra MT23.H.....	138
Tabla 106. Percentiles para la muestra MT23.H.....	138
Tabla 107. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT23.H Parámetros Granulométricos.....	138
Tabla 108. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT23.H Abertura (0,1]	139
Tabla 109. Granulometría para la muestra Q24.2	142
Tabla 110. Clase Modal para la muestra Q24.2.....	143
Tabla 111. Percentiles para la muestra Q24.2.....	143
Tabla 112. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q24.2 Parámetros Granulométricos.....	143
Tabla 113. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-4,-3]	144
Tabla 114. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-1,0].....	145
Tabla 115. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (1,2].....	146
Tabla 116. Granulometría para la muestra MT25.S.....	148
Tabla 117. Clase Modal para la muestra MT25.S.....	149
Tabla 118. Percentiles para la muestra MT25.S	149
Tabla 119. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT25.1	149
Tabla 120. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (-2,-1]	150
Tabla 121. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (0,1].....	151
Tabla 122. Granulometría para la muestra MT25.H.....	154
Tabla 123. Clase Modal para la muestra MT25.H.....	155
Tabla 124. Percentiles para la muestra MT25.H.....	155

Tabla 125. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT25.H Parámetros Granulométricos.....	155
Tabla 126. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (-2,-1]	156
Tabla 127. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (0,1]	157
Tabla 128. Granulometría para la muestra Q 25.....	160
Tabla 129. Clase Modal para la muestra Q25.1	161
Tabla 130. Percentiles para la muestra Q25.1	161
Tabla 131. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q25.1 Parámetros Granulométricos.....	161
Tabla 132 Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q25.1 Abertura (-2,-1]	162
Tabla 133. Granulometría para la muestra Q26.1	164
Tabla 134 Clase Modal para la muestra Q26.1	165
Tabla 135. Percentiles para la muestra Q26.1	165
Tabla 136. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q26.1 Parámetros Granulométricos.....	165
Tabla 137 . Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-4,-3]	166
Tabla 138 . Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-2,-1]	167
Tabla 139. Granulometría para la muestra MT27.S.....	169
Tabla 140 Clase Modal para la muestra MT27.S.....	170
Tabla 141. Percentiles para la muestra MT27.S	170
Tabla 142. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT27.S Parámetros	170
Tabla 143. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (-2,-1]	171
Tabla 144. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (0,1].....	172
Tabla 145. Asociación mineralógica de las muestras en estudio con las fajas litológicas de la cordillera de la costa	179

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Las arenas de playas generalmente reflejan fuentes continentales, al igual que zonas de sedimentos costeros comunes, esto se debe a que estos derivan de sistemas fluviales y/o corrientes (Komar e Inman, 1970; Komar, 1976). Cuando el área fuente está lejos del depósitos de arena, la madurez del sedimento será comúnmente más alta que es caso contrario (Pettijhon, 1975).

Actualmente no existen estudios litológicos y mineralógicos de las arenas y gravas del tramo costero del estado Vargas, por esta razón se realizó un estudio mineralógico en el tramo costero los Caracas- La Sabana a partir de análisis granulométricos.

1.1 Generalidades

La Cordillera de la Costa ha sido estudiada por muchos autores, los cuales han dedicado tiempo y esfuerzo al estudio geológico. Trabajos como el del explorador y naturalista Alejandro Von Humboldt en 1800 cuando recorre la Silla de Caracas y el Pico Oriental son ejemplo de ellos, más aún todos los estudios realizados hasta hoy en día evidencian el interés de los científicos de esclarecer el origen, la naturaleza y la razón de estar y ser lo que son las diversas unidades litodémicas aflorantes en la Cordillera de La Costa. Urbani & Ostos (1989) presentan la cartografía geológica del Complejo La Costa desde Morón, estado Carabobo, hasta Cabo Codera, estado Miranda, donde revelan tres asociaciones de rocas distribuidas en igual número de fajas:

- Faja septentrional o costera, conformada por rocas de las fases de Nirgua, Tacagua y Antímamo, y rocas ultramáficas serpentínizadas, del Complejo de La Costa.
- Faja central, compuesta por rocas metaígneas, gneises y esquistos de variada composición, los cuales soportan la parte más elevada de la Cordillera y se agrupan dentro del Complejo Ávila.
- Faja meridional, integrada por rocas mesozoicas del Grupo Caracas.

Sin embargo, actualmente no existen suficientes estudios de los sedimentos y minerales transportados por los afluentes de la Cordillera de La Costa; de igual manera no se han realizado análisis granulométricos y mineralógicos de las arenas de playas, de la costa en el estado Vargas y su posible relación con los sedimentos transportados por los afluentes de la Cordillera de la Costa. Por esta razón se realizará una investigación en los sedimentos de La costa estado Vargas específicamente en el tramo Los Caracas-La Sabana, donde se realizarán estudios granulométricos y mineralógicos, para poder brindar información de la acumulación de minerales presente en la zona de estudio, procedencia de sedimentos y diferentes mecanismos de transporte.

1.2 Ubicación

El área de estudio comprende una extensión aproximada de 26 km en el tramo costero Los Caracas-La Sabana, coincidiendo el extremo oeste con el poblado Anare y el extremo este limita con el pueblo Chuspa. El área está en el municipio Caruao del estado Vargas (ver Figura 1). Las cartas topográficas bases a utilizarse para el estudio de esta zona son las 6847 I NE, 6947 IV NO a escala 1:25.000, disponibles en el IGVS.



Figura 1 Ubicación del área de estudio (Tomada de Google earth, abril de 2016).

1.3 Antecedentes

Cano y Melo (2001) realizaron la cartografía geológica en la zona comprendida entre las cuencas de quebrada Seca de Caraballeda y el río Care, pertenecientes al flanco norte del macizo del Ávila, estado Vargas, representando un área aproximada de 150 km² a escala 1:25.000.

En la zona de estudio, afloran una unidad de rocas sedimentarias y dos asociaciones metamórficas, a su vez subdivididas en siete unidades litodémicas. De norte a sur son las siguientes:

- A. Rocas Sedimentarias (Qal) (9%)
- B. Asociación Metamórfica La Costa (C) (29%)
 - Esquisto de Tacagua (CT) (19%)
 - Marmol de Antimano (CA) (9%)

- Serpentina (SP) (1%)

C. Asociación Metamórfica Avila (A) (62%)

- Complejo San Julian (ASJ) (29 %)
- Augengneis de Peña de Mora (APM) (10%)
- Metamórficas plutónicas (APM) (7%)
- Metagranito de Nanguata (AN) (8%)

1. Cano y Melo (2001) llegaron a la conclusión que la zona de estudio presenta un metamorfismo correspondiente a la facies de los esquistos verdes ubicándose entre las zonas de la clorita y granate, con reliquias de un posible metamorfismo en un régimen de mayor P/T, evidenciado por las muestras que presentan anfíbol verde-azul, jadeita y glaucofano, minerales indicadores de metamorfismo de la facies de esquistos azules.

En la zona de estudio Cano y Melo (2001) encontraron tres patrones de fallas, estos son:

- Fallas con dirección E-W.
- Fallas con dirección N40°-60°W.
- Fallas con dirección N50°-70°E.

2. Ambrosio (2001): En este trabajo se presentan los resultados de un estudio gravimétrico realizado en los conos aluviales de La Guaira, Macuto y Caraballeda. La adquisición de los datos se realizó con el gravímetro LaCoste & Romberg modelo G-452. Se realizó la medición de 348 estaciones ordinarias, los datos de gravedad fueron procesados y referidos al nivel medio del mar y se obtuvo como resultado la anomalía de Bouguer, a partir de la cual se generó un mapa de isoanomalías gravimétricas.

Las curvas de isoanomalías de Bouguer poseen una tendencia general este oeste, con valores extremos de 60.3 y 80.4 miligales para toda la zona estudiada. El

gradiente presenta poca variación en toda el área, estableciéndose un valor promedio de aproximadamente 9.8 mgal/Km en la dirección norte- sur, disminuyendo hacia el norte.

A través de un análisis geoestadístico de los datos de anomalía de Bouguer realizado con el programa GRIDSTATPRO, se determinó que el variograma teórico con menor error de ajuste es el variograma semigaussiano, que es usado generalmente para representar superficies suaves. Las rosetas de distribución espacial y a las elipses de anisotropía muestran que la zona de mayor continuidad espacial tiene un azimut de 90°.

3. Flores (2013) realizó un estudio en el río Guárico de la relación que existe entre clima, erosión y tectónica a través de análisis geomorfológicos, geológicos y datos termocronológicos existentes. Realizó análisis morfométricos de minerales pesado y análisis visual y computarizado, además de microscopía electrónica de barrido. Concluyó que los minerales pesados de la subcuenca del río Guárico están siendo transportados desde sectores más lejanos de la cordillera, siendo éstos granos con mayor índice de redondez, baja pendiente, menor relieve, mayor índice de transporte de sedimentos, menores índices de erosión, y menores tasas de precipitación. Los índices de humedad y capacidad de transporte de sedimentos indican que las tres subcuencas conformarían un sistema concatenado, en el cual el material es removido por la combinación de efectos climáticos y tectónicos de los sitios de mayor pendiente y relieve (orógenos al norte del Embalse de Guárico y de Camatagua), y transportados a sistemas con mayor capacidad para transportar y acomodar sedimentos.

4. Arcia y Viana (2013) estudiaron la interacción entre el clima, tectónica y procesos superficiales como agentes controladores del relieve actual en terrenos adyacentes a los ríos Nirgua, Boconó y Apure. Arcia y Viana utilizaron la siguiente

metodología: fundamentos de geomorfología cuantitativa, a partir de cálculos estadísticos-matemáticos sobre modelos de elevación digital, análisis visual y computarizado de minerales pesados, estudios granulométricos por difracción láser, microscopía electrónica de barrido, análisis petrográficos, difracción de rayos X a 4 muestras in-situ seleccionadas en la zona de estudio y a 7 muestras de sedimentos modernos pertenecientes a los ríos Nirgua o Buría, Boconó y Apure; estos autores obtuvieron como conclusión que a lo largo de la cuenca de Apure existe un predominio del clima sobre la tectónica y están trabajando de manera desacoplada una con respecto a la otra. A diferencia de la cuenca de Boconó, donde el clima y la tectónica están trabajando de manera acoplada, permitiendo la generación de nuevo relieve y el transporte de sedimentos (erosión). Finalmente la cuenca de Nirgua, la tectónica pareciera estar prevaleciendo sobre los efectos climáticos.

5. López y Uzcátegui (2014) realizaron una comparación de dos sectores de la Formación Mesa mediante caracterización mineralógica, textural, geomorfológica y análisis de minerales pesados en el sector central de la cuenca del río Orinoco. López y Uzcátegui, procesaron 10 muestras que representaban las dos fracciones de 5 sub-áreas tomadas en la parte central del río Orinoco, estas muestras llamadas Peñón Aro, Borbón Roca, Borbón detrítico, Fundo Mata Linda y Moitaco, a la cual se le realizaron estudios morfo-textural de los minerales pesados. También utilizaron análisis digital del terreno, con el cual se usaron imágenes de elevación digital y datos de la misión TRMM, para un estudio de geomorfología cuantitativa. La cuenca Peñón Aro presenta valores más altos en los índices de erosión, precipitación y humedad, esto se debe a que es la de mayor área, sin embargo la que posee el promedio más alto de humedad es Fundo Mata Linda, como consecuencia de estar ubicada sobre las Mesas Orientales, por lo que sus valores de pendiente son muy bajos. Los resultados indicaron que el clima es un factor importante sobre la evolución del relieve, la alta correlación entre los índices de erosión con el relieve ($r = 0.99$), y entre relieve calculado a diferentes radios y precipitación ($r = 0.99$) indicó que el relieve está siendo controlado por el clima. La fuerte anti-correlación ($r = - 0.99$) entre la

redondez de los granos y el patrón de precipitaciones demuestra que esos minerales son erosionados en sitios muy lejanos con otras condiciones climáticas y tectónicas muy diferentes a donde están siendo depositados hoy en día. Concluyeron que las 3 cuencas están drenando áreas completamente diferentes en términos de edades, lo que se traduce en múltiples fuentes.

5. Albornoz y Lezama (2014) estudiaron las relación topografía – clima – tectónica en el sector suroeste de la cuenca del Río Orinoco mediante análisis de índices de erosión y minerales pesados. Albornoz y Lezama utilizaron cinco muestras de sedimentos recientes no consolidados y se realizó la concentración de minerales pesados, para su posterior análisis mediante el microscopio de luz polarizada, para la descripción morfo- textural y un microscopio electrónico de barrido, para el análisis de composición química de minerales pesados. Se caracterizó cada una de las cuencas en estudio y calculó los índices de erosión, a partir de técnicas de Geomorfología cuantitativa. La alta correlación entre los índices de erosión con el relieve ($r = 0.99$), y entre relieve calculado a diferentes radios y precipitación ($r = 0.99$) indicó que el relieve está siendo controlado por el clima. La fuerte anti-correlación ($r = - 0.99$) entre la redondez de los granos y el patrón de precipitaciones demuestra que esos minerales son erosionados en sitios muy lejanos con otras condiciones climáticas y tectónicas muy diferentes a donde están siendo depositados hoy en día.

CAPÍTULO II

2. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Planteamiento del Problema

Actualmente no hay estudios de la posible relación de las fajas litológicas de La Cordillera de la Costa con los sedimentos de la costa estado Vargas, al igual que no existen estudios previos sobre zonas de acumulación de fases de igual mineralogía producto del transporte y cuáles son sus posibles límites de incidencia, también se desconoce la correlación entre la roca fuente y lo acarreado por los sistemas aluviales. Por este motivo se plantea en esta investigación a través de estudios sedimentológicos establecer la posible relación de las fajas tectono-litológicas de La Cordillera de la Costa con los sedimentos del tramo costero del estado Vargas, específicamente en la zona Los Caracas-La Sabana.

2.2 Justificación

Este estudio se sustenta en la ausencia de estudios sedimentológicos del área de investigación. Por tal motivo, se propone cuantificar la cantidad de litotipos y minerales acarreados y depositados a lo largo de la costa de estudio, con el fin de buscar correspondencia o no de los sistemas aluviales desde su roca fuente hasta la costa y así establecer su acumulación.

Adicionalmente, éste estudio permitirá ser una primera opción a la hora de analizar en profundidad la posibilidad de explotación para la industria minera, en beneficio de la comunidad y el país.

2.3 Objetivos de la Investigación

2.3.1 Objetivo General

Analizar las características texturales y mineralógicas de los sedimentos del tramo costero (Los Caracas- La Sabana) del estado Vargas y su posible relación con las fajas tectono-litológicas de La Cordillera de la Costa.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar análisis granulométrico de las muestras de sedimentos distribuidas a lo largo del tramo costero (Los Caracas – La Sabana) y de la cuenca del río Todasana.
- Analizar los parámetros morfológicos (forma, redondez y esfericidad) de las muestras seleccionadas.
- Caracterizar la composición mineralógica de la muestras de sedimentos en las zonas de estudio a través de lupa binocular
- Realizar gráficos estadísticos mineralógicos de las muestras seleccionadas en el tramo de estudio.
- Establecer la distribución mineralógica en la franja costera y sus respectivos límites en función de las distintas fuentes a escala 1:25000

CAPÍTULO III

3. MARCO REGIONAL

3.1 Geología Regional

El área de investigación forma parte de la Faja de La Cordillera de la Costa, según Aguerrevere & Zuloaga (1937) primeros en realizar la clasificación para las rocas presentes en La Cordillera de la Costa y el área de Caracas. Postulan como núcleo de la cordillera rocas augengneisicas y gneises graníticos denominándolos como Augengneis de Peña de Mora y describen las rocas que suprayacen a este núcleo como metamórficas, acompañadas de numerosas intrusiones félsicas a lo largo de toda la cordillera. Los autores establecen que estas rocas metamórficas son en su mayoría de origen sedimentario y proponen una columna generalizada que incluye la denominada Serie de Caracas.

Menéndez (1966) divide la cordillera en cuatro fajas tectónicas, incluyendo la faja tectónica de La Cordillera de la Costa, que contiene rocas metasedimentarias de bajo grado metamórfico pertenecientes al Grupo Caracas.

Ostos (1981) estudia la geología de una zona ubicada entre la autopista Caracas – La Guaira y el estribo Galindo, definiendo varias unidades, las cuales son: Unidad de gneis y esquisto feldespático micáceo, Unidad de mármoles, Unidad de esquistos calcáreos y esquisto actinolítico- epidótico, Unidad de esquisto cuarzo muscovítico y gneis cuarzo feldespático, Unidad de augengneis feldespático muscovítico, Unidad de esquisto anfibólico y anfibolitas y Unidad de serpentinitas.

Sánchez & Silva (1986) en la zona comprendida entre Capaya, Oritapo y Cabo Codera, definen 10 unidades litológicas: Unidad de esquistos grafitosos y mármoles, Unidad de esquistos cuarzo albítico muscovítico clorítico, Unidad de esquistos y gneis cuarzo plagioclásico micáceo, Unidad de esquistos y gneises cuarzo plagioclásicos y anfibolitas granatíferas, Unidad de esquistos plagioclásicos

grafitosos, Unidad de gneises y esquistos feldespáticos, Complejo de Todasana, Complejo de Caruao, Complejo de Cabo Codera y serpentinitas. Basándose en las asociaciones mineralógicas presentes en las unidades, los esquistos habrían sufrido un metamorfismo de la facie de esquistos verdes, zona de la clorita, con una P/T intermedia y los gneises y complejos un metamorfismo tipo Barroviano en la facie de la anfibolita epidótica, zona del almandino con una P/T intermedia.

Ostos (1987) realiza un trabajo sobre el transporte tectónico de la Formación Peña de Mora, en la parte central de la Cordillera de La Costa, basándose en un estudio de afloramientos en la carretera vieja Caracas-La Guaira y en la Colonia Tovar; concluye que las alineaciones desarrolladas por la milonitización del augengneis de Peña de Mora indican un transporte tectónico desde el nor-este al sur-oeste.

Ríos (1989) define nueve unidades en un segmento de la carretera Macuto-Naiguatá y Los Ocumitos-Turgua, las cuales son: Unidad de mármol compuesta por esquisto calcáreo epidótico y epidocitas, correlacionándola con la Formación Tacagua. Unidad de serpentinitas, Unidad de augengneis feldespático cuarzo micáceo correlacionada con el Augengneis Peña de Mora, Unidad de gneis y esquisto feldespático cuarzoso correlacionado con el Esquisto de San Julián, Unidad de metagranito, Unidad de esquisto anfibólico y anfibolita granatífera, Unidad de esquisto calcáreo grafitoso y mármol grafitoso correlacionado con la Formación Las Mercedes, Unidad de mármol correlacionado con la Formación Antímamo, Unidad de esquisto cuarzo feldespático muscovítico y paragneis cuarzo feldespático correlacionado con la Formación Las Brisas. Dicho autor llega a la conclusión que la zona fue afectada por un metamorfismo de la facies de los esquistos verdes, zona de la clorita y biotita de bajo grado y P/T intermedia, con la presencia de granate en algunas unidades, lo que indica un gradiente de temperatura muy alto.

Urbani & Ostos (1989) redefinen la Cordillera de La Costa en tres asociaciones e igual número de franjas al norte de los valles de Valencia-Maracay, Caracas y Guatire, las cuales son:

Faja Septentrional, constituida por el Complejo la Costa con la fase Nirgua, Tacagua, Antímano y rocas ultramáficas.

Faja Central, compuesta por el Complejo Ávila y subdividida en Augengneis de Peña de Mora y Esquisto de San Julián.

Faja Meridional con rocas metasedimentarias mesozoicas del Grupo Caracas, con las formaciones Las Brisas y Las Mercedes.

Estos autores determinan la edad del Augengneis de Peña de Mora como Paleozoico-Precámbrico (1.560 Ma) por medio del método de Rb/Sr y además sugieren restringir el nombre de esta unidad a dispersos cuerpos de augengneis y gneis granítico.

Urbani *et al.* (1997) integran los trabajos de García (1994), Sabino (1995), Aranguren (1996) y Uzcátegui (1997), agrupando las siguientes unidades: Grupo Caracas (Mesozoico), compuesto por las formaciones Las Brisas y Las Mercedes. Complejo Ávila (Pre-Mesozoico), integrado por: Esquisto de San Julián, Metaígneas de Tócome, Metagranito de Naiguatá y Augengneis de Peña de Mora. Establecen que las rocas de este complejo poseen una asociación mineralógica metamórfica de la facies de los esquistos verdes, zona de la biotita, aunque algunas muestran trazas de almandino.

Urbani *et al.* (2000) proponen una actualización de nomenclatura de las unidades de rocas ígneo-metamórfica de la parte central de La Cordillera de la Costa, adaptándose a las convenciones internacionales para unidades litodémicas. La proposición de la nueva nomenclatura se expone a continuación, indicando entre paréntesis la litología predominante y entre corchetes los nombres anteriormente usados:

Súper – Asociación Igneo-Metamórfica de La Cordillera de la Costa. Cinturón ígneo-metamórfico paralelo a la costa norte de Venezuela, de edad Precámbrico-Mesozoico que desde el punto de vista geológico-tectónico se puede subdividir en tres franjas dispuestas de norte a sur, a saber:

- Franja septentrional. En forma general las unidades litodémicas que la conforman, se extienden, de este a oeste, paralela a la costa y presenta un ancho variable de 0 a 5 km. Su límite meridional, en el área del estado Vargas, lo representa la zona de fallas de Macuto.

Asociación Metamórfica La Costa. Edad: Mesozoico. [Complejo La Costa]

Mármol de Antímamo (mármol y anfibolitas) [Fase Antímamo] (1)

Anfibolita de Nirgua (anfibolitas variadas) [Fase Nirgua] (1)

Esquisto de Tacagua (esq. grafit. y epidocita) [Fase Tacagua] (1)

Serpentinita [sin nombre formal]

- Franja central. Presenta las partes más elevadas de la Cordillera de La Costa (2.765 m en pico Naiguatá y 2.640 m en la Silla de Caracas). En el área de Caracas se ubica entre las zonas de fallas de Macuto y Tacagua- Ávila.

Asociación Metamórfica Ávila. Edad: Paleozoico-Precámbrico. [Complejo Ávila]

Anfibolita de Tócome (anfibolita, metagabro) [Metaígneas Tócome]

Metagranito de Naiguatá (metagranito y gneis) [igual]

Metadiorita de Todasana (dior., metagabro, anfib.) [Complejo Todasana] (3)

Metatonalita de Caruao (tonalita, anfib.) [Complejo Caruao] (3)

Anfibolita de Cabo Codera (anfib., metagabro) [Complejo Cabo Codera] (3)

Metagranito de Guaremal (metagranito) [Granito de Guaremal]

Gneis de Cabriales (gneis granítico) [igual]

Gneis granítico de Choróní (gneis granítico) [igual]

Gneis de Colonia Tovar (gneis granítico) [igual]

Complejo San Julián (esquisto, gneis, anfib.) [Esq. San Julián] (2)

Augengneis de Peña de Mora (augengneis) [igual]

- Franja Meridional. Mayoritariamente aflora al sur de la zona de fallas Tacagua-Ávila y de La Victoria.

Asociación Metasedimentaria Caracas. Edad: Mesozoico [Grupo Caracas]

Esquisto de Las Mercedes [Formación Las Mercedes]

Mármol de Los Colorados [Fase Los Colorados] (1)

Esquisto de Las Brisas [Formación las Brisas]

Mármol de Zenda [Fase Zenda] (1)

Metaconglomerado de La Mariposa [Paragneis de La Mariposa]

Metaconglomerado de Baruta [Gneis Microclínico] (4)

Esquisto de Chuspita [Formación Chuspita]

Gneis de Sebastopol. Edad: Paleozoico [igual]

(1) El término Fase no es utilizado en el Código de Nomenclatura Internacional en lo relativo a unidades litodémicas, por ello y dado que las unidades previamente nombradas de esta forma tienen litotipos uniformes, se ha cambiado la nomenclatura usando el nombre del litotipo predominante.

(2) La definición de Complejo sólo parece ser válida para la unidad previamente denominada “Esquisto de San Julián”, ya que posee tipos de rocas entremezclados de diversos orígenes: metasedimentos (esquistos micáceos), plutónicas félsicas (gneis de diversos tipos de composición globalmente granítica), plutónicas - hipoabisales - volcánicas de naturaleza máfica (rocas anfibólicas muy diversas).

(3) Las unidades que originalmente había sido definidas como Complejos (Todasana, Caruao y Cabo Codera) contienen varios tipos de rocas plutónicas de una

misma serie, por tanto el término Complejo no es recomendable y se prefiere utilizar el nombre del litotipo predominante.

(4) El miembro informal cartografiado por Dengo (1950) como “Gneis Microclínico” dentro de su “Formación Las Brisas”, merece ser elevado a una unidad formal. Para ello se requiere de estudios adicionales y su publicación. Hay buenas localidades en la zona de Baruta y en el trazado del antiguo ferrocarril Caracas - Santa Lucia, en la zona de El Rosario – Tasmare.

3.2 Litología

3.2.1 Asociación Metamórfica La Costa

Según Urbani (2000) indica que está compuesta por el Esquisto de Tacagua, Mármol de Antímamo, Anfibolita de Nirgua.

3.2.2 Esquisto de Tacagua

Navarro *et al.* (1988) redefinen esta unidad como Fase Tacagua de su Complejo La Costa, separándolo por consiguiente del Grupo Caracas. Siguiendo los criterios de estos autores, Urbani & Ostos (1989) resumen la cartografía geológica de La Cordillera de la Costa desde Puerto Cruz, estado Vargas, hasta Cabo Codera, estado Miranda, mostrando la franja de afloramientos de esta unidad. Beccaluva *et al.* (1996) presentan interpretaciones sobre el origen de las rocas volcánicas basadas en información geoquímica.

La localidad tipo se encuentra en la quebrada Tacagua, al norte de su intersección con la quebrada Topo. Este sitio se ubica cerca del Viaducto 2 de la Autopista Caracas - La Guaira, Distrito Capital. A raíz de los eventos torrenciales de diciembre de 1999, se presentan excelentes afloramientos en los cauces bajos del río

Uria y de quebrada Seca de Caraballeda. En la localidad tipo y en los afloramientos en la zona costera del litoral central, se encuentra una asociación de esquisto albitico calcítico cuarzo micáceo grafitoso, de color gris oscuro, intercalados concordantemente con esquisto de color verde claro, constituido por cuarzo, albita, minerales del grupo del epidoto, así como actinolita, clorita y muscovita, también se ha descrito que contienen cantidades menores o trazas de hematita, calcita, piritita, anfíbol y granate; en muchas oportunidades la roca tiene altas concentraciones de epidoto, siendo una verdadera epidocita. Adicionalmente se han reportado cuerpos de anfíbolita epidótica (resumen en González de Juana *et al.* 1980). El carácter distintivo de esta fase es la alternancia de rocas esquistosas grises oscuras y verdes claro.

3.2.3 Mármol de Antímano

Dengo (1951) describe esta unidad como un mármol masivo de grano medio, color gris claro, con cristales de piritita, alternando con capas de esquisto cuarzo micáceo, y asociadas con cuerpos concordantes de rocas anfibólicas, algunas con estructuras de “boudinage”. El mármol está formado de un 85-95% de calcita, con cantidades menores de cuarzo, muscovita (2,5%), grafito (2,5%) y piritita (2%).

3.2.4 Asociación Metamórfica Ávila

Esta Asociación se encuentra descrita en la revisión realizada por Urbani (2000) donde indica que está compuesta por el Complejo San Julián, Augengneis de Peña de Mora, entre otros, y estos son los que afloran en la zona de estudio.

Urbani & Ostos (1989), proponen volver al nombre original propuesto por Aguerrevere & Zuloaga (1937) de Augengneis de Peña de Mora para referirse únicamente a los cuerpos dispersos de augengneis y gneis de grano grueso, mientras que proponen el nombre de Esquisto de San Julián para incluir las litologías esquistosas y gnéisicas que los circundan, ambas unidades agrupadas bajo el

Complejo Ávila. Presentan mapas geológicos desde Puerto Cruz, estado Vargas, hasta Cabo Codera, Miranda, donde se muestra la extensión y continuidad de esta unidad.

3.2.5 Complejo San Julián

La localidad tipo se encuentra en Quebrada de San Julián, que nace en la Silla de Caracas y desemboca en el mar Caribe en Caraballeda, estado Vargas. Urbani & Ostos (op.cit.) proponen adicionalmente secciones de referencia en el río Chuspa, al sur del pueblo de Guayabal, estado Miranda; carretera Chichiriviche - Colonia Tovar en el tramo de Paso Palomas - Naranjal, estado Vargas, así como en la quebrada Vallecito, Guaremal, estado Carabobo.

Las rocas preponderantes son el esquistos y gneis cuarzo plagioclásico micáceo, frecuentemente se nota una rápida gradación desde una textura esquistosa haciéndose la granulometría más gruesa hasta que pasa a rocas de carácter gnéisico (Urbani & Ostos op.cit.). Las litologías minoritarias (menos del 5%) son mármol, cuarcita y diversos tipos de rocas metaígneas mayoritariamente máficas (como anfíbolita, gabro, diorita, tonalita y granodiorita).

3.2.6 Augengneis de Peña de Mora

La localidad tipo es el sitio de Peña de Mora, en la rama ascendente de la antigua carretera de Caracas a La Guaira. Urbani & Ostos (1989) proponen una sección de referencia en el curso bajo del río Chichiriviche, estado Vargas.

Wehrmann (1972) lo define como un complejo ígneo - metamórfico equivalente lateral, por lo menos en parte, de la "Formación Las Brisas" que prácticamente forma el núcleo de la Cordillera de la Costa, incluyendo augengneis grueso y bandeado, gneis de grano fino a medio, también cuarcita de poco espesor, esquistos cuarzo muscovítico y ocasionalmente anfíbolita, mármol, así mismo dentro

de esa secuencia identifica cuerpos dispersos de rocas metaígneas ultramáficas, máficas y félsicas. Encuentra que el augengneis es de color claro ligeramente verdoso y meteorización marrón claro; los “augen” son mayoritariamente de feldespato potásico, llegando a alcanzar hasta 3 cm de largo y están rodeados por minerales micáceos y cuarzo

CAPÍTULO IV

4 MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

4.1 Marco Teórico

4.1.1 Granulometría

La granulometría es la medición de los granos de una formación sedimentaria y el cálculo de la abundancia de los mismos, correspondiente a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica.

La clasificación granulométrica, es la gradación de los materiales sedimentarios así como de los suelos que se lleva a cabo con fines de análisis tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas.

Siguiendo el método gráfico se pueden obtener los parámetros texturales a partir del promedio, media, desviación estándar, asimetría y curtosis, según Friedman (1967) junto con Folk y Ward (1957).

4.1.2 Morfología: Redondez y Esfericidad

La redondez está determinada por la angulosidad de las aristas del grano. Durante el transporte de sedimentos, los clastos entran en contacto entre sí, los bordes afilados tienden a disgregarse de primero y la abrasión suaviza la superficie del clasto. Cuando la agitación del sedimento es prolongada, hay un redondeo progresivo de las aristas, por lo tanto, la redondez refleja la historia del transporte del material. Por lo general, la redondez es estimada visualmente.

La esfericidad mide la equidimensionalidad del grano, es decir, que tan iguales son las dimensiones axiales de un grano. La esfericidad es una característica

heredada, es decir, que depende de las formas de los fragmentos que se formaron durante la meteorización. Se determina usualmente mediante la medición de las tres dimensiones lineales de la partícula (el más largo (L), intermedio (I) y diámetros más corta (S))

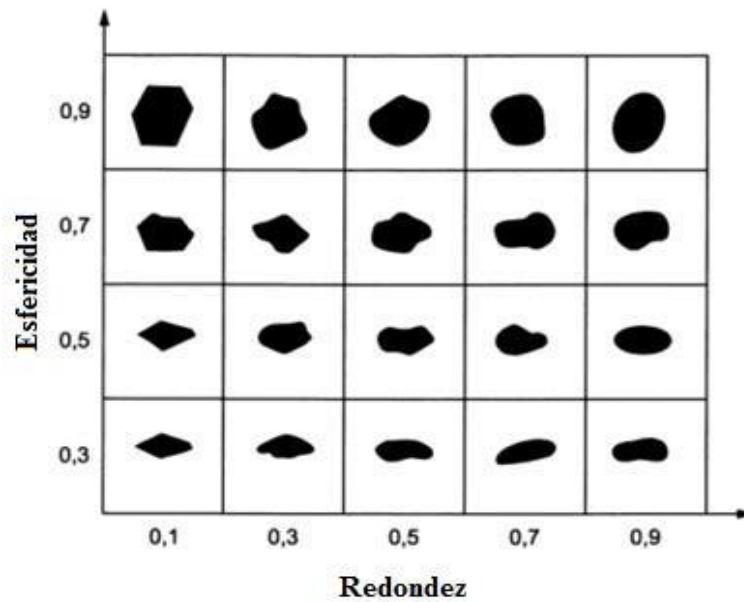


Figura 2. Carta de estimación visual esfericidad y redondez (Tomada de Krumbein y Sloss, 1963).

4.2 Marco metodológico

La presente investigación se realizó en tres etapas:

4.2.1 Etapa 1: Pre-Campo

- Recopilación bibliográfica y/o hemerográfica: Atlas de La Cordillera de La Costa
- Recopilación cartográfica:
 - ✓ Mapa geológico de la región Los Caracas, escala 1:25000. Hoja 6847-I-NE. Urbani & Rodríguez (2003)

- ✓ Mapa geológico de la región de La Sabana, escala 1:25000. Hoja 6947- IV-NO. Urbani & Rodríguez (2003)
- ✓ Mapa topográfico de la región Los Caracas, escala 1:25000. Hoja 6847- I-NE. Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar
- ✓ Mapa topográfico de la región de La Sabana, escala 1:25000. Hoja 6947- IV-NO. Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar

- Estudio de cuencas hidrográficas a través de mapas topográficos.
- Integración de mapas geológicos con mapas topográficos.

4.2.2 Etapa 2: Campo

Se realizó el levantamiento de los datos de campo en el lapso de 5 días, a lo largo del tramo costero Los Caracas-La Sabana (aproximadamente 26 km). En esta etapa se recolectaron:

- Tomas sistemáticas equidistantes a lo largo de la costa aproximadamente 500m de separación entre muestras si las condiciones de la zona eran aptas.
- Todos los puntos de tomas de muestras fueron referenciados por medio de las coordenadas geográficas del GPS. Durante el trabajo de campo se realizó la descripción de los afloramientos por medio de aspectos como: Litología, color fresco y meteorizado, efervescencia al HCl, estructuras sedimentarias, etc.

A continuación se muestra un esquema de la metodología a utilizar durante la etapa de campo (ver figura 3)

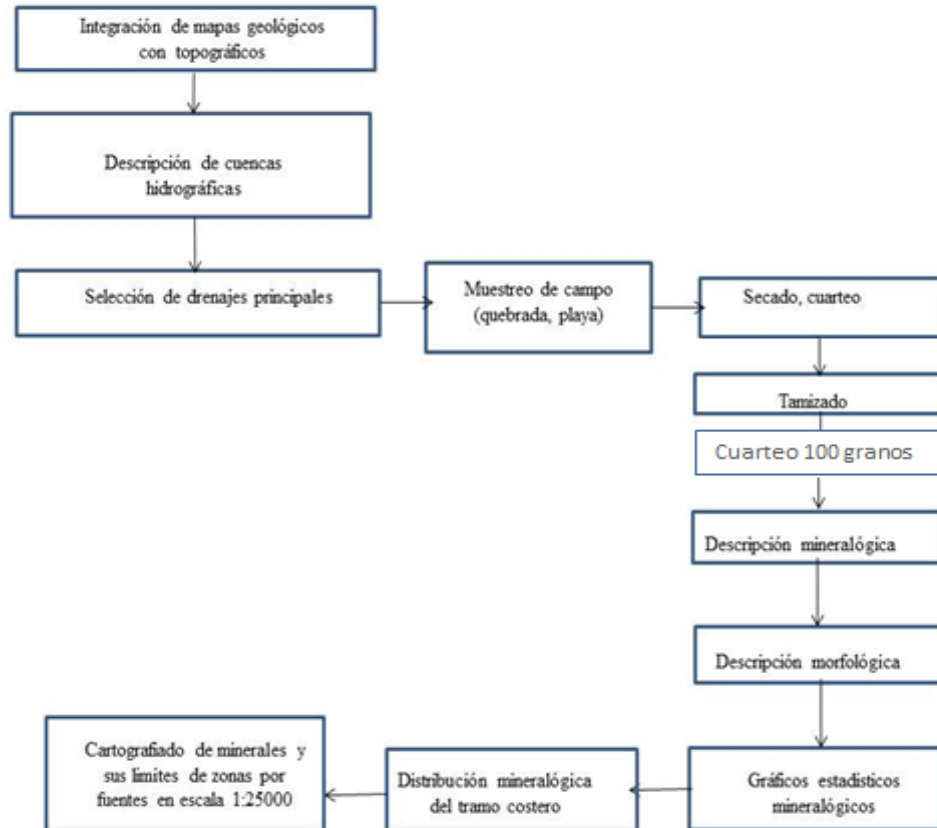


Figura 3. Resumen de la metodología de trabajo

4.2.3 Etapa 3: Oficina

- Observación de minerales con lupa binocular
- Observación de parámetros texturales y morfológicos de las muestras
- Elaboración de gráficos como diagramas circulares también conocidos como diagrama de torta, donde se especificaron la cantidad de minerales presentes en cada punto.

CAPÍTULO V

4. RESULTADOS

A continuación se describen 26 muestras recolectadas a lo largo del tramo costero Los Caracas La Sabana. Las muestras son descritas de oeste a este, cada muestra presenta la nomenclatura playa (M.S) para indicar que fue tomada en zona de playa alta, (M.H) para la zona de batida y quebrada (Q.1) para las muestras tomadas en las zonas donde el sedimento estaba acumulado sin movimiento, (Q.2) para las muestras tomadas en la curva de la quebrada donde los sedimentos estaban en continuo movimiento. Posteriormente serán tratados los datos tabla granulométrica, histogramas, resultados de los histogramas y parámetros granulométricos que serán calculados a partir de las siguientes formulas:

Coefficiente de escogimiento

$$\sigma_1 = \frac{084 - 016}{4} + \frac{095 - 05}{6,6}$$

$\sigma_1 (\sigma)$	GRADO DE ESCOGIMIENTO
< 0.35	Muy bien escogido
0.35 - 0.50	Bien escogido
0.50 - 0.71	Moderadamente bien escogido
0.71 - 1.0	Moderadamente escogido
1.0 - 2.0	Mal escogido
2.0 - 4.0	Muy mal escogido
> 4.0	Extremadamente mal escogido

Coefficiente de asimetría

$$SK1 = \frac{(084 + 016 - 2050)}{2(084 - 016)} + \frac{(095 + 05 - 2050)}{2(095 - 05)}$$

SK1	ASIMETRÍA
> 0.3	Muy asimétrica tamaños finos
0.3 a 0.1	Asimétrica hacia tamaños finos
0.1 a -0.1	Casi simétrica
-0.1 a -0.3	Asimétrica hacia tamaños gruesos
< -0.3	Muy asimétrica hacia tamaños gruesos

Curtosis

$$KG = \frac{095 - 05}{2,44 (075 - 025)}$$

KG	KURTOSIS
< 0.67	Muy platocúrtica
0.67 - 0.90	Platocúrtica
0.90 - 1.11	Mesocúrtica
1.11 - 1.50	Leptocúrtica
1.50 - 3.00	Muy leptocúrtica
> 3.00	Extremadamente leptocúrtica

Mediana

$$Mz = \frac{016 + 050 + 084}{3}$$

Descripción de textura, morfología de la muestra en estudio, descripción morfológica, mineralogía de la muestra en estudio.

5.1 Muestra de playa M11.S

5.1.1 Granulometría para la muestra M11.S

Muestra: M11.S Localidad: La Guaira Coordenadas (757075 1175422) PT Inicial: 1037,7 g.

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	18,2	18,4	1,8	1,8	(-4 , -3]	1,8
A	-2,5	15,2	15,3	1,5	3,2	(-3,-2]	7,6
5	-2	62,7	63,2	6,1	9,3		
7	-1,5	66,6	67,2	6,5	15,8	(-2,-1]	15,3
10	-1	91	91,8	8,8	24,7		
14	-0,5	201,5	203,2	19,6	44,2	(-1,0]	37,2
18	0	181,7	183,2	17,7	61,9		
25	0,5	60,2	60,7	5,8	67,7	(0,1]	19,2
35	1	137,6	138,7	13,4	81,1		
45	1,5	0,6	0,6	0,1	81,2	(1,2]	13,0
60	2	132,8	133,9	12,9	94,1		
80	2,5	40,7	41,0	4,0	98,0	(2,3]	5,0
100	2,75	10,6	10,7	1,0	99,0		
120	3	0,4	0,4	0,0	99,1		
170	3,5	5,5	5,5	0,5	99,6	(3,4]	0,9
230	4	3,7	3,7	0,4	100,0		
Bandeja	4,5	0,2	0,2	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1029,2	1037,7	100			

5.1.2 Histogramas

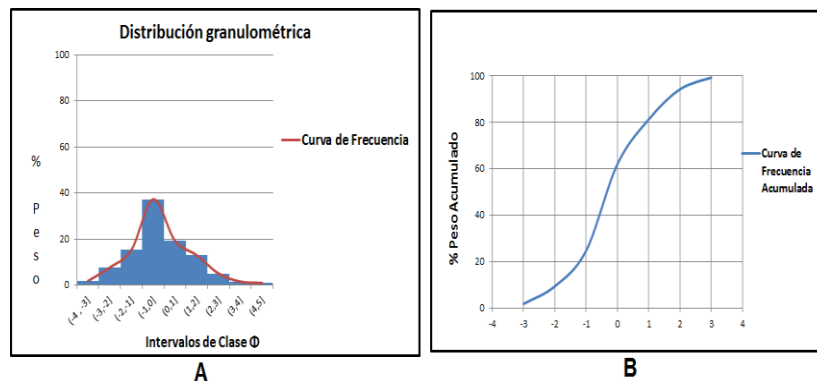


Figura 4. (A) Histograma de frecuencia y (B) curva de frecuencia acumulativa, para la muestra 11.S

5.1.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 1. Clase Modal para la muestra M11.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-1,0]	ARENAS MUY GRUESAS

Tabla 2. Percentiles para la muestra M11.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-2,55	-1,5	-1	-0,3	0,6	1,2	2,2

Tabla 3. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M11.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-0,3	
σ_1	1,4	MAL ESCOGIDO
SK1	0,1	CASI SIMÉTRICA
KG	1,2	LEPTOCÚRTICA

5.1.2.2 Descripción de textura

La muestra presenta una curva unimodal (ver gráfico 4A) representada por arenas de grano muy grueso (ver tabla 1), Lo cual indica que la energía de transporte era lo suficientemente fuerte. El Coeficiente de escogimiento es de $1,4\Phi$ y se clasifica como sedimento mal escogido (ver tabla 3), indicando que la energía de transporte no era lo suficientemente constante en el medio.

La asimetría de la curva de frecuencia es casi simétrica (ver tabla 3) indicando que la velocidad de energía fue constante tanto para los sedimentos gruesos como para los finos. Con relación a la curtosis, el resultado indica que el centro de la curva está bien escogido (ver tabla 3) catalogada como leptocúrtica.

5.1.3 Morfología para la muestra M11.S

Tabla 4. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.S. Abertura (-2,-1]

(-2,-1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	15%	ANGULAR 0.1	8%	PRISMÁTICA 0.3	13%
ROMBOIDAL	35%	ANGULAR 0.3	23%	SUB PRISMÁTICA 0.5	34%
LAMINAR	30%	SUB ANGULAR 0.5	18%	SUB ESFÉRICA 0.7	19%
ESFEROIDAL	20%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	38%	ESFEROIDAL 0.9	34%
		SUB RED 0.9	13%		

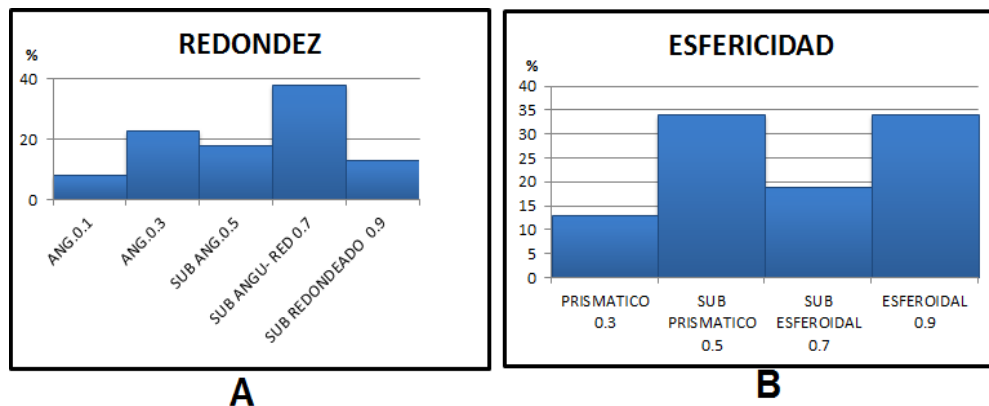


Figura 5. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M11.S Abertura (-2,-1]

Tabla 5. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.S. Abertura (-1,0]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	13%	ANGULAR 0.1	20%	PRISMÁTICO 0.3	27%
ROMBOIDAL	27%	ANGULAR 0.3	24%	SUB PRISMÁTICO 0.5	13%
LAMINAR	22%	SUB ANGULAR 0.5	24%	SUB ESFÉRICO 0.7	13%
ESFEROIDAL	38%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	26%	ESFEROIDAL 0.9	47%
		SUB RED 0.9	6%		

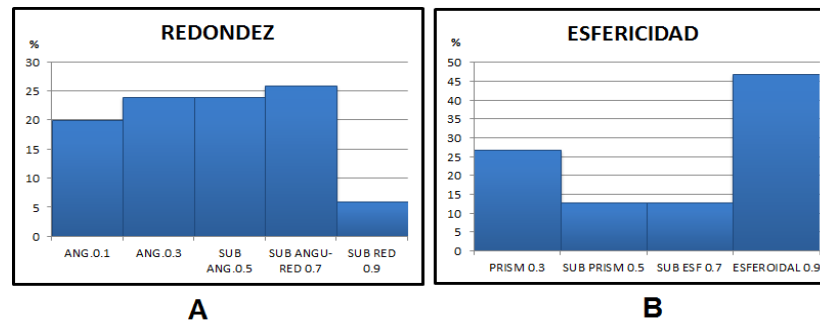


Figura 6 Esfericidad y redondez M11.S. Abertura. Abertura (-1,0] Moda

5.1.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-1,0] predominan los granos con forma esferoidal con un 38% y una forma secundaria predominante rombooidal 27% (Ver tabla 5).

Referente a la morfología de los granos en el tamiz modal existe una predominancia de los granos sub angulares-redondeados (ver figura 6 A) Afirmando que el agente responsable del depósito de los sedimentos fue capaz de desgastar las aristas de las partículas durante el transporte, lo que se traduce en granos que han sido lo suficientemente trabajados, posiblemente porque el recorrido desde su lugar de origen hasta el área donde se tomó la muestra es considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 6 B).

5.1.4 Mineralogía para la muestra M11.S

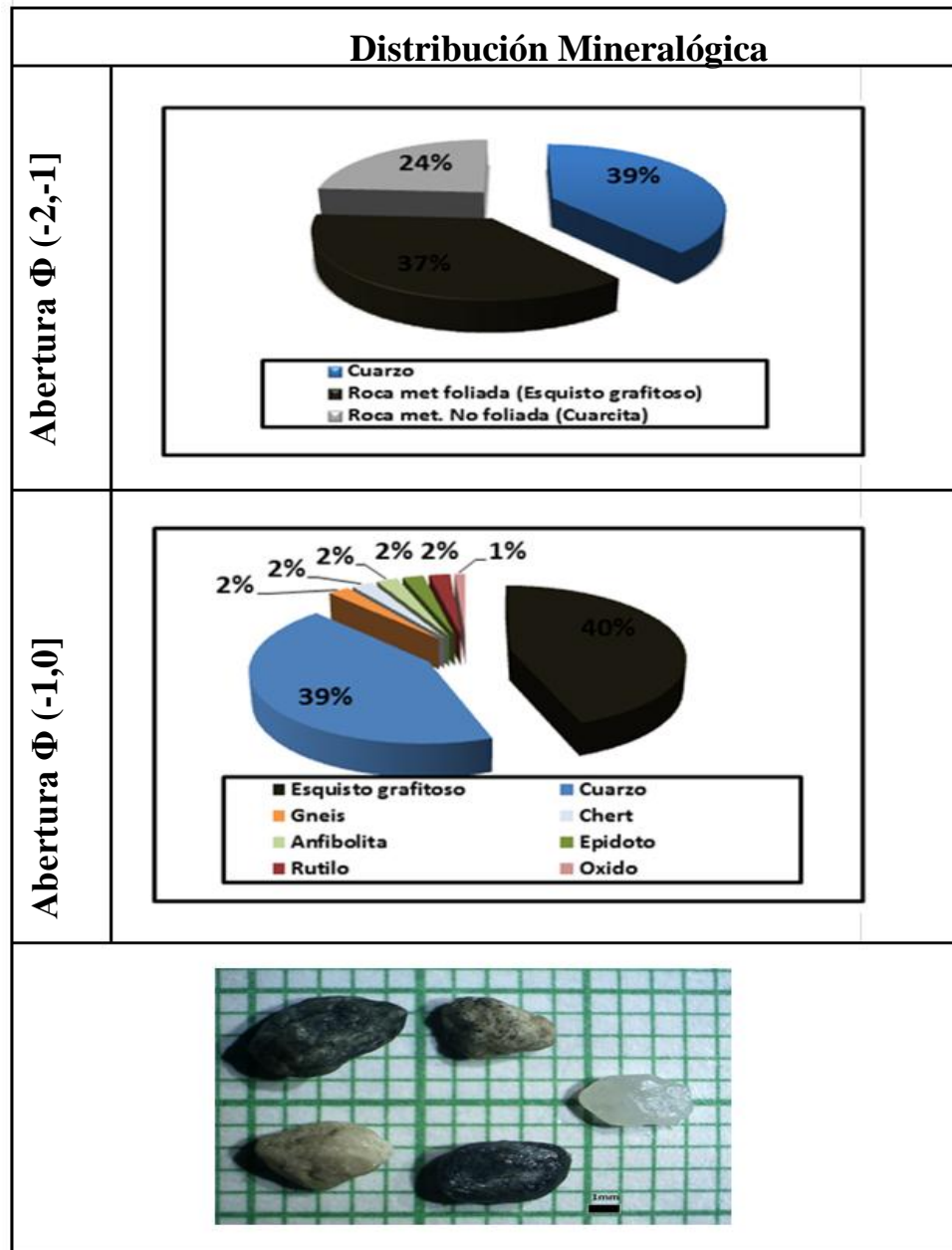


Figura 7. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra de M11.S

5.2 Muestra de playa M11.H

5.2.1 Granulometría para la muestra M11.H

Muestra: M11.H **Localidad:** La Guaira Coordenadas (757081 1175436) **PT Inicial:** 1061,9 g

Tabla 6 . Granulometría para la muestra M11.H

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	42,4	43,7	4,1	4,1	(-4 , -3]	4,1
A	-2,5	35,6	36,7	3,5	7,6	(-3,-2]	12,0
5	-2	87,7	90,4	8,5	16,1		
7	-1,5	114,5	118,0	11,1	27,2	(-2,-1]	22,8
10	-1	120,3	124,0	11,7	38,9		
14	-0,5	125,1	128,9	12,1	51,0	(-1,0]	21,9
18	0	100,6	103,7	9,8	60,8		
25	0,5	1,4	1,4	0,1	60,9	(0,1]	16,1
35	1	164,1	169,1	15,9	76,8		
45	1,5	28,4	29,3	2,8	79,6	(1,2]	12,9
60	2	105	108,2	10,2	89,8		
80	2,5	66,8	68,8	6,5	96,3	(2,3]	8,6
100	2,75	10,1	10,4	1,0	97,2		
120	3	12	12,4	1,2	98,4		
170	3,5	12,5	12,9	1,2	99,6	(3,4]	1,5
230	4	3	3,1	0,3	99,9		
Bandeja	4,5	1	1,0	0,1	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1031	1061,9	100			

5.2.2 Histogramas

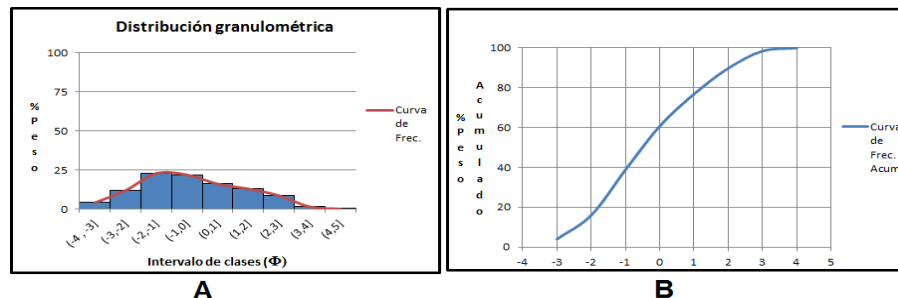


Figura 8 (A) Histograma de frecuencia y (B) curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M11.H

5.2.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 7. Clase Modal para la muestra M11.H.

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-2,-1]	GRÁNULOS

Tabla 8. Percentiles para la muestra M11.H

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-2,9	-2	-1,59	-0,5	0,9	1,5	2,5

Tabla 9. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M11.H
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-0,5	ARENA MUY GRUESA
σ_1	1,7	MAL ESCOGIDO
SK1	0,1	ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS FINOS
KG	0,9	PLATICÚRTICA

5.2.2.2 Descripción de textura

La curva de frecuencia refleja una curva unimodal (ver figura 8 A) representada por gránulos (ver tabla 7), la cual puede representar la existencia de una sola fuente de aporte de sedimentos. La figura 8 A sintetiza la distribución porcentual de las distintas clases de sedimentos, y revela que la muestra presenta variaciones que van desde gránulos hasta la arenas finas. El coeficiente de selección presenta un mal escogimiento (ver tabla 9), lo cual puede indicar que durante el depósito pudo existir

una mezcla de sedimentos El resultado obtenido en la asimetría (ver tabla 9) demuestra que la muestra es asimétrica positiva hacia tamaños finos Indicando que la energía promedio del agente de transporte no fue totalmente uniforme desplazándose hacia valores más finos.

Con relación a la curtosis (ver tabla 9) el resultado indica que la muestra está mal seleccionado catalogada como platicúrtica.

5.2.3 Morfología para la muestra M11.H

Tabla 10. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.H Abertura (-4,-3]

(-4,-3]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	17%	ANGULAR 0.1	10%	PRISMÁTICO 0.3	14%
ROMBOIDAL	20%	ANGULAR 0.3	23%	SUB PRISMÁTICO 0.5	30%
LAMINAR	28%	SUB ANGULAR 0.5	11%	SUB ESFÉRICO 0.7	16%
ESFEROIDAL	35%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	45%	ESFEROIDAL 0.9	40%
		SUB REDONDEADO 0.9	11%		

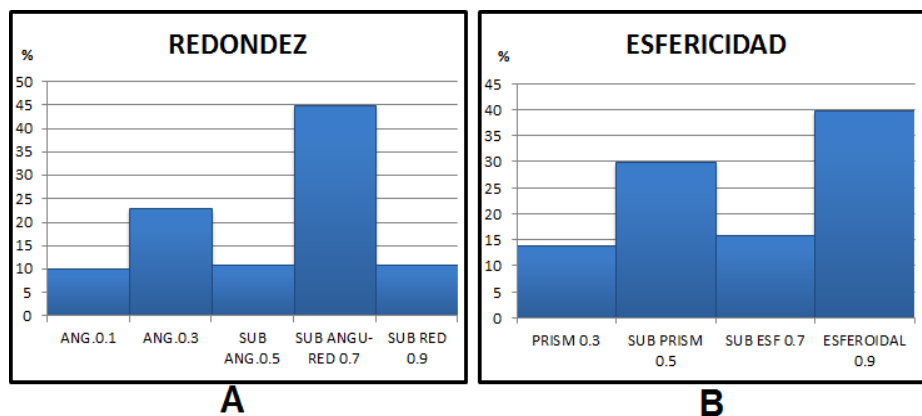


Figura 9(A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M11.H. Abertura (-4,-3]

Tabla 11. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M11.H Abertura (-2,-1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	35%	ANGULAR 0.1	21%	PRISMÁTICO 0.3	19%
ROMBOIDAL	30%	ANGULAR 0.3	25%	SUB PRISMÁTICO 0.5	28%
LAMINAR	18%	SUB ANGULAR 0.5	25%	SUB ESFÉRICO 0.7	20%
ESFEROIDAL	17%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	22%	ESFEROIDAL 0.9	33%
		SUB REDONDEADO 0.9	7%		

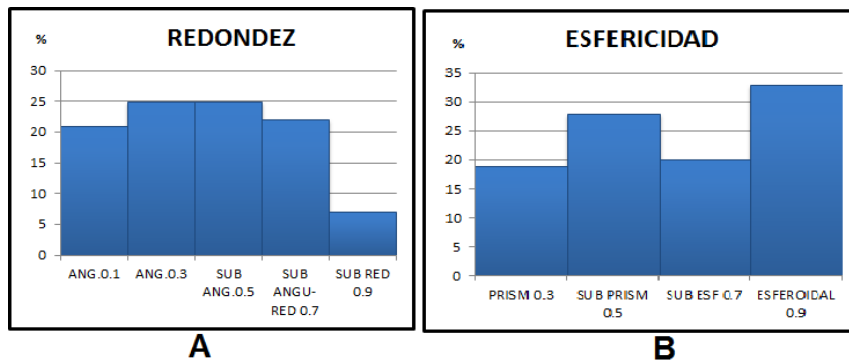


Figura 10(A) Redondez. **(B)** Esfericidad para la muestra M11.H-2. Abertura (-2,-1]

5.2.3.1 Descripción morfológica Abertura (-2,-1] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-2,-1] predominan los granos con forma discoidal con un 35% (Ver tabla 11) y el menor porcentaje corresponde a granos con forma esferoidal 17%.

Referente a la morfología de los granos, en el tamiz modal existe una predominancia de los granos angulares y sub angulares (ver figura 10 B), y una menor porción con bordes de formas sub redondeada (ver figura 10 A). Afirmando que el agente responsable del depósito de los sedimentos, no fue capaz de desgastar las aristas de las partículas, lo que se traduce en granos que no han sido lo suficientemente trabajados, posiblemente porque el recorrido desde su lugar de origen hasta el área donde se tomó la muestra no es considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 10 B).

5.2.4 Mineralogía para la muestra M11.H

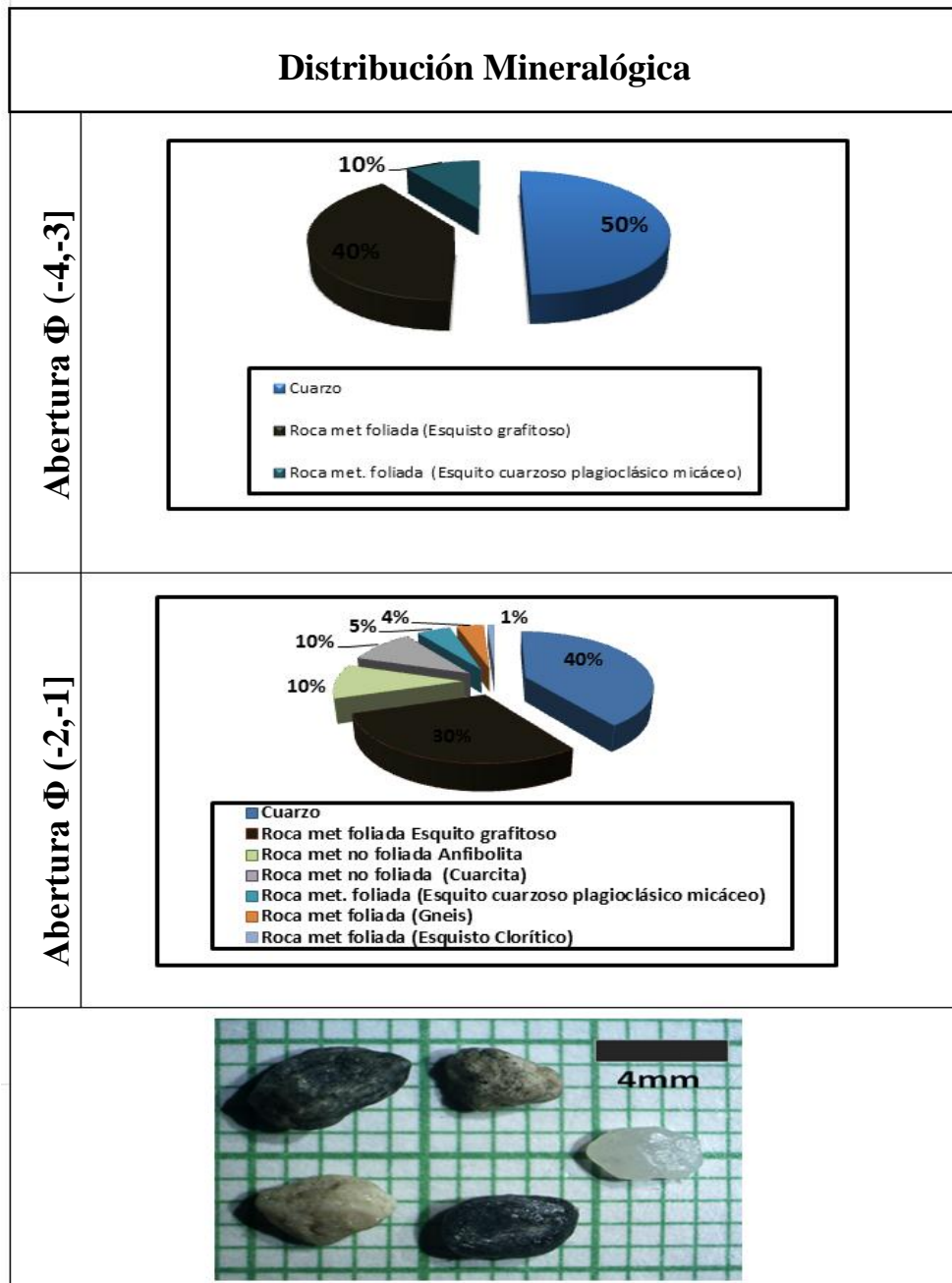


Figura 11. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M11.H

5.3 Muestra de playa M14.S

5.3.1 Granulometría para la muestra M14.S

Muestra: M14.S Localidad: La Guaira Coordenadas (762192 1175601) PT Inicial: 1444,1 g.

Tabla 12. Granulometría para la muestra M14.S

TAMIZ	ABERTUR A Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregid o	% Peso Acumulad o	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	58,1	58,4	4,0	4,0	(-4 , -3]	4,04
A	-2,5	24,9	25,0	1,7	5,8	(-3,-2]	8,59
5	-2	98,6	99,1	6,9	12,6		
7	-1,5	165,7	166,5	11,5	24,2	(-2,-1]	27,28
10	-1	226,3	227,4	15,7	39,9		
14	-0,5	294,5	295,9	20,5	60,4	(-1,0]	39,12
18	0	267,8	269,1	18,6	79,0		
25	0,5	154,6	155,3	10,8	89,8	(0,1]	18,72
35	1	114,5	115,0	8,0	97,8		
45	1,5	9,9	9,9	0,7	98,4	(1,2]	1,98
60	2	18,6	18,7	1,3	99,7		
80	2,5	2,8	2,8	0,2	99,9	(2,3]	0,19
100	2,75	0	0,0	0,0	99,9		
120	3	0	0,0	0,0	99,9		
170	3,5	0,7	0,7	0,0	100,0	(3,4]	0,06
230	4	0,2	0,2	0,0	100,0		
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,10
Peso total final		1437,2	1444,1	100			

5.3.2 Histogramas

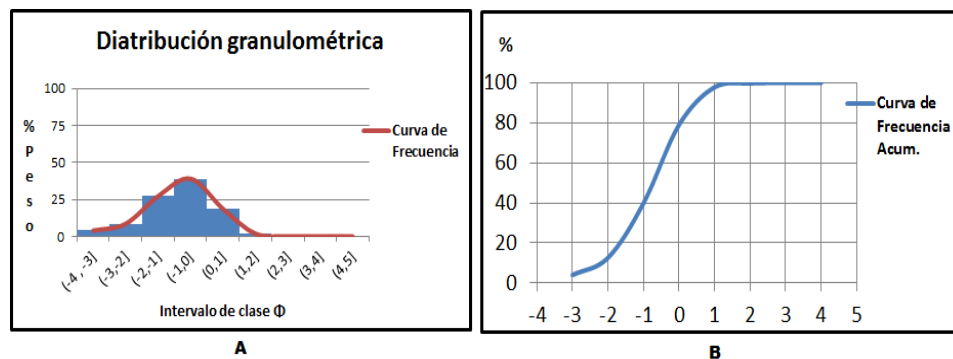


Figura 12. A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M14.S

5.3.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 13. Clase Modal para la muestra M14.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-1,0]	ARENAS MUY GRUESAS

Tabla 14. Percentiles para la muestra M14.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-2,85	-1,9	-1,45	-0,76	-0,16	0,2	0,8

Tabla 15 . Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M14.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-0,8	ARENA MUY GRUESA
σ_1	1,1	MAL ESCOGIDO
SK1	-0,1	ASIMETRICA HACIA TAMAÑOS GRUESOS
KG	1,2	LEPTOCÚRTICA

5.3.2.2 Descripción de textura

La modalidad de la muestra es unimodal (ver figura (12 A), la cual puede representar la existencia de una sola fuente de aporte de sedimentos. La predominancia de sedimentos en la muestra es de tamaño arena gruesa (ver tabla 15), lo que permite inferir que las arenas han sido depositadas por alta energía. La muestra presenta un mal escogimiento debido a posibles combinaciones de sedimentos al

momento de depositar, otro factor puede ser a la inhabilidad del transporte y dispersión de sedimentos con respecto a la asimetría de la curva (ver tabla 16) es asimétrica hacia tamaños gruesos, la cual indica que hubo un desplazamiento de la energía promedio del agente de transporte hacia valores más altos de los predominantes; se puede decir que existe un exceso de mezclas de sedimentos gruesos sobre los valores modales, Con relación a la curtosis (ver tabla 15) el resultado indica que el material está bien seleccionada en el centro de la muestra catalogada como leptocúrtica.

5.3.3 Morfología para la muestra M14.S

Tabla 16. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M14.S Abertura (-1,0]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	13%	ANGULAR.0.1	20%	PRISMÁTICO 0.3	27%
ROMBOIDAL	27%	ANGULAR 0.3	24%	SUB PRISMÁTICO 0.5	13%
LAMINAR	22%	SUB ANGULAR 0.5	26%	SUB ESFÉRICO 0.7	13%
ESFEROIDAL	38%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	24%	ESFEROIDAL 0.9	47%
		SUB REDONDEADO 0.9	6%		

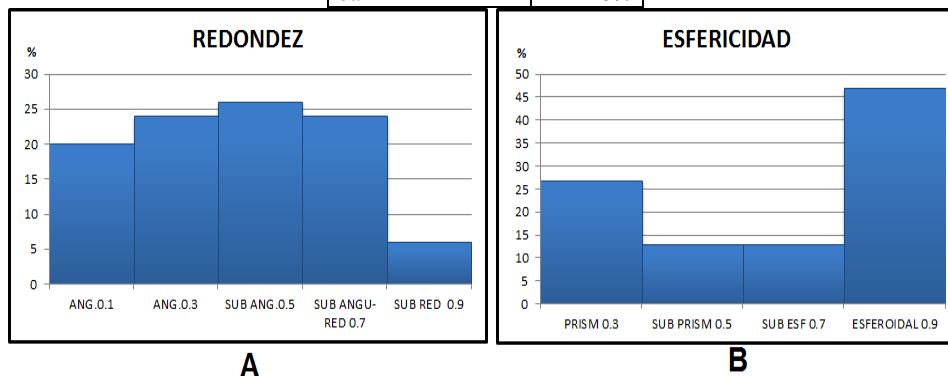


Figura 13. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M 14.S Abertura (-1,0]

5.3.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-1,0] predominan los granos con forma esferoidal con un 38%; referente a la morfología de los granos en el tamiz modal existe una predominancia de los granos sub angulares (ver figura 13 A), y una menor porción con bordes de formas sub redondeada (ver figura 13 A). Con respecto a la predominancia de los granos sub angulares reflejan que el recorrido desde su punto de origen hasta el punto de llegada no fue considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 13 B).

5.3.4 Mineralogía para la muestra M14.S

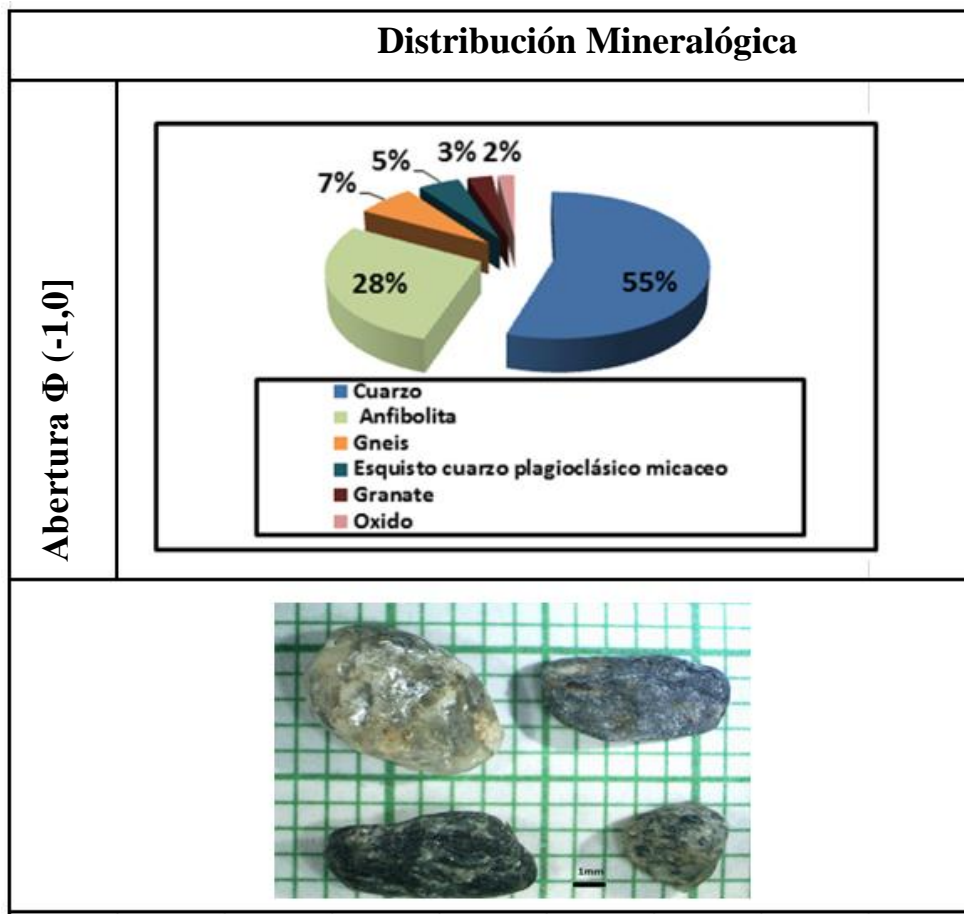


Figura 14. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M1

5.4 Muestra de playa M15.S

5.4.1 Granulometría para la muestra M15.S

Muestra: Muestra de playa M15.S **Localidad:** La Guaira Coordenadas (764086 1175769) **PT Inicial:** 1377 g

Tabla 17. Granulometría para la muestra M15.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	0,0	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0
A	-2,5	90,3	90,5	6,6	6,6	(-3,-2]	8,25748
5	-2	23,1	23,2	1,7	8,3		
7	-1,5	73,0	73,2	5,3	13,6	(-2,-1]	25,4205
10	-1	276,1	276,8	20,1	33,7		
14	-0,5	620,5	622,2	45,2	78,9	(-1,0]	60,5549
18	0	211,1	211,7	15,4	94,2		
25	0,5	12,0	12,0	0,9	95,1	(0,1]	1,8714
35	1	13,7	13,7	1,0	96,1		
45	1,5	0,0	0,0	0,0	96,1	(1,2]	1,38353
60	2	19,0	19,1	1,4	97,5		
80	2,5	22,1	22,2	1,6	99,1	(2,3]	2,13355
100	2,75	4,9	4,9	0,4	99,5		
120	3	2,3	2,3	0,2	99,6		
170	3,5	2,9	2,9	0,2	99,8		
230	4	2,3	2,3	0,2	100,0	(3,4]	0,37865
Bandeja	4,5	0,0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,09704
Peso total final		1373,3	1377	100			

5.4.2 Histogramas

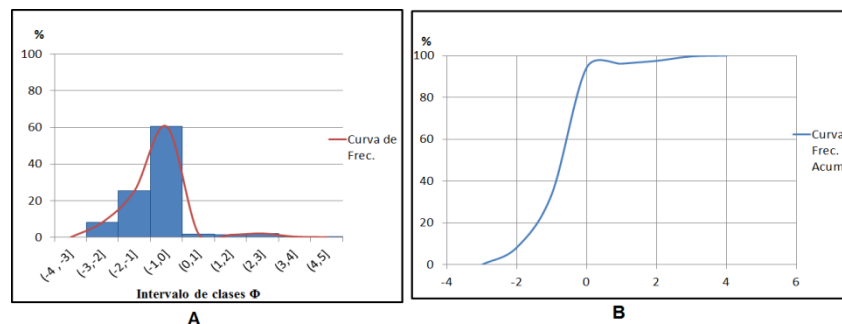


Figura 15. A) Histograma de frecuencia y (B) curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M15.S

5.4.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 18. Clase Modal para la muestra M15.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-1,0]	ARENAS MUY GRUESAS

Tabla 19. Percentiles para la muestra M15.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-2,2	-1,6	-1,21	-0,7	-0,39	-0,2	0,02

Tabla 20. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M15.S. Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-0,7	ARENA MUY GRUESA
σ_1	0,7	MODERADAMENTE BIEN ESCOGIDO
SK1	-0,3	MUY ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS GRUESOS
KG	1,1	MESOCÚRTICA

5.4.2.2 Descripción de textura

La muestra presenta una curva unimodal (ver figura 15 A) representada por arenas muy gruesas (ver tabla 18), la cual puede representar la existencia de una sola fuente de aporte de sedimentos.

La predominancia de sedimentos en la muestra es de tamaño grueso, lo que permite inferir que las arenas han sido depositadas por alta energía. El coeficiente de escogimiento (ver tabla 20) presenta un moderado escogimiento de los sedimentos lo cual puede ser explicado a través del papel que ejerce el oleaje como agente responsable del transporte y la sedimentación que constituye el depósito, gracias a su continuo movimiento que le permite reclasificar las partículas de arena, favoreciendo una mejor selección

La asimetría es asimétrica hacia tamaños gruesos (ver tabla 20) indicando que hubo un desplazamiento de energía hacia tamaños gruesos, con relación a la curtosis, el resultado indica que el material está muy moderadamente escogido catalogada como mesocúrtica (ver tabla 20).

5.4.4 Morfología para la muestra M15.S

Tabla 21. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M15.S Abertura (-3,-2]

(-3,-2]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	55%
ROMBOIDAL	15%
LAMINAR	5%
ESFEROIDAL	25%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR.0.1	35%
ANGULAR.0.3	24%
SUB ANGULAR0.5	15%
SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	21%
SUB REDONDEADO 0.9	5%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICO 0.3	12%
SUB PRISMÁTICO 0.5	15%
SUB ESFÉRICO 0.7	5%
ESFEROIDAL 0.9	68%

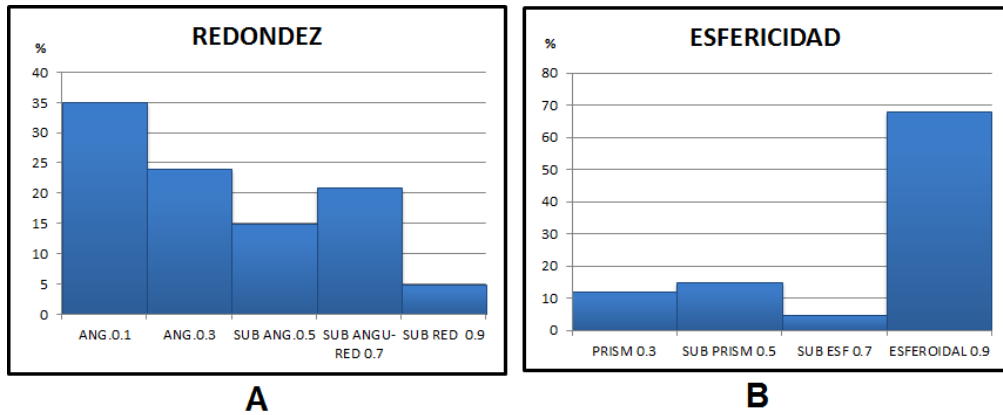


Figura 16. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M15-S. Abertura (-3,-2]

Tabla 22. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M15.S Abertura (-1,0]

(-1,0]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	7%	ANGULAR 0.1	50%	PRISMATICO 0.3	25%
ROMBOIDAL	28%	ANGULAR 0.3	35%	SUB PRISMATICO 0.5	0%
LAMINAR	15%	SUB ANGULAR 0.5	5%	SUB ESFEROIDAL 0.7	0%
ESFEROIDAL	50%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	10%	ESFEROIDAL 0.9	75%
		SUB REDONDEDO 0.9	0%		

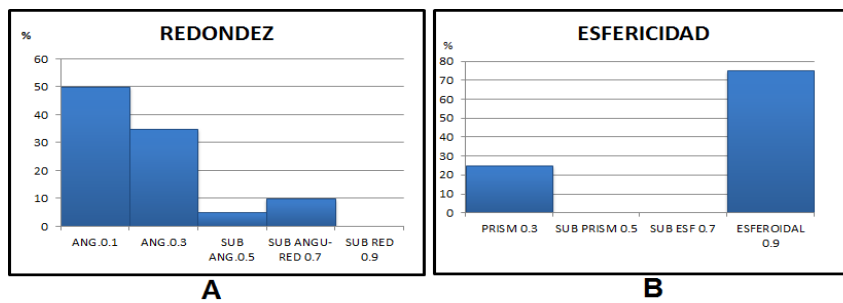


Figura 17. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M15.S. Abertura (-1,0]

5.4.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-1,0] predominan los granos con forma esferoidal con un 50% (Ver tabla 22) y una segunda predominancia que corresponde a granos con forma romboidal (28%).

La morfología de los granos en el tamiz modal presentan una predominancia de granos angulares (ver figura 17 A), y una menor porción con bordes de formas sub redondeada, lo que se traduce en granos que no han sido lo suficientemente trabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 17B).

5.4.4 Mineralogía para la muestra M15.S

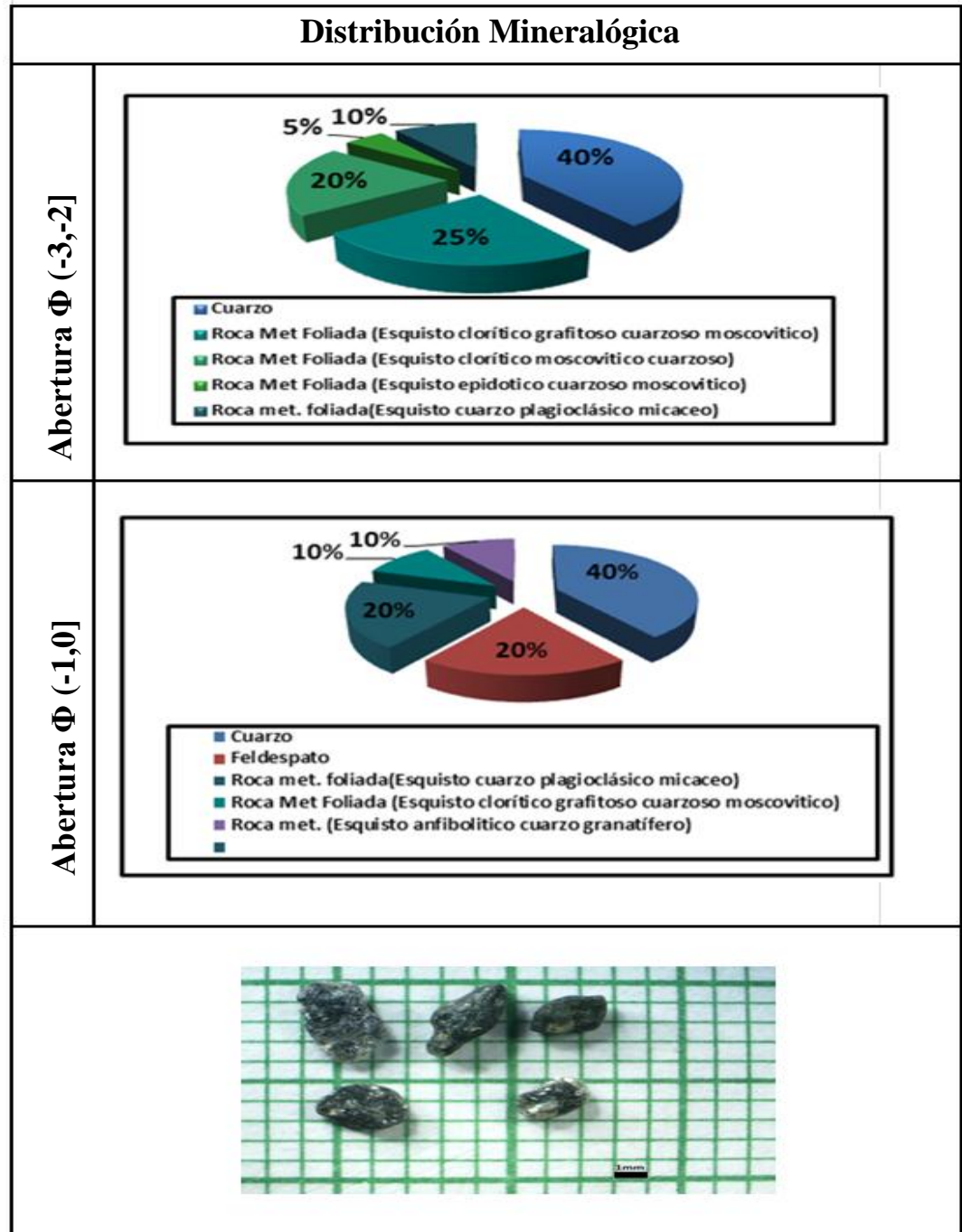


Figura 18. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M15.S

5.5 Muestra de playa M16.S

5.5.1 Granulometría para la muestra M16.S

Muestra: Muestra de playa M16.S Localidad: La Guaira Coordinadas (765261 1175760) PT Inicial: 1490 g.

Tabla 23. Granulometría para la muestra M16.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	0	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0,0
A	-2,5	0	0,0	0,0	0,0	(-3,-2]	0,0
5	-2	0	0,0	0,0	0,0		
7	-1,5	0,8	0,8	0,1	0,1	(-2,-1]	0,3
10	-1	3,9	4,0	0,3	0,3		
14	-0,5	18,9	19,2	1,3	1,6	(-1,0]	10,2
18	0	130,4	132,4	8,9	10,5		
25	0,5	1,9	1,9	0,1	10,6	(0,1]	54,7
35	1	800,5	813,0	54,5	65,2		
45	1,5	222,5	226,0	15,2	80,3	(1,2]	32,2
60	2	250,2	254,1	17,0	97,4		
80	2,5	32,6	33,1	2,2	99,6	(2,3]	2,5
100	2,75	2,9	2,9	0,2	99,8		
120	3	1,4	1,4	0,1	99,9		
170	3,5	1,2	1,2	0,1	100,0	(3,4]	0,1
230	4	0,3	0,3	0,0	100,0		
Bandeja	4,5	0,3	0,3	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1468	1490,8	100			

5.5.2 Histogramas

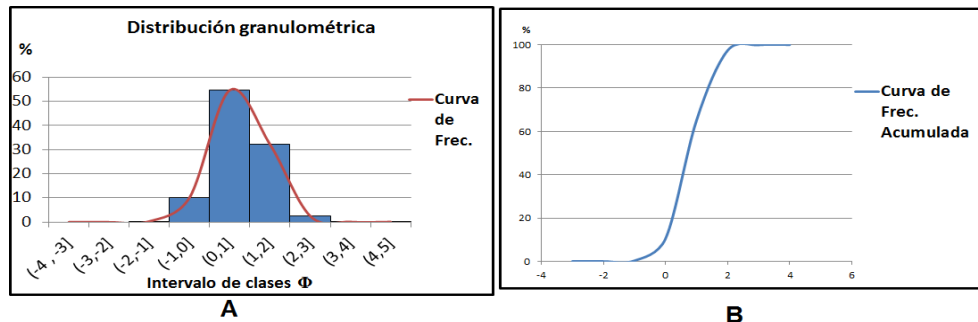


Figura 19(A) Histograma de frecuencia y **(B)** Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M16.S

5.5.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 24. Clase Modal para la muestra M 16.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(0,1]	ARENAS GRUESAS

Tabla 25. Percentiles para la muestra M16.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-0,95	0,16	0,25	-0,5	1,75	1,84	1,95

Tabla 26. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M16.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,70	ARENAS GRUESAS
σ_1	0,46	BIEN ESCOGIDO
SK1	1,08	MUY ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS FINOS
KG	1,06	MESOCÚRTICA

5.5.2.2 Descripción de textura

La muestra está representada por una curva unimodal ver figura (19 A) lo que puede representar la existencia de una sola fuente de aporte de sedimentos, clasificada como una arena de grano grueso.

El coeficiente de escogimiento presente en la muestra es bien seleccionado según la escala cualitativa (ver tabla 26), gracias al agente responsable del transporte

y la sedimentación que constituye el depósito, el cual permitió reclasificar las partículas de arena, favoreciendo una mejor selección, referente a la asimetría es catalogada como muy asimétrica hacia tamaños finos, indicando un desplazamiento de energía hacia los tamaños finos, con relación a la curtosis el resultado indica que el material está moderadamente seleccionado catalogada como mesocúrtica (ver tabla 26).

5.5.3 Morfología para la muestra M16.S

Tabla 27. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M16.S. Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	12%
ROMBOIDAL	36%
LAMINAR	12%
ESFEROIDAL	40%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	18%
ANGULAR 0.3	13%
SUB ANGULAR 0.5	18%
SUB ANGU-REDONDEADO 0.7	51%
SUB REDONDEADO 0.9	0%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICO 0.3	30%
SUB PRISMÁTICO 0.5	0%
SUB ESFÉRICO 0.7	0%
ESFEROIDAL 0.9	70%

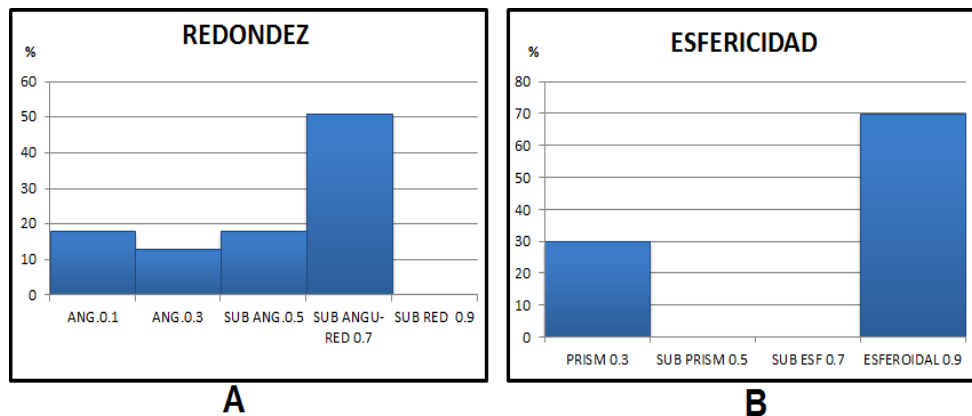


Figura 20. (A Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M 16.S Abertura (0,1]

5.5.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal con un 40% (Ver tabla 27) y una segunda predominancia con forma romboidal 38%.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares redondeados (ver figura 20 A), lo que se traduce en granos que han sido retrabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 20 B).

5.5.4 Mineralogía para la muestra M16.S

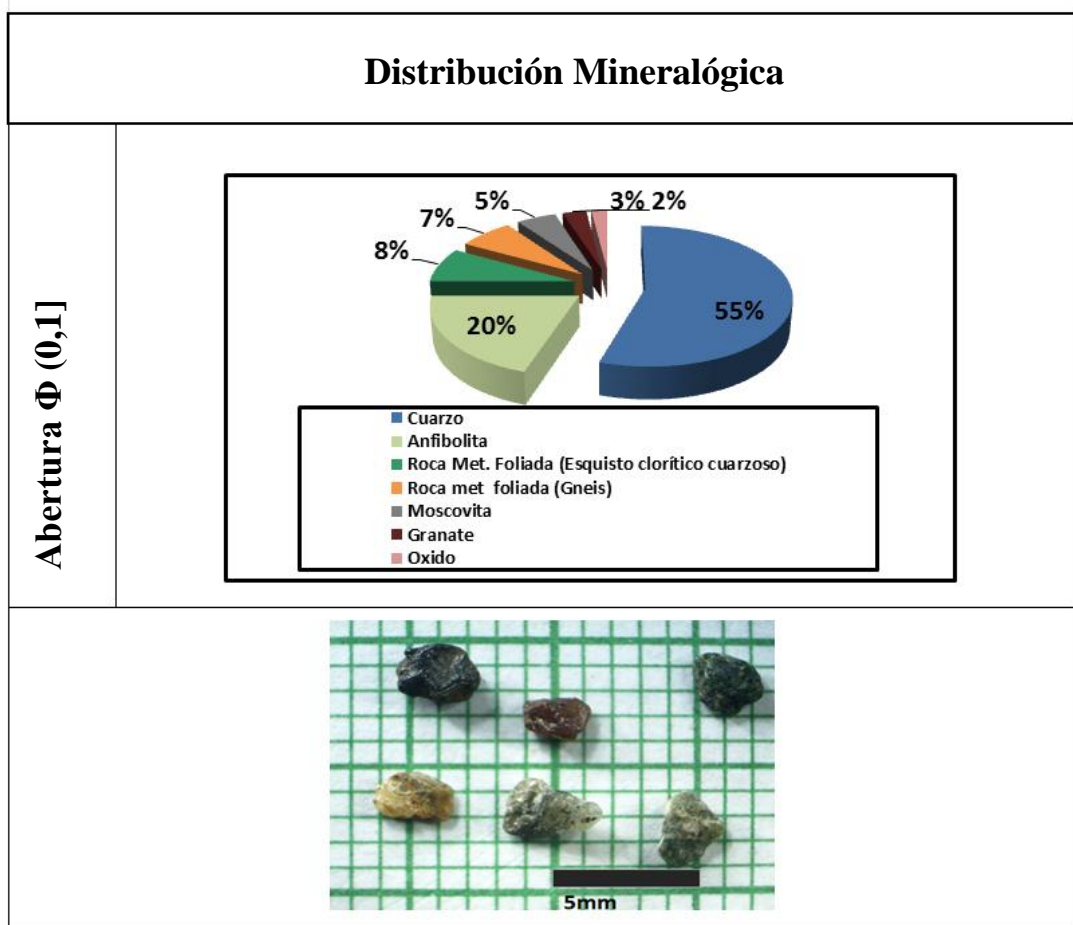


Figura 21. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M16.S.

5.6 Muestra de playa M16.H

5.6.1 Granulometría para la muestra M16.H

Muestra: Muestra de playa M16.H **Localidad:** La Guaira Coordenadas (765260 1175764) PT Inicial: 1143 g.

Tabla 28. Granulometría para la muestra M16.H

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	68,6	71,6	6,3	6,3	(-4 , -3]	6,3
A	-2,5	14,5	15,1	1,3	7,6	(-3,-2]	3,6
5	-2	24,9	26,0	2,3	9,9		
7	-1,5	46,3	48,3	4,2	14,1	(-2,-1]	13,4
10	-1	100,1	104,5	9,1	23,2		
14	-0,5	290,5	303,2	26,5	49,8	(-1,0]	58,5
18	0	349,6	364,9	31,9	81,7		
25	0,5	1,9	2,0	0,2	81,9	(0,1]	14,2
35	1	153,7	160,4	14,0	95,9		
45	1,5	1,1	1,1	0,1	96,0	(1,2]	2,9
60	2	30,3	31,6	2,8	98,8		
80	2,5	9,5	9,9	0,9	99,6	(2,3]	1,1
100	2,75	2,1	2,2	0,2	99,8		
120	3	0,4	0,4	0,0	99,9		
170	3,5	0,5	0,5	0,0	99,9	(3,4]	0,1
230	4	0,8	0,8	0,1	100,0		
Bandeja	4,5	0,1	0,1	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1094,9	1142,8	100			

5.6.2 Histogramas

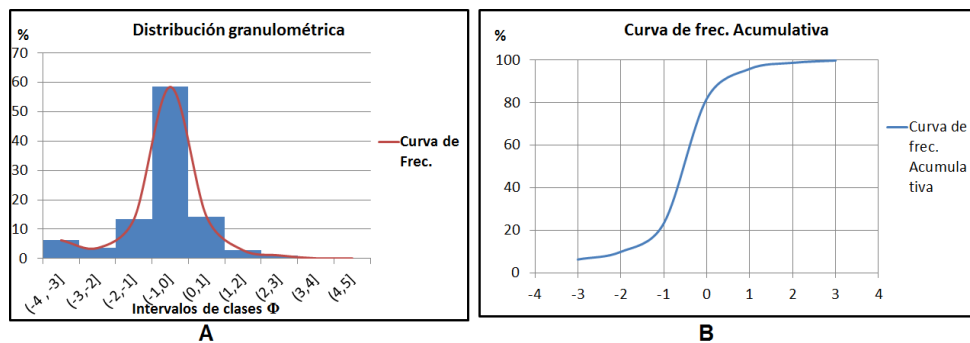


Figura 22. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M16.H

5.6.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 29. Clase Modal para la muestra M16.H

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-1,0]	ARENAS MUY GRUESAS
(-4,-3]	GUIJARROS

Tabla 30. Percentiles para la muestra M16.H

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,3	-1,3	-0,95	-0,5	-0,15	0,1	0,8

Tabla 31. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M16.H
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-0,50	ARENAS MUY GRUESAS
σ_1	0,97	MODERADAMENTE ESCOGIDO
SK1	-0,25	ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS GRUESOS
KG	2,10	MUY LEPTOCÚRTICA

5.6.2.2 Descripción de textura

La modalidad de la muestra es bimodal (ver figura 22 A). Caracterizada como Guijarros en el intervalo de clase (-4,-3], Arenas muy gruesas (-1,0] esta puede

resultar por combinación de materiales transportados, cambios extremos en la dinámica del medio de sedimentación o dos fuentes litológicas distintas.

El coeficiente de selección según la escala cualitativa indica que la muestra está moderadamente seleccionada (ver tabla 31), lo cual puede ser explicado a través del papel que ejerce el oleaje en su continuo movimiento que le permite reclasificar las partículas de arena, favoreciendo una mejor selección.

La asimetría es muy asimétrica hacia tamaños gruesos indicando un desplazamiento de la energía hacia valores gruesos. La angulosidad de la curva es muy leptocúrtica (ver tabla 31) indicando un buen escogimiento en el centro de la muestra.

5.6.3 Morfología para la muestra M16.H

Tabla 32. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M16.H. Abertura (-4,-3]

(-3,-2]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	38,46%	ANGULAR 0.1	0%	PRISMÁTICO 0.3	0%
ROMBOIDAL	19,23%	ANGULAR. 0.3	0%	SUB PRISMÁTICO 0.5	38,46%
LAMINAR	0%	SUB ANGULAR. 0.5	0%	SUB ESFÉRICO 0.7	19,23%
ESFEROIDAL	42,3%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	61,53%	ESFEROIDAL 0.9	42,3%
		SUB REDONDEADO 0.9	38,46%		

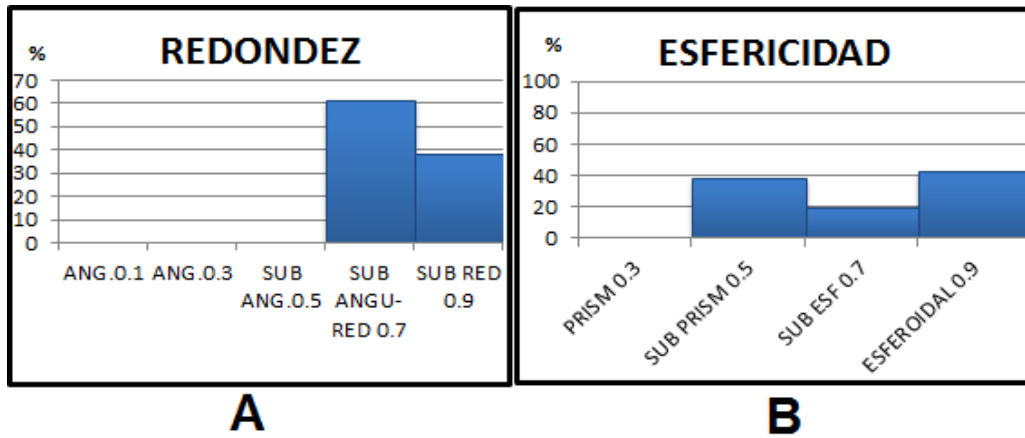


Figura 23. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M16.H. Abertura (-3,-2]

Tabla 33. Forma, redondez y esfericidad para la muestra 16.H-6. Abertura (-1,0]

(-1,0]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	10%	ANGULAR.0.1	52%	PRISMÁTICO 0.3	34%
ROMBOIDAL	30%	ANGULAR.0.3	26%	SUB PRISMÁTICO 0.5	6%
LAMINAR	0%	SUB ANGULAR.0.5	14%	SUB ESFÉRICO 0.7	4%
ESFEROIDAL	60%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	8%	ESFEROIDAL 0.9	56%
		SUB REDONDEADO 0.9	0%		

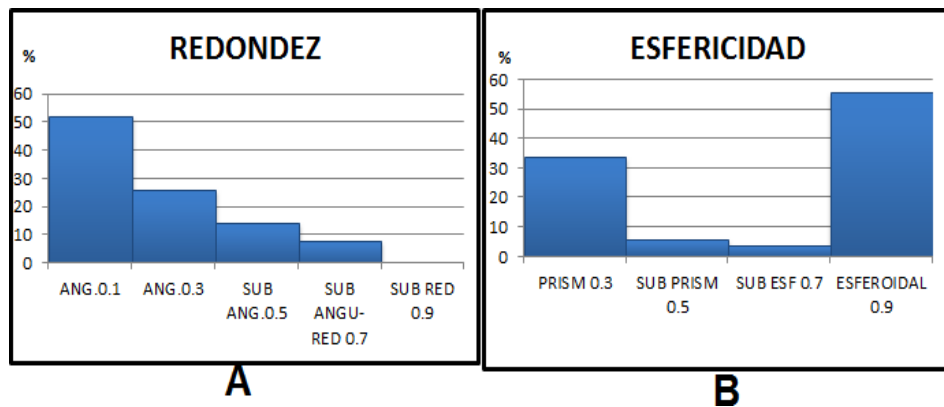


Figura 24.(A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M16.H Abertura (-1,0]

5.6.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-1,0] predominan los granos con forma esferoidal con un 60% (Ver tabla 33) y una ausencia de granos con forma discoidal indicando que los granos predominantes en la muestra tienen una forma esferoidal.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (ver figura 24 A), lo que se traduce en granos que no han sido retrabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 24 B).

5.6.4 Mineralogía para la muestra M16.H

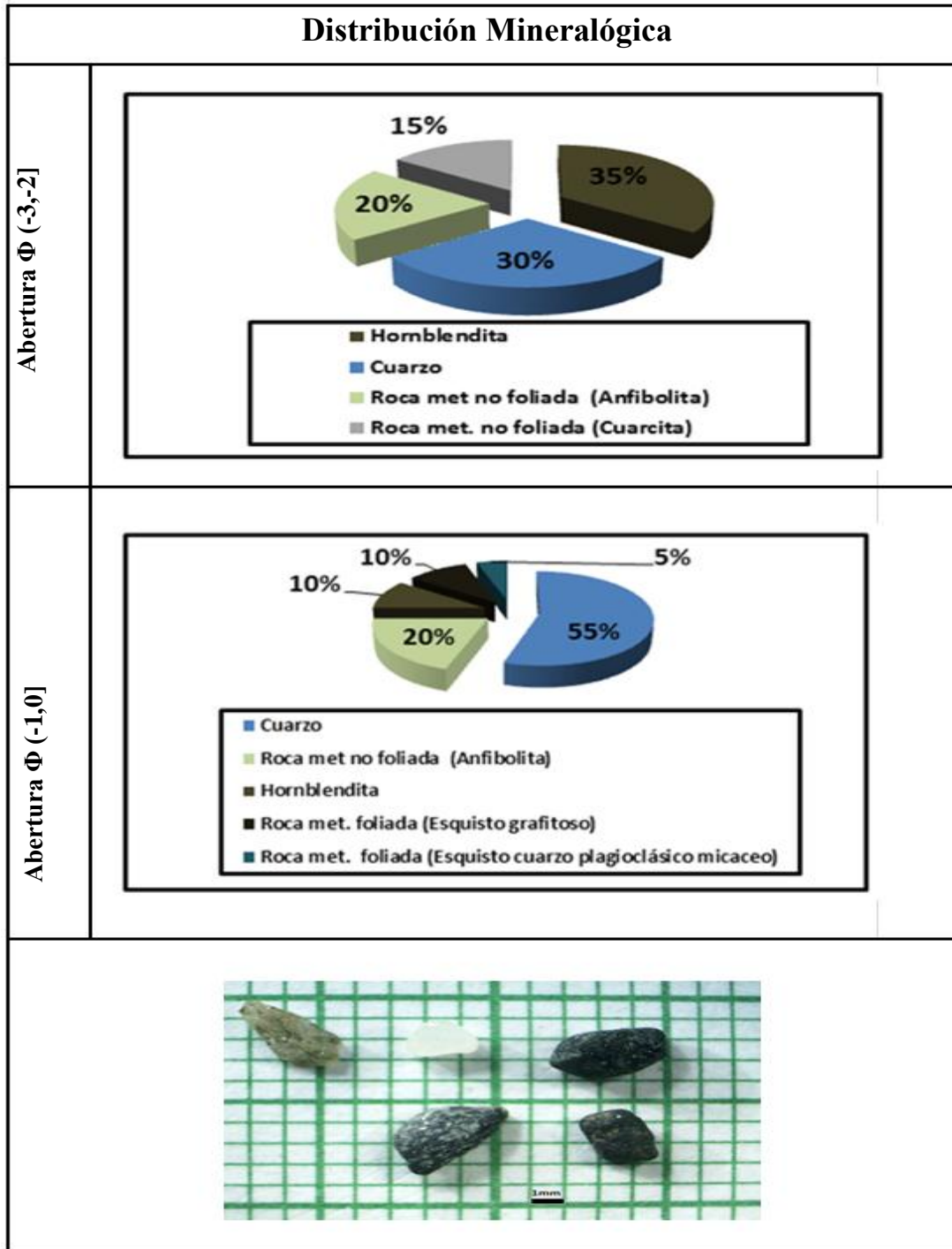


Figura 25. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M16.H

5.7 Muestra de playa M17.S

5.7.1 Granulometría para la muestra M17.S

Muestra: Muestra de playa M17.S **Localidad:** La Guaira (771719 1176175) PT

Inicial: 1419 g.

Tabla 34. Granulometría para la muestra M17.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	0	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0,0
A	-2,5	0	0,0	0,0	0,0	(-3,-2]	0,0
5	-2	0	0,0	0,0	0,0		
7	-1,5	0	0,0	0,0	0,0	(-2,-1]	0,3
10	-1	4,3	4,3	0,3	0,3		
14	-0,5	6,8	6,8	0,5	0,8	(-1,0]	1,6
18	0	15,8	15,8	1,1	1,9		
25	0,5	33,7	33,8	2,4	4,3	(0,1]	16,8
35	1	204,1	204,6	14,4	18,7		
45	1,5	363,5	364,5	25,7	44,4	(1,2]	60,6
60	2	493,6	494,9	34,9	79,3		
80	2,5	218,6	219,2	15,4	94,7	(2,3]	19,1
100	2,75	36	36,1	2,5	97,3		
120	3	15,6	15,6	1,1	98,4	(3,4]	1,6
170	3,5	14,6	14,6	1,0	99,4		
230	4	8,7	8,7	0,6	100,0	(4,5]	0,1
Bandeja	4,5	0	0	0,0	100		
Peso total final		1415,3	1419	100			

5.7.2 Histogramas

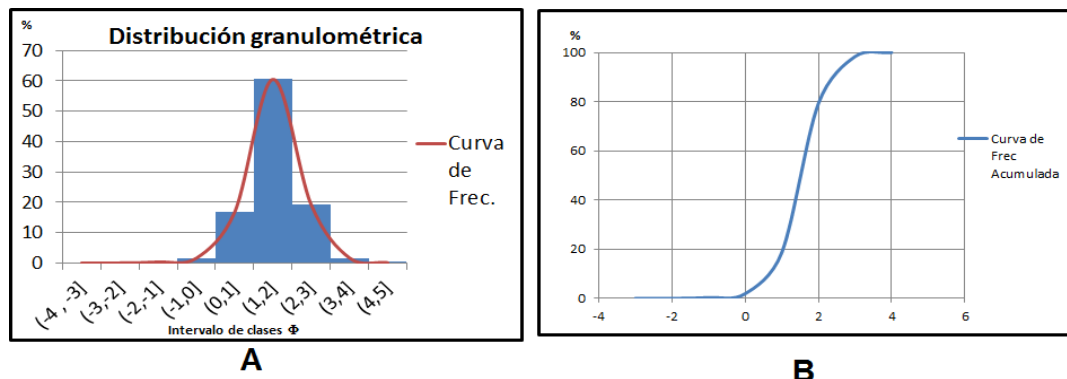


Figura 26. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M17.S

5.7.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 35. Clase Modal para la muestra M17.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(1,2]	ARENA MEDIAS

Tabla 36. Percentiles para la muestra M17.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
0,3	0,9	1,25	1,5	1,9	2,2	2,7

Tabla 37 . Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M17.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMETRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	1,5	ARENAS MEDIAS
σ_1	0,68863636	MODERADAMENTE BIEN ESCOGIDO
SK1	0,03846154	CASI SIMÉTRICA
KG	1,51324086	MUY LEPTOCÚRTICA

5.7.2.2 Descripción de textura

La muestra es unimodal (ver figura 26 A) está representada por una arena media (ver tabla 35) indicando que la muestra proviene de una solo fuente de aporte de sedimento.

La muestra no presenta sedimentos gruesos (ver figura 26 A), lo cual indica que el ambiente donde se depositaron las arenas es de baja energía. Con respecto al

coeficiente de escogimiento (ver tabla 37) es moderadamente bien escogido escogido indicando que el nivel de energía fue constante.

La asimetría de la muestra (ver tabla 37) es casi simétrica indicando que la velocidad era uniforme durante el depósito de los sedimentos.

La curva de frecuencia es muy leptocúrtica (ver tabla 37) indicando que la muestra está bien escogida en el centro y mal escogida hacia los extremos.

5.7.3 Morfología para la muestra M17.S

Tabla 38. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M17.S. Abertura (-1,0]

(-1,0]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	27,39%
ROMBOIDAL	20,54%
LAMINAR	0%
ESFEROIDAL	52,05%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	0%
ANGULAR 0.3	47,94%
SUB ANGULAR 0.5	24,65%
SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	17,4%
SUB REDONDEADO 0.9	10%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICO 0.3	20,54%
SUB PRISMÁTICO 0.5	0%
SUB ESFÉRICO 0.7	0%
ESFEROIDAL 0.9	79,45%

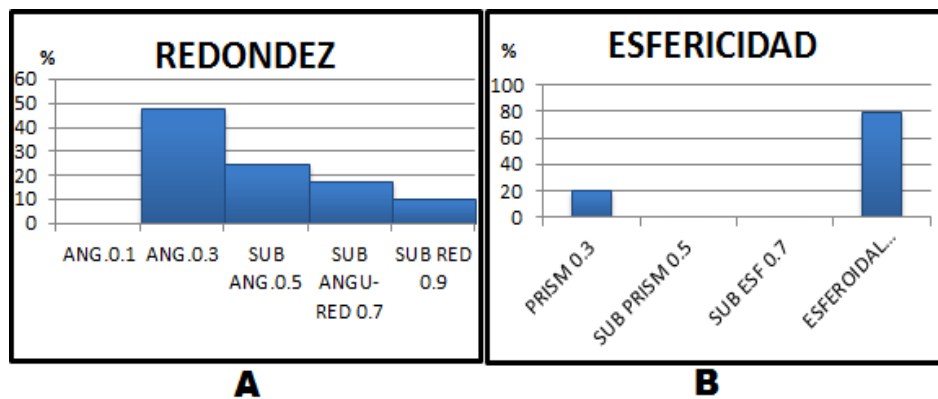


Figura 27. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M17.S. Abertura (-1,0]

Tabla 39. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M17-S. Abertura (0,1]

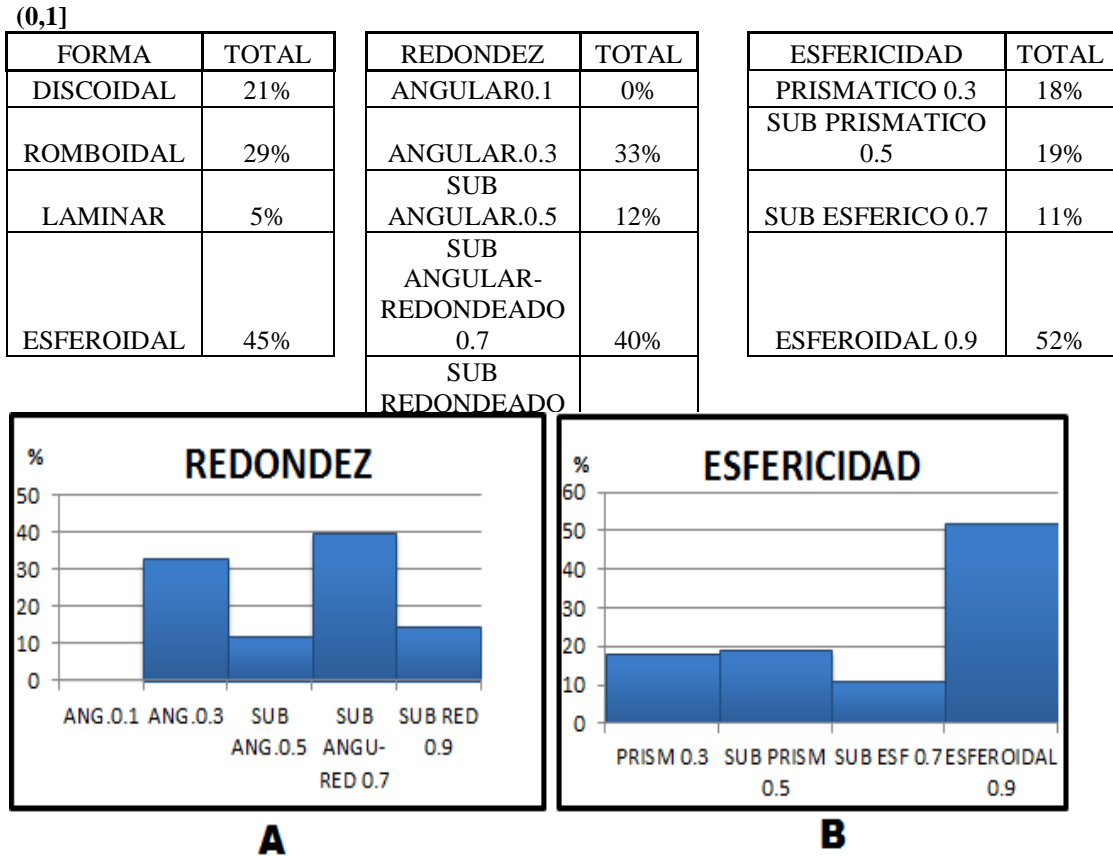


Figura 28. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M 17.S Abertura (0,1]

5.7.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1]

El estudio de descripción morfológica se le realiza al tamiz modal, el cual pertenece al intervalo de clase (1,2] arenas medias y al momento de realizar la clasificación de la morfología por cartas visuales, el tamaño de los granos no permitía la visualización de los bordes, por lo tanto se analizó el intervalo anterior clasificado como arenas gruesas en la cual predominan los granos con forma esferoidal con un 45% (Ver tabla 39) y una segunda predominancia de granos con forma romboidal 29%.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares redondeados 40% (Ver figura 28 A), lo que se traduce en granos que han sido re trabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 28 B).

5.7.3 Mineralogía para la muestra M17.S

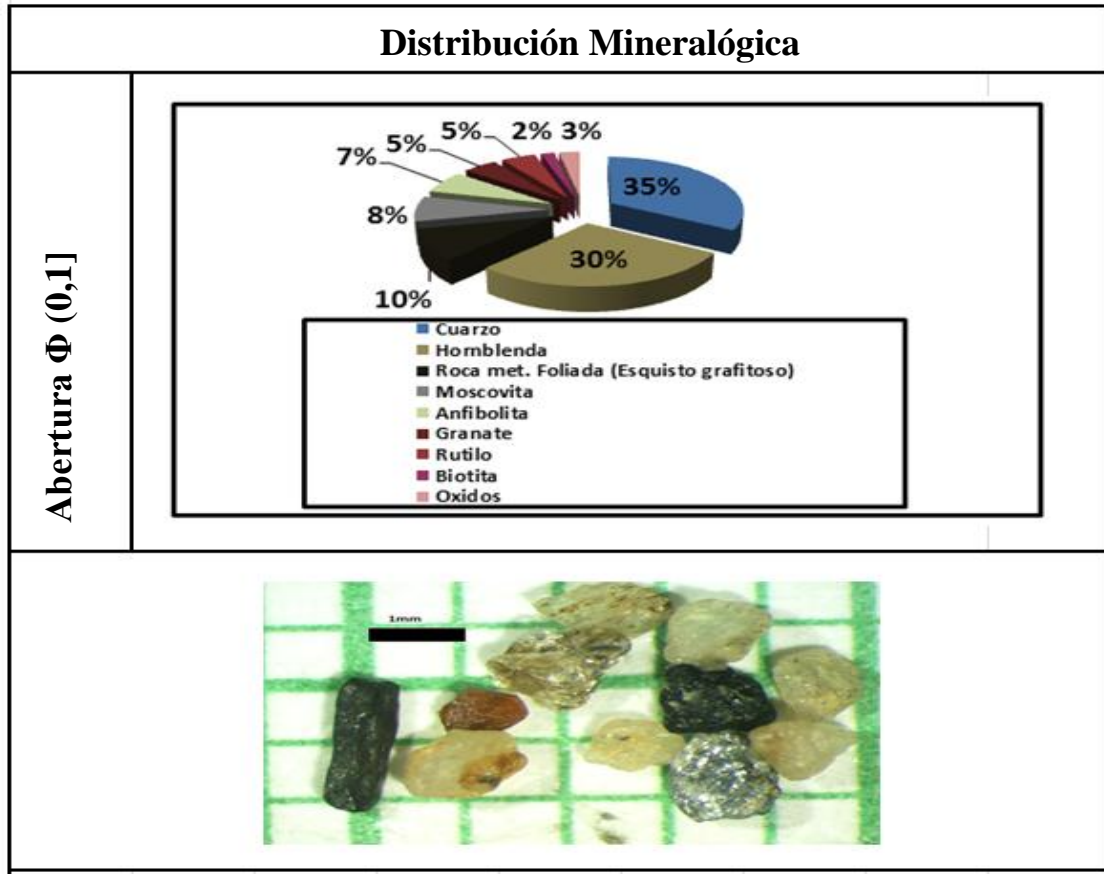


Figura 29. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M17.

5.8 Muestra de quebrada Q18.1

5.8.1 Granulometría para la muestra Q18.1

Muestra: Muestra de quebrada Q18.1 **Localidad:** La Guaira Coordenadas (772085 1175444) PT Inicial: 1050g

Tabla 40. Granulometría para la muestra Q18.1

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	158	152,8	14,6	14,6	(-4 , -3]	14,6
A	-2,5	36,9	35,7	3,4	17,9	(-3,-2]	9,1
5	-2	61,6	59,6	5,7	23,6		
7	-1,5	58,7	56,8	5,4	29,0	(-2,-1]	10,8
10	-1	58,8	56,9	5,4	34,4		
14	-0,5	63,7	61,6	5,9	40,3	(-1,0]	11,8
18	0	64,1	62,0	5,9	46,2		
25	0,5	55,1	53,3	5,1	51,3	(0,1]	13,3
35	1	89,4	86,5	8,2	59,5		
45	1,5	40,4	39,1	3,7	63,2	(1,2]	11,1
60	2	80,3	77,7	7,4	70,6		
80	2,5	61,7	59,7	5,7	76,3	(2,3]	11,1
100	2,75	31	30,0	2,9	79,2		
120	3	27,8	26,9	2,6	81,7	(3,4]	12,7
170	3,5	67,9	65,7	6,3	88,0		
230	4	70,4	68,1	6,5	94,5	(4,5]	0,1
Bandeja	4,5	60,1	58,1	5,5	100		
Peso total final		1085,9	1050,2	100			

5.8.2 Histogramas

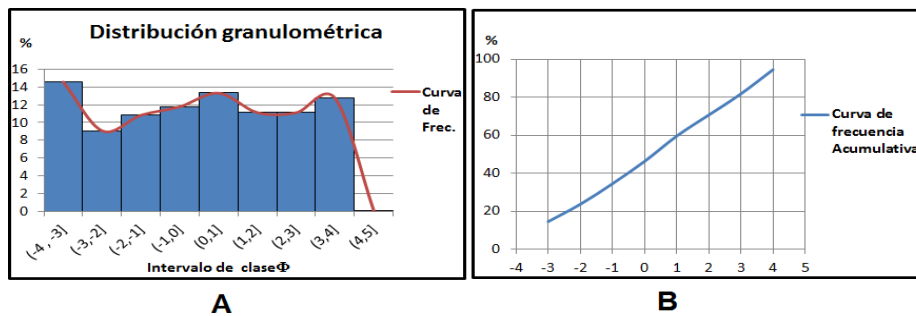


Figura 30. (A)Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraQ18.1

5.8.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 41. Clase Modal para la muestra Q18.1

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-4,-3]	GUIJÁRROS
(0,1]	ARENAS GRUESAS
(3,4]	ARENAS MUY FINAS

Tabla 42. Percentiles para la muestra Q18.1

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,9	-2,9	-1,9	0,3	2,4	3,2	4,1

Tabla 43. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q18.1
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,30	ARENAS GRUESAS
σ_1	2,74	MUY MAL ESCOGIDO
SK1	-0,05	CASI SIMÉTRICA
KG	0,76	PLATICÚRTICA

5.8.2.2 Descripción de textura

La modalidad de la muestra es polimodal (ver tabla 41). Caracterizada como Guijarros en el intervalo de clase (-4,-3], Arenas Gruesas (0,1] y Arenas muy Finas

(3,4] esta puede resultar por combinación de materiales transportados, infiltración de granos finos, cambios extremos en la dinámica del medio de sedimentación, varias fuentes litológicas.

El coeficiente de selección según la escala cualitativa indica que la muestra está mal escogida (ver tabla 43), debido a que el agente de transporte no fue constante y cambios en el nivel de energía.

La forma de la curva de frecuencia ver (figura 30 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos (ver tabla tal 43) esto se debe a la modalidad (polimodal) que presenta la muestra; ya que el método estadístico arroja valores individuales por moda.

5.8.3 Morfología para la muestra Q18.1

Tabla 44. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.1 Abertura (-4,3]

(-4,-3]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	25%	ANGULAR 0.1	20,45%	PRISMÁTICO 0.3	22,72%
ROMBOIDAL	29,54%	ANGULAR 0.3	25%	SUB PRISMÁTICO 0.5	11,36%
LAMINAR	11,36%	SUB ANGULAR 0.5	15,9%	SUB ESFÉRICO 0.7	11,36%
ESFEROIDAL	34,09%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	27,27%	ESFEROIDAL 0.9	54,54%
		SUB REDONDEADO 0.9	11,36%		

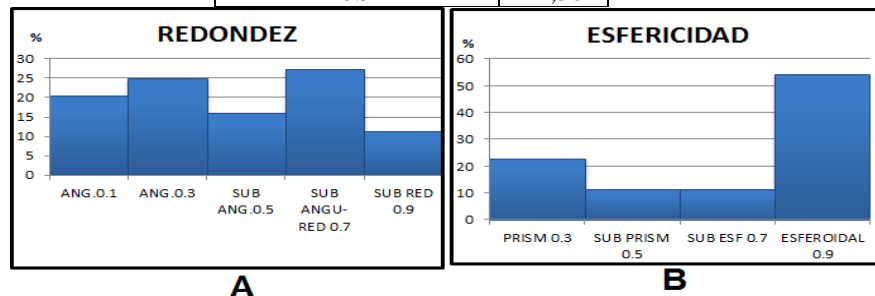


Figura 31. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.1 Abertura (-4,-3]

Tabla 45. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.1. Abertura (0,1]

(0,1]	
FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	25%
ROMBOIDAL	40%
LAMINAR	7%
ESFEROIDAL	28%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	75%
ANGULAR 0.3	11%
SUB ANGULAR 0.5	9%
SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	5%
SUB REDONDEADO 0.9	0%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICO 0.3	50%
SUB PRISMÁTICO 0.5	20%
SUB ESFEROIDAL 0.7	0%
ESFEROIDAL 0.9	30%

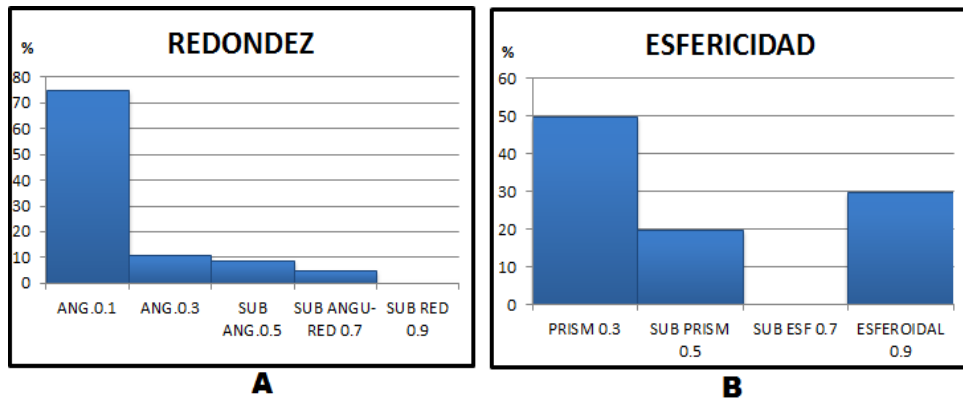


Figura 32. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.1 Abertura (0,1]

5.8.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma romboidal con un 40% (Ver tabla 45) y una segunda predominancia con forma esferoidal 38%, lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo saltación y rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (ver figura 32 A), lo que se traduce en granos que no han sido retrabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra

es prismática (ver figura 32 B) la cual indica que la roca fuente posee patrón de desprendimiento alargados, posible rocas foliadas.

5.8.4 Mineralogía para la muestra Q18.1

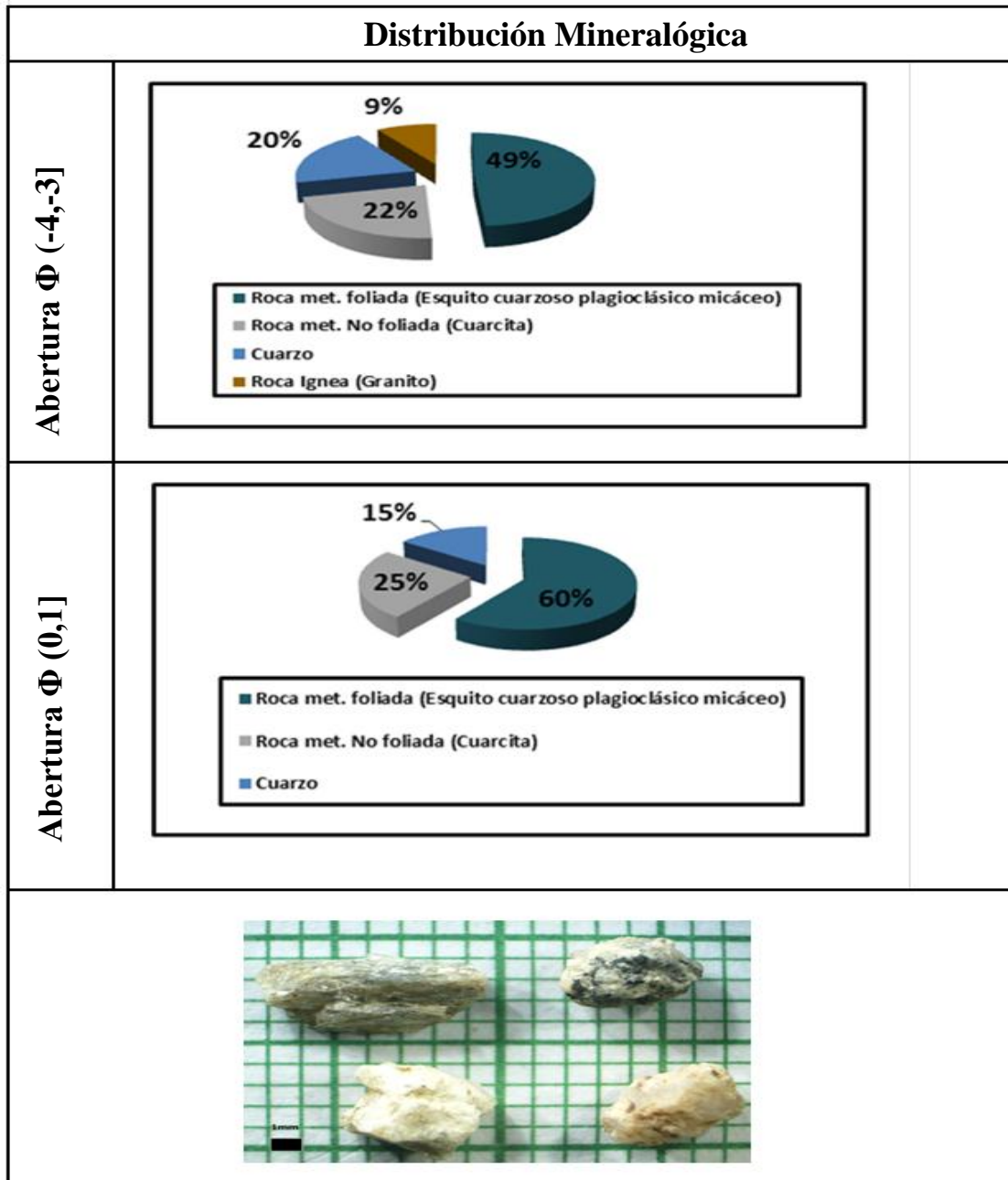


Figura 33. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q18.1

5.9 Muestra de quebrada Q18.2

5.9.1 Granulometría para la muestra Q18.2

Muestra: Muestra de quebrada Q18.2 **Localidad:** La Guaira Coordenadas (772085 1175444) PT Inicial: 1230,2 g.

Tabla 46. Granulometría para la muestra Q18.2

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido (g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	111,8	115,5	9,4	9,4	(-4 , -3]	9,4
A	-2,5	37,9	39,2	3,2	12,6	(-3,-2]	7,5
5	-2	51,3	53,0	4,3	16,9		
7	-1,5	50,6	52,3	4,3	21,1	(-2,-1]	9,0
10	-1	57,1	59,0	4,8	25,9		
14	-0,5	69,2	71,5	5,8	31,7	(-1,0]	12,7
18	0	81,7	84,4	6,9	38,6		
25	0,5	31,2	32,2	2,6	41,2	(0,1]	16,2
35	1	161,9	167,3	13,6	54,8		
45	1,5	32,3	33,4	2,7	57,5	(1,2]	14,0
60	2	133,9	138,4	11,2	68,8		
80	2,5	85,9	88,8	7,2	76,0	(2,3]	16,8
100	2,75	62,5	64,6	5,3	81,3		
120	3	51,7	53,4	4,3	85,6		
170	3,5	73,6	76,1	6,2	91,8	(3,4]	10,7
230	4	53,3	55,1	4,5	96,3		
Bandeja	4,5	44,4	45,9	3,7	100,0	(4,5]	0,09704
Peso total final		1190,3	1230,2	100			

5.9.2 Histogramas

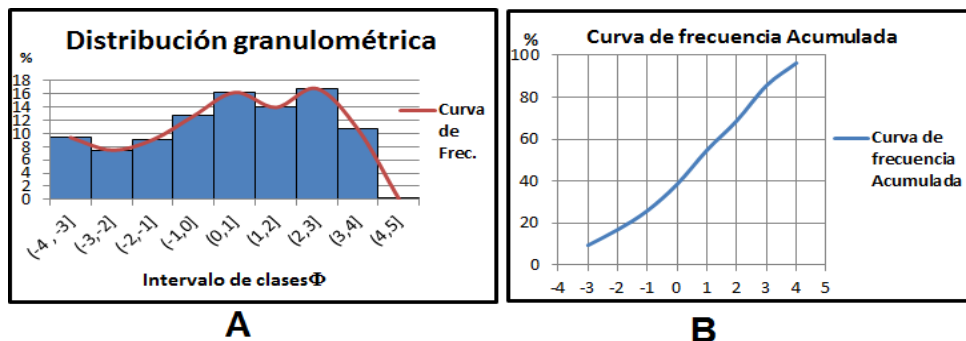


Figura 34 (A)Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q18.2

5.9.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 47. Clase Modal para la muestra Q18.2

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(0,1]	ARENAS GRUESAS
(2,3]	ARENAS FINAS

Tabla 48. Percentiles para la muestra Q18.1

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,7	-2,15	-1,1	0,7	2,35	2,9	3,95

Tabla 49. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q18.2
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,7	ARENAS GRUESAS
σ_1	2,4	MUY MAL ESCOGIDO
SK1	-0,1	CASI SIMÉTRICA
KG	0,9	MESOCÚRTICA

5.9.2.2 Descripción de textura

La modalidad de la muestra es bimodal (ver tabla 47) caracterizada como Arenas Gruesas (0,1] y Arenas Finas (2,3] esta puede resultar por combinación de materiales transportados, infiltración de granos finos, cambios de tamaño de granos en los materiales de la fuente, cambios extremos en la dinámica del medio de sedimentación.

La curva de frecuencia (ver figura 34 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos esto es debido a la modalidad (biomodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda.

El coeficiente de selección de la muestra se interpreta como mal seleccionada (ver figura 34 A), lo cual puede ser explicado a través de cambios de energía durante el transporte y mezcla de sedimentos.

La asimetría es asimétrica hacia tamaños finos tanto en el intervalo de clase (0,1] como en el intervalo de clase (2,3] indicando que la velocidad de energía no era uniforme; con respecto a la curtosis de la curva es platicúrtica en el intervalo (0,1] y (2,3] indicando que la muestra es mal escogida.

5.9.3 Morfología para la muestra Q18.2

Tabla 50 . Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.2 Abertura (-4,-3]

FORMA		REDONDEZ		ESFERICIDAD	
FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	10%	ANGULAR 0.1	40%	PRISMÁTICO 0.3	25%
ROMBOIDAL	32%	ANGULAR 0.3	44%	SUB PRISMÁTICO 0.5	27%
LAMINAR	20%	SUB ANGULAR 0.5	12%	SUB ESFERICO 0.7	3%
ESFEROIDAL	38%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	4%	ESFEROIDAL 0.9	45%
		SUB REDONDEADO 0.9	0%		

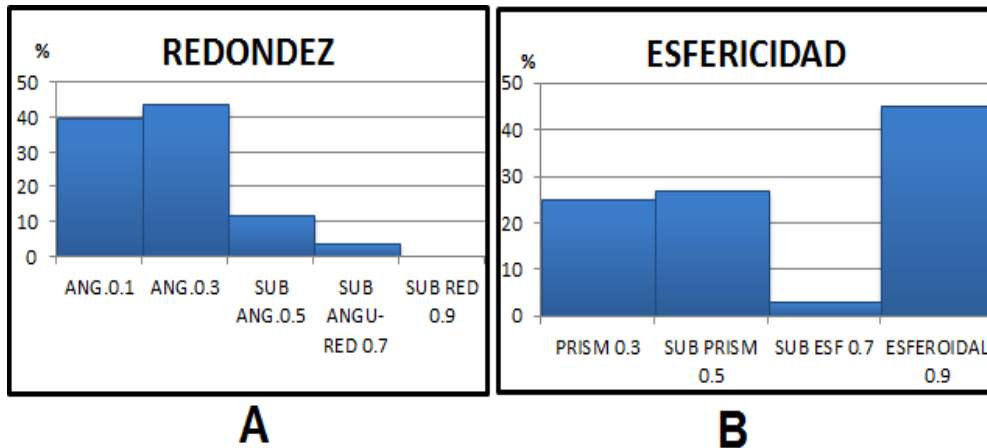


Figura 35. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.2. Abertura (-4,-3]

Tabla 51. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q18.2 Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	17%	ANGULAR 0.1	45%	PRISMÁTICO 0.3	35%
ROMBOIDAL	33%	ANGULAR 0.3	20%	SUB PRISMÁTICO 0.5	30%
LAMINAR	20%	SUB ANULAR 0.5	12%	SUB ESFÉRICO 0.7	5%
ESFEROIDAL	30%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	15%	ESFEROIDAL 0.9	30%
		SUB REDONDEADO 0.9	8%		

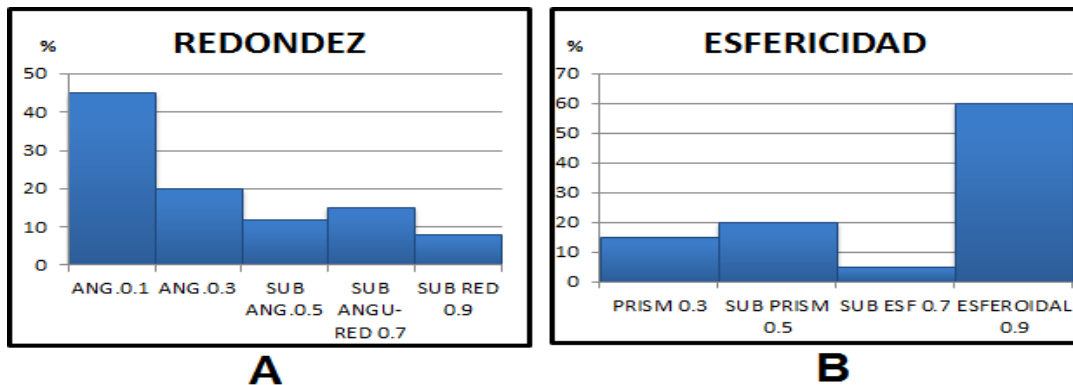


Figura 36. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q18.2. Abertura (0,1]

5.9.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1]

Con respecto a la forma de la fracción de muestra analizada en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma romboidal con un 33% (Ver tabla 51) y una segunda predominancia con forma esferoidal 30%, lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo saltación, con respecto a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (ver figura 36 A), lo que se traduce en granos que no han sido retrabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es prismática (ver figura 36B).

5.9.4 Mineralogía para la muestra Q18.2

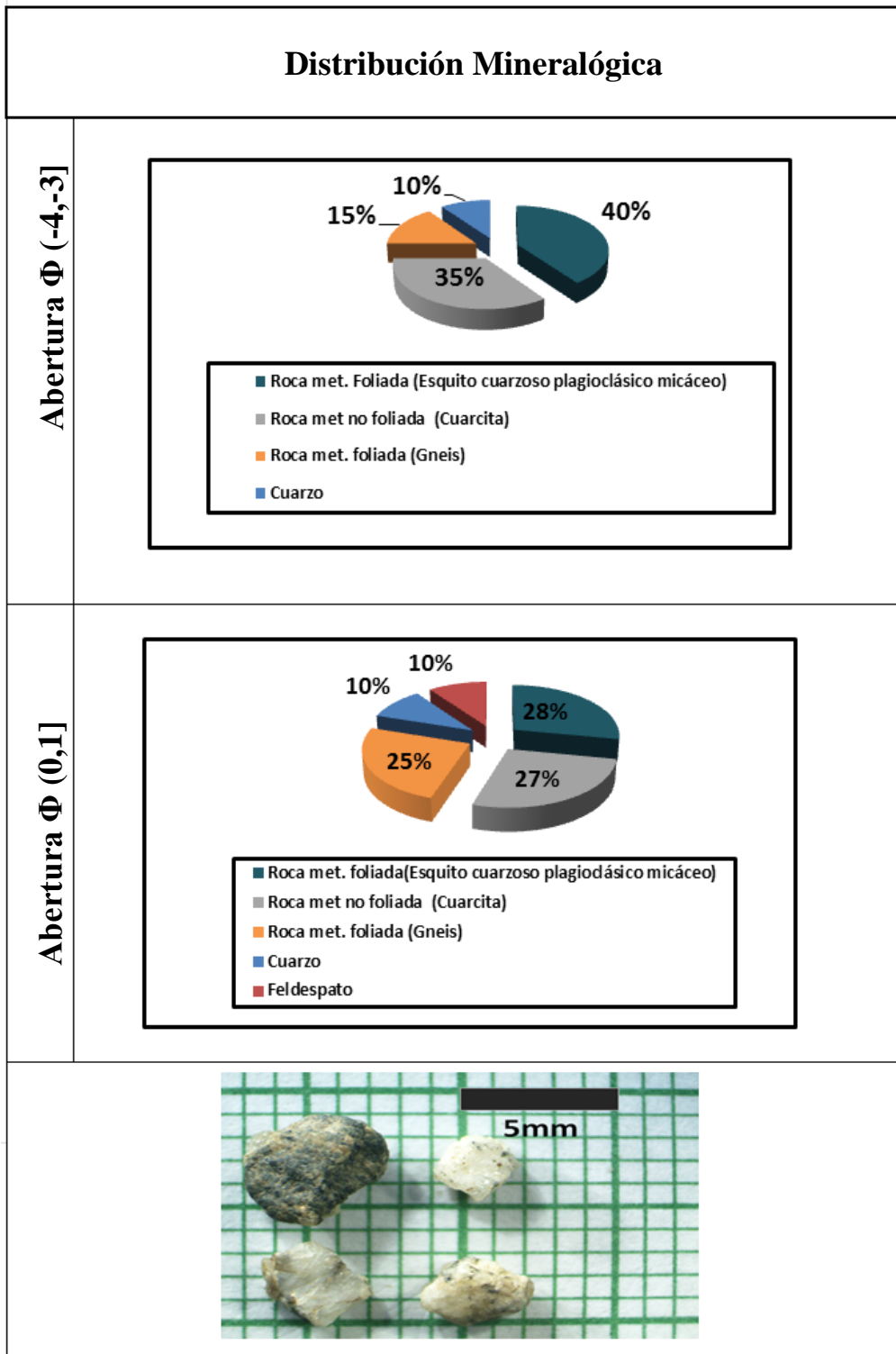


Figura 37. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q18.2

5.10 Muestra de quebrada Q19.1

5.10.1 Granulometría para la muestra Q19.1

Muestra: Muestra de quebrada Q19.1- **Localidad:** La Guaira Coordenadas (775811 1176041) PT Inicial: 950,5 g

Tabla 52. Granulometría para la muestra Q19.1

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	108,8	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0,0
A	-2,5	34	34,1	4,1	4,1	(-3,-2]	12,4
5	-2	70	70,2	8,3	12,4		
7	-1,5	58,1	58,3	6,9	19,3	(-2,-1]	14,4
10	-1	62,9	63,1	7,5	26,8		
14	-0,5	71,6	71,8	8,5	35,4	(-1,0]	18,2
18	0	81,2	81,4	9,7	45,0		
25	0,5	67,4	67,6	8,0	53,1	(0,1]	26,0
35	1	150,3	150,7	17,9	71,0		
45	1,5	65,5	65,7	7,8	78,8	(1,2]	20,7
60	2	107,9	108,2	12,9	91,7		
80	2,5	42	42,1	5,0	96,7	(2,3]	6,6
100	2,75	9,9	9,9	1,2	97,8		
120	3	3,6	3,6	0,4	98,3	(3,4]	1,7
170	3,5	6,5	6,5	0,8	99,0		
230	4	8	8,0	1,0	100,0		
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		947,7	841,378548	100			

5.10.2 Histogramas

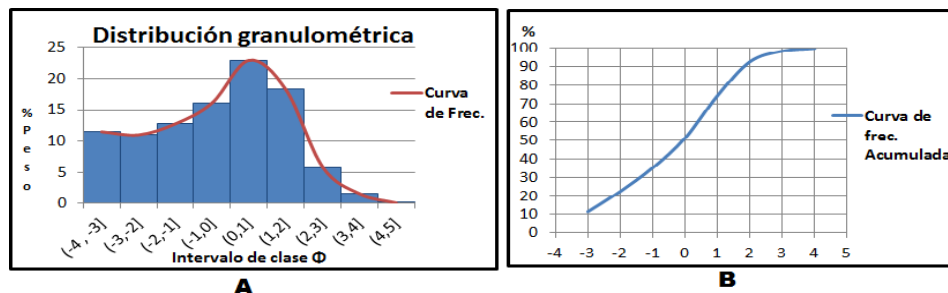


Figura 38. (A)Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraQ19.1

5.10.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 53. Clase Modal para la muestra Q19.1

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(0,1]	ARENAS GRUESAS

Tabla 54. Percentiles para la muestra Q19.1

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,6	-2,6	-1,8	-0,5	1	1,5	2,3

Tabla 55. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q19.1
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-0,50	ARENAS MUY GRUESAS
σ_1	1,92	MAL ESCOGIDO
SK1	-0,04	CASI SIMÉTRICA
KG	0,86	PLATICÚRTICA

5.10.2.2 Descripción de textura

La muestra es unimodal (ver figura 38 A) está representada por una arena gruesa (ver tabla 53) indicando que la muestra proviene de una solo fuente de aporte de sedimento, con respecto al coeficiente de escogimiento (ver tabla 55) es una muestra mal escogida, posiblemente un cambio en la velocidad durante el transporte.

La asimetría de la muestra (ver tabla 55) es asimétrica hacia tamaños gruesos indicando que la velocidad no fue uniforme durante el depósito de los sedimentos y se desplazó hacia valores más gruesos, referente a la angulosidad de la curva de frecuencia es mesocúrtica (ver tabla 55) indicando que la muestra está moderadamente escogida.

5.10.3 Morfología para la muestra Q19.1

Tabla 56. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q19.1 Abertura (-4,-3]

(-4,-3]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	12%	ANGULAR 0.1	33%	PRISMÁTICO 0.3	25%
ROMBOIDAL	3%	ANGULAR 0.3	33%	SUB PRISMÁTICO 0.5	8%
LAMINAR	27%	SUB ANGULAR 0.5	15%	SUB ESFÉRICO 0.7	17%
ESFEROIDAL	58%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	10%	ESFEROIDAL 0.9	50%
		SUB REDONDEADO 0.9	9%		

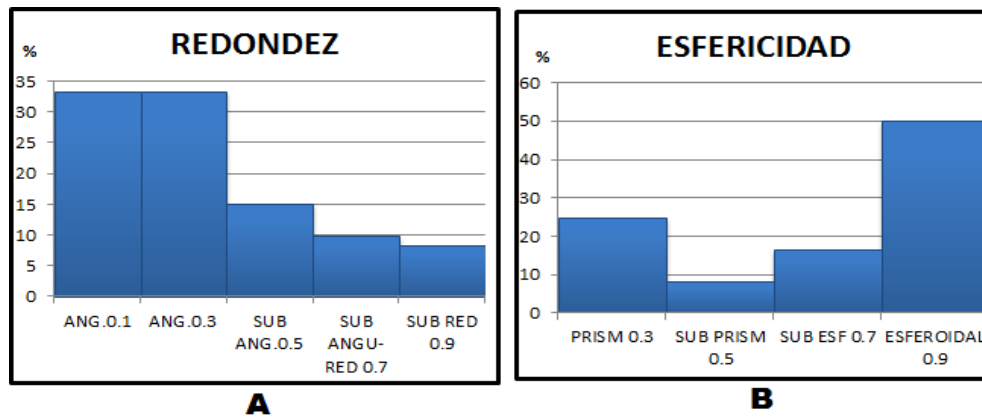


Figura 39. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q19.1. Abertura (-4,-3]

Tabla 57. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q19.1 Abertura (0,1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	15,38%	ANGULAR 0.1	63,46%	PRISMÁTICO 0.3	44,23%
ROMBOIDAL	44,23%	ANGULAR 0.3	0%	SUB PRISMÁTICO 0.5	25%
LAMINAR	25%	SUB ANGULAR 0.5	15,38%	SUB ESFÉRICO 0.7	0%
ESFEROIDAL	15,38%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	19,23%	ESFEROIDAL 0.9	30,76%
		SUB REDONDEADO 0.9	1,92%		

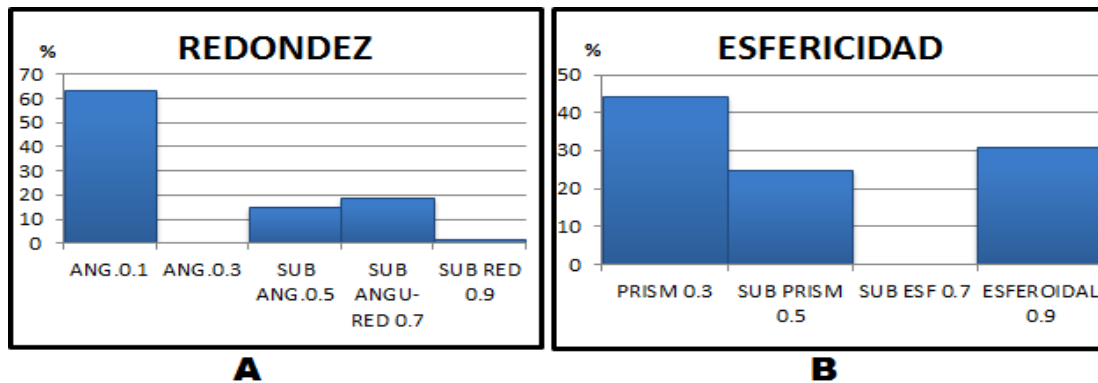


Figura 40. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q19.1 Abertura (0,1]

5.10.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma romboidal con un 44,23% (Ver tabla 57), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo saltación.

En la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (ver figura 40 A), lo que se traduce en granos que no han sido retrabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es prismática (ver figura 40 B).

5.10.4 Mineralogía para la muestra Q19.1

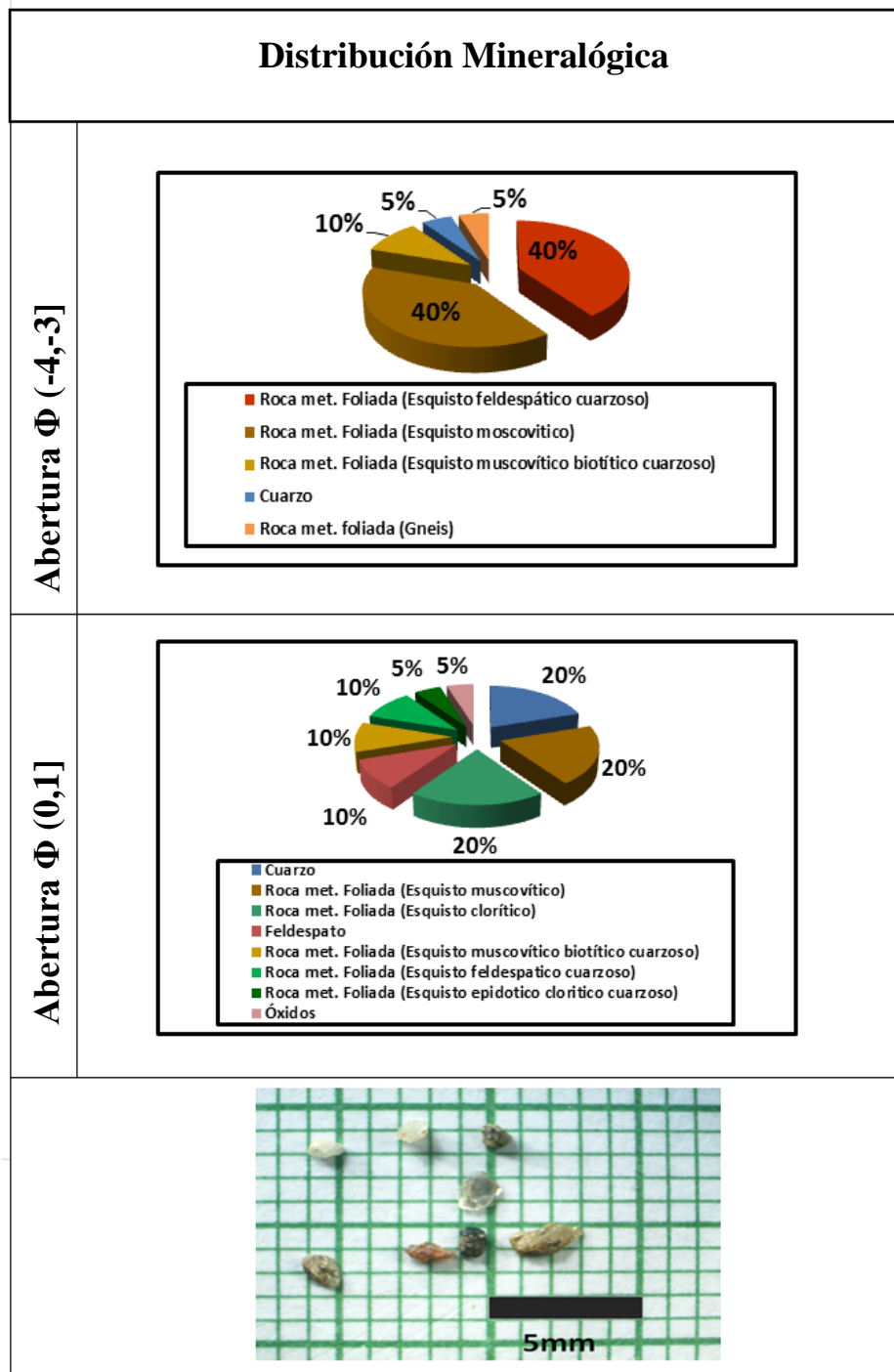


Figura 41. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q19.1

5.11 Muestra de quebrada Q19.2

5.11.1 Granulometría para la muestra Q19.2

Muestra: Muestra de quebrada Q19.2 Localidad: La Guaira Coordenadas (775811 1175626) PT Inicial: 939,4g.

Tabla 58. Granulometría para la muestra Q19.2

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	392,2	401,2	42,7	42,7	(-4 , -3]	42,7
A	-2,5	50,2	51,4	5,5	48,2	(-3,-2]	16,2
5	-2	98,3	100,6	10,7	58,9		
7	-1,5	67,7	69,3	7,4	66,3	(-2,-1]	12,9
10	-1	50,5	51,7	5,5	71,8		
14	-0,5	48,6	49,7	5,3	77,0	(-1,0]	10,6
18	0	48,6	49,7	5,3	82,3		
25	0,5	34,2	35,0	3,7	86,1	(0,1]	9,9
35	1	56,8	58,1	6,2	92,2		
45	1,5	34,5	35,3	3,8	96,0	(1,2]	5,5
60	2	15,9	16,3	1,7	97,7		
80	2,5	10,7	10,9	1,2	98,9	(2,3]	1,7
100	2,75	3,1	3,2	0,3	99,2		
120	3	1,9	1,9	0,2	99,4	(3,4]	0,2
170	3,5	0	0,0	0,0	99,4		
230	4	2,2	2,3	0,2	99,7	(4,5]	0,1
Bandeja	4,5	2,9	3,0	0,3	100,0		
Peso total final		918,3	939,4	100			

5.11.2 Histogramas

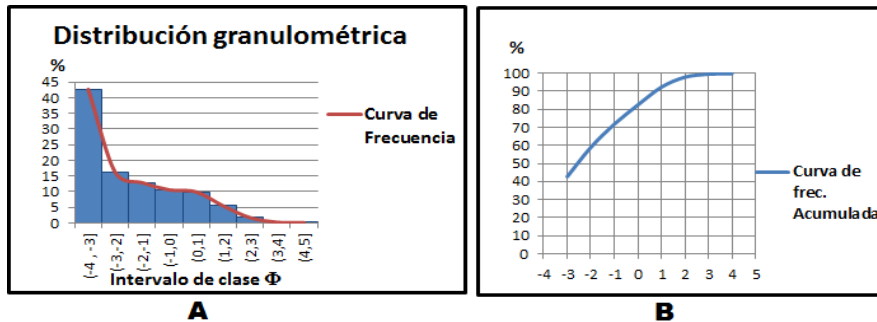


Figura 42 (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q19.2

5.11.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 59. Clase Modal para la muestra Q19.2

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-4,-3]	GUIJÁRROS

Tabla 60. Percentiles para la muestra Q19.2

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,98	-3,7	-3,6	-2,6	-0,7	0,15	1,4

Tabla 61. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q19.2
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMETRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-2,60	GUIJÁRROS
σ_1	1,78	MAL ESCOGIDO
SK1	0,46	MUY ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS FINOS
KG	0,69	PLATICÚRTICA

5.11.2.2 Descripción de textura

La muestra presenta una curva unimodal en el intervalo de clase (-4,-3] representada por guijarros (ver tabla 62) indicando que la energía de transporte era lo suficientemente alta para transportar y depositar dicha muestra. Con respecto al coeficiente de selección (ver tabla 62) la muestra está mal escogida, indicando que al

momento de depositación se pudo haber mezclado con otro tipo de sedimento, la curva de frecuencia es asimétrica positiva indicando la presencia de material fino y con una angulosidad platicúrtica que cataloga a la muestra con mal escogimiento.

5.11.3 Morfología para la muestra Q19.2

Tabla 62. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q19.2 Abertura (-4,-3]

(-4,-3]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	30%	ANGULAR 0.1	7%	PRISMÁTICO 0.3	25%
ROMBOIDAL	25%	ANGULAR 0.3	7%	SUB PRISMÁTICO 0.5	0%
LAMINAR	0%	SUB ANGULAR 0.5	35%	SUB ESFÉRICO 0.7	20%
ESFEROIDAL	45%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	40%	ESFEROIDAL 0.9	55%
		SUB REDONDEADO 0.9	11%		

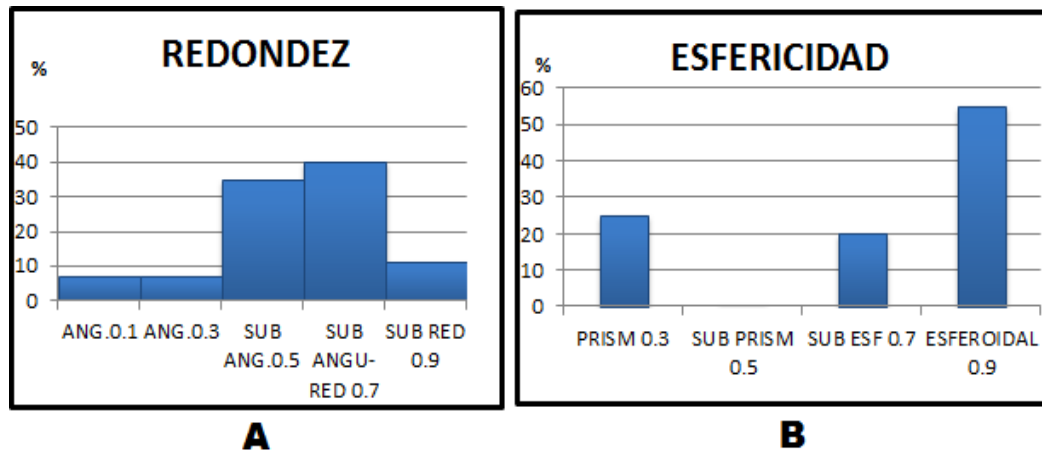


Figura 43. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q19.2 Abertura (-4,-3]

5.11.3 Morfología para la muestra Q19.2

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-4,3] predominan los granos con forma esferoidal con un 45% (Ver tabla 62), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo rodamiento.

En la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares y sub angulares redondeados (ver figura 43 A), lo que se traduce en granos que han sido retrabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 43 B).

5.11.4 Mineralogía para la muestra Q19.2

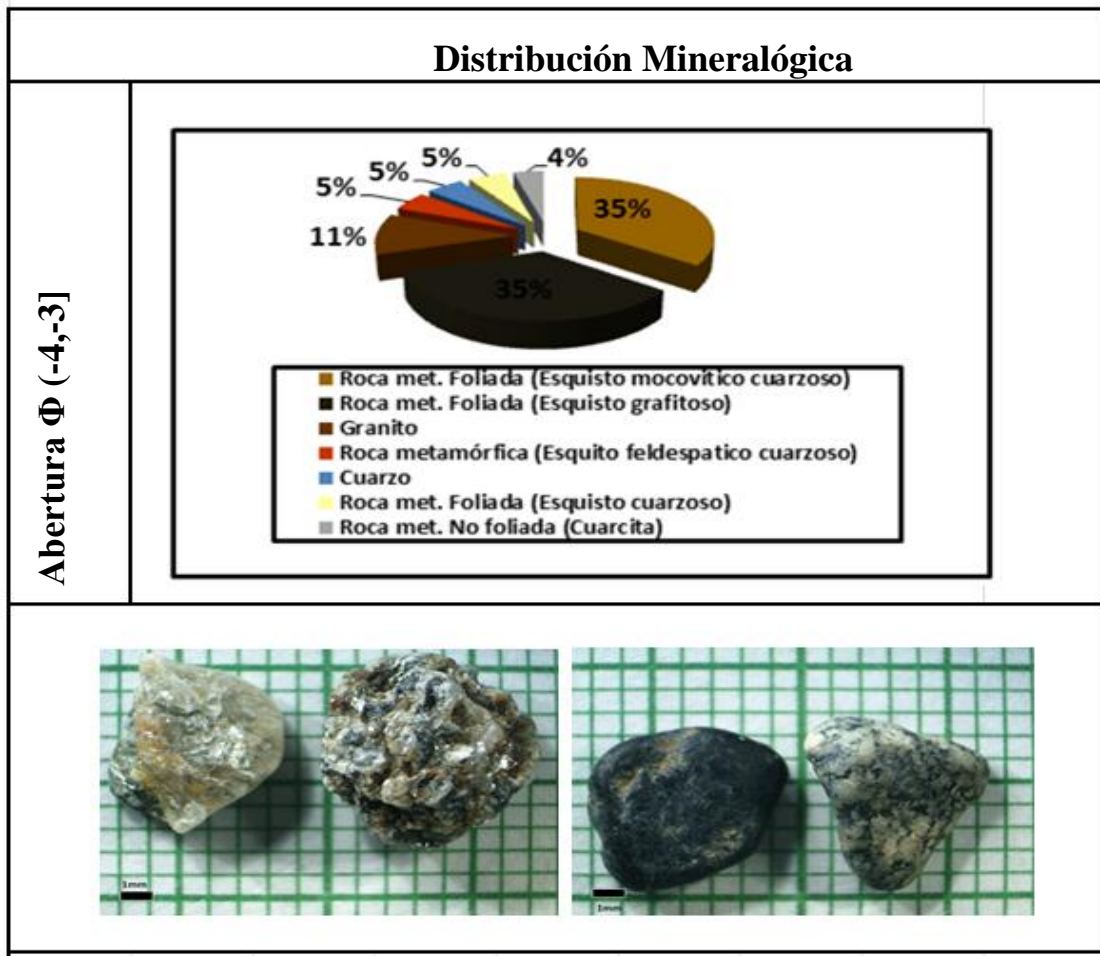


Figura 44. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q19.2

5.12.1 Muestra de playa M19.H

5.12.1 Granulometría para la muestra M19.H

Muestra: Muestra de Playa M20.H Localidad: La Guaira Coordenadas (775865 1176041) PT Inicial: 1154,1g.

Tabla 63. Granulometría para la muestra M19.H

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	104,9	103,7	9,0	9,0	(-4 , -3]	9,0
A	-2,5	36,1	35,7	3,1	12,1	(-3,-2]	9,4
5	-2	73,7	72,8	6,3	18,4		
7	-1,5	74,2	73,3	6,4	24,7	(-2,-1]	14,8
10	-1	98,2	97,0	8,4	33,1		
14	-0,5	137,6	136,0	11,8	44,9	(-1,0]	11,8
18	0	0	0,0	0,0	44,9		
25	0,5	259,4	256,3	22,2	67,1	(0,1]	39,8
35	1	205,9	203,5	17,6	84,8		
45	1,5	52,5	51,9	4,5	89,3	(1,2]	13,4
60	2	104	102,8	8,9	98,2		
80	2,5	6,7	6,6	0,6	98,7	(2,3]	0,6
100	2,75	0	0,0	0,0	98,7		
120	3	0	0,0	0,0	98,7	(3,4]	0,4
170	3,5	1,8	1,8	0,2	98,9		
230	0	2,6	2,6	0,2	99,1	(4,5]	0,1
Bandeja	4,5	10,3	10,2	0,9	100,0		
Peso total final		1167,9	1154,1	100,0			

5.12.2 Histogramas

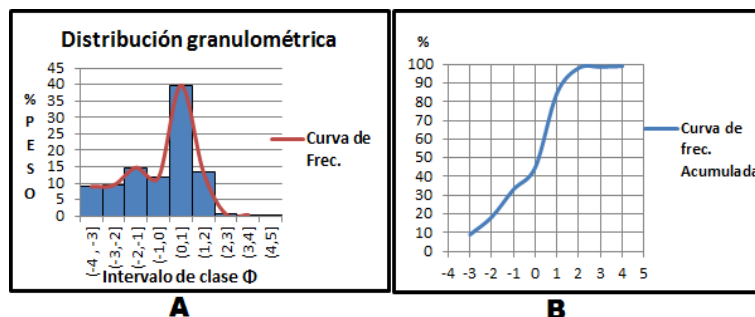


Figura 45.(A)Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraM19.H

5.12.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 64. Clase Modal para la muestra M19.H

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-2,-1]	GRÁNULOS
(0,1]	ARENAS GRUESAS

Tabla 65. Percentiles para la muestra M19.H

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,5	-2,2	-1,7	0,15	0,75	0,9	1,6

Tabla 66. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra M19.H
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,15	ARENAS GRUESAS
σ_1	1,547727273	MAL ESCOGIDO
SK1	-0,473750791	CASI SIMÉTRICA
KG	0,870901639	PLATICURTICA

5.12.2.2 Descripción de textura

La modalidad de La muestra es bimodal (ver tabla 64) caracterizada como gránulos en el intervalo de clase (-2,-1] y arenas gruesas en el intervalo de clase (0,1] esta puede resultar por combinación de materiales transportados. La curva de frecuencia (ver figura 45 A) no coincide con los resultados de los parámetros

estadísticos esto es debido a la modalidad (bimodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda.

El coeficiente de selección de la muestra en el intervalo (-2,-1] es mal seleccionada (ver figura 45 A) y mejor seleccionada en el intervalo de clase (0,1], con respecto a la asimetría en el intervalo (-2,-1] es asimétrica hacia tamaños gruesos y en el intervalo (0,1] casi simétrica, éstas variaciones en los valores de asimetría indican que las condiciones de transporte y sedimentación no eran uniforme.

La angulosidad de la curva en el intervalo (-2,-1] es mal escogida catalogada como platicúrtica y en el intervalo (0,1] es bien escogida catalogada como leptocúrtica.

5.12.3 Morfología para la muestra M19.H

Tabla 67. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M19H Abertura (-2,-1] (-2,-1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	26,66%	ANGULAR 0.1	20%	PRISMÁTICO 0.3	6,66%
ROMBOIDAL	0%	ANGULAR 0.3	26,66%	SUB PRISMÁTICO 0.5	20%
LAMINAR	20%	SUB ANGULAR 0.5	0%	SUB ESFÉRICO 0.7	13,33%
ESFEROIDAL	53,33%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	6,66%	ESFEROIDAL 0.9	60%
		SUB REDONDEADO 0.9	46,66%		

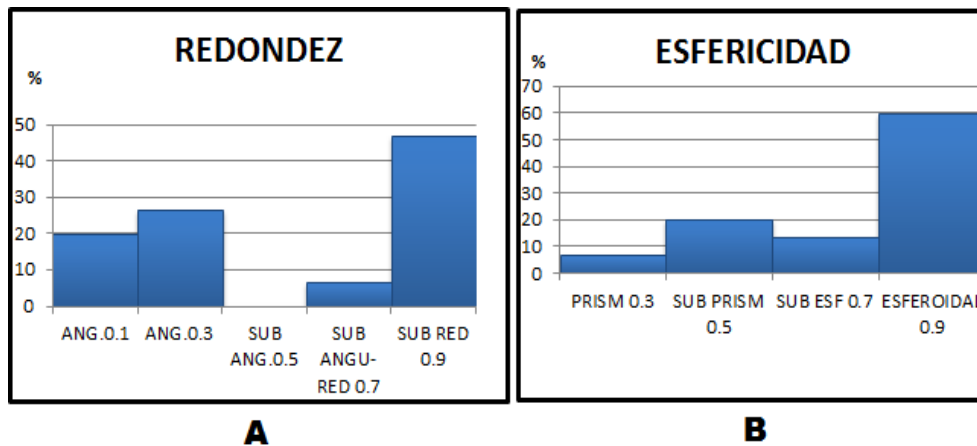


Figura 46. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M19.H Abertura (-2,-1]

Tabla 68. Forma, redondez y esfericidad para la muestra M19.H Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	11%	ANGULAR 0.1	73%	PRISMÁTICO 0.3	30%
ROMBOIDAL	39%	ANGULAR 0.3	0%	SUB PRISMÁTICO 0.5	15%
LAMINAR	10%	SUB ANGULAR 0.5	0%	SUB ESFÉRICO 0.7	15%
ESFEROIDAL	40%	SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	27%	ESFEROIDAL 0.9	40%
		SUB REDONDEADO 0.9	0%		

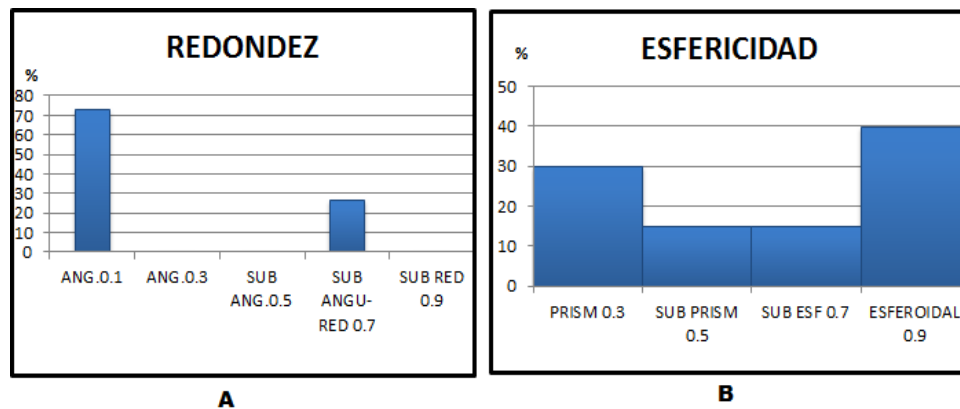


Figura 47. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra M19.H Abertura (0,1]

5.12.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal con un 40% y romboidal 39% (Ver tabla 68), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (ver figura 47 A), lo que se traduce en granos que no han sido reabajados por el agente de transporte. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal y prismática (ver figura 47 B).

5.12.4 Mineralogía para la muestra M19.H

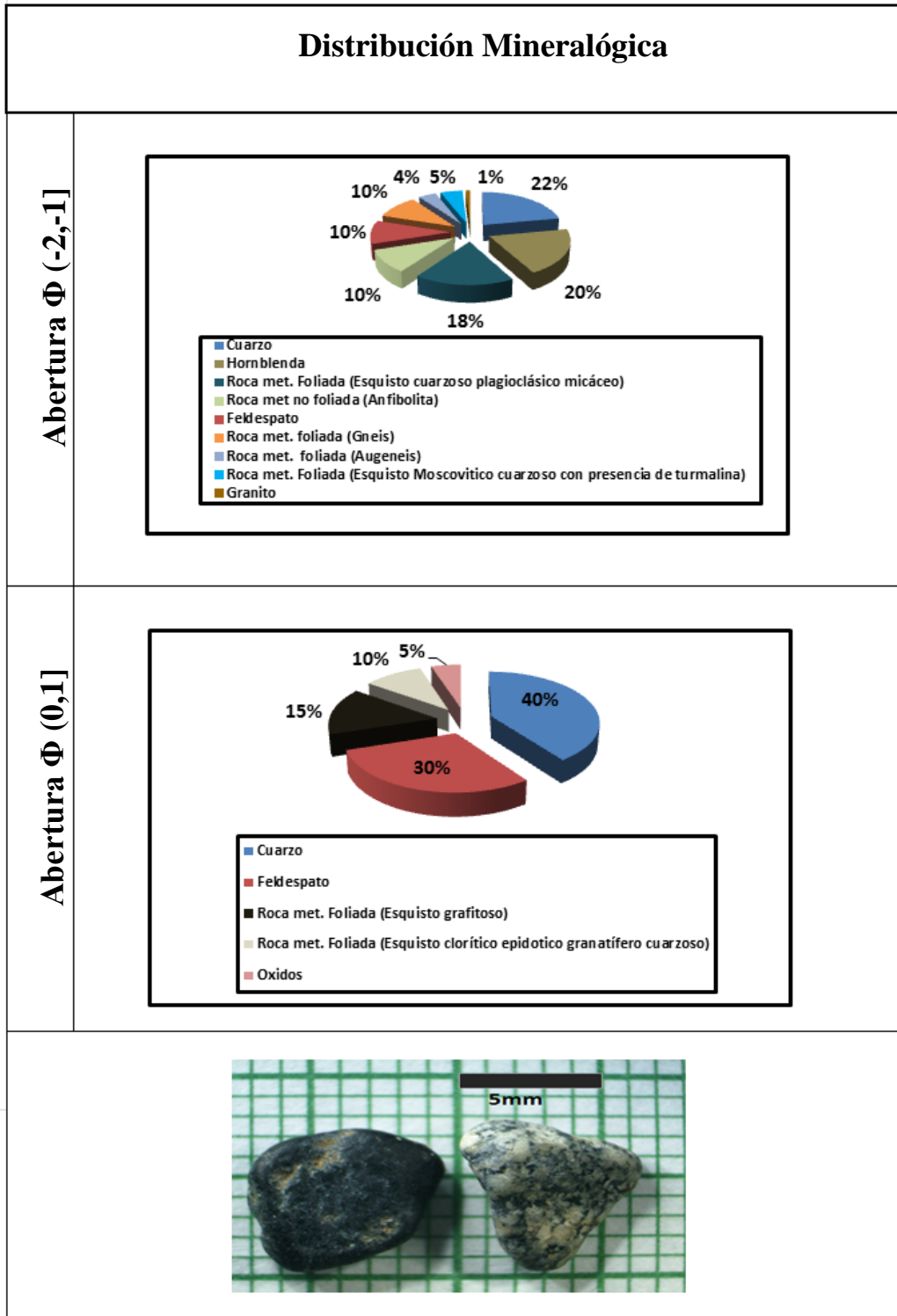


Figura 48. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M19.H

5.13 Muestra de playa MT19.S

5.13.1 Granulometría para la muestra MT19.S

Muestra: Muestra de Playa MT19.S Localidad: La Guaira Coordenadas (775865 1176041) PT Inicial: 1047,8g.

Tabla 69. Granulometría para la muestra MT19.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	17,1	17,1	1,6	1,6	(-4 , -3]	1,6
A	-2,5	11,5	11,5	1,1	2,7	(-3,-2]	4,0
5	-2	30,2	30,3	2,9	5,6		
7	-1,5	34,8	34,9	3,3	9,0	(-2,-1]	8,2
10	-1	51,2	51,3	4,9	13,8		
14	-0,5	100,1	100,3	9,6	23,4	(-1,0]	37,9
18	0	295,7	296,4	28,3	51,7		
25	0,5	345,8	346,6	33,1	84,8	(0,1]	45,6
35	1	130,7	131,0	12,5	97,3		
45	1,5	0	0,0	0,0	97,3	(1,2]	1,4
60	2	14,8	14,8	1,4	98,7		
80	2,5	4,7	4,7	0,4	99,1	(2,3]	0,9
100	2,75	2,5	2,5	0,2	99,4		
120	3	2,1	2,1	0,2	99,6		
170	3,5	2,1	2,1	0,2	99,8		
230	4	2,2	2,2	0,2	100,0	(3,4]	0,4
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1045,5	1047,8	100			

5.13.2 Histogramas

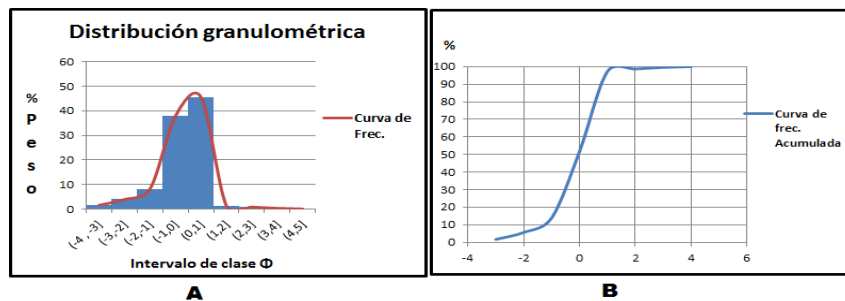


Figura 49(A)Histograma de frecuencia y (B)Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraMT19.S

5.13.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 70. Clase Modal para la muestra MT19.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(0,1]	ARENAS GRUESAS

Tabla 71. Percentiles para la muestra MT19.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-2,1	-0,9	-0,62	-0,2	0,42	0,61	0,9

Tabla 72. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT19.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-0,2	ARENAS MUY GRUESAS
σ_1	0,8	MODERADAMENTE ESCOGIDO
SK1	-0,09	CASI SIMÉTRICA
KG	1,1	LEPTOCÚRTICA

5.13.2.2 Descripción de textura

La muestra es unimodal (ver figura 49 A) está representada por una arena gruesa (ver tabla 72) indicando que la muestra proviene de una solo fuente de aporte de sedimento, ésta presenta un coeficiente de escogimiento (ver tabla 74) moderadamente bien escogido indicando que el nivel de energía fue constante.

La asimetría de la muestra (ver tabla 74) es casi simétrica indicando que la velocidad era uniforme durante el depósito de los sedimentos.

La curva de frecuencia es leptocúrtica (ver tabla 74) indicando que la muestra está bien escogida en el centro y mal escogida hacia los extremos.

5.13.3 Morfología para la muestra MT19.S

Tabla 73. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT19.S Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	9%
ROMBOIDAL	63%
LAMINAR	0%
ESFEROIDAL	28%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	33%
ANGULAR 0.3	15%
SUB ANGULAR 0.5	8%
SUB ANGULAR-REDONDEADO 0.7	35%
SUB REDONDEADO 0.9	9%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICO 0.3	58%
SUB PRISMÁTICO 0.5	2%
SUB ESFÉRICO 0.7	2%
ESFEROIDAL 0.9	38%

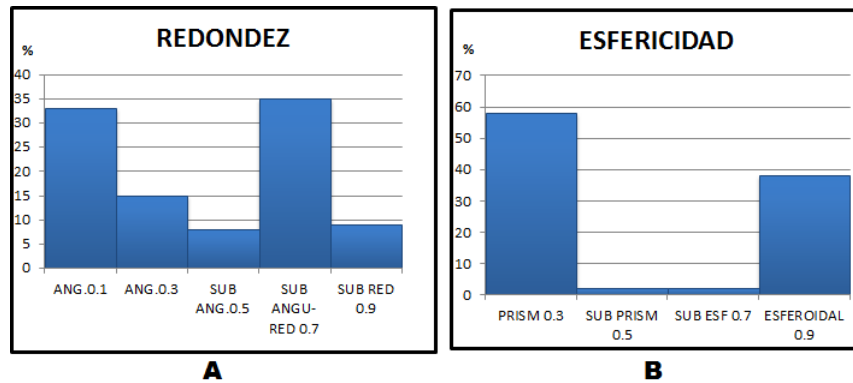


Figura 50. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT19.S Abertura (0,1]

5.13.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma romboidal 63% y esferooidal con un 28% (Ver tabla 73), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo saltación, referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares redondeados (ver figura 50 A), lo que se traduce en granos que han sido retrabajados por el agente de transporte, también indica que el recorrido de dicha muestra es considerable desde la roca fuente hasta el área de la costa.

La esfericidad que predomina en la muestra es prismático (ver figura 50 B) lo cual indica que las roca fuente presentan una esfericidad prismática.

5.13.4 Mineralogía para la muestra MT19.S

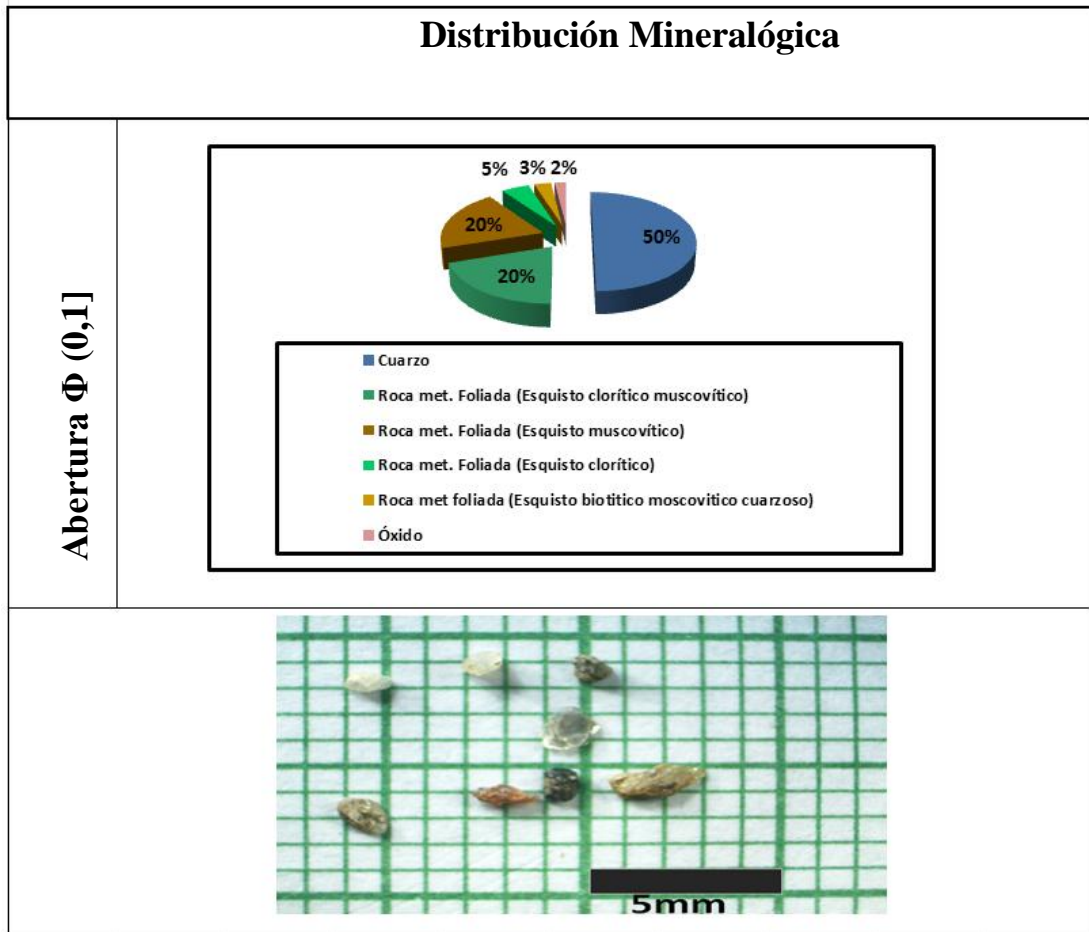


Figura 51. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M19.H

5.14 Muestra de playa MT20.S

5.14.1 Granulometría para la muestra MT20.S

Muestra: Muestra de Playa MT20.S **Localidad:** La Guaira Coordenadas (776062 1176002) **PT Inicial:** 1490g.

Tabla 74. Granulometría para la muestra MT20.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	434,2	434,8	29,2	29,2	(-4 , -3]	29,2
A	-2,5	75	75,1	5,0	34,2	(-3,-2]	12,2
5	-2	107,1	107,3	7,2	41,4		
7	-1,5	87,8	87,9	5,9	47,3	(-2,-1]	11,0
10	-1	76	76,1	5,1	52,4		
14	-0,5	83,5	83,6	5,6	58,0	(-1,0]	12,2
18	0	98,1	98,2	6,6	64,6		
25	0,5	106,3	106,5	7,1	71,8	(0,1]	22,3
35	1	226	226,3	15,2	87,0		
45	1,5	110,4	110,6	7,4	94,4	(1,2]	10,9
60	2	52,4	52,5	3,5	97,9		
80	2,5	19,4	19,4	1,3	99,2	(2,3]	1,6
100	2,75	4,4	4,4	0,3	99,5		
120	3	0	0,0	0,0	99,5	(3,4]	0,5
170	3,5	4	4,0	0,3	99,8		
230	4	3,3	3,3	0,2	100,0	(4,5]	0,1
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0		
Peso total final		1487,9	1490	100			

5.14.2 Histogramas

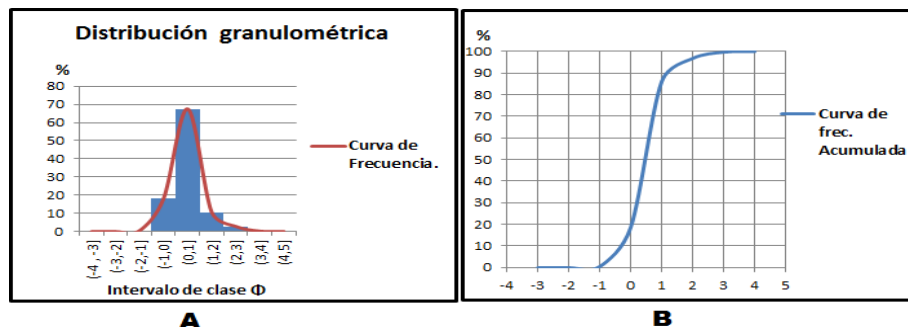


Figura 52. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT20.S

5.14.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 75. Clase Modal para la muestra MT20.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(0,1]	ARENA GRUESAS

Tabla 76. Percentiles para la muestra MT20.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-0,6	-0,1	0,1	0,5	0,8	0,9	1,5

Tabla 77. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT20.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,5	ARENAS GRUESAS
σ_1	0,58	MODERADAMENTE BIEN ESCOGIDO
SK1	-0,14	CASI SIMÉTRICA
KG	1,2	LEPTOCÚRTICA

5.14.2.2 Descripción de textura

La muestra es unimodal (ver figura 52 A) está representada por una arena gruesa (ver tabla 75) indicando que la muestra proviene de una solo fuente de aporte de sedimento. Con respecto al coeficiente de escogimiento (ver tabla 77) es moderadamente bien escogido indicando que el nivel de energía fue constante.

La asimetría de la muestra (ver tabla 77) es casi simétrica indicando que la velocidad era uniforme durante el depósito de los sedimentos. El carácter casi simétrico se puede atribuir a la adición de arenas de río y de playa. Puesto que el área de estudio está situada muy cerca a la desembocadura del río de Todasana, la naturaleza casi-simétrica de las arenas reafirma la idea de la mezcla de las arenas de río y playa.

La curva de frecuencia es leptocúrtica (ver tabla 77) indicando que la muestra está bien escogida en el centro.

5.14.3 Morfología para la muestra MT20.S

Tabla 78. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT20.S Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	2%	ANGULAR 0.1	19%	PRISMÁTICA 0.3	30%
ROMBOIDAL	43%	ANGULAR 0.3	20%	SUB PRISMÁTICA 0.5	25%
LAMINAR	0%	SUB ANGULAR 0.5	8%	SUB ESFÉRICA 0.7	0%
ESFEROIDAL	55%	SUB ANGULAR-REDONDEADA 0.7	45%	ESFEROIDAL 0.9	45%
		SUB REDONDEADA 0.9	8%		

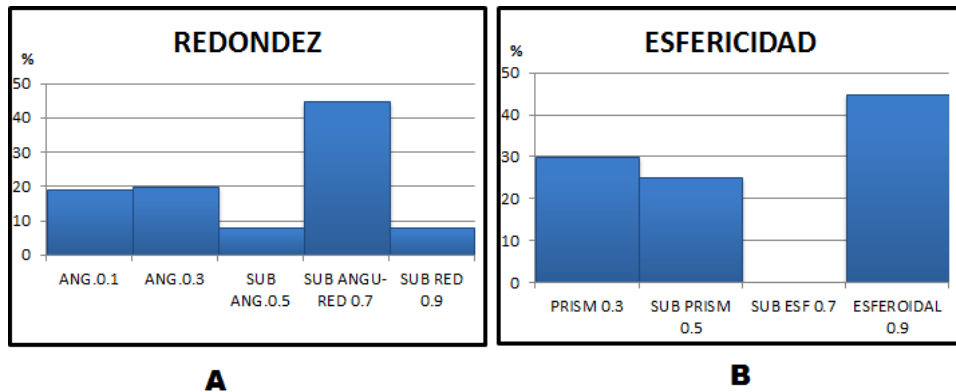


Figura 53. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT20.S Abertura (0,1]

5.14.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda)

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal con un 55% y romboidal 43% (Ver tabla 78), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angular redondeado (ver figura 53 A), lo que se traduce en granos que han sido retrabajados por el agente de transporte y han rodado una distancia considerable donde las aristas de los granos han sido redondeadas. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal y prismática (ver figura 53 B).

5.14.4 Mineralogía para la muestra MT20.S

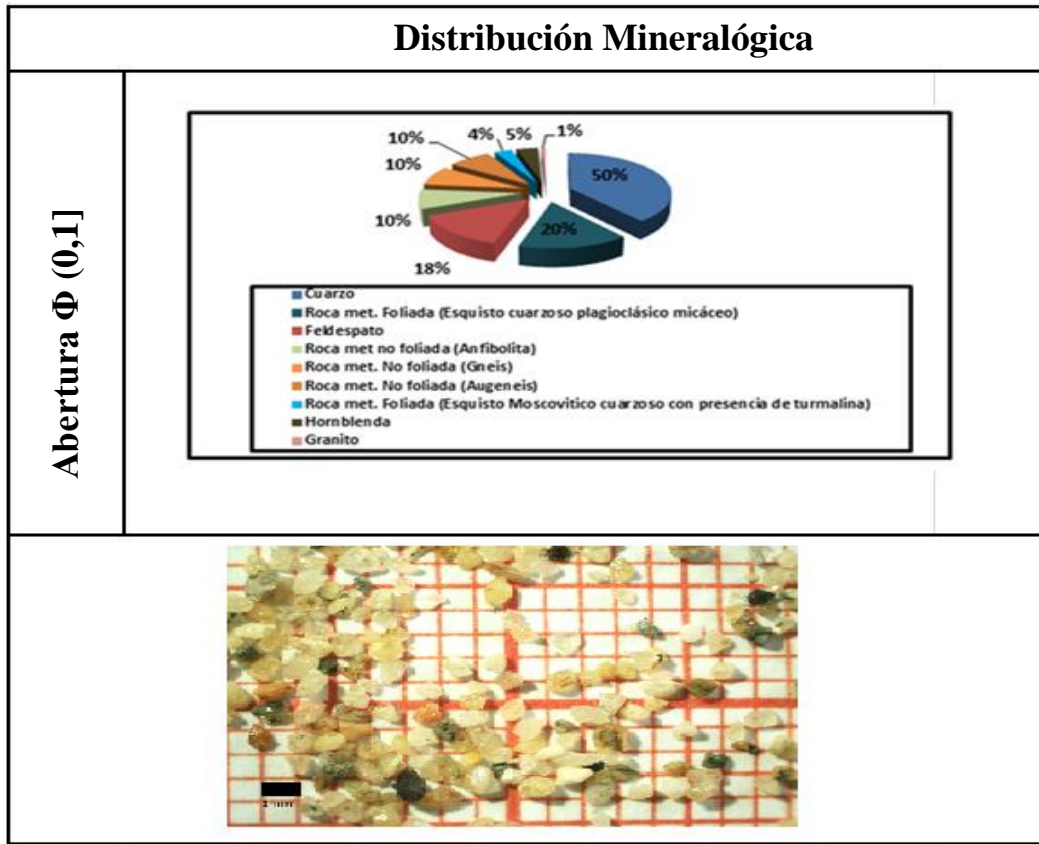


Figura 54. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT20.S

5.15 Muestra de playa MT21.S

5.15.1 Granulometría para la muestra MT21.S

Muestra: Muestra de Playa MT21.S **Localidad:** La Guaira Coordenadas (777964 1175975) **PT Inicial:** 1050,6g.

Tabla 79. Granulometría para la muestra MT21.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	4,3	4,1	0,4	0,4	(-4 , -3]	0,4
A	-2,5	0	0,0	0,0	0,4	(-3,-2]	0,4
5	-2	4,7	4,4	0,4	0,8		
7	-1,5	3,4	3,2	0,3	1,1	(-2,-1]	2,1
10	-1	20,2	19,1	1,8	2,9		
14	-0,5	90,4	85,3	8,1	11,0	(-1,0]	34,6
18	0	295,1	278,4	26,5	37,5		
25	0,5	151	142,5	13,6	51,1	(0,1]	28,4
35	1	165	155,7	14,8	65,9		
45	1,5	2,3	2,2	0,2	66,1	(1,2]	14,9
60	2	163,6	154,3	14,7	80,8		
80	2,5	105,8	99,8	9,5	90,3	(2,3]	16,6
100	2,75	55,8	52,6	5,0	95,3		
120	3	23,8	22,5	2,1	97,5		
170	3,5	16,3	15,4	1,5	98,9	(3,4]	2,5
230	4	11,9	11,2	1,1	100,0		
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1113,6	1050,6	100			

5.15.2 Histogramas

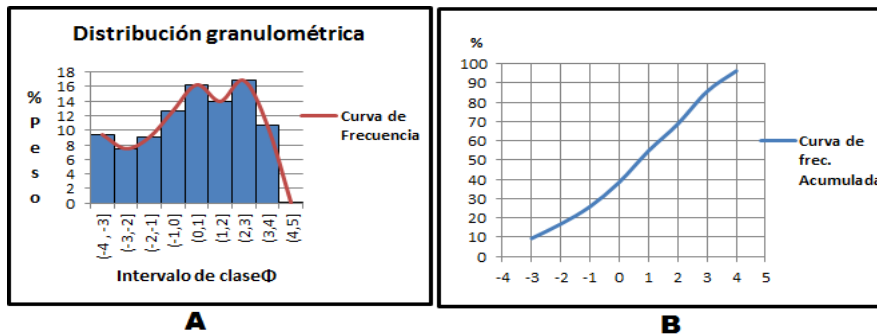


Figura 55(A)Histograma de frecuencia y (B)Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraMT21.S

5.15.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 80. Clase Modal para la muestra MT21.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(0,1]	ARENAS GRUESAS
(2,3]	ARENAS FINAS

Tabla 81. Percentiles para la muestra MT21.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,7	-2,1	-1,1	0,7	2,35	2,9	3,9

Tabla 82. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT21.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,7	ARENAS GRUESAS
σ_1	2,4	MUY MAL ESCOGIDO
SK1	-0,1	CASI SIMÉTRICA
KG	0,9	MESOCÚRTICA

5.15.2.2 Descripción de textura

La modalidad de La muestra es bimodal (ver tabla 80) caracterizada como arenas gruesas en el intervalo de clase (0,1] y arenas finas en el intervalo de clase (2,3] esta puede resultar por combinación de materiales transportados.

La curva de frecuencia (ver figura 55 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos, esto debido a la modalidad (bimodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda.

El coeficiente de selección de la muestra en el intervalo (0,1] y (2,3] es moderadamente seleccionada (ver figura 55 A), con respecto a la asimetría en el intervalo (0,1] es asimétrica hacia tamaños gruesos y en el intervalo (2,3] asimétrica hacia tamaños finos, éstas variaciones en los valores de asimetría indican que las condiciones de transporte y sedimentación no eran uniforme.

La angulosidad de la curva en el intervalo (0,1] y (2,3] es moderadamente escogida catalogada como mesocúrtica.

5.15.3 Morfología para la muestra MT21.S

Tabla 83. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (-4,-3]

(-4,-3]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	30%
ROMBOIDAL	45%
LAMINAR	0%
ESFEROIDAL	25%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	30%
ANGULA R 0.3	25%
SUB ANULAR 0.5	20%
SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	15%
SUB RED 0.9	10%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICA 0.3	5%
SUB PRISMÁTICA 0.5	20%
SUB ESFÉRICO 0.7	40%
ESFEROIDAL 0.9	35%

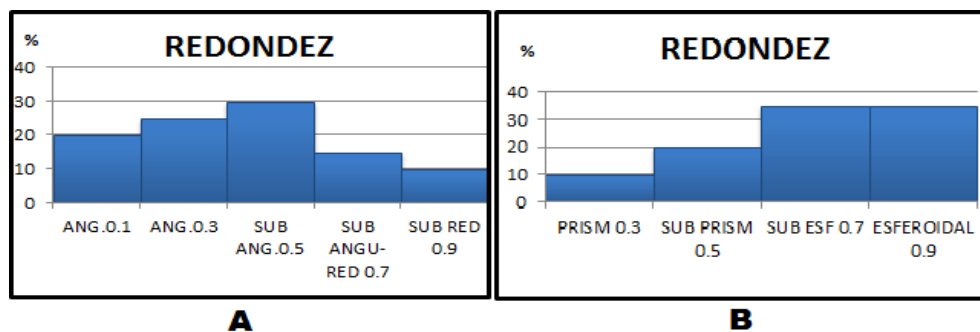


Figura 56. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (-4,3]

Tabla 84. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (0,1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	25%	ANGULAR 0.1	20%	PRISMÁTICO 0.3	10%
ROMBOIDAL	30%	ANGULAR 0.3	25%	SUB PRISMÁTICO 0.5	20%
LAMINAR	0%	SUB ANGULAR.0.5	30%	SUB ESFEROIDAL 0.7	35%
ESFEROIDAL	45%	SUB ANGULAR-RED ONDEADA 0.7	15%	ESFEROIDAL 0.9	35%
		SUB REDONDEADA 0.9	10%		

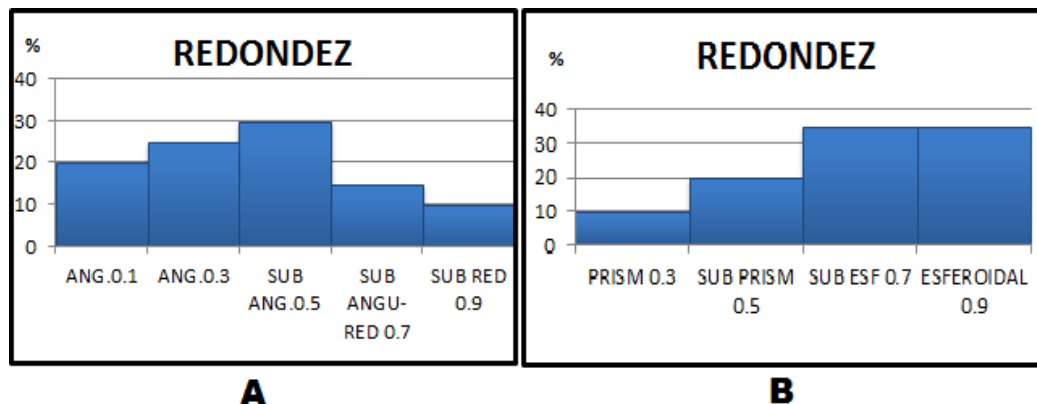


Figura 57. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT21.S Abertura (0,1]

5.15.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal con un 45% y romboidal 30% (Ver tabla 84), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo rodamiento.

Existe una predominancia de los granos sub angular (ver figura 57 A), lo que se traduce en granos que han sufrido un moderado retrabajo en sus aristas. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal y sub esferoidal (ver figura 57

B) la cual indica que la roca fuente posee patrón de desprendimiento esférico, posible rocas no foliadas.

5.15.3 Mineralogía para la muestra MT21.S

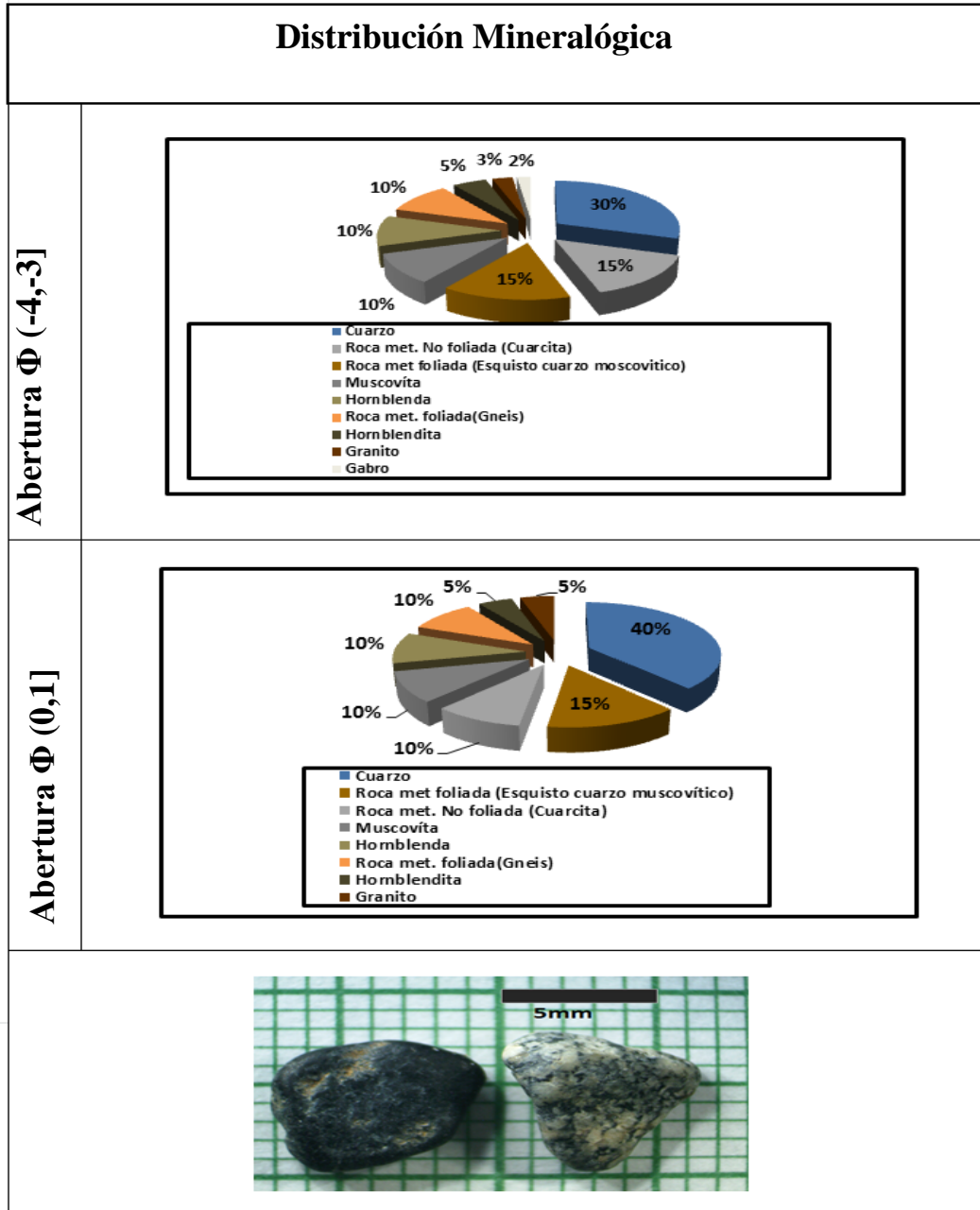


Figura 58. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT21.S

5.16 Muestra de playa MT21.H

5.16.1 Granulometría para la muestra MT21.H

Muestra: Muestra de Playa PT21.H-16 **Localidad:** La Guaira Coordenadas (777964 1175975) PT Inicial: 941,6g

Tabla 85. Granulometría para la muestra MT21.H

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	18,5	18,9	2,0	2,0	(-4 , -3]	2,0
A	-2,5	14,1	14,4	1,5	3,5	(-3,-2]	3,9
5	-2	21,8	22,3	2,4	5,9		
7	-1,5	23,8	24,3	2,6	8,5	(-2,-1]	8,3
10	-1	53	54,2	5,8	14,2		
14	-0,5	230,2	235,2	25,0	39,2	(-1,0]	51,3
18	0	243	248,3	26,4	65,6		
25	0,5	56,5	57,7	6,1	71,7	(0,1]	17,6
35	1	105,9	108,2	11,5	83,2		
45	1,5	0	0,0	0,0	83,2	(1,2]	2,8
60	2	25,6	26,2	2,8	86,0		
80	2,5	24	24,5	2,6	88,6	(2,3]	7,6
100	2,75	25,3	25,8	2,7	91,3		
120	3	20,9	21,4	2,3	93,6		
170	3,5	23	23,5	2,5	96,1	(3,4]	4,2
230	4	15,7	16,0	1,7	97,8		
Bandeja	4,5	20,3	20,7	2,2	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		921,6	941,6	100			

5.16.2 Histogramas

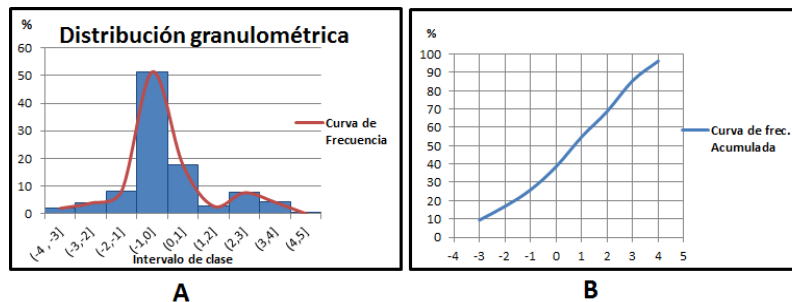


Figura 59(A)Histograma de frecuencia y (B)Curva de frecuencia acumulativa, para lamuestraMT21.H

5.16.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 86. Clase Modal para la muestra MT21.H

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-1,0]	ARENAS MUY GRUESAS
(2,3]	ARENAS FINAS

Tabla 87. Percentiles para la muestra MT21.H

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3.7	-2.1	-1.1	1.3	2.4	2.9	3.9

Tabla 88. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT21.H
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	1.3	
σ_1	2.4	MUY MAL ESCOGIDO
SK1	-0.3	CASI SIMÉTRICA
KG	0.8	PLATICÚRTICA

5.16.2.2 Descripción de textura

La modalidad de La muestra es bimodal (ver tabla 86) caracterizada como arenas muy gruesas en el intervalo de clase (-1,0] y arenas finas en el intervalo de clase (1,2] esta puede resultar por combinación de materiales transportados.

La curva de frecuencia (ver figura 59 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos esto es debido a la modalidad (bimodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda.

El coeficiente de selección de la muestra en el intervalo (-1,0] es bien escogida y (2,3] es mal escogida (ver figura 59 A), con respecto a la asimetría en el intervalo (-1,0] es asimétrica hacia tamaños gruesos y en el intervalo (2,3] asimétrica hacia tamaños finos, éstas variaciones en los valores de asimetría indican que las condiciones de transporte y sedimentación no eran uniforme.

La angulosidad de la curva en el intervalo (-1,0] es leptocúrtica reflejando un buen escogimiento y (2,3] es platicúrtica indicando un muy mal escogimiento en las arenas finas.

5.16.3 Morfología para la muestra MT21.H

Tabla 89. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT21.H Abertura (-1,0]

(-1,0]					
FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	0%	ANGULAR 0.1	0%	PRISMÁTICO 0.3	0%
ROMBOIDAL	25%	ANGULAR 0.3	0%	SUB PRISMÁTICO 0.5	55%
LAMINAR	30%	SUB ANGULAR.0.5	15%	SUB ESFÉRICO 0.7	0%
ESFEROIDAL	45%	SUB ANGULAR-RED ONDEADA 0.7	20%	ESFEROIDAL 0.9	45%
		SUB REDONDEADA 0.9	65%		

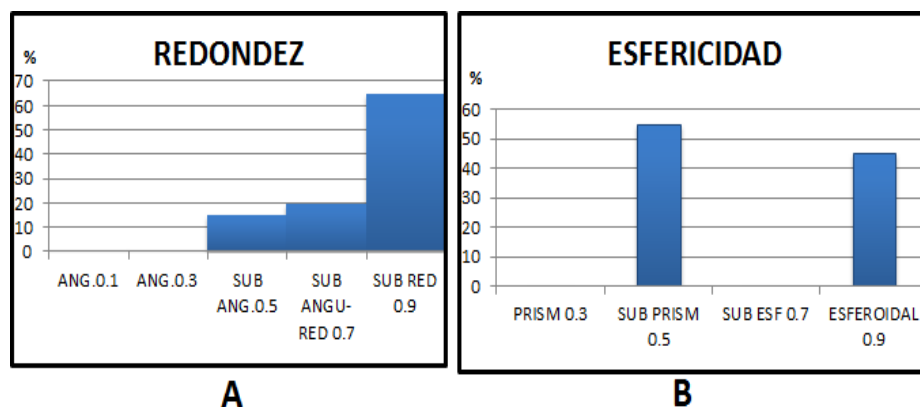


Figura 60. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT21.H Abertura (-1,0]

5.16.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-1,0] predominan los granos con forma esferoidal con un 45% y romboidal 30% (Ver tabla 89), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub redondeada (ver figura 60 A), lo que se traduce en granos que han recorrido una distancia considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es sub prismática y esferoidal (ver figura 60 B).

5.16.4 Mineralogía para la muestra MT21.H

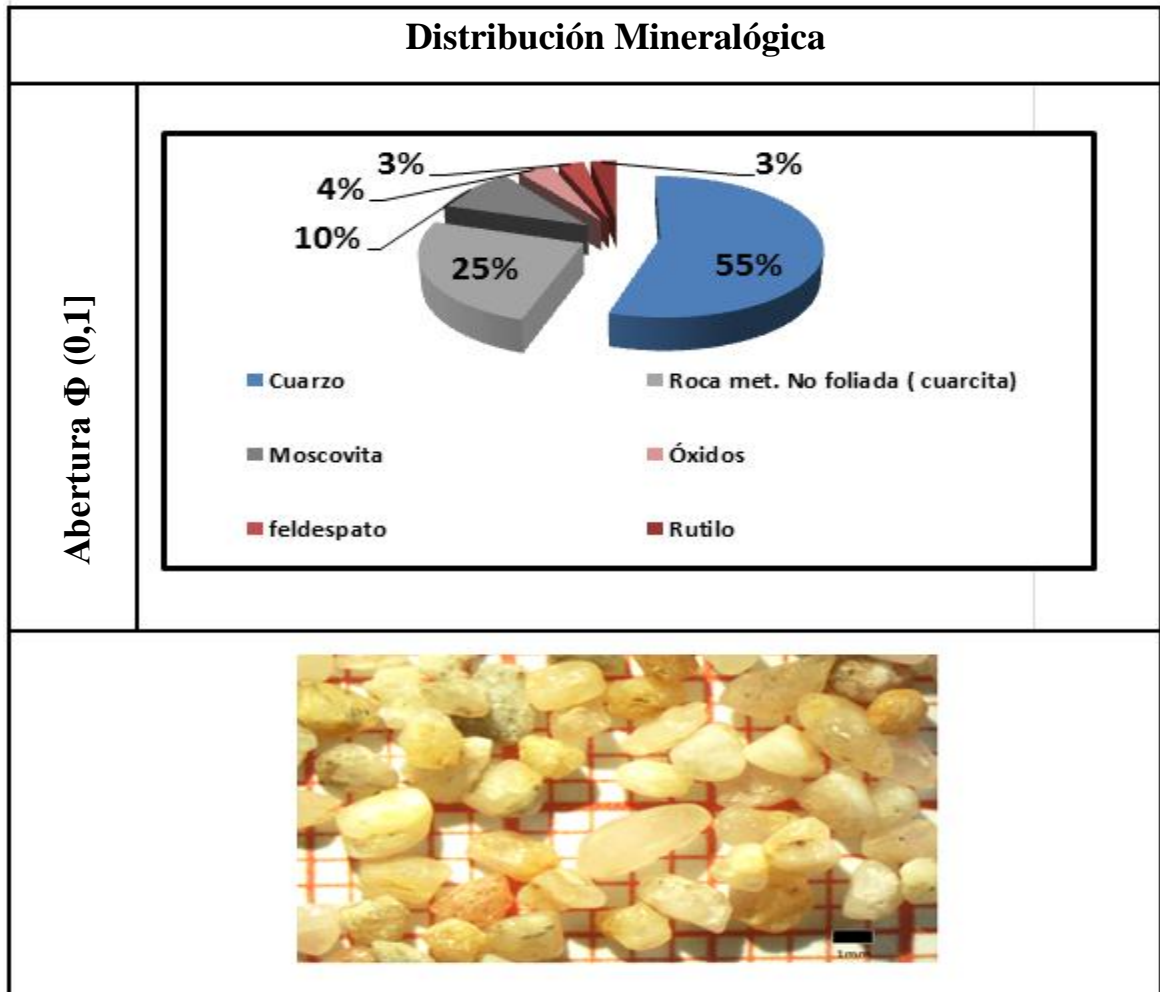


Figura 61. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT21.H

5.17 Muestra de playa MT22.S

5.17.1 Granulometría para la muestra MT22.S

Muestra: Muestra de Playa MT22.S **Localidad:** La Guaira Coordenadas (779664 1175845) PT Inicial: 1328,1g.

Tabla 90. Granulometría para la muestra MT22.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	74,8	75,3	5,7	5,7	(-4 , -3]	5,7
A	-2,5	20,5	20,6	1,6	7,2	(-3,-2]	4,3
5	-2	36,8	37,0	2,8	10,0		
7	-1,5	67,7	68,1	5,1	15,1	(-2,-1]	15,8
10	-1	141,2	142,1	10,7	25,8		
14	-0,5	279,5	281,2	21,2	47,0	(-1,0]	43,7
18	0	297	298,8	22,5	69,5		
25	0,5	169,5	170,5	12,8	82,3	(0,1]	19,4
35	1	86,7	87,2	6,6	88,9		
45	1,5	26	26,2	2,0	90,9	(1,2]	6,8
60	2	63,7	64,1	4,8	95,7		
80	2,5	42,5	42,8	3,2	98,9	(2,3]	3,7
100	2,75	6,3	6,3	0,5	99,4		
120	3	0	0,0	0,0	99,4		
170	3,5	1,5	1,5	0,1	99,5	(3,4]	0,4
230	4	4,4	4,4	0,3	99,8		
Bandeja	4,5	2	2,0	0,2	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1320,1	1328,1	100			

5.17.2 Histogramas

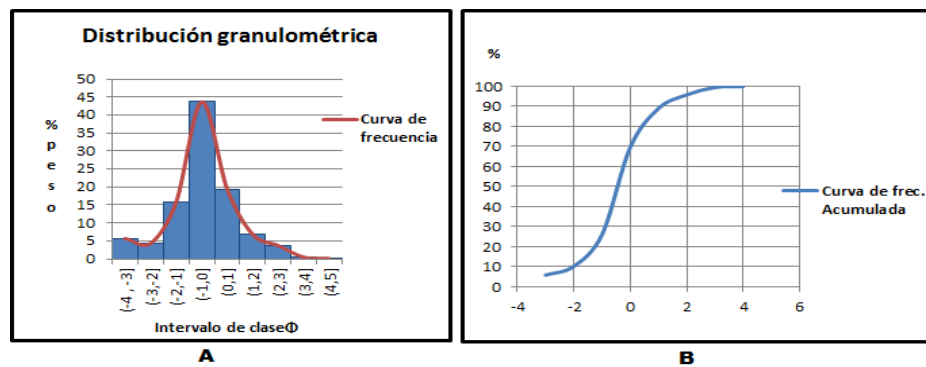


Figura 62. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT22.S

5.17.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 91. Clase Modal para la muestra MT22.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-4,-3]	GUIJÁRROS
(-1,0]	ARENAS MUY GRUESAS

Tabla 92. Percentiles para la muestra MT22.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,2	-1,5	-1	0,4	0,2	0,6	1,8

Tabla 93. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT22.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0.4	ARENAS GRUESAS
σ_1	1.2	MAL ESCOGIDO
SK1	-0.6	CASI SIMÉTRICA
KG	1.70	MUY LEPTOCÚRTICA

5.17.2.2 Descripción de textura

La modalidad de La muestra es bimodal (ver tabla 91) caracterizada como guijarros en el intervalo de clase (-4,3] y arenas muy gruesas en el intervalo de clase (-1,0] esta puede resultar por combinación de otras fuentes de aporte de sedimentos.

La curva de frecuencia (ver figura 62 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos esto es debido a la modalidad (bimodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda.

En el caso del intervalo de clase (-4,-3] no se puede observar los parámetros granulométricos debido a la falta de información del tamiz anterior.

El coeficiente de selección de la muestra en el intervalo (-1,0] es bien escogido debido a que la moda presenta una curva angulosa catalogada como leptocúrtica, con respecto a la asimetría es asimétrica hacia tamaños finos, indicando que la energía se desplazó hacia valores más finos.

5.17.3 Morfología para la muestra MT22.S

Tabla 94. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-4,-3]

(-4,-3]					
FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	0%	ANGULAR 0.1	1%	PRISMÁTICO 0.3	23%
ROMBOIDAL	25%	ANGULAR 0.3	6%	SUB PRISMÁTICO 0.5	14%
LAMINAR	30%	SUB ANGULAR.0.5	1%	SUB ESFÉRICO 0.7	11%
ESFEROIDAL	45%	SUB ANGULAR-RED ONDEADA 0.7	59%	ESFEROIDAL 0.9	52%
		SUB REDONDEADA 0.9	33%		

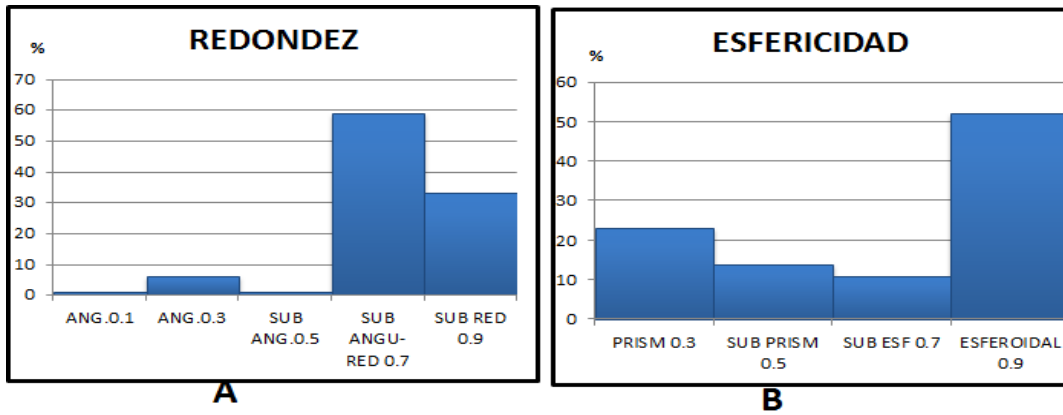


Figura 63 (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-4,-3]

Tabla 95. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-1,0]

(-1,0]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	3%	ANGULAR 0.1	15%	PRISMÁTICO 0.3	30%
ROMBOIDAL	21%	ANGULAR 0.3	5%	SUB PRISMÁTICO 0.5	2%
LAMINAR	10%	SUB ANGULAR.0.5	20%	SUB ESFERICO 0.7	5%
ESFEROIDAL	66%	SUB ANGULAR-RED ONDEADA 0.7	20%	ESFEROIDAL 0.9	63%
		SUB REDONDEADA 0.9	30%		

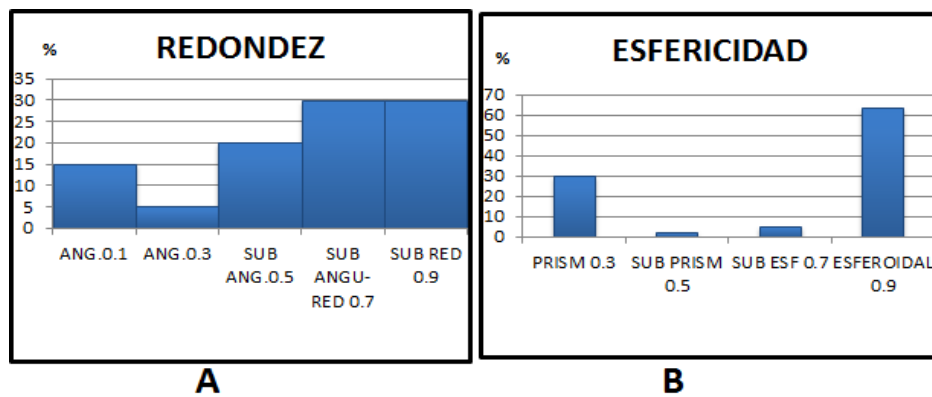


Figura 64. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT22.S Abertura (-1,0]

5.17.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-1,0] predominan los granos con forma esferoidal con un 66% y romboidal 21% (Ver tabla 95), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub redondeada (ver figura 64 A), lo que se traduce en granos que han recorrido una distancia considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 64 B).

5.17.4 Mineralogía para la muestra MT22.H

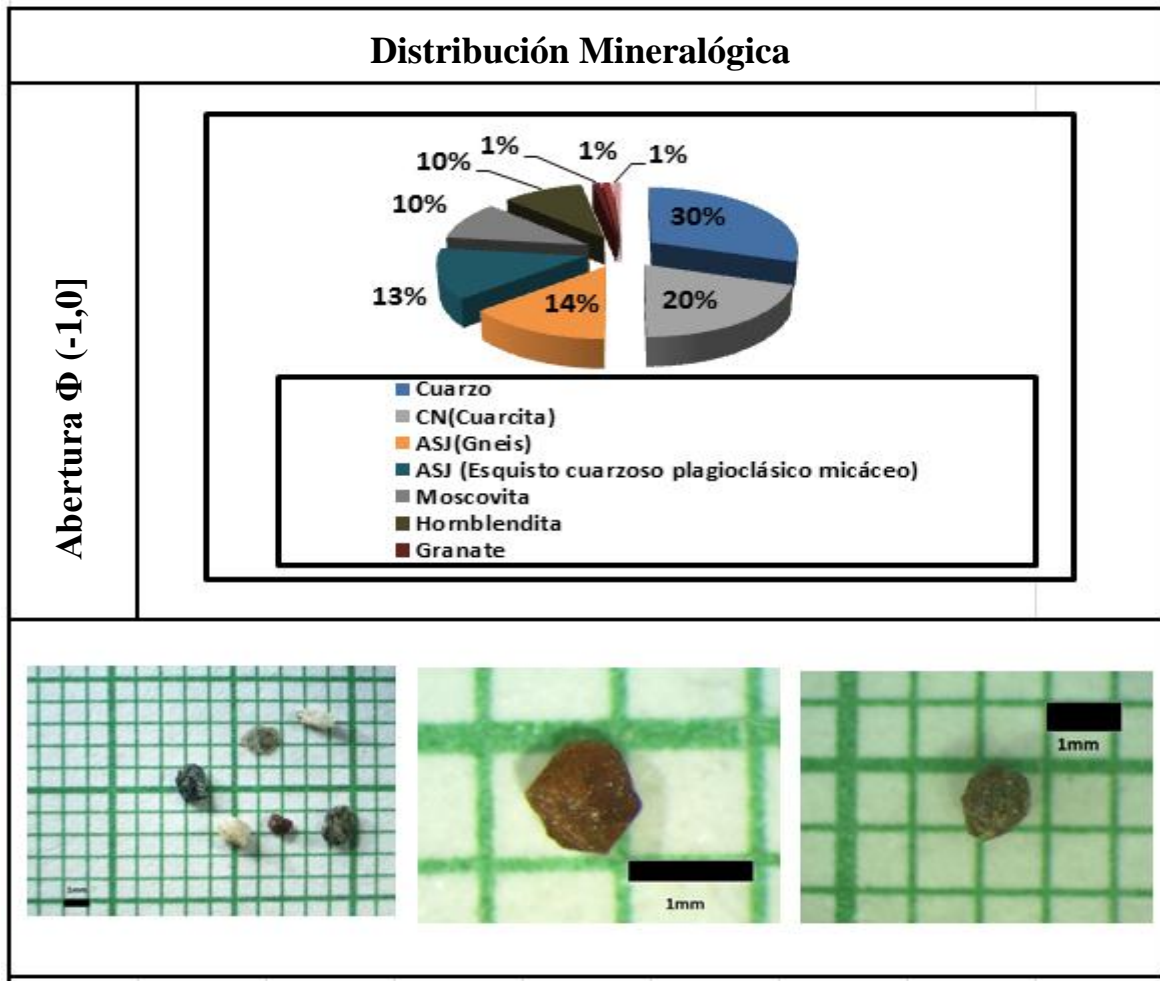


Figura 65 Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra M22.

5.18 Muestra de playa MT23.S

5.18.1 Granulometría para la muestra MT23.S

Muestra: Muestra de Playa MT23.1S **Localidad:** La Guaira Coordenadas (780578 1175705) PT Inicial: 1490g

Tabla 96. Granulometría para la muestra MT23.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	0	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0,0
A	-2,5	0	0,0	0,0	0,0	(-3,-2]	0,0
5	-2	0	0,0	0,0	0,0		
7	-1,5	2,8	2,8	0,2	0,2	(-2,-1]	0,5
10	-1	6	6,1	0,4	0,5		
14	-0,5	34,3	34,8	2,0	2,5	(-1,0]	18,2
18	0	273,9	277,9	16,1	18,7		
25	0,5	767,2	778,4	45,2	63,9	(0,1]	67,5
35	1	377,9	383,4	22,3	86,2		
45	1,5	66,1	67,1	3,9	90,1	(1,2]	10,7
60	2	114,7	116,4	6,8	96,9		
80	2,5	31,6	32,1	1,9	98,7	(2,3]	2,9
100	2,75	15,1	15,3	0,9	99,6		
120	3	1,8	1,8	0,1	99,7	(3,4]	0,3
170	3,5	4,7	4,8	0,3	100,0		
230	4	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0		
Peso total final		1696,1	1720,8	100			

5.18.2 Histogramas

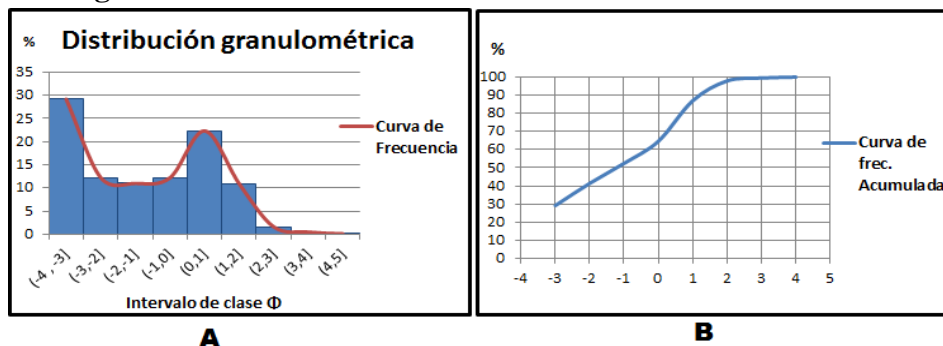


Figura 66(A)Histograma de frecuencia y (B)Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraMT23.S

5.18.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 97 Clase Modal para la muestra T23.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-4,-3]	GUIJÁRROS
(0,1]	ARENAS GRUESAS

Tabla 98. Percentiles para la muestra MT23.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,98	-3,5	-318	-1,2	0,43	0,8	1,6

Tabla 99. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT23.S
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-1,2	GRÁNULOS
σ_1	1,9	MAL ESCOGIDO
SK1	-0,03	CASI SIMÉTRICA
KG	0,007	MUY PLATICURTICA

5.18.2.2 Descripción de textura

La modalidad de la muestra es bimodal (ver tabla 97) caracterizada como guijarros en el intervalo de clase (-4,-3] y arenas gruesas en el intervalo de clase (0,1], ésta puede resultar por combinación de materiales transportados.

La curva de frecuencia (ver figura 66 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos esto es debido a la modalidad (bimodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda. En el caso del intervalo de clase (-4,-3] no se puede observar los parámetros granulométricos (ver figura 67 A).

El coeficiente de selección de la muestra en el intervalo (0,1] es moderadamente seleccionada (ver figura 66 A), con respecto a la asimetría es asimétrica hacia tamaños finos, la naturaleza de oblicuidad fina de las muestras sugiere el predominio de un ambiente tranquilo en la deposición de sedimentos finos.

La angulosidad de la curva en el intervalo (0,1] es moderadamente escogida catalogada como mesocúrtica.

5.18.3 Morfología para la muestra MT23.S

Tabla 100. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (-4,-3]

(-4,-3]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	14%
ROMBOIDAL	29%
LAMINAR	14%
ESFEROIDAL	43%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	5%
ANGULAR 0.3	6%
SUB ANGULAR 0.5	10%
SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	45%
SUB REDONDEADO 0.9	34%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICA 0.3	23%
SUB PRISMÁTICA 0.5	15%
SUB ESFÉRICA 0.7	11%
ESFEROIDAL 0.9	51%

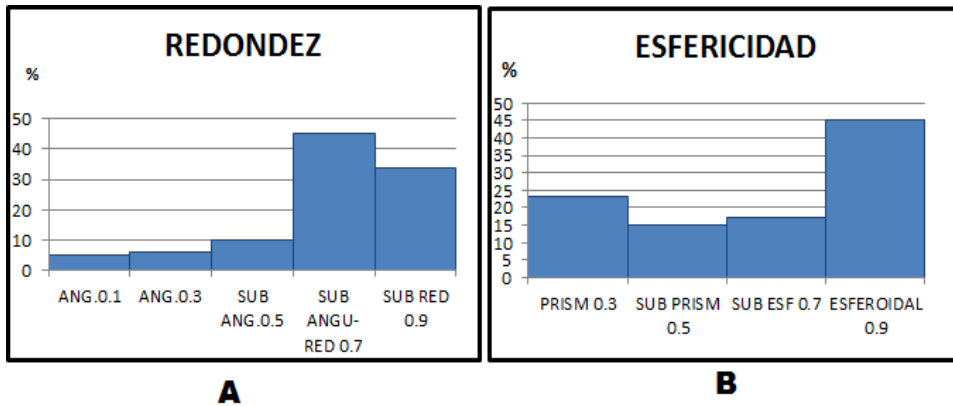


Figura 67. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (-4,3]

Tabla 101. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	15%	ANGULAR 0.1	7%	PRISMÁTICA 0.3	30%
ROMBOIDAL	34%	ANGULAR 0.3	5%	SUB PRISMÁTICA 0.5	20%
LAMINAR	16%	SUB ANGULAR 0.5	20%	SUB ESFÉRICA 0.7	17%
ESFEROIDAL	35%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	30%	ESFEROIDAL 0.9	33%
		SUB REDONDEADO 0.9	38%		

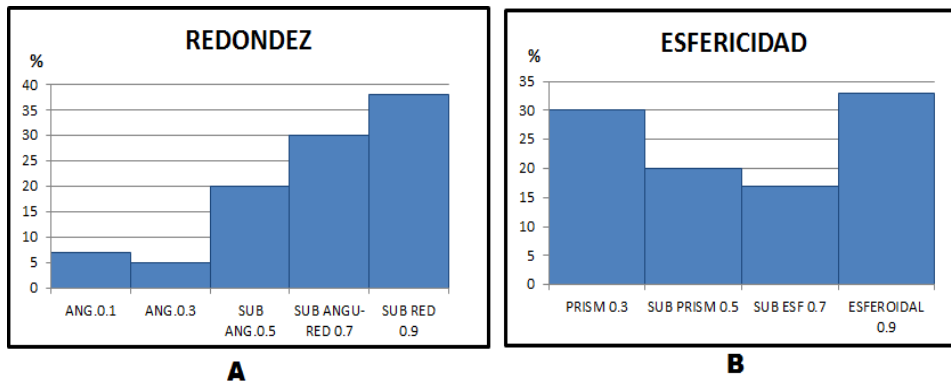


Figura 68. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT23.S Abertura (0,1]

5.18.3.2 Descripción morfológica Abertura (0,1]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal con un 35% y romboidal 34% (Ver tabla 101), lo cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tipo rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angular redondeado (ver figura 68 A), lo que se traduce en granos que han recorrido una distancia considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal y prismática (ver figura 68 B).

5.18.4 Mineralogía para la muestra MT23.S

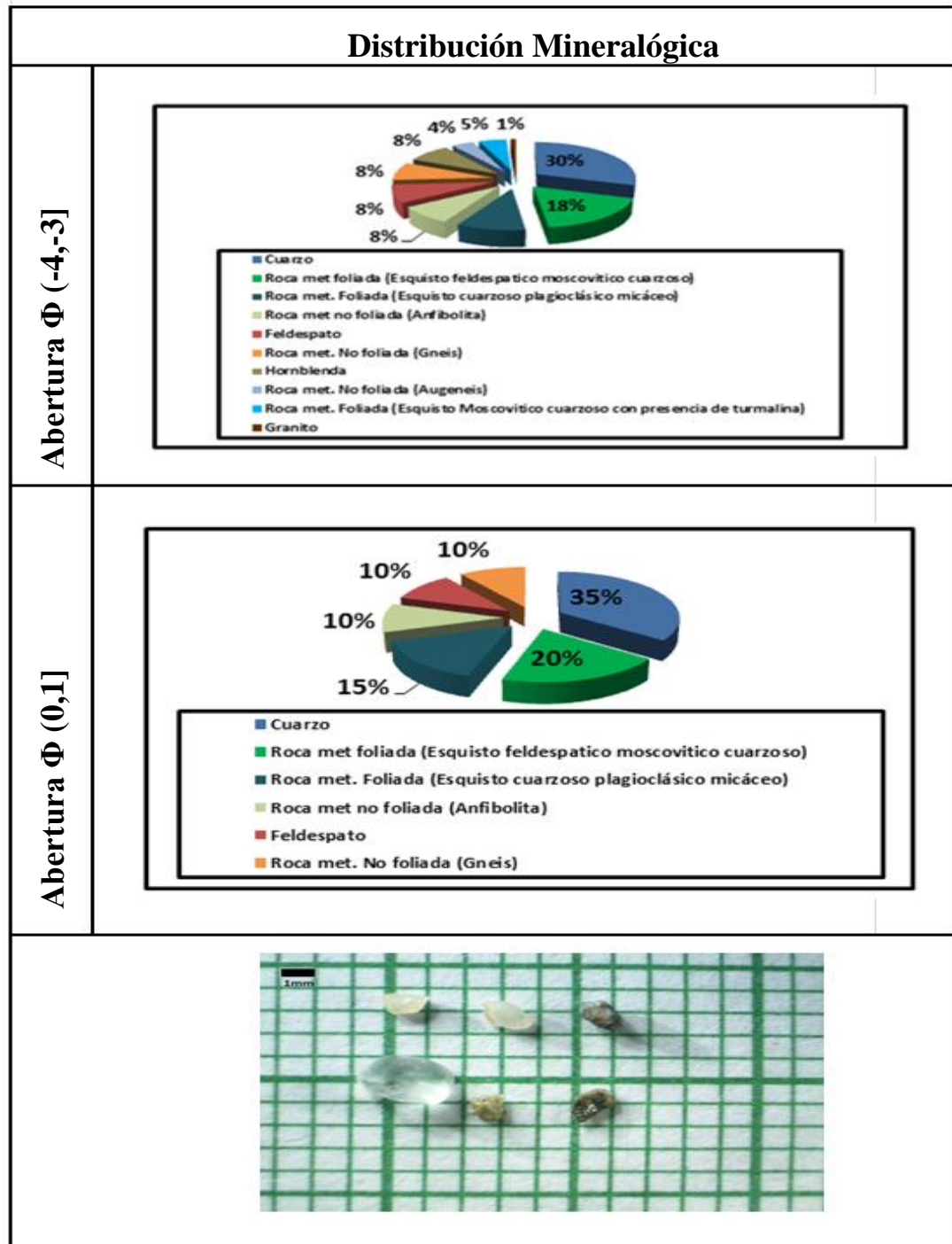


Figura 69. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT23.S

5.19 Muestra de playa MT23.H

5.19.1 Granulometría para la muestra MT23.H

Muestra: Muestra de Playa MT23.H **Localidad:** La Guaira Coordenadas (780578 1175705) **PT Inicial:** 930g

Tabla 102. Granulometría para la muestra MT23.H

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	0	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0,0
A	-2,5	0	0,0	0,0	0,0	(-3,-2]	0,0
5	-2	0	0,0	0,0	0,0		
7	-1,5	0	0,0	0,0	0,0		
10	-1	0	0,0	0,0	0,0	(-2,-1]	0,0
14	-0,5	0	0,0	0,0	0,0		
18	0	0	0,0	0,0	0,0	(-1,0]	0,0
25	0,5	13,2	13,2	1,4	1,4		
35	1	12,4	12,4	1,3	2,8	(0,1]	2,8
45	1,5	12,4	12,4	1,3	4,1		
60	2	227,8	227,9	24,5	28,6	(1,2]	25,8
80	2,5	484,5	484,7	52,1	80,7		
100	2,75	53,6	53,6	5,8	86,5	(2,3]	63,0
120	3	47,2	47,2	5,1	91,6		
170	3,5	64,4	64,4	6,9	98,5		
230	4	14,1	14,1	1,5	100,0	(3,4]	8,4
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		929,6	930	100			

5.19.2 Histogramas

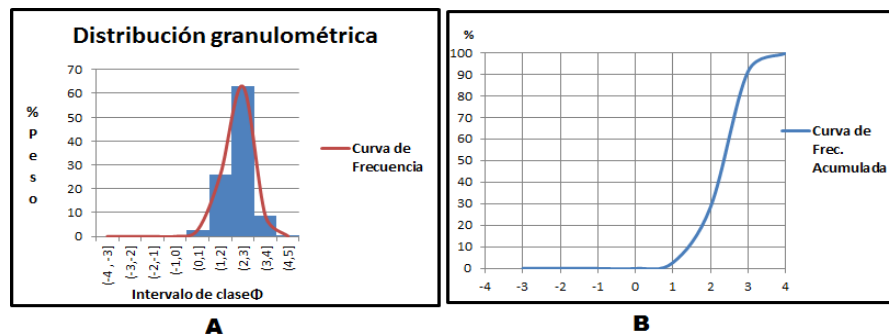


Figura 70. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra M23.H

5.19.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 103. Clase Modal para la muestra MT23.H

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(2,3]	ARENAS FINAS

Tabla 104. Percentiles para la muestra MT23.H

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
1,1	1,61	1,9	2,35	2,7	2,81	3,1

Tabla 105. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT23.H
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	2,35	ARENAS FINAS
σ_1	0,6	MODERADAMENTE BIEN ESCOGIDO
SK1	-0,24	ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS GRUESOS
KG	1,2	LEPTOCÚRTICA

5.19.2.2 Descripción de textura

La muestra es unimodal (ver figura 70 A) está representada por una arena fina (ver tabla 103) indicando que la muestra proviene de una solo fuente de aporte de sedimento.

La muestra no presenta sedimentos gruesos (ver figura 65 A), lo cual indica que el ambiente donde se depositaron las arenas es de baja energía. Con respecto al coeficiente de escogimiento (ver tabla 105) es moderadamente bien escogido indicando que el nivel de energía fue constante. La asimetría de la muestra (ver tabla 105) es asimétrica hacia tamaños negativos indicando que la velocidad se desplazó hacia valores más gruesos que los predominantes, la curva de frecuencia es leptocúrtica (ver tabla 105) indicando que la muestra está bien escogida en el centro y mal escogida hacia los extremos.

5.19.3 Morfología para la muestra MT23.H

Tabla 106. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT23.H Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	0%
ROMBOIDAL	44%
LAMINAR	12%
ESFEROIDAL	44%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	35%
ANGULAR 0.3	27%
SUB ANGULAR 0.5	8%
SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	20%
SUB REDONDEADO 0.9	10%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICA 0.3	36%
SUB PRISMÁTICA 0.5	17%
SUB ESFÉRICA 0.7	12%
ESFEROIDAL 0.9	35%

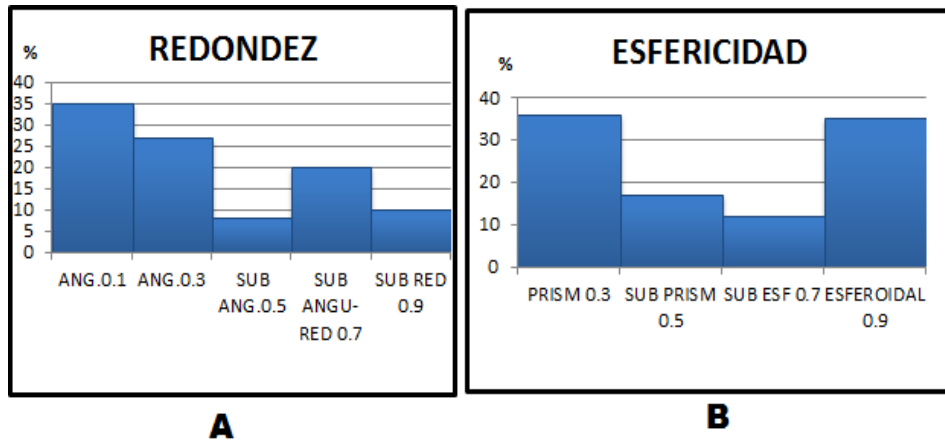


Figura 71. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT23.H Abertura (0,1]

5.19.2.3 Descripción morfológica Abertura (0,1]

El estudio de descripción morfológica se le realiza al tamiz modal, el cual pertenece al intervalo de clase (2,3] arenas finas, al momento de realizar la clasificación de la morfología por cartas visuales, el tamaño de los granos no permitía la visualización de los bordes, por lo tanto se analizó el intervalo (0,1] arenas gruesas en la cual predominan los granos con forma esferoidal con un 44% (Ver tabla 106) y una segunda predominancia de granos con forma romboidal 44%. Indicando que el tipo de transporte de los sedimentos era por rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (35%) y una porcentaje de importancia en granos sub angulares redondeados (Ver figura 71 A).La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal y prismática (ver figura 71 B).

5.19.3 Mineralogía para la muestra MT23.H

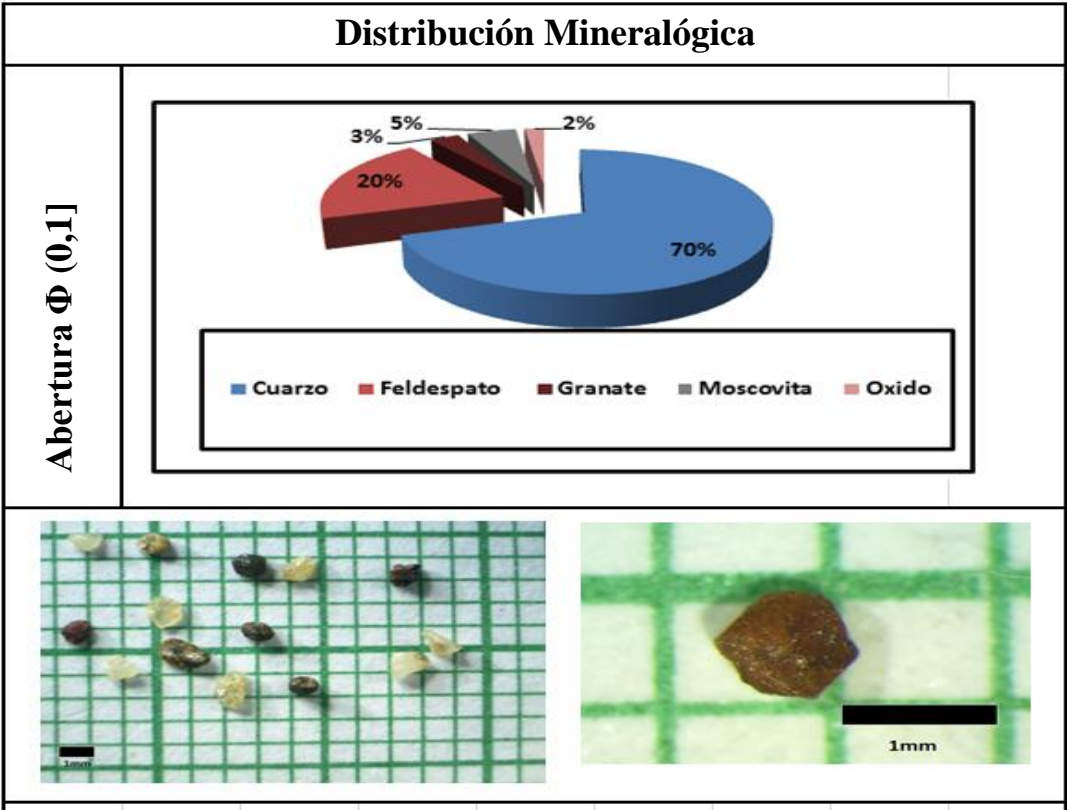


Figura 72. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT23.H

5.20 Muestra de quebrada Q24.2

5.20.1 Granulometría para la muestra Q24.2

Muestra: Muestra de quebrada Q24.2 **Localidad:** La Guaira Coordenadas (78058 1175476) PT Inicial: 930g.

Tabla 107. Granulometría para la muestra Q24.2

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	178,9	179,8	12,0	12,0	(-4 , -3]	12,0
A	-2,5	59,1	59,4	4,0	16,0	(-3,-2]	12,7
5	-2	130,2	130,9	8,8	24,8		
7	-1,5	140	140,7	9,4	34,2	(-2,-1]	18,9
10	-1	141	141,7	9,5	43,7		
14	-0,5	159,5	160,3	10,7	54,4	(-1,0]	20,9
18	0	150,7	151,5	10,1	64,6		
25	0,5	127,3	128,0	8,6	73,2	(0,1]	8,6
35	1	0	0,0	0,0	73,2		
45	1,5	216,7	217,8	14,6	87,7	(1,2]	18,8
60	2	62,8	63,1	4,2	92,0		
80	2,5	58,3	58,6	3,9	95,9	(2,3]	5,3
100	2,75	10,2	10,3	0,7	96,6		
120	3	9,6	9,6	0,6	97,2		
170	3,5	19	19,1	1,3	98,5	(3,4]	2,1
230	4	12,8	12,9	0,9	99,4		
Bandeja	4,5	9,4	9,4	0,6	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1485,5	1493,2	100,0			

5.20.2 Histogramas

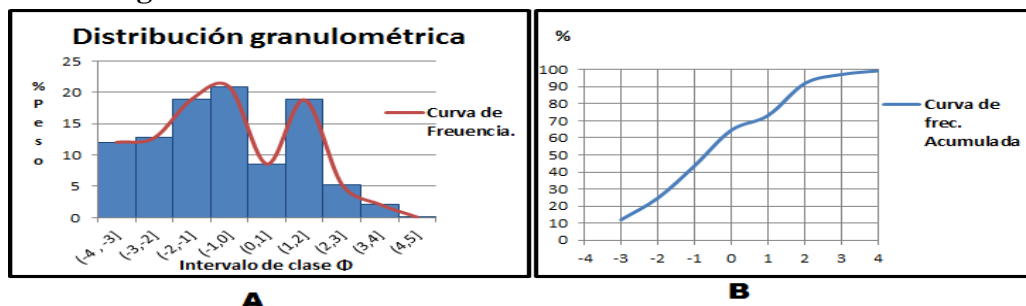


Figura 73 . (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q24.2

5.20.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 108. Clase Modal para la muestra Q24.2

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-1,0]	ARENA MUY GRUESAS
(1,2]	ARENAS MEDIAS

Tabla 109. Percentiles para la muestra Q24.2

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,9	-2,7	-2	-1,3	1,1	1,6	2,3

Tabla 110. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q24.2
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-1,3	GRÁNULOS
σ_1	2,0	MUY MAL ESCOGIDO
SK1	0,2	ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS FINOS
KG	0,81	PLATICÚRTICA

5.20.2.2 Descripción de textura

La modalidad de La muestra es bimodal (ver tabla 108) clasificada como arenas muy gruesas intervalo de clase (-1,0] y arenas medias en el intervalo de clase (1,2] ésta puede resultar por combinación de materiales transportados.

La curva de frecuencia (ver figura 73 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos esto es debido a la modalidad (bimodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda.

La muestra en el intervalo (-1,0] está mal escogida (ver figura 73 A), con respecto a la asimetría es asimétrica hacia tamaños gruesos, ésta asimetría negativa indica que la energía se desplazó hacia valores más gruesos que los predominantes.

En el intervalo (1,2] los sedimentos se encuentran bien escogidos con una curva catalogada como leptocúrtica (ver figura 73 A) y una asimetría positiva sugiere el predominio de un ambiente tranquilo en la deposición de sedimentos finos.

5.20.3 Morfología para la muestra Q24.2

Tabla 111. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-4,-3]

(-4,-3]					
FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	45%	ANGULAR 0.1	39%	PRISMÁTICA 0.3	34%
ROMBOIDAL	0%	ANGULAR 0.3	36%	SUB PRISMÁTICA 0.5	0%
LAMINAR	34%	SUB ANGULAR 0.5	0%	SUB ESFÉRICA 0.7	0%
ESFEROIDAL	21%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	25%	ESFEROIDAL 0.9	66%
		SUB REDONDEADO 0.9	0%		

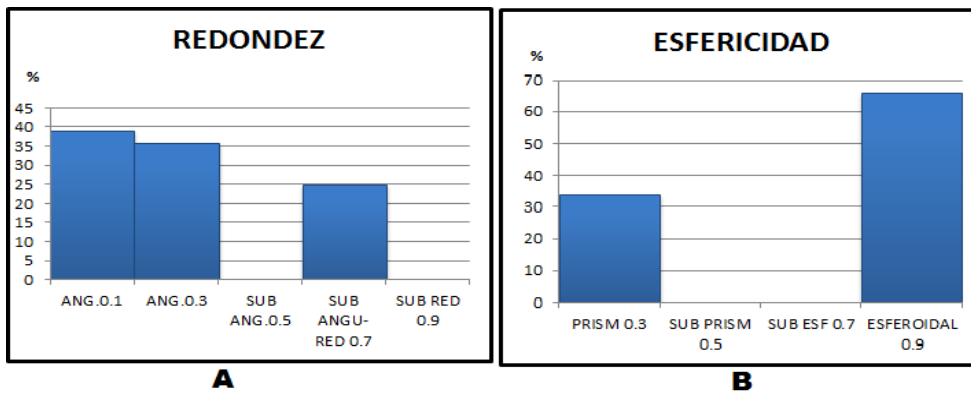


Figura 74. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-4,3)

Tabla 112. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-1,0]

(-1,0]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	36%	ANGULAR 0.1	62%	PRISMÁTICA 0.3	19%
ROMBOIDAL	14%	ANGULAR 0.3	20%	SUB PRISMÁTICA 0.5	16%
LAMINAR	32%	SUB ANGULAR 0.5	13%	SUB ESFERICA 0.7	13%
ESFEROIDAL	18%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	2%	ESFEROIDAL 0.9	52%
		SUB REDONDEADO 0.9	3%		

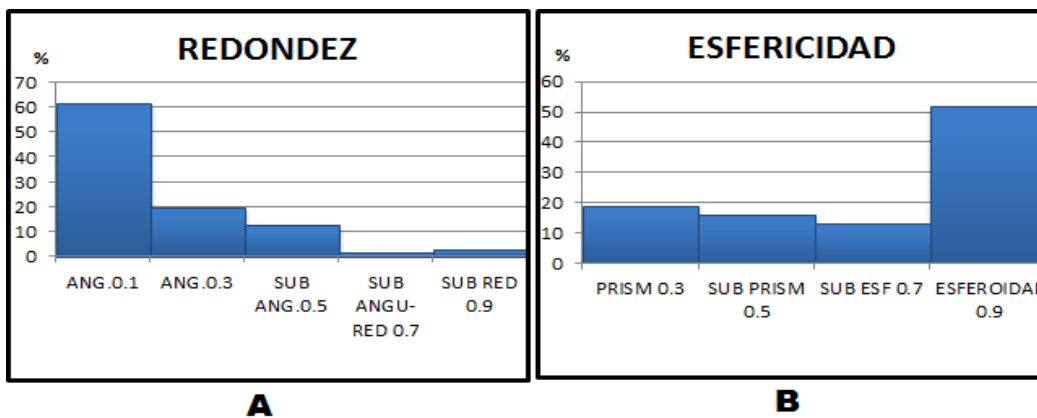


Figura 75. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (-1,0]

Tabla 113. Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (1,2]

(1,2]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	36%	ANGULAR 0.1	46%	PRISMÁTICA 0.3	0%
ROMBOIDAL	10%	ANGULAR 0.3	0%	SUB PRISMÁTICA 0.5	29%
LAMINAR	18%	SUB ANGULAR 0.5	18%	SUB ESFÉRICA 0.7	0%
ESFEROIDAL	36%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	29%	ESFEROIDAL 0.9	71%
		SUB REDONDEADO 0.9	7%		

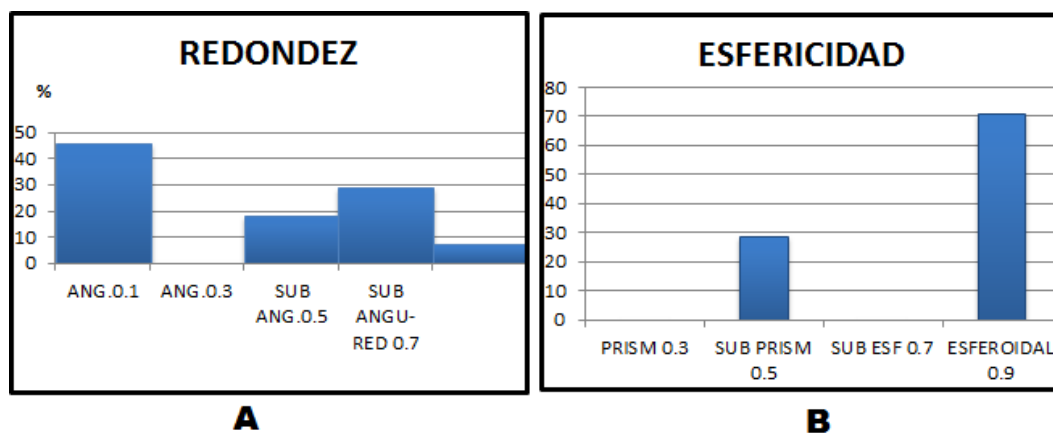


Figura 76. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q24.2 Abertura (1,2]

20.3.1 Descripción morfológica Abertura (-1,0]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-1,0] predominan los granos con forma discoidal con un 36% y laminar 32% (Ver tabla 112), la cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tracción.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (ver figura 75 A), lo que se traduce en granos que no han recorrido

una distancia considerable para desgastar las aristas de los granos. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal y prismática (ver figura 75 B).

5.20.4 Mineralogía para la muestra Q24.2

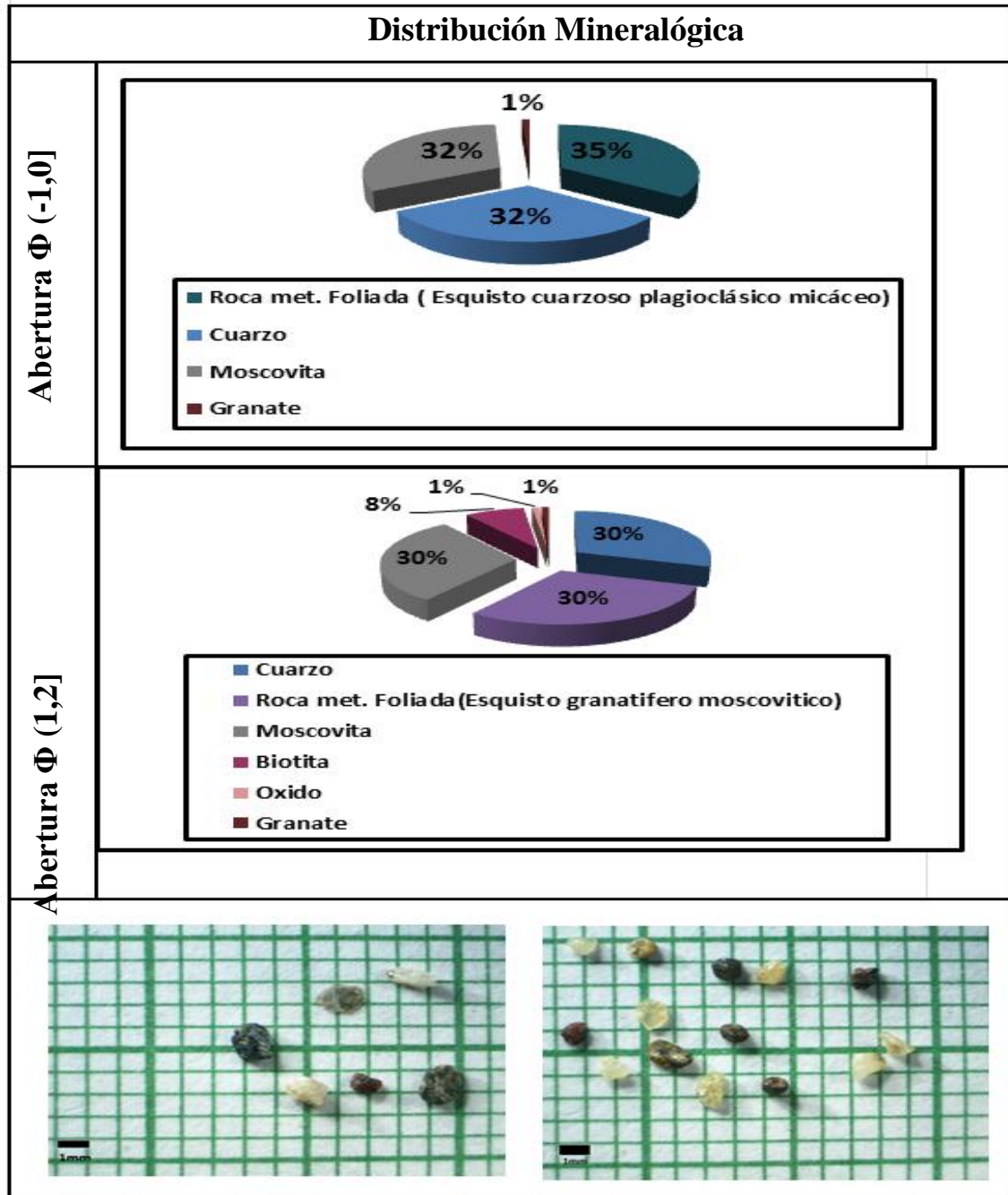


Figura 77. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q24.2

5.20 Muestra de playa MT25.S

5.21.1 Granulometría para la muestra MT25.S

Muestra: Muestra de playa MT25.S **Localidad:** La Guaira Coordenadas (784371 1174822) **PT Inicial:** 1039,4g

Tabla 114. Granulometría para la muestra MT25.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	93,3	93,83	9,03	9,03	(-4 , -3]	9,03
A	-2,5	23,1	23,23	2,24	11,26	(-3,-2]	4,72
5	-2	25,7	25,85	2,49	13,75		
7	-1,5	20,1	20,21	1,94	15,69	(-2,-1]	4,47
10	-1	26,1	26,25	2,53	18,22		
14	-0,5	52,3	52,60	5,06	23,28	(-1,0]	19,50
18	0	149,2	150,05	14,44	37,72		
25	0,5	142,5	143,31	13,79	51,50	(0,1]	32,09
35	1	189,1	190,18	18,30	69,80		
45	1,5	72,2	72,61	6,99	76,79	(1,2]	17,64
60	2	110,1	110,73	10,65	87,44		
80	2,5	60,2	60,54	5,82	93,27	(2,3]	7,80
100	2,75	20,4	20,52	1,97	95,24		
120	3	0	0,00	0,00	95,24	(3,4]	3,36
170	3,5	16,2	16,29	1,57	96,81		
230	4	18,5	18,61	1,79	98,60	(4,5]	0,10
Bandeja	4,5	14,5	14,58	1,40	100,00		
Peso total final		1033,5	1039,4	100			

5.21.2 Histogramas

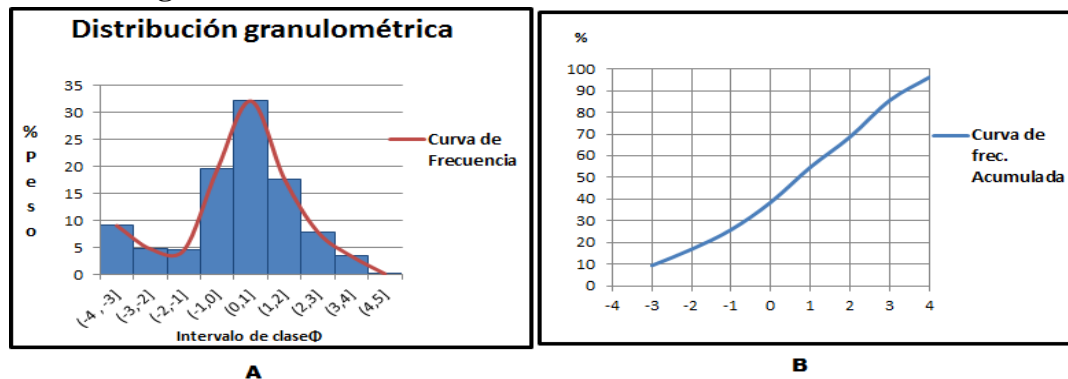


Figura 78. (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra MT25.S

5.21.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 115. Clase Modal para la muestra MT25.S

CLASE MODAL	CLASIFICACION SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO	
(-4,-3]	GUIJÁRROS	
(0,1]	ARENAS GRUESAS	

Tabla 116. Percentiles para la muestra MT25.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,5	-2,1	-1,15	0,7	2,35	2,9	3,9

Tabla 117. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT25.1

Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,7	ARENAS GRUESAS
σ_1	2,3	MUY MAL ESCOGIDO
SK1	-0,1	ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS GRUESOS
KG	0,8	PLATICÚRTICA

5.21.2.2 Descripción de textura

La modalidad de La muestra es bimodal (ver tabla 115) caracterizada como guijarros en el intervalo de clase (-4,-3] y arenas gruesas en el intervalo de clase (0,1], ésta puede resultar por combinación de materiales transportados.

La curva de frecuencia (ver figura 78 A) no coincide con los resultados de los parámetros estadísticos esto es debido a la modalidad (bimodal) de la muestra, por lo tanto la descripción granulométrica se realizó individualmente por moda. En el caso del intervalo de clase (-4,-3] no se puede observar los parámetros granulométricos (ver figura 78 A).

El coeficiente de selección de la muestra en el intervalo (0,1] está bien seleccionada (ver figura 78 A), con respecto a la asimetría es asimétrica hacia tamaños finos. La naturaleza de oblicuidad fina de las muestras sugiere el predominio de un ambiente tranquilo en la deposición de sedimentos finos. La angulosidad de la curva en el intervalo (0,1] es bien escogida catalogada como leptocúrtica.

5.21.3 Morfología para la muestra MT25.S

Tabla 118. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (-2,-1] (-2,-1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	12%	ANGULAR 0.1	10%	PRISMÁTICA 0.3	28%
ROMBOIDAL	28%	ANGULAR 0.3	20%	SUB PRISMÁTICA 0.5	11%
LAMINAR	22%	SUB ANGULAR 0.5	25%	SUB ESFÉRICA 0.7	29%
ESFEROIDAL	38%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	34%	ESFEROIDAL 0.9	32%
		SUB REDONDEADO 0.9	11%		

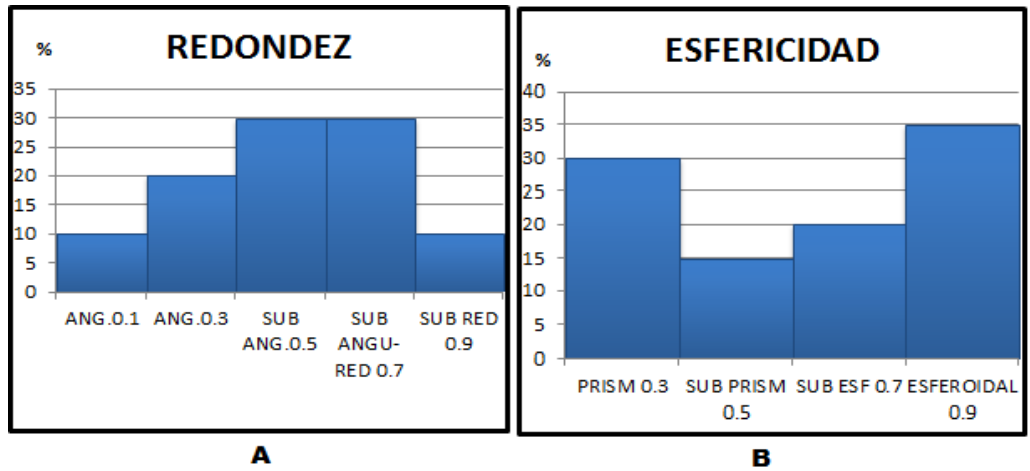


Figura 79. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (-2,-1]

Tabla 119. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (0,1]

(0,1]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	10%
ROMBOIDAL	30%
LAMINAR	20%
ESFEROIDAL	40%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	10%
ANGULAR 0.3	20%
SUB ANGULAR 0.5	30%
SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	30%
SUB REDONDEADO 0.9	10%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICA 0.3	30%
SUB PRISMÁTICA 0.5	15%
SUB ESFÉRICA 0.7	20%
ESFEROIDAL 0.9	35%

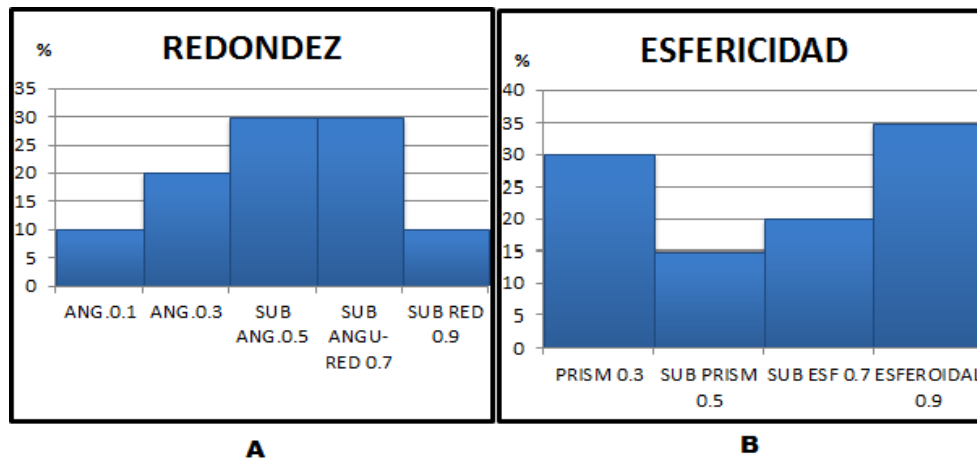


Figura 80. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.S Abertura (0,1]

5.21.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal con un 40% y romboidal 30% (Ver tabla 119), la cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares y sub angulares redondeados (ver figura 80 A), lo que se traduce en granos que han recorrido una distancia considerable para desgastar las aristas de los granos. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal y prismática (ver figura 80 B) lo cual indica que la roca fuente presenta una esfericidad esferoidal.

5.21.3 Mineralogía para la muestra MT25.S

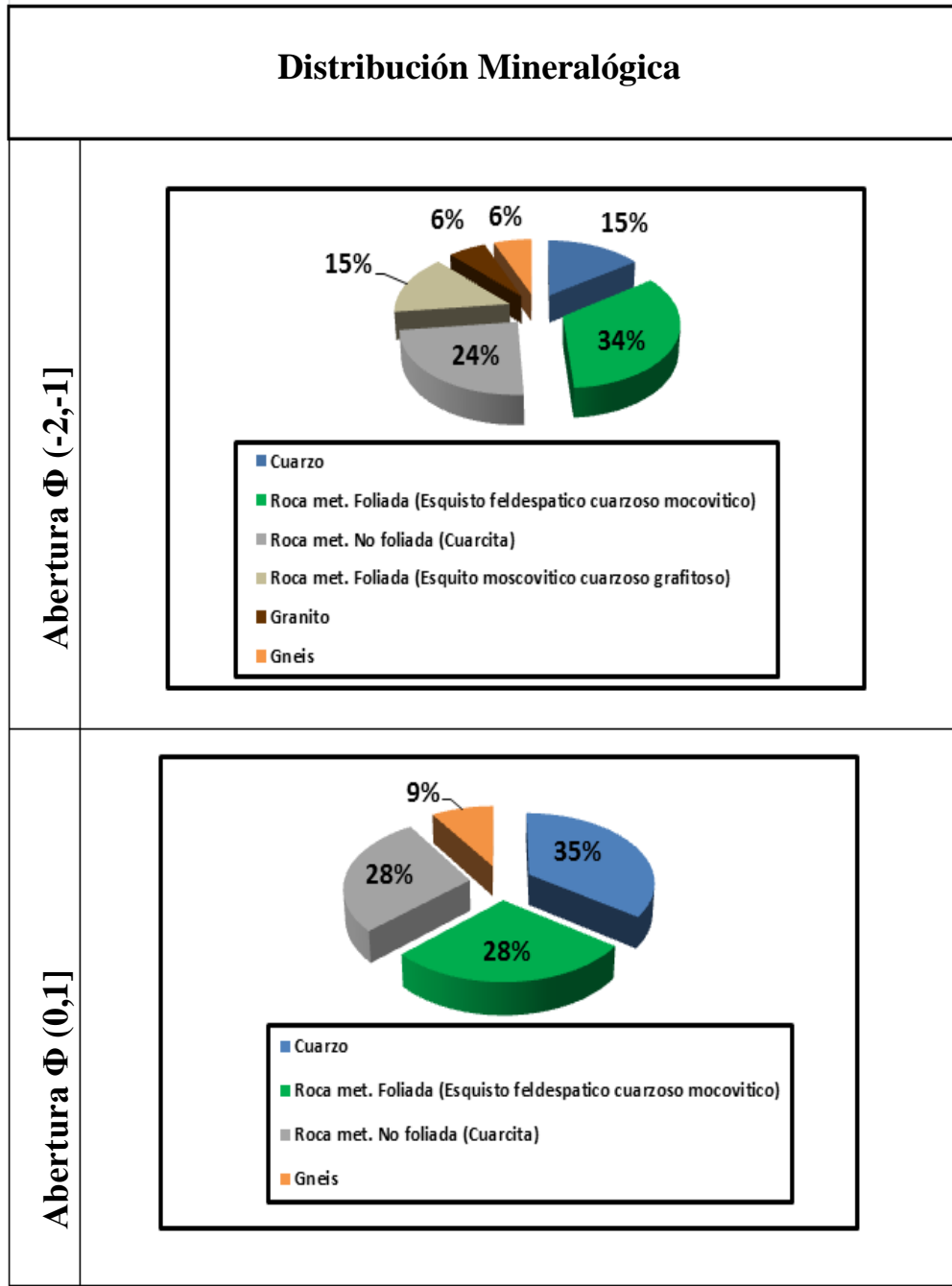


Figura 81. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT25.S

5.22 Muestra de playa MT25.H

5.22.1 Granulometría para la muestra MT25.H

Muestra: Muestra de playa MT25.H **Localidad:** La Guaira Coordenadas (784371 1174822) **PT Inicial:** 1271,4g.

Tabla 120. Granulometría para la muestra MT25.H

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	0	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0,0
A	-2,5	0	0,0	0,0	0,0	(-3,-2]	3,7
5	-2	46,6	47,3	3,7	3,7		
7	-1,5	47,8	48,6	3,8	7,5	(-2,-1]	8,1
10	-1	53,6	54,5	4,3	11,8		
14	-0,5	120,2	122,1	9,6	21,4	(-1,0]	9,6
18	0	0	0,0	0,0	21,4		
25	0,5	680,2	691,1	54,4	75,8	(0,1]	63,9
35	1	119,4	121,3	9,5	85,3		
45	1,5	51,6	52,4	4,1	89,5	(1,2]	7,9
60	2	47,5	48,3	3,8	93,3		
80	2,5	42,6	43,3	3,4	96,7	(2,3]	6,7
100	2,75	41,6	42,3	3,3	100,0		
120	3	0	0,0	0,0	100,0		
170	3,5	0	0,0	0,0	100,0	(3,4]	0,0
230	4	0	0,0	0,0	100,0		
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1251,1	1271,1	100			

5.22.2 Histograma

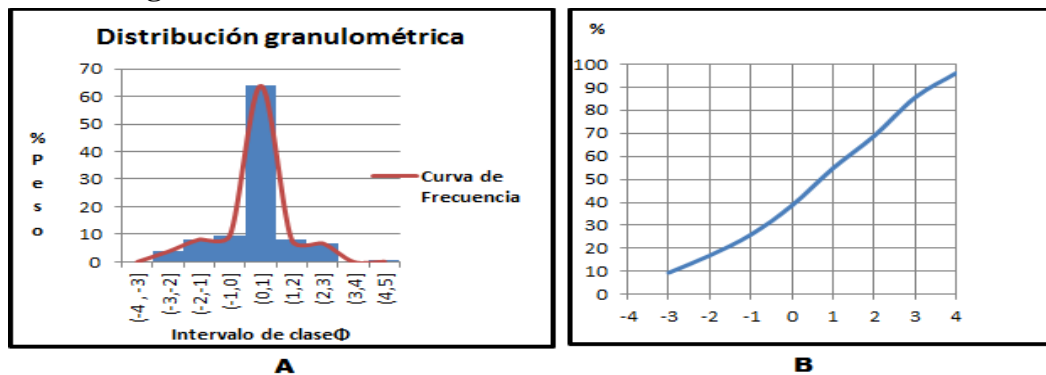


Figura 82(A)Histograma de frecuencia y (B)Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraMT25.H

5.22.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 121. Clase Modal para la muestra MT25.H

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-2,-1]	GRÁNULOS
(0,1]	ARENAS GRUESAS
(2,3]	ARENAS FINAS

Tabla 122. Percentiles para la muestra MT25.H

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,7	-2,1	-1,1	0,7	2,35	2,9	3,9

Tabla 123. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT25.H
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,7	ARENAS GRUESAS
σ_1	0,3	BIEN ESCOGIDO
SK1	-0,1	CASI SIMÉTRICA
KG	1,1	LEPTICÚRTICA

5.22.2.2 Descripción de textura

La muestra es polimodal (ver figura 82 A) está representada por gránulos en el intervalo de clase (-2,-1], arenas gruesas en el intervalo de clase (0,1] y arenas finas en el intervalo (2,3] (ver tabla 121) indicando que la muestra presenta una mezcla de sedimentos.

El coeficiente de escogimiento (ver tabla 123) es bien escogido en el intervalo de clase (0,1] Con una simetría casi simétrica indicando que el nivel de energía fue constante. Con respecto a la angulosidad de la curva es aguda catalogada como leptocúrtica siendo ésta bien seleccionada en el centro y en los intervalos (-2,-1] y (2,3] mal escogida.

5.22.2 Morfología para la muestra MT25.H

Tabla 124. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (-2,-1]

(-2,-1]

FORMA	TOTAL
DISCOIDAL	20%
ROMBOIDAL	25%
LAMINAR	11%
ESFEROIDAL	44%

REDONDEZ	TOTAL
ANGULAR 0.1	2%
ANGULAR 0.3	29%
SUB ANGULAR 0.5	30%
SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	35%
SUB REDONDEADO 0.9	4%

ESFERICIDAD	TOTAL
PRISMÁTICA 0.3	30%
SUB PRISMÁTICA 0.5	10%
SUB ESFÉRICA 0.7	10%
ESFEROIDAL 0.9	50%

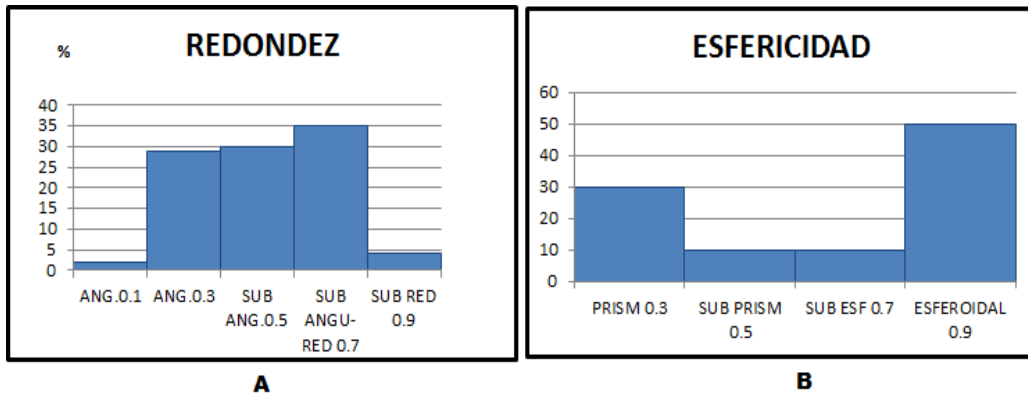


Figura 83. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (-2,-1]

Tabla 125. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (0,1]

(0,1]					
FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	10%	ANGULAR 0.1	2%	PRISMÁTICA 0.3	20%
ROMBOIDAL	34%	ANGULAR 0.3	25%	SUB PRISMÁTICA 0.5	7%
LAMINAR	2%	SUB ANGULAR 0.5	40%	SUB ESFÉRICA 0.7	3%
ESFEROIDAL	54%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	30%	ESFEROIDAL 0.9	70%
		SUB REDONDEADO 0.9	3%		

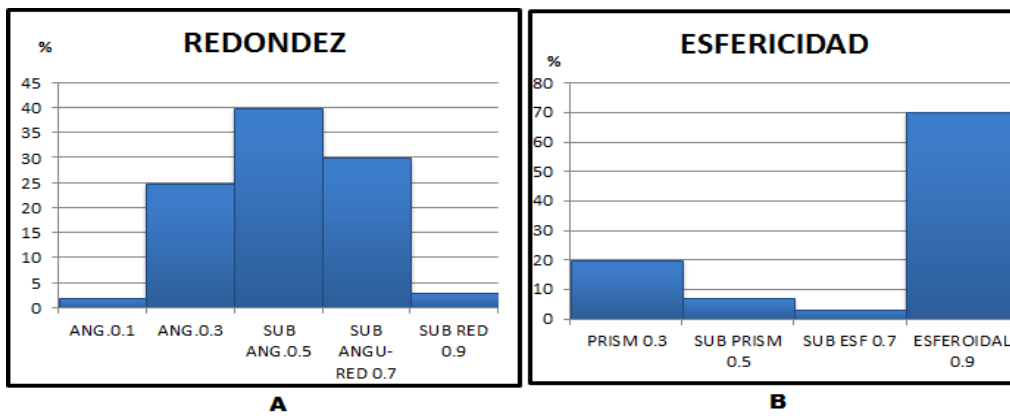


Figura 84 (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT25.H Abertura (0,1]

5.22.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1] (Moda]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal con un 54% y romboidal 34% (Ver tabla 125), la cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares y sub angulares redondeados (ver figura 84 A), lo que se traduce en granos que fueron transportados por un tiempo considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 84 B).

5.22.3 Mineralogía para la muestra MT25.H

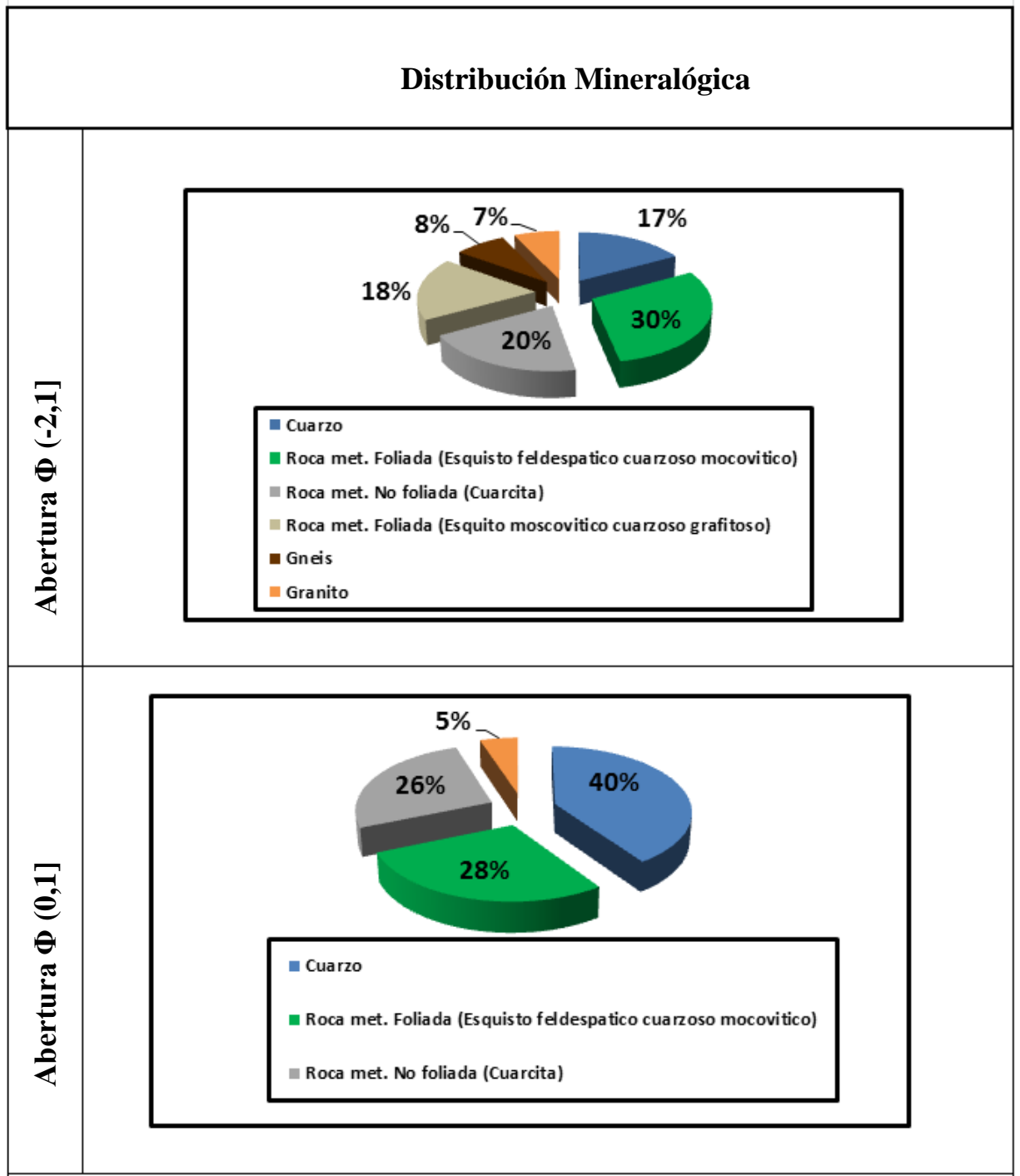


Figura 85. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT25.H

5.23 Muestra de quebrada Q 25.1

5.23.1 Granulometría para la muestra Q 25.1

Muestra: Muestra de playa Q 25.1 **Localidad:** La Guaira Coordinadas (784371 1174822) **PT Inicial:** 1279,4g.

Tabla 126. Granulometría para la muestra Q 25.1

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	317,5	320,1	25,0	25,0	(-4 , -3]	25,0
A	-2,5	91,2	91,9	7,2	32,2	(-3,-2]	21,0
5	-2	174,8	176,2	13,8	46,0		
7	-1,5	149,2	150,4	11,8	57,7	(-2,-1]	21,5
10	-1	123,4	124,4	9,7	67,5		
14	-0,5	123,7	124,7	9,7	77,2	(-1,0]	17,8
18	0	102,3	103,1	8,1	85,3		
25	0,5	67,6	68,1	5,3	90,6	(0,1]	9,8
35	1	56,2	56,7	4,4	95,0		
45	1,5	24,1	24,3	1,9	96,9	(1,2]	3,7
60	2	22,6	22,8	1,8	98,7		
80	2,5	12,7	12,8	1,0	99,7	(2,3]	1,3
100	2,75	3,7	3,7	0,3	100,0		
120	3	0	0,0	0,0	100,0	(3,4]	0,0
170	3,5	0	0,0	0,0	100,0		
230	4	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0		
Peso total final		1269	1279,2	100			

5.23.2 Histogramas

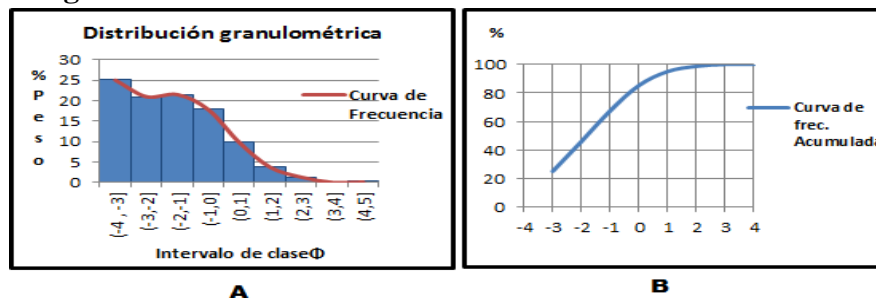


Figura 86(A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q25.1

5.23.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 127. Clase Modal para la muestra Q25.1

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-4,-3]	GUIJARROS
(-2,-1]	GRÁNULOS

Tabla 128. Percentiles para la muestra Q25.1

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,9	-3,4	-3	-2,2	-0,6	-0,1	1

Tabla 129. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q25.1
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	-2,2	GUIJARROS
σ_1	1,5	MAL ESCOGIDO
SK1	0,2	ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS FINOS
KG	0,84	PLATICÚRTICA

5.23.2.2 Descripción de textura

La modalidad de La muestra es bimodal (ver tabla 127) caracterizada como guijarros en el intervalo de clase (-4,-3] y gránulos en el intervalo de clase (-2,-1], ésta puede resultar por combinación de materiales transportados.

El coeficiente de selección de la muestra en el intervalo (-2,-1] está mal escogida, con respecto a la asimetría es asimétrica hacia tamaños finos, ésta asimetría

positiva sugiere el depósito de los sedimentos en un ambiente tranquilo. La angulosidad de la curva en el intervalo (-2,-1] es mal escogida catalogada como platicúrtica.

5.23.3 Morfología para la muestra Q25.1

Tabla 130 Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q25.1 Abertura (-2,-1]

FORMA		REDONDEZ		ESFERICIDAD	
FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	30%	ANGULAR 0.1	14%	PRISMÁTICA 0.3	30%
ROMBOIDAL	30%	ANGULAR 0.3	15%	SUB PRISMÁTICA 0.5	14%
LAMINAR	11%	SUB ANGULAR 0.5	19%	SUB ESFÉRICA 0.7	11%
ESFEROIDAL	29%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	33%	ESFEROIDAL 0.9	45%
		SUB REDONDEADO 0.9	19%		

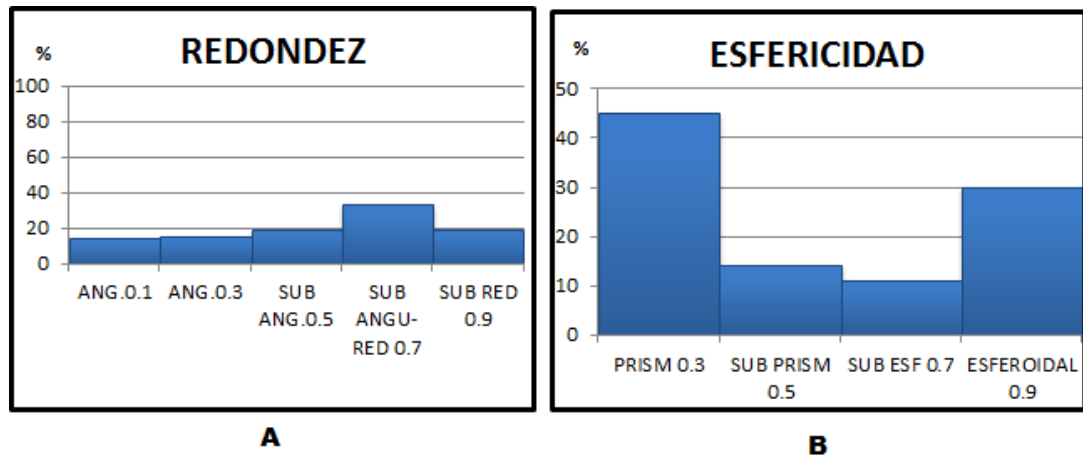


Figura 87. A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q25.1 Abertura (-2,-1]

5.23.3.1 Descripción morfológica Abertura (-2,-1]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-2,-1] predominan los granos con forma discoidal 30% y romboidal 30% (Ver tabla 130), la cual indica que el tipo de transporte de la muestra es de tracción.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares redondeados (ver figura 87 A), lo que se traduce en granos que fueron transportados por un tiempo considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es prismática (ver figura 87 B).

5.23.4 Mineralogía para la muestra Q25.1

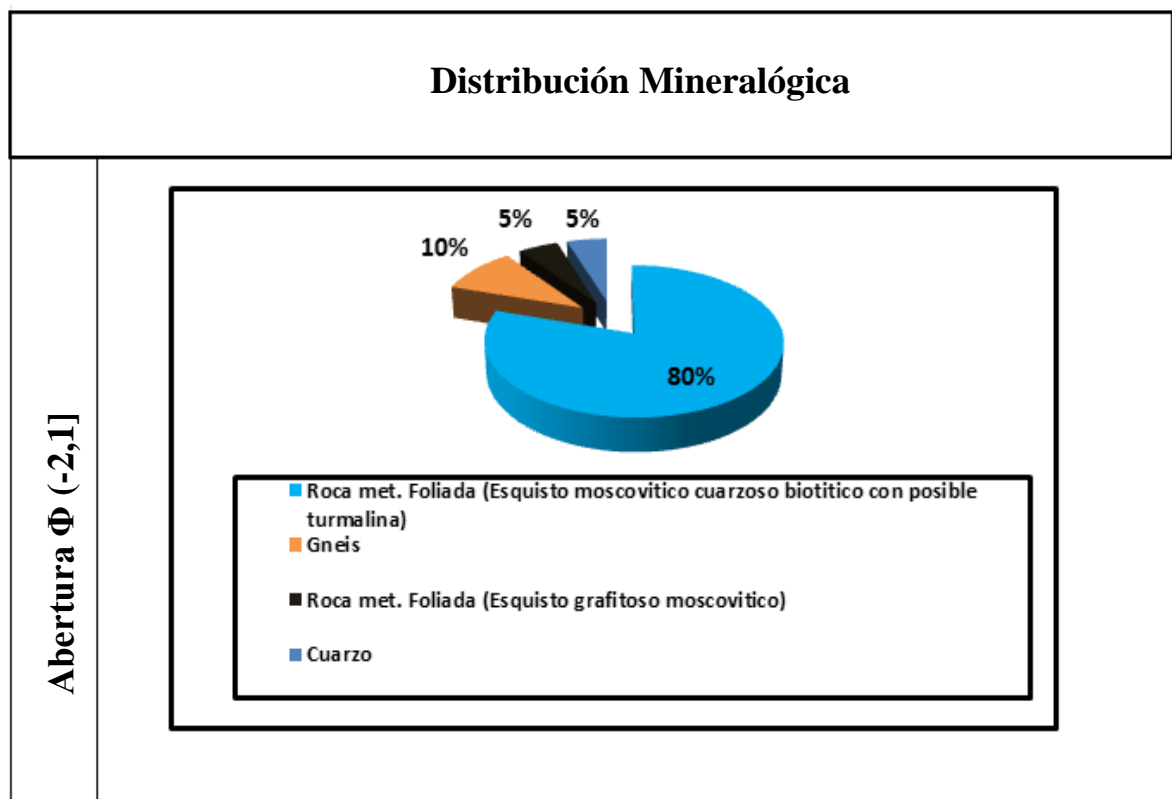


Figura 88. Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q25.1

5.24 Muestra de quebrada Q26.1

5.24.1 Granulometría para la muestra Q26.1

Muestra: Muestra de playa Q26.1 **Localidad:** La Guaira Coordinadas (786668 1173504) **PT Inicial:** 1271,4g.

Tabla 131. Granulometría para la muestra Q26.1

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
	-3	221,1	222,3	13,4	13,4	(-4, -3]	13,4
A	-2,5	70,8	71,2	4,3	17,7	(-3,-2]	16,1
5	-2	194,2	195,2	11,8	29,5		
7	-1,5	255,8	257,2	15,5	45,1	(-2,-1]	33,5
10	-1	295	296,6	17,9	63,0		
14	-0,5	270,7	272,1	16,4	79,5	(-1,0]	26,7
18	0	168,6	169,5	10,2	89,7		
25	0,5	67,5	67,9	4,1	93,8	(0,1]	7,5
35	1	55,7	56,0	3,4	97,2		
45	1,5	10	10,1	0,6	97,8	(1,2]	1,8
60	2	19,4	19,5	1,2	99,0		
80	2,5	6,7	6,7	0,4	99,4	(2,3]	0,6
100	2,75	2,7	2,7	0,2	99,5		
120	3	0	0,0	0,0	99,5	(3,4]	0,3
170	3,5	3,1	3,1	0,2	99,7		
230	4	2,5	2,5	0,2	99,9		
Bandeja	4,5	2	2,0	0,1	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1645,8	1654,5	100			

5.24.2 Histogramas

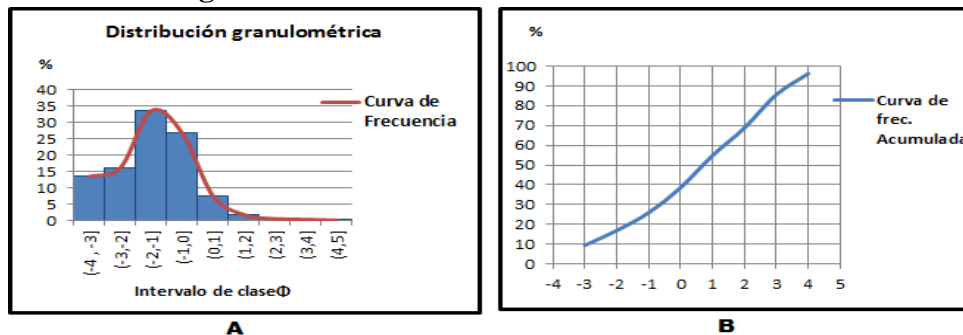


Figura 89 (A) Histograma de frecuencia y (B) Curva de frecuencia acumulativa, para la muestra Q26.1

5.24.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 132 Clase Modal para la muestra Q26.1

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(-2,-1]	GRÁNULOS

Tabla 133. Percentiles para la muestra Q26.1

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-3,6	-2,15	-1,1	0,7	2,4	2,9	3,85

Tabla 134. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra Q26.1
Parámetros Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,7	ARENAS GRUESAS
σ_1	2,3	MUY MAL ESCOGIDO
SK1	-0,1	ASIMÉTRICA HACIA TAMAÑOS GRUESOS
KG	0,8	PLATICÚRTICA

5.24.2.2 Descripción de textura

La muestra es unimodal (ver figura 89 A) está representada por gránulos (ver tabla 132) indicando que la muestra proviene de una solo fuente de aporte de sedimento. Éste tipo de sedimentos refleja que el nivel de energía era alto.

La asimetría de la muestra (ver tabla 134) es asimétrica hacia tamaños negativos indicando que la velocidad de energía se desplazó hacia valores más gruesos que los predominantes, la curva de frecuencia es platicúrtica (ver tabla 134) indicando que la muestra está mal seleccionada.

5.24.3 Morfología para la muestra Q26.1

Tabla 135 . Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-4,-3]

(-4,-3]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	43%	ANGULAR 0.1	32%	PRISMÁTICA 0.3	20%
ROMBOIDAL	24%	ANGULAR 0.3	23%	SUB PRISMÁTICA 0.5	16%
LAMINAR	14%	SUB ANGULAR 0.5	12%	SUB ESFÉRICA 0.7	12%
ESFEROIDAL	19%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	26%	ESFEROIDAL 0.9	52%
		SUB REDONDEADO 0.9	7%		

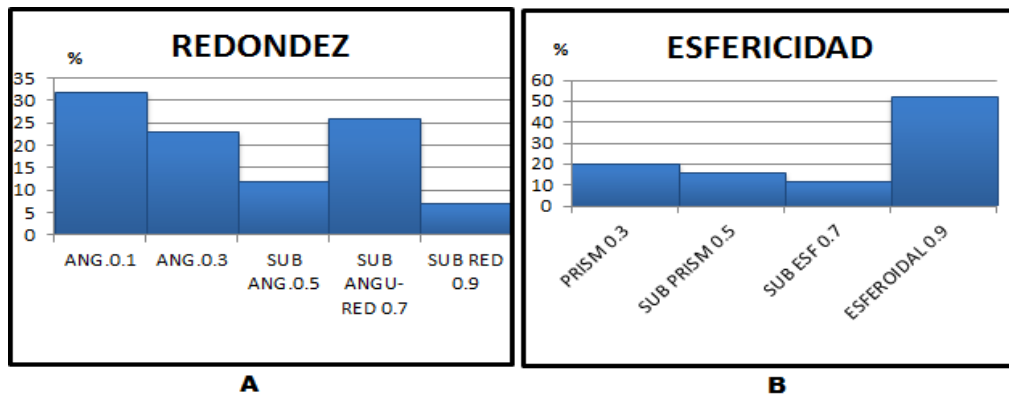


Figura 90 A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-4,-3]

Tabla 136 . Forma, redondez y esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-2,-1]

(-2,-1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	30%	ANGULAR 0.1	60%	PRISMÁTICA 0.3	35%
ROMBOIDAL	25%	ANGULAR 0.3	25%	SUB PRISMÁTICA 0.5	0%
LAMINAR	10%	SUB ANGULAR 0.5	15%	SUB ESFÉRICA 0.7	0%
ESFEROIDAL	35%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	0%	ESFEROIDAL 0.9	65%
		SUB REDONDEADO 0.9	0%		

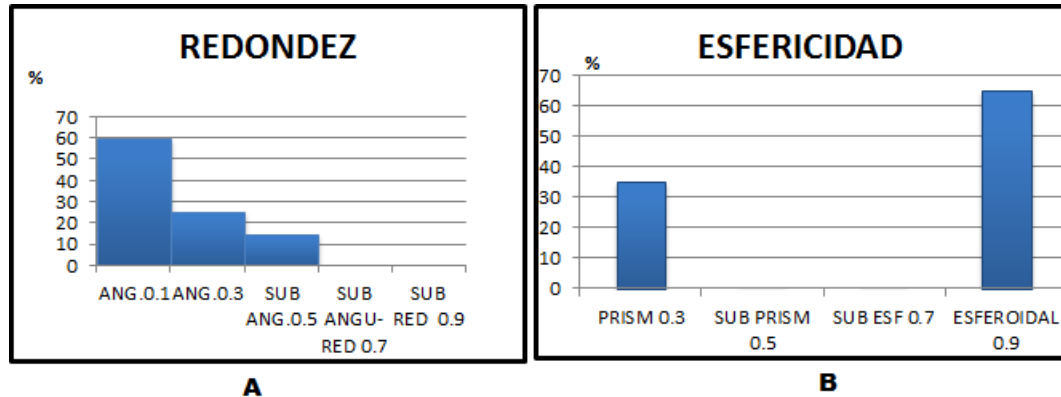


Figura 91 (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra Q26.1 Abertura (-2,-1]

24.3.1 Descripción morfológica Abertura (-2,-1]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (-2,-1] predominan los granos con forma esferoidal 35% y discoidal 30% (Ver tabla 136), la cual indica que el tipo de transporte de la muestra es rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos angulares (ver figura 91 A), lo que se traduce en granos que no fueron transportados por un tiempo considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es esferoidal (ver figura 91 B).

5.24.4 Mineralogía para la muestra Q26.1

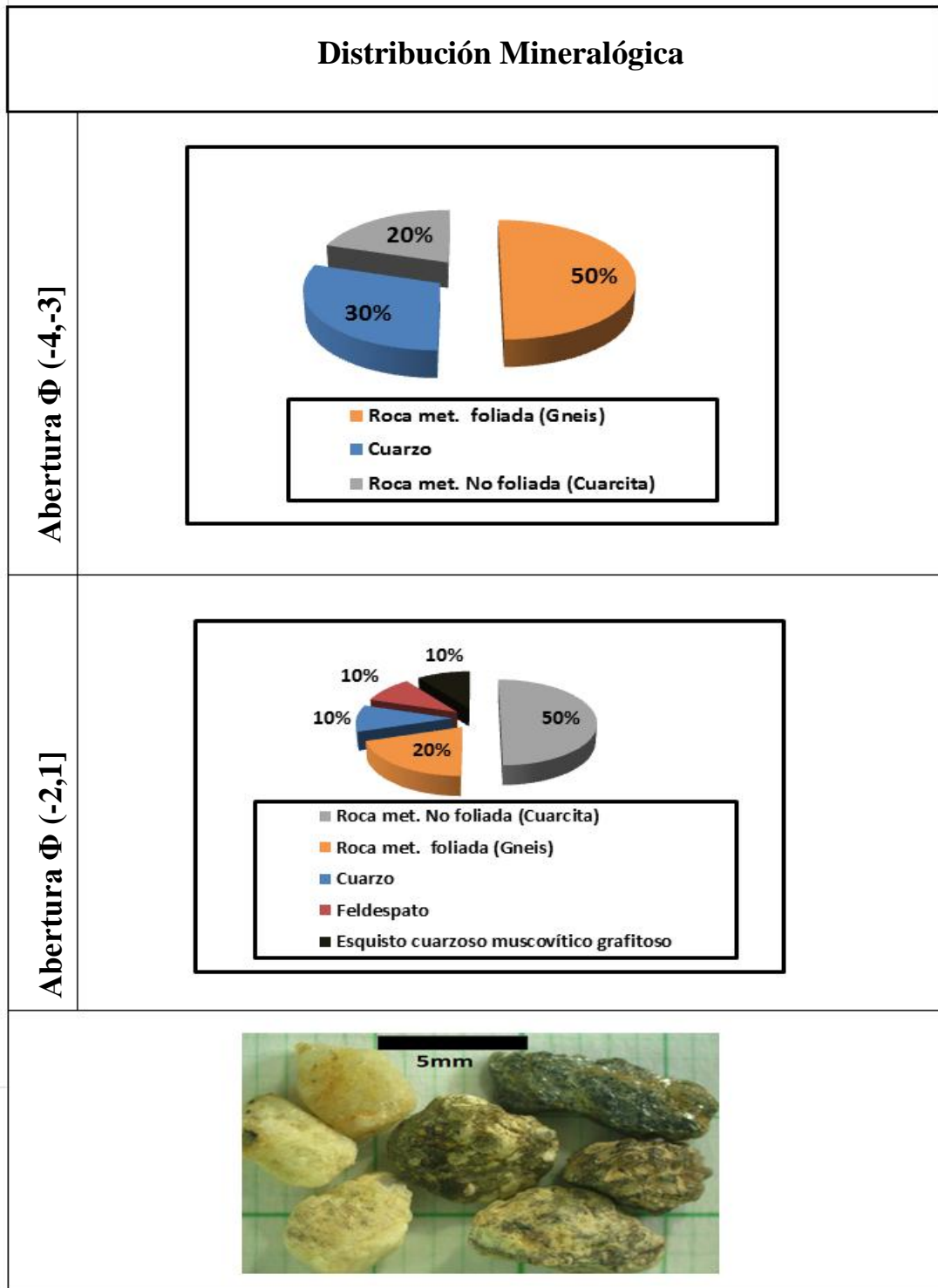


Figura 92 . Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra Q26.1

5.25 Muestra de playa MT27.S

5.24.1 Granulometría para la muestra MT27.S

Muestra: Muestra de playa MT27.S **Localidad:** La Guaira Coordenadas (786760 1173504) **PT Inicial:** 1271,4g.

Tabla 137. Granulometría para la muestra MT27.S

TAMIZ	ABERTURA Φ	Peso Retenido(g)	Peso Corregido(g)	% Peso Corregido	% Peso Acumulado	Intervalo de clases	% Peso Corr. (Clase)
C	-3	0	0,0	0,0	0,0	(-4 , -3]	0,0
A	-2,5	1,5	1,5	0,1	0,1	(-3,-2]	0,1
5	-2	0	0,0	0,0	0,1		
7	-1,5	5,2	5,2	0,3	0,4	(-2,-1]	1,9
10	-1	26,5	26,6	1,6	2,0		
14	-0,5	126,8	127,4	7,5	9,5	(-1,0]	24,2
18	0	280	281,3	16,7	26,2		
25	0,5	342,6	344,2	20,4	46,6	(0,1]	51,5
35	1	522,6	525,1	31,1	77,6		
45	1,5	170,3	171,1	10,1	87,8		
60	2	135,5	136,1	8,1	95,8	(1,2]	18,2
80	2,5	55,4	55,7	3,3	99,1		
100	2,75	7,7	7,7	0,5	99,6	(2,3]	3,9
120	3	2,1	2,1	0,1	99,7		
170	3,5	4,8	4,8	0,3	100,0		
230	4	0	0,0	0,0	100,0	(3,4]	0,3
Bandeja	4,5	0	0,0	0,0	100,0	(4,5]	0,1
Peso total final		1681	1689	100			

5.25.2 Histograma

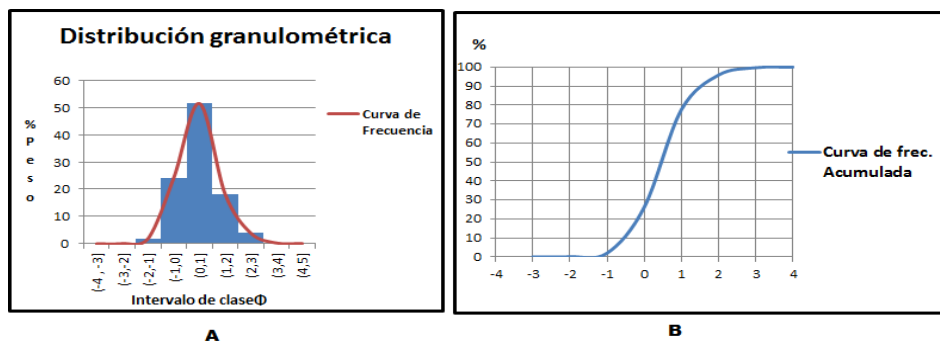


Figura 93(A)Histograma de frecuencia y (B)Curva de frecuencia acumulativa, para la muestraMT27.S

5.25.2.1 Resultados de los histogramas y parámetros granulométricos

Tabla 138 Clase Modal para la muestra MT27.S

CLASE MODAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE GRANO PROMEDIO
(0,1]	ARENA GRUESAS

Tabla 139. Percentiles para la muestra MT27.S

Ø5	Ø16	Ø25	Ø50	Ø75	Ø84	Ø95
-0,8	-0,3	-0,15	0,45	0,95	1,2	1,9

Tabla 140. Apreciaciones de la gráfica granulométrica para la muestra MT27.S
Parámetros

Granulométricos

PARÁMETRO GRANULOMÉTRICO	VALOR OBTENIDO	SIGNIFICADO
MD	0,4	ARENAS GRUESAS
σ_1	0,7	MODERADAMENTE BIEN ESCOGIDO
SK1	0,03	CASI SIMÉTRICA
KG	1,005	MESOCÚRTICA

5.25.2.2 Descripción de textura

La muestra es unimodal (ver figura 93 A) clasificada como arena de grano grueso (ver tabla 138) indicando que la muestra proviene de una solo fuente de aporte

de sedimento. La asimetría de la muestra (ver tabla 140) es casi simétrica indicando que la velocidad de energía era constante, otro factor según Duane (1964) el carácter casi simétrico se puede atribuir a la adición de arenas de río y de playa, Puesto que el área de estudio está situada muy cerca a la desembocadura del río La Sabana.

La angulosidad de la curva indica que la muestra está moderadamente escogida catalogada como mesocúrtica (ver tabla 140).

5.25.3 Morfología para la muestra MT27.S

Tabla 141. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (-2,-1]

(-2,-1]

FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	21%	ANGULAR 0.1	22%	PRISMÁTICA 0.3	31%
ROMBOIDAL	43%	ANGULAR 0.3	13%	SUB PRISMÁTICA 0.5	22%
LAMINAR	9%	SUB ANGULAR 0.5	13%	SUB ESFÉRICA 0.7	12%
ESFEROIDAL	27%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	29%	ESFEROIDAL 0.9	35%
		SUB REDONDEADO 0.9	23%		

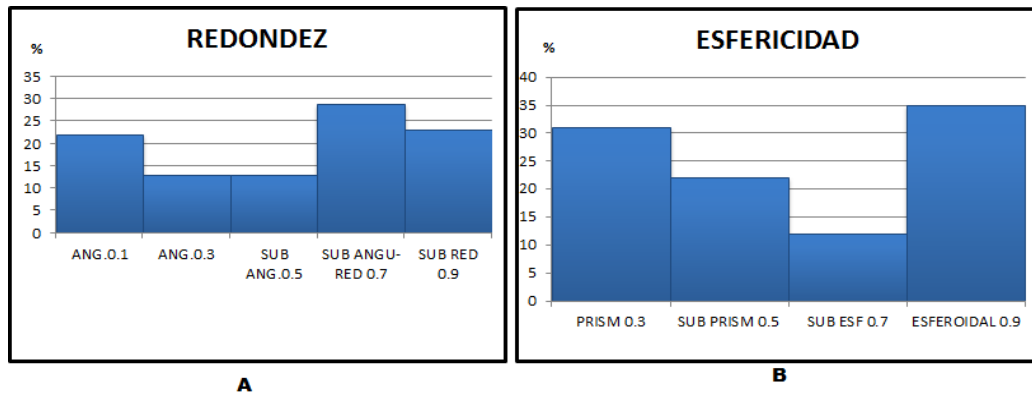


Figura 94. (A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (-2,-1]

Tabla 142. Forma, redondez y esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (0,1]

FORMA		REDONDEZ		ESFERICIDAD	
FORMA	TOTAL	REDONDEZ	TOTAL	ESFERICIDAD	TOTAL
DISCOIDAL	5%	ANGULAR 0.1	8%	PRISMÁTICA 0.3	17%
ROMBOIDAL	44%	ANGULAR 0.3	11%	SUB PRISMÁTICA 0.5	5%
LAMINAR	4%	SUB ANGULAR 0.5	35%	SUB ESFÉRICA 0.7	45%
ESFEROIDAL	47%	SUB ANGULAR-RED ONDEADO 0.7	44%	ESFEROIDAL 0.9	33%
		SUB REDONDEADO 0.9	2%		

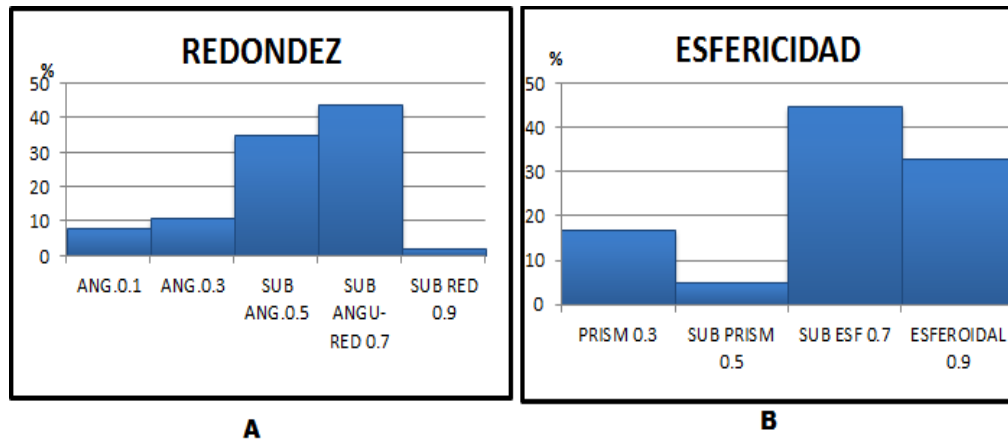


Figura 95 A) Redondez. (B) Esfericidad para la muestra MT27.S Abertura (0,1]

5.25.3.1 Descripción morfológica Abertura (0,1]

Con respecto a la forma de los granos analizados en el intervalo de clase (0,1] predominan los granos con forma esferoidal 47% y romboidal 44% (Ver tabla 142), la cual indica que el tipo de transporte de la muestra es rodamiento.

Referente a la morfología de los granos, existe una predominancia de los granos sub angulares redondeados (ver figura 95 A), lo que se traduce en granos que

fueron transportados por un tiempo considerable. La esfericidad que predomina en la muestra es sub esférica (ver figura 95 B).

5.25.4 Mineralogía para la muestra MT27.S

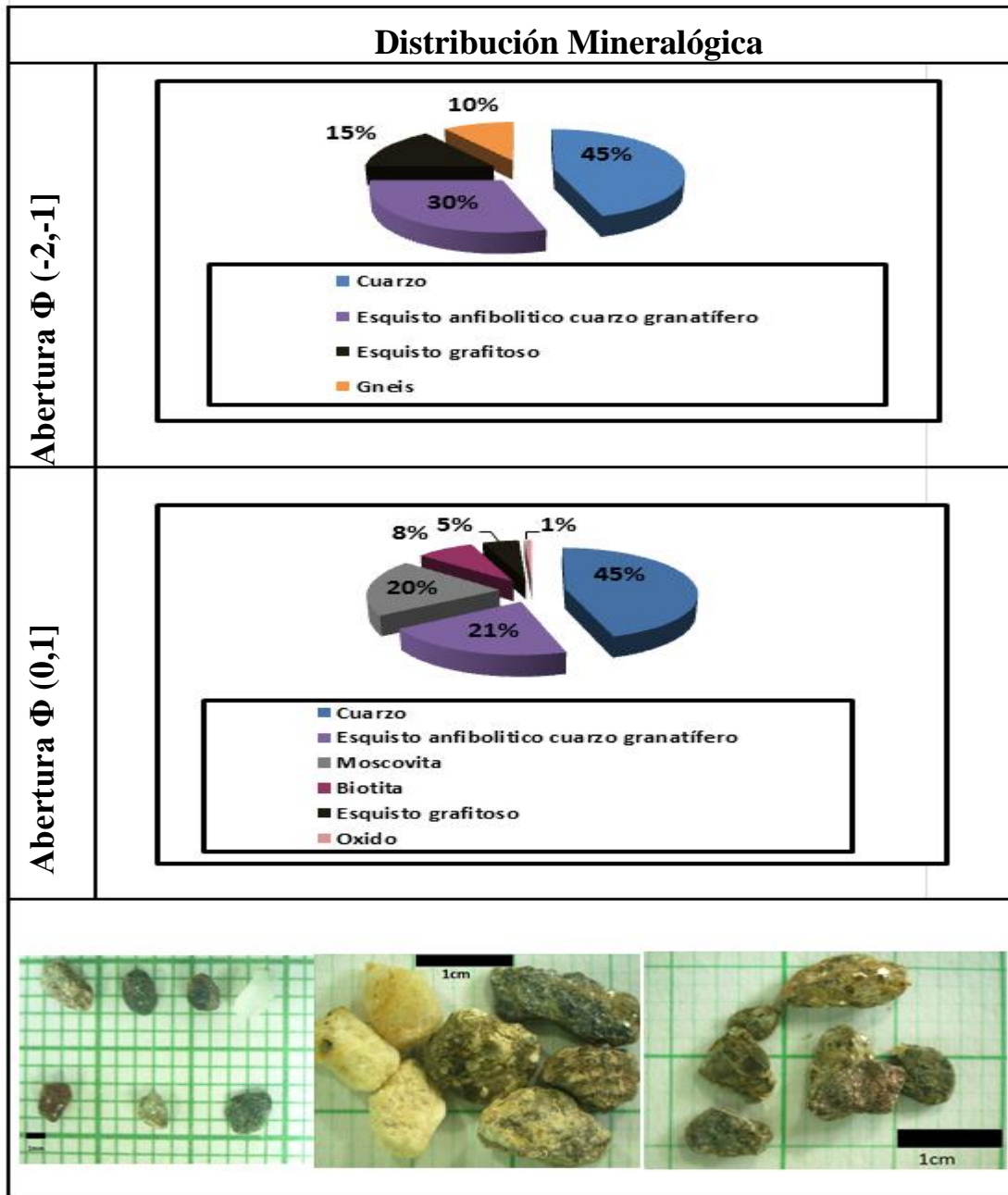


Figura 96 . Distribución de la composición litológica y mineralógica de la muestra MT27.1

CAPÍTULO VI

6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 Geomorfología vs Morfología

A continuación se describe un gráfico que vincula la morfología versus la geomorfología de la zona de estudio. Cabe destacar que los parámetros morfológicos dependen de combinación de distintos factores, sin embargo, uno de éstos es la historia de sedimentación y para ello hay que evaluar la distancia de transporte y los distintos accidentes geomorfológicos que sufren los clastos desde su punto de partida (roca fuente) hasta su punto de llegada. La zona de estudio comprende a gran escala de varios accidentes geomorfológicos, zonas de acantilados, zonas de abanicos aluviales, fan deltas y playas angostas o extensas sin dejar de lado las zonas que están intervenidas por el hombre.

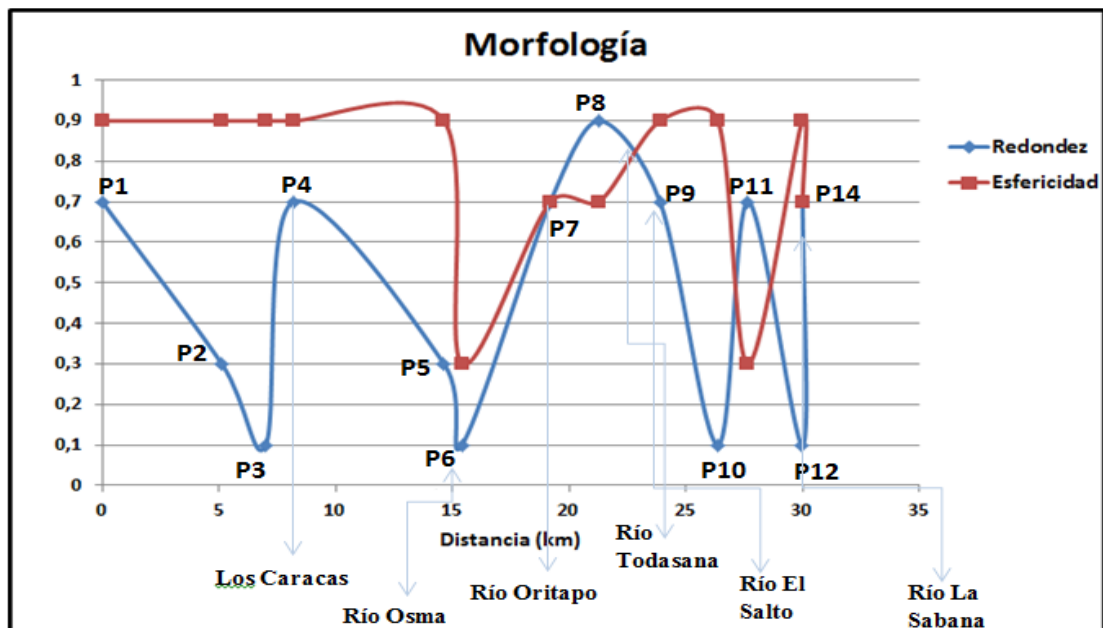


Figura 97. Gráfico morfología (redondez y esfericidad) versus geomorfología

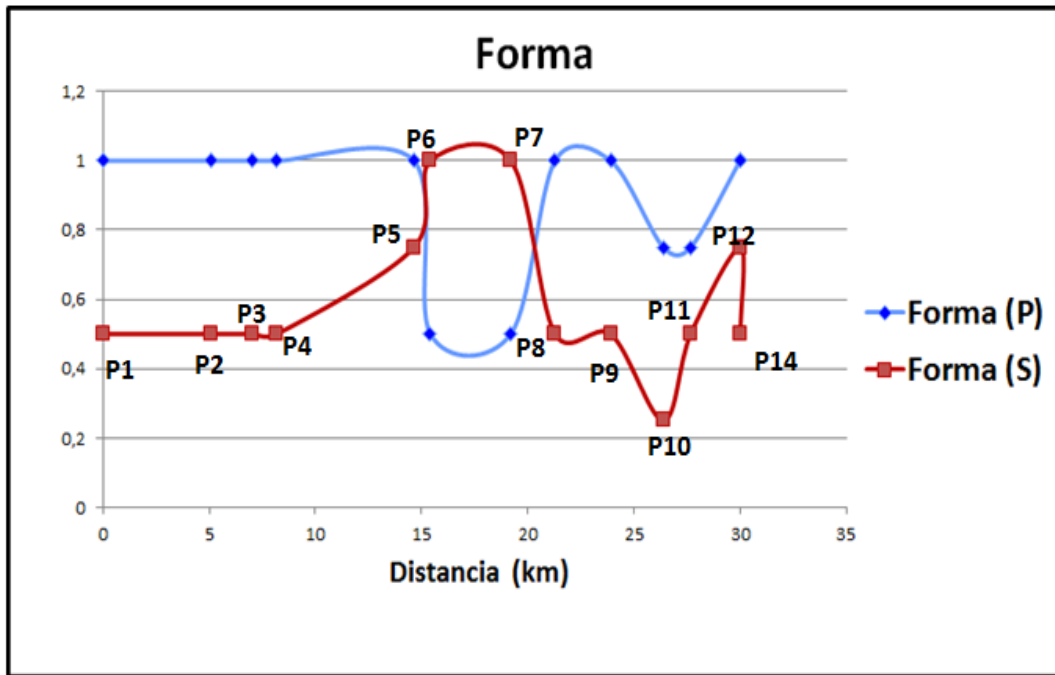


Figura 98. Gráfico morfológica (Forma predominante y forma secundaria) versus geomorfología

Existe coherencia entre la morfología y la geomorfología, debido a evidencias encontradas en los sedimentos analizados en la muestras, estas evidencias se muestran en la (figura 97), expresando que la redondez de los granos son producto de la geomorfología de la zona.

En el caso de los arenas P1,P4,P7,P8,P9,P11 y P14 con redondez sub angulares – redondeadas (ver figura 97) se encuentran ubicadas en una zona morfológica con una topografía de bajas pendientes y cerca de un cauce amplio donde se desplazaron las arenas, permitiendo que las aristas de los granos se desgastaran lo suficiente para llegar a la forma redondeada, otro parámetro que se observa en la geomorfología es una distancia considerable desde el origen de desprendimiento de los sedimentos hasta la línea de costa.

Las arenas P2 y P5 con redondez angular (ver figura 97) se encuentran cercanas a zonas topográficas con pendientes inclinadas, sin embargo, la distancia desde el origen de desprendimiento de la roca hasta la costa era considerable permitiendo que los granos adaptaran este tipo de redondez.

Las arenas P3, P6, P10 y P12 con redondez angulares (ver figura 97) se encuentran en zonas topográficas con laderas de pendientes altas y en ausencia de ríos o quebradas, éstas se encuentran cerca de acantilados con pendientes abruptas permitiendo que los sedimentos desprendidos se depositaran directamente sin recorrer una distancia considerable, otro parámetro morfológico observado en la ubicación de las muestras son playas angostas impidiendo el retrabajo de los sedimentos.

La muestra P6 con una redondez angular (ver figura 97) no está vinculada a la morfología de la zona, cabe destacar que se encuentra ubicada en el río Osma con un cauce amplio, donde los granos deberían reflejar una historia de transporte considerable, sin embargo, la zona del río Osma está actualmente intervenida por el hombre causando en los clastos una alteración en la morfología.

6.2 Esfericidad

Las muestras P1, P2, P3, P4, P5, P9, P10, P11 y P14 presentan una esfericidad constante (ver figura 97) indicando que los sedimentos estudiados son homogéneos a diferencia de los puntos (P6, P11) y (P7, P8) (ver figura 97) que presentan una esfericidad prismática y sub prismática indicando que la fuente de sedimentos es de litología distinta a los predominantes.

6.3 Forma

La forma (**P**) predominante en las arenas P1, P2, P3, P4, P5, P8, P9, P12 y P14 es esferoidal, sin embargo, se observa un cambio en la forma en las siguientes muestras P6(romboidal) y P7(romboidal), (ver figura 98) indicando que su composición

litológica y mineralógica es distinta a las predominantes, las cuales adoptaron dicha forma durante el transporte.

La forma (S) de las arenas que predominan de manera secundaria es la romboidal en las arenas P1, P2, P3, P4, P8, P9, P11 y P14 (ver figura 98), a diferencia de las muestras P5, P6, P7, P10 y P12 que presenta una forma distinta, indicando que el material litológico de la fuente roca madre es distinto a los predominantes.

6.4 Patrón de sedimentación

A continuación se describe un gráfico que agrupa las muestras estudiadas en función de los parámetros granulométricos (mediana y curtosis), el cual permitió descifrar cuales parámetros morfológicos, mineralógicos y granulométricos pudieron relacionar las muestras estudiadas. Cabe destacar que un grupo de muestras puede tener semejanzas granulométricas y patrones de sedimentación similares sin tener la misma ubicación geográfica.

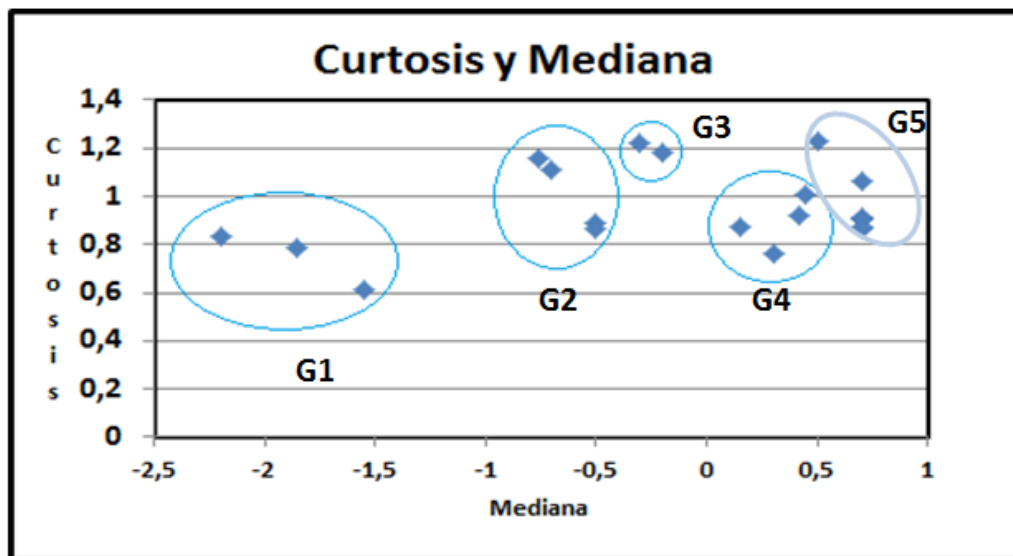


Figura 99. Gráfico curtosis versus mediana

En el gráfico (ver figura 99) las muestras que caen dentro de los grupos G1, G2 y G3 demuestran que los parámetros granulométricos (curtosis, coeficiente de escogimiento, asimetría) y morfología (redondez, esfericidad y forma) están condicionados por la geomorfología. A pesar de que muestras que estén ubicadas en distintas zonas geográficas con una misma geomorfología y relieve, los patrones de sedimentación son el mismo.

En el gráfico las muestras que se agrupan en el grupo G1 están ubicadas en quebradas, las cuales presentan morfología similar específicamente sedimentos con una redondez sub-angular redondeada y una forma romboidal, indicando que la fuente de aporte de sedimento presenta similitud litológica y sufrió el mismo transporte, en este caso corresponde a saltación.

Las muestras del grupo G2 están ubicadas cerca de acantilados, dichas muestras presentan sedimentos con formas angulares que han sido generadas por la geomorfología de la zona.

Las arenas que caen dentro del grupo G3 presentan granos sub-angulares redondeados con formas esferoidales y esfericidad esferoidal, en cuanto a la composición mineralógica presentan similitud tanto en porcentajes como mineralogía; uno de los minerales más común en las muestras es el cuarzo.

El grupo de muestras G3 están ubicadas cerca de desembocaduras de ríos y reflejan patrones de sedimentación similares, las cuales presentan una fuente (roca madre) similar.

Las muestras del grupo G4 y G5 a pesar de tener algunas semejanzas granulométricas y zonas geomorfológicas similares, se debe tomar en cuenta que ciertas muestras de estos grupos fueron recolectadas cerca de zonas intervenidas por el hombre.

6.5 Asociación mineralógica de la litología encontrada en los sedimentos con las Fajas Litológicas de La Cordillera de La Costa

A continuación se presentan las asociaciones litológicas para cada punto de estudio, de acuerdo a los resultados de identificación de minerales y rocas en las muestras de estudio. Las asociaciones litológicas se muestran en la tabla 145.

Tabla 143. Asociación mineralógica de las muestras en estudio con las fajas litológicas de La Cordillera de La Costa

Puntos	Coordenada Este	Coordenada Norte	Litología	Asociación con las fajas litológica de la Cordillera de la Costa
P2 (MT14.S)	762192	1175601	Anfibolita	AC METATONALITA DE CARUAO (anfibolita)
			Gneis	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Roca met. Foliada esquistos cuarzo plagioclásico micáceo	CN COMPLEJO NIRGUA (esquistos cuarzo plagioclásico)
P3 (MT15.S)	764086	1175769	Roca Met Foliada (esquistos clorítico grafitoso cuarzo muscovítico)	CT ESQUISTO TACAGUA (esquistos grafitoso)
			Roca met. foliada(esquistos cuarzo plagioclásico micáceo)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquistos cuarzo plagioclásico)
			Roca Met Foliada (esquistos clorítico muscovítico cuarzoso)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN(esquistos micáceo)
			Roca met. (Esquistos anfibolítico cuarzo granatífero)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquistos anfibolítico cuarzo granatífero)
			Roca Met Foliada (Esquistos epidótico cuarzoso muscovítico)	CT ESQUISTO TACAGUA

P4 (MT16.S) (MT16.H)	765261	1175760	Roca met. No foliada (anfíbolita)	AC METATONALITA DE CARUAO (anfíbolita)
			Hornblendita	Roca ígnea
			Roca met. No foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
			Roca met. foliada (gneis)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Roca met. Foliada (esquisto grafitoso)	CT ESQUISTO TACAGUA (esquisto grafitoso)
			Roca Met. Foliada (Esquisto clorítico cuarzos)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN
			Roca met. foliada(Esquisto cuarzo plagioclásico micáceo)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto cuarzo plagioclásico)
P5 (MT17.S)	771719	1176175	Roca met. Foliada(esquisto grafitoso)	CT ESQUISTO TACAGUA (esquisto grafitoso)
			Roca met no foliada(anfíbolita)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN (anfíbolita)
P6 (Q18.1) (Q18.2)	772085	1175444	Roca met foliada (esquisto cuarzo plagioclásico micáceo)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto cuarzo plagioclásico)
			Roca metamórfica no foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
			Gneis	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Roca met foliada (gneis)	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
P7 (Q19.1) (Q19.2) (MT19.S) (MT19.H)	775811	1175626	Roca met. Foliada (esquisto clorítico muscovítico)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN (esquistos micáceo)
			Roca met. foliada(esquisto cuarzo plagioclásico micáceo)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto cuarzo plagioclásico)
			Roca met. Foliada (esquisto cuarzo muscovítico)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN
			Roca met foliada (gneis)	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Roca met. Foliada (esquisto grafitoso)	CAM ESQUISTO DE LAS MERCEDES (esquisto grafitoso)
			Roca met. (Esquisto anfíbolítico cuarzo granatífero)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto anfíbolítico cuarzo granatífero)
			Roca met. No foliada (anfíbolita)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN (anfíbolita)

P8 (MT20.S)	776062	1176002	Roca metamórfica no foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
			Roca met. Foliada (esquistos cuarzo muscovítico)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN
			Roca met foliada (gneis)	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Hornblendita	Roca ígnea
			Gneis	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Gabro	Roca ígnea
P9 (MT21.1S) (MT21.2H)	777964	1175975	Roca metamórfica no foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
			Roca met. Foliada (esquistos cuarzo muscovítico)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN
			Gneis	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Roca met foliada (gneis)	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Hornblendita	Roca ígnea
			Gabro	CTO METADIORITA DE TODASANA (meta gabro)
P10 (MT22.S)	779664	1175845	Roca metamórfica no foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
			Roca met. foliada(esquistos cuarzo plagioclásico micáceo)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquistos cuarzo plagioclásico)
			Roca met. No foliada (anfibolita)	CTO METADIORITA DE TODASANA (anfibolita)
P11 (MT23.1S) (MT23.2H)	780578	1175705	Roca met. Foliada (esquistos grafitoso)	CAM ESQUISTO DE LAS MERCEDES (esquistos grafitoso)
			Roca metamórfica no foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
			Roca met. Foliada (esquistos grafitoso muscovítico)	CAM ESQUISTO DE LAS MERCEDES (esquistos grafitoso)
			Esquistos epidótico cuarzosos	
			Roca met. Foliada (esquistos cuarzo plagioclásico)	CN COMPLEJO NIRGUA(esquistos cuarzo plagioclásico)

P12 (Q24.2)	783058	1175467	Roca met. Foliada (esquisto granatífero)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto anfibolítico cuarzo granatífero)
			Roca met. foliada(esquisto cuarzo plagioclásico micáceo)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto cuarzo plagioclásico)
			Roca met. foliada(esquisto cuarzo plagioclásico micáceo)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto cuarzo plagioclásico)
			Esquisto muscovítico cuarzo biotítico con posible turmalina	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto cuarzo plagioclásico)
			Roca metamórfica no foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
P13 (MT25.1S) (MT25.2H) (Q25.1) (Q25.2)	784371	1174822	Roca met. Foliada (esquisto grafitoso muscovítico)	CAM ESQUISTO DE LAS MERCEDES (esquisto grafitoso)
			Roca met. (Esquisto anfibolítico cuarzo granatífero)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto anfibolítico cuarzo granatífero)
			Roca met foliada (gneis)	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Gneis	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
P14 (Q26.1) (Q26.2)			Roca met foliada (gneis)	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)
			Roca metamórfica no foliada (cuarcita)	CN COMPLEJO NIRGUA(cuarcita)
	786668	1173504	Roca met. Foliada (esquisto grafitoso muscovítico)	CAM ESQUISTO DE LAS MERCEDES (esquisto grafitoso)
			Roca met. Foliada (esquisto cuarzo muscovítico)	ASJ COMPLEJO SAN JULIAN
P15 (MT27.1S) (MT27.2H)	786760	1174973	Roca met. Foliada (esquisto grafitoso)	CAM ESQUISTO DE LAS MERCEDES (esquisto grafitoso)
			Roca met. No foliada (anfíbolita)	CTO METADIORITA DE TODASANA (anfíbolita)
			Roca met. Foliada (esquisto granatífero)	CN COMPLEJO NIRGUA (esquisto anfibolítico cuarzo granatífero)
			Roca met foliada (gneis)	ASJF COMPLEJO SAN JULIAN (gneis)

A partir de la asociación litológica de los sedimentos se encontró correspondencia de las fajas tectono-litológicas de La Cordillera de La Costa con los sedimentos acarreado por los sistemas fluviales.

A continuación se Subdividen de la siguiente manera:

Asociación Metamórfica la Costa:

- Complejo Nirgua (esquisto cuarzo plagioclásico)
- Esquisto Tacagua (esquisto grafitoso)
- Complejo Nirgua (esquisto anfibolítico cuarzo granatífero)
- Complejo Nirgua(cuarcita)
- Metadiorita de Todasana(anfibolitas)

Tres formaciones de la Asociación Metamórfica el Ávila:

- Complejo San Julián (gneis)
- Complejo San Julián (esquisto micáceo)
- Metatonalita de Caruao (anfibolita)

Una formación de la Asociación Metamórfica Caracas:

- Esquisto las Mercedes (esquisto grafitoso)

Sin embargo los puntos P 7, P11, P13, P14 y P15 presentan esquistos grafitoso, éstos a su vez no corresponde con la geología reportada en la zona de estudio. A partir del análisis de la geología noreste de la zona de estudio, específicamente en Chuspa mapa geológico 6947 IV NE se encontró la formación Esquisto de las Mercedes de la Asociación Metamórfica Caracas, éste resultado permite entender que la fuente de aporte de sedimentos en las muestras presente en los puntos P7, P11, P13, P14 y P15 provienen de la deriva litoral en dirección este-oeste.

6.6 Distribución mineralógica en la franja costera y sus respectivos límites en función de las distintas fuentes

A partir de los gráficos de porcentajes de minerales, se hizo la cartografía de la cuantificación de minerales, específicamente en el tramo costero Los Caracas- La Sabana.

Se delimitaron siete zonas (ver figura 100) tomando en cuenta el porcentaje mineral y litológico y la geología reportada de La Cordillera de la Costa.

Las zonas determinadas se describen a continuación:

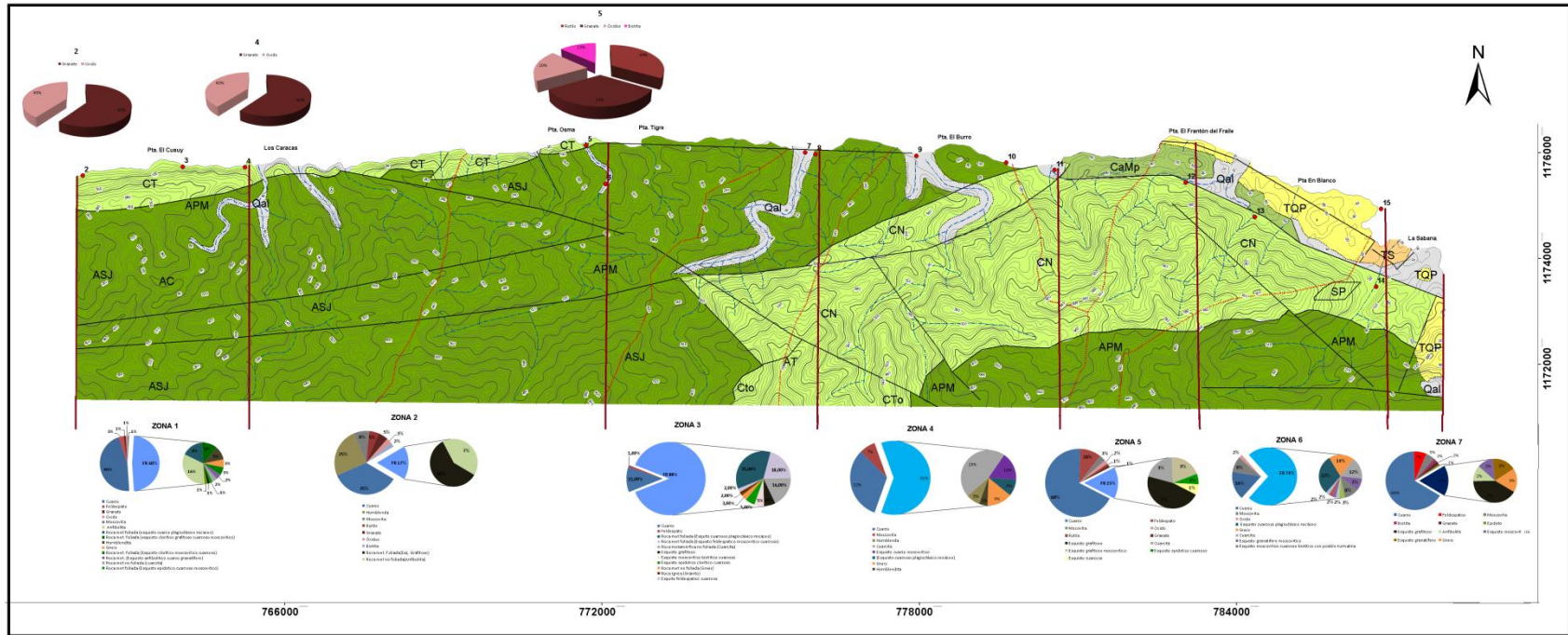
- ❖ **Zona 1:** posee un porcentaje similar de cuarzo y fragmentos de roca, siendo estos 46% y 48% respectivamente. En cuanto a los fragmentos de rocas, se puede observar que predominan las anfibolitas con un 16% asociada a la Metatonalita de Caruao y esquistos cuarzo plagioclásico micáceo con un 8% asociado al esquisto San Julián. En cuanto a los minerales accesorios en fracción menores al 5% se encuentran feldespatos con un 3%, granate 1%, óxidos 1% y moscovítica (1%).

- ❖ **Zona 2:** predomina la fracción mineral con un 83% siendo en su mayoría cuarzo con un 35%, hornblenda 25%, moscovita 8%, rutilo 5%, granate 3% y óxidos 2% y en menor porcentaje se presentan fragmentos de rocas tales como esquistos grafitoso 10% perteneciente al Esquisto Tacagua y anfibolita 7% pertenecientes al Esquisto San Julián .

- ❖ **Zona 3:** en ésta zona predominan los fragmento de rocas con un 88%, siendo el esquisto cuarzo plagioclásico el más abundante en un 31%, el cual está asociado al esquisto San Julián y en cuanto al porcentaje

mineral abunda el cuarzo en un 11% y una cantidad minoritaria de 1% en feldespatos.

- ❖ **Zona 4:** predominan los fragmentos de rocas, tales como cuarcita en un 28% asociada al Complejo Nirgua y esquistos cuarzo moscovítico asociado al esquisto San Julián, con respecto a los minerales está presente el cuarzo con 32% y un 7% de feldespatos.
- ❖ **Zona 5:** ésta zona se caracteriza por presentar unos de los mayores porcentajes minerales 95%, siendo el cuarzo el más predominante en un 68%, feldespatos 10%, moscovita 3%, óxido 2% y granate 1%. El fragmento de roca más predominante en ésta zona es esquisto grafitoso asociado al Esquisto Las Mercedes.
- ❖ **Zona 6:** predominan los fragmentos de roca en un 74%, siendo el más abundante el esquisto San Julián (esquisto cuarzo plagioclásico micáceo) y en menor porcentaje la fracción mineral con un 27% de los cuales el cuarzo representa un 16%, moscovita 9% y óxidos 2%.
- ❖ **Zona 7:** predomina el porcentaje mineral en un 83%, siendo el cuarzo el más abundante en un 66%, feldespatos 7%, moscovita 5%, biotita 2%, granate 2% y epidoto 1%. Referente a los fragmentos de rocas predomina el esquisto grafitoso del Esquisto Las Mercedes.



Universidad Central de Venezuela
 Facultad de Ingeniería
 Escuela de Geología, Minas y Geofísica
 Trabajo Especial de Grado
 Marianyelis Rodríguez, 2017
 Los Caracas-La Sabana, Estado Vargas



- Símbolos geológicos y topográficos**
- Fallas
 - Contactos litológicos
 - - - - - Drenajes
 - Puntos de recolección de muestra
 - Línea divisoria de agua



LEYENDA

UNIDADES LITOLÓGICAS	
<p>ROCAS SEDIMENTARIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Qal: Cuaternario (Holoceno) TQP: Formación La Playita (Plioceno, Pleistoceno) TS: Formación La Sabana Mioceno-Plioceno 	<p>ROCAS IGNEO-METAMÓFICAS</p> <p>Asociación metamórfica La Costa (Mesozoico)</p> <ul style="list-style-type: none"> CTO: Metadiorita de Todasana (Metadiorita, meta-granfibolita) CN: Complejo Nirgua (Esquistos cuarzo, plagioclásico, esquistos anfíbolítico, cuarzo granatífero, cuarzita) CT: Esquistos de Tacagua (Esquistos grafitoso y epidotita) CA: Mármol de antimonio (mármol y anfíbolitas) Asociación Meta-Sedimentaria Caracas CaMp: Esquistos de Las Mercedes <p>Asociación Metamórfica Avila (Pre-Mesozoico)</p> <ul style="list-style-type: none"> AC: Metatonalita de Caruao (Metatonalita, anfíbolita, metadiorita) APM: Augénites de Peña de Mora (Augénites graníticos) ASJ: Complejo San Julián (Esquistos y gneis cuarzo plagioclásico micáceo) ASJF: Complejo San Julián (gneis y esquistos feidéspláctico)

Figura 100. Distribución mineralógica y litológica de la composición de los sedimentos en la franja costera

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este estudio se recolectaron 26 muestras a las cuales se le realizó un estudio sedimentológico (granulometría, morfología, litología y mineralogía).

Granulometría y Morfología

A partir del estudio de morfología en los granos (esfericidad, forma y redondez) se pudo establecer que los patrones de sedimentación están controlados por la geomorfología de la zona. Evidenciándose en muestras como MT27.S la cual fue recolectada en una playa larga cerca de una desembocadura de río, limitadas por planicies; ubicada específicamente cerca del río la Sabana. La muestra presenta sedimentos con una redondez sub angular redondeado forma (esferoidal) y esfericidad (esferoidal) producto del transporte de un cauce amplio, estos sedimentos reflejan una historia de transporte considerable.

La muestra MT15.S refleja un patrón de sedimentación condicionado a la geomorfología de la zona, la muestra fue recolectada cerca de acantilados y se refleja en los clastos angulosos indicando una rápida sedimentación de los clastos, donde no recorrieron una distancia considerable para redondear sus aristas.

A partir de resultados granulométricos como la curtosis y mediana se pudo establecer que muestras con distintas ubicación geográfica y con geomorfología similar van a coincidir con el mismo patrón de sedimentación.

La tendencia de los tamaños de grano en función a la morfología y mineralogía obtenida reflejaron que el tamaño de grano es de tendencia unimodal, cuyas clases modales son generalmente arenas gruesas a medias, en menor proporción se encuentran los gránulos y guijarros.

Litología

La litología analizada en las muestras presenta correspondencia con las fajas tectono- litológicas de La Cordillera de la Costa, se reportaron nueve formaciones litológicas de las cuales cinco pertenecen a la Asociación Metamórfica La Costa:

- Complejo Nirgua (esquisto cuarzo plagioclásico)
- Esquito Tacagua (esquisto grafitoso)
- Complejo Nirgua (esquisto anfibolítico cuarzo granatífero)
- Complejo Nirgua(cuarcita)
- Metadiorita de Todasana(anfibolitas)

Tres formaciones de la Asociación Metamórfica el Ávila:

- Complejo San Julián (gneis)
- Complejo San Julián (esquisto micáceo)
- Metatonalita de Caruao (anfibolita)

Una formación de la Asociación Metamórfica Caracas:

- Esquisto Las Mercedes (esquisto grafitoso)

A partir del estudio litológico específicamente en las muestras ubicadas en el punto P2 (MT14.S) y P3 (MT15.S) se evidenció semejanzas litológicas con el esquisto cuarzo plagioclásico perteneciente al Complejo Nirgua Asociación Metamórfica la Costa y se concluyó que la deriva litoral contribuye a la distribución de los sedimentos a lo largo de la costa, ésta lo hace paralelamente a la dirección de la costa, movilizándolo en esta nueva dirección (E-0).

Mineralogía

A partir de la distribución de minerales y litología, se pudo identificar siete zonas que tienen un alto porcentaje de minerales siendo el cuarzo el más abundante.

La lupa binocular es útil para analizar minerales y fragmentos de rocas en sedimentos tamaño arena, sin embargo durante el estudio se hizo difícil la observación de los minerales y fragmentos de rocas en los sedimentos de arena media y fina.

RECOMENDACIONES

El estudio se realizó durante condiciones pluviométricas deficitarias, por lo tanto se recomienda hacer un estudio sedimentológico durante precipitaciones, donde va a ser significativo el gran aporte sedimentológico.

Se recomienda recolectar muestras cerca de la fuente de aporte de sedimentos, donde no pueda ser alterada la granulometría de los sedimentos por accidentes geomorfológicos y la intervención del hombre.

Realizar un estudio de minerales pesados en las arenas, para establecer procedencia.

Realizar difracción de rayos X a las fracciones menores a 2 micras, donde se puedan analizar los minerales de arcillas.

Realizar petrografías a muestras representativas por zonas para observar a mayor detalle los minerales existentes.

8 REFERENCIAS

1. Aguerrevere S. E. & G. Zuloaga. 1937. Observaciones geológicas de la parte central de la Cordillera de la Costa, Venezuela. Bol. Geol. y Min., Caracas, 1(2-4): 8-24.

2. AMBROSIO, R., (2001). Modelaje gravimétrico del basamento de los conos aluviales de La Guaira, Macuto y Caraballeda, estado Vargas. Universidad Central de Venezuela. 105 p.
3. Arcia y Viana (2013) estudio de la interacción clima, tectónica y procesos superficiales como agentes controladores del relieve actual en terrenos adyacentes a los ríos Nirgua, Boconó y Apure mediante caracterización mineralógica, análisis digital del terreno y estudio de minerales pesados. Universidad Central de Venezuela. 236p.
4. Albornoz y Lezama (2014) comparación de la relación topografía-clima-tectónica en el sector suroeste de la cuenca del río Orinoco mediante análisis de índices de erosión y minerales pesados. Universidad Central de Venezuela. 191p.
5. Bermúdez, M., (2009), Cenozoic exhumation across the Venezuelan Andes: insights from fission-track thermochronology. Université Joseph Fourier. 305 p.
6. Corrales, Z. I., S. J. Rosell, L. Sánchez de la Torre, T. J. Vera y M. L. Vilas. ESTRATIGRAFÍA. Edit. Rueda, España, 1976, 718 pp.
7. Dengo G. 1951. Geología de la región de Caracas. Bol. Geol. Caracas, 1(1): 39-115 p.
8. Friedman, G.M. (1967). Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and river sands. Jour. Sediment. Petrol., v. 37(2), pp.327–354.
9. Friedman, G. M., J. E. Sanders, D. C., Kapaska-Meckel. PRINCIPLES OF SEDIMENTARY DEPOSITS. Stratigraphy and Sedimentology. Macmillan Publishing Company. U. S. A. 1992. 792 pp.
10. Folk, R. L. PETROLOGY OF SEDIMENTARY ROCKS. Hemphill Pub. Co. Austin Texas, U. S. A. 1974. 182 pp. (Recomendado para el tema V). Chamley, H. SÉDIMENTOLOGIE. Dunod. Francia, 199
11. Flores, R. (2013). estudio de la relación entre el clima, erosión y tectónica a lo largo del río Guárico mediante análisis geomorfológicos, geológicos y datos termocronológicos existente. Universidad Central de Venezuela. 146p.

12. González de Juana C., J. ITURRALDE DE & X. PICARD. 1980. Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas. Caracas, Ed. Foninves, 2 tomos. 1021p.
13. Ito, m., y Masuda, F. (1986). Sedimentary and provenance memories in sand composition, the Late Pleistocene Paleo-Tokyo Bay, Japan. Annual Report of the Institute of Geoscience, University of Tsukuba, v. 12, pp. 59–63.
14. Komar, P.D. (1976). Beach processes and sedimentation. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., p. 105.
15. Krumbein, W. C. y Sloss, L. ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTACIÓN. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana (UTEHA). México, 1969, 660 pp.
16. Komar, P.D., e Inmam, D.L. (1970). Longshore and transport on beaches. Jour. Geophy. Res., v. 75 (30), pp. 5914–5927.
17. López y Uzcátegui (2014) comparación de dos sectores de la formación mesa mediante caracterización mineralógica, textural, geomorfológica y análisis de minerales pesados en el sector central de la cuenca del río orinoco. Universidad Central de Venezuela. 150p.
18. Menéndez A. 1966. Tectónica de la parte central de las montañas occidentales del Caribe, Venezuela. Bol. de Geol. 8(15):154-155.
19. Navarro M. Ostos & F. Yoris. 1988. Revisión y redefinición de unidades litoestratigráficas y síntesis de un modelo tectónico para la evolución de la parte norte - central de Venezuela durante el Jurásico Medio -Paleogeno. Acta Científica Venezolana, 39: 427-436.
20. Ostos M. 1981. Geología de una zona ubicada entre la autopista Caracas-La Guaira y el estribo Galindo, Parque Nacional El Ávila, D.F. UCV. Escuela de Geología, Trabajo de ascenso. Inédito. 279 p
21. Ostos M. 1987. Transporte tectónico de la Formación Peña de Mora, parte central de la Cordillera de la Costa. Mem. 1ras. Jornadas de Investigación. Ingeniería, UCV, Caracas, p. 102-105.
22. Pettijohn F. J. y Potter, P. ATLAS AND GLOSSARY OF PRIMARY SEDIMENTARY STRUCTURES. Springer-Verlag, New York, U. S. A. 1964. (Recomendado para los temas VI y VII).

23. Pettijohn, F.J. (1975). *Sedimentary Rocks*. Harper and Row Publishers, New York.
24. Potter, P.E. (1978). Petrology and chemistry of modern big river sands. *Jour. Geol.*, v. 86, pp. 423–449.
25. Potter, P.E. (1986). South America and a few grains of sand part 1-beach sands. *Jour.Geol.* v. 94, pp. 301–319.
26. Potter, P.E. (1994). Modern sands of South America: composition, provenance, and global significance. *Geologische Rundsch*, v. 83, pp. 212–232.
27. Ríos D. 1989. Geología de un segmento de la Cordillera de la Costa entre Macuto y Naiguatá y los Ocumitos-Turgua, Distrito Federal y estado Miranda. UCV-EG. 283 p.
28. SAGNA I., R. MONTIGNY., F. URBANI & M. LOUBET. 1988. K-Ar ages of igneous rocks from the Caribbean chain of Venezuela (Resumen). *International Congress of Geochemistry and Cosmochemistry*. Chemical Geology. 70(1-2): 15-SKERLEC M. & R. HARGRAVES. 1980. Tectonic significance of paleomagnetic data from northern Venezuela. *Jour. of Geophysical Research*. 85(B10): 5503-5513.
29. SÁNCHEZ R. & J. SILVA. 1986. *Geología de la zona de Oritapo – Cabo Codera – Capaya, estado Miranda – Distrito Federal*. UCV-EG. 252 p.
SANTAMARÍA F. 1972. *Geochemistry and geochronology of the igneous rocks of the Venezuelan Coast Ranges and Southern Caribbean islands and their tectonic evolution*. (Reproducido en *Geos* (UCV, Caracas) 40, 2008).
SANTAMARÍA F. & C. SCHUBERT. 1974. Geochemistry and geochronology of the Southern Caribbean – Northern Venezuela plate boundary. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 85(7): 1085-1098. Versión en español: *Bol. Inf. Asoc. Venez. Geol. Min. Petrol.* 18(1): 1-38, 1975.
SPRY A. 1968. *Metamorphic Textures*. New York. Pergamon Press. 350 p.
30. SUEIRO R. & L. URBINA. 2005. *Petrografía y geoquímica de las rocas de la Serranía del Litoral*. UCV- EG. 328 p.
31. TURNER F. 1981. *Metamorphic Petrology Mineralogical field and tectonic aspect*. 2da Ed. Mc Graw Hill. Book. CO, N.Y. 524 p.

32. Silva J. & R. Sánchez. 1986. Geología de la zona de Oritapo - Cabo Codera - Capaya, Miranda y Distrito Federal. UCV-EG. 252 p.
33. URBANI, F. & M. Ostos. 1989. El Complejo Ávila, Cordillera de La Costa, Venezuela. *Geos*, UCV, Caracas, (29): 205-217.
34. URBANI, F. 2000. Revisión de las unidades de rocas ígneas y metamórficas de la Cordillera de la Costa, Venezuela. *Geos*, UCV, Caracas (33): 1-170.
35. URBANI F. & J. A. RODRÍGUEZ. 2004. *Atlas geológico de la Cordillera de La Costa, Venezuela*. Ediciones Fundación Geos, UCV y Funvisis, Caracas. 147p.
36. URBANI F., L. CAMPOSANO & S. GRANDE. 2005. Todasana: una enigmática unidad ígnea de la Cordillera de a Costa. *Geos* (UCV, Caracas) 38: 43-44.
37. URBANI F & S. GRANDE. 2005. Abreviaturas de minerales formadores de rocas. *Geos* (UCV, Caracas) 38: 126.
38. URBANI F., J. WRIGHT., S. GRANDE & P. VISCARRET. 2007b. La Metadiorita de Todasana, estado Vargas: geología y geocronología. *Mem. IX Cong. Geol. Venezolano*, Caracas. En CD.
39. URBANI, F.O. CONTRERAS, L. GARCIA DE LOS SALMONES, I. SABINO, A. ARANGUREN & R. UZCÁTEGUI. 1997. Reconocimiento geológico del flanco sur del macizo de El Ávila, Cordillera de La Costa, Distrito Federal y Estado Miranda, Venezuela. *Mem. VIII Congr. Geol. Venezolano*, Margarita, 2:463-468.
40. Wehrmann, M. 1972. Geología de la región Guatire-Colonia Tovar. *Bol. Geol., Public. Esp.* 5 (4): 2093-2121.
41. WEHRMANN M. 1972. Geología de la región de Caracas - Colonia Tovar. *Bol. Geol., Caracas, Public. Esp.* 5, 4: 2093-2121.
42. WINKLER H. 1976. *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Springer Verlag. 237 p.
43. WILSON M. 1989. *Igneous petrogenesis*. Unwin Hyman, London. 466 p.
44. ZHOU J. & X. Li. 2005. GeoPlot: An Excel VBA program for geochemical data plotting, *Computers & Geosciences*. 32:554-560.

