



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE
MANABI**

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA: BIOLOGÍA PESQUERA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**“Trasplante de fragmentos vivos de coral, en un sistema de arrecifes
artificiales ubicados en la costa de Manta”.**

AUTORES

**RIVERA MACIAS PAÚL GEOVANNY
LOPEZ BRAVO JONATHAN JAVIER**

DIRECTOR DE TESIS:

Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg.A.

MANTA – ECUADOR

2012

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en la presente tesis, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABI.”

López Bravo Jonathan

Rivera Macías Paúl

CERTIFICACIÓN

Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg.A., docente de la Facultad de Ciencias del mar de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; certifica que los egresados **Lopez Bravo Jonathan Javier y Rivera Macías Paúl Geovanny** realizaron la tesis de grado titulada **“Trasplante de fragmentos vivos de coral, en un sistema de arrecifes artificiales ubicados en la costa de Manta”**., bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto.

Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg.A.

DIRECTOR DE TESIS

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE
MANABÍ**

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

TESIS DE GRADO

“Trasplante de fragmentos vivos de coral, en un sistema de arrecifes artificiales ubicados en la costa de Manta”.

Sometida a consideración del H. Consejo directivo de la Facultad de Ciencias del mar como requisito para obtener el título de:

BIÓLOGO PESQUERO

Aprobado por la comisión:

**Luis Ayala Castro Ph.D.
DECANO DE FACULTAD**

**Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg.A.
DIRECTOR DE TESIS**

**Ing. Javier Reyes Solórzano Mg.A.
MIEMBRO PRINCIPAL**

**Blga. Sandra Solórzano Barcia
MIEMBRO PRINCIPAL**

*“Fomentar una cultura de acercamiento
y respeto a la naturaleza,
es honrar la memoria de nuestros antepasados
y prodigar el amor a nuestros hijos”.*

Pablo Jorgensen.

AGRADECIMIENTO.

El presente trabajo de tesis en primer lugar se lo agradecemos a Dios, por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI y a la Facultad de CIENCIAS DEL MAR, por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales.

A nuestro director de tesis, Blgo. Jaime Sánchez, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que nosotros podamos terminar nuestros estudios con éxito.

También agradecemos a nuestros profesores que durante toda nuestra etapa estudiantil nos han aportado con un granito de arena a nuestra formación como profesionales y en especial a todos los que conforman la Facultad Ciencias del Mar.

Son muchas las personas que han formado parte de nuestra formación, a las que nos encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de nuestras vidas. Algunas están aquí y otras en los recuerdos y en el corazón de nosotros, sin importar en donde, agradecerles por formar parte de esto.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Dedicatorias

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mis padres, por darme la vida, amarme, confiar en mí y porque siempre me apoyaron.
Este logro se lo debo a ustedes.

A mis hermanas, que son mi inspiración para ser mejor cada día.

A mi novia y amiga, por ser alguien muy especial que llegó a mi vida y mostrarme que en todo momento cuento con ella, en las malas y las buenas.

Jonathan López Bravo.

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar. A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento; depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. A mi novia, por haber sido parte, apoyándome y dándome las fuerzas que necesitaba en los momentos difíciles. A mis hermanos, familiares y amigos, que siempre están presentes, ayudándome a vencer los retos en mi vida. A todos los amo con mi vida.

Paúl Rivera Macias.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	XX
GLOSARIO.....	XXII
RESUMEN.....	XXIII
ABSTRACT.....	XXIV
1. INTRODUCCIÓN.-.....	Pág. 1
1.1. Importancia de los Arrecifes de Coral.-.....	Pág. 1
1.1.1. Biología y Ecología del Arrecife de Coral.-.....	Pág. 2
1.1.2. Pólipos de Coral.-.....	Pág. 3
1.1.3. Zooxantellas.-.....	Pág. 3
1.1.4. Respuesta de los Arrecifes de Coral a los disturbios marinos.....	Pág. 4
1.2.1. Disturbios Naturales.-.....	Pág. 5
1.2.2. Disturbios causados por las actividades humanas.-.....	Pág. 6
2. MARCO TEÓRICO.-.....	Pág. 8
2.1. Amenazas para los arrecifes de coral.-.....	Pág. 8
2.2. Creación de arrecifes artificiales.-.....	Pág. 10
2.3. Fijación de los trasplantes de coral.-.....	Pág. 14

2.4.	Tamaño de los trasplantes.-.....	Pág. 17
2.5.	Coral escogido para el trasplante.-.....	Pág. 20
2.6.	Distribución Geográfica.-.....	Pág. 20
2.7.	Hábitat y Ecología.-.....	Pág. 21
3.	HIPÓTESIS.-.....	Pág. 24
4.	OBJETIVOS.-.....	Pág. 25
4.1.	OBJETIVO GENERAL.-.....	Pág. 25
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-.....	Pág. 25
5.	MATERIALES Y MÉTODOS.-.....	Pág. 26
5.1.	DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO.-.....	Pág. 26
5.2.	METODOLOGÍA.-.....	Pág. 29
5.2.1.	QUE ES CORALWATCH?.....	Pág. 36
5.2.2.	BLANQUEAMIENTO DEL CORAL.-.....	Pág. 37
5.2.3.	UTILIZACIÓN DEL CUADRO DE SALUD DEL CORAL.	Pág. 38
5.2.4.	TIPOS DE CORAL.-.....	Pág. 40
5.2.5.	MÉTODOS DE MONITORIZACIÓN.-.....	Pág. 41
5.2.5.1.	Puntuaciones de color.-.....	Pág. 41
5.2.6.	CAMBIO DE COLOR EN LOS CORALES.-.....	Pág. 42
5.2.6.1.	Otros eventos que causan blanqueamiento.-.....	Pág. 43

6. RESULTADOS.-.....	Pág. 44
7. CONCLUSIONES.....	Pág. 158
8. RECOMENDACIONES.-.....	Pág. 159
9. ANEXOS.-.....	Pág. 160

INDICE DE TABLAS.

Tabla 6.1. Frecuencia de los corales en los 6 domos y cantidad de fragmentos de coral por domo.....	45
Tabla 6.2. Datos del monitoreo 1 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	50
Tabla 6.3. Datos del monitoreo 2 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	52
Tabla 6.4. Datos del monitoreo 3 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	54
Tabla 6.5. Datos del monitoreo 4 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	56
Tabla 6.6. Datos del monitoreo 5 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	58
Tabla 6.7. Datos del monitoreo 6 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	60
Tabla 6.8. Datos del monitoreo 7 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	62

Tabla 6.9. Datos del monitoreo 8 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	64
Tabla 6.10. Datos del monitoreo 9 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	66
Tabla 6.11. Datos del monitoreo 1 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	68
Tabla 6.12. Datos del monitoreo 2 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	70
Tabla 6.13. Datos del monitoreo 3 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	72
Tabla 6.14. Datos del monitoreo 4 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	74
Tabla 6.15. Datos del monitoreo 5 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	76
Tabla 6.16. Datos del monitoreo 6 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	78
Tabla 6.17. Datos del monitoreo 7 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	80
Tabla 6.18. Datos del monitoreo 8 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	82
Tabla 6.19. Datos del monitoreo 9 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	84

Tabla 6.20. Datos del monitoreo 1 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	86
Tabla 6.21. Datos del monitoreo 2 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	88
Tabla 6.22. Datos del monitoreo 3 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	90
Tabla 6.23. Datos del monitoreo 4 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	92
Tabla 6.24. Datos del monitoreo 5 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	94
Tabla 6.25. Datos del monitoreo 6 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	96
Tabla 6.26. Datos del monitoreo 7 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	98
Tabla 6.27. Datos del monitoreo 8 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	100
Tabla 6.28. Datos del monitoreo 9 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	102
Tabla 6.29. Datos del monitoreo 1 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	104
Tabla 6.30. Datos del monitoreo 2 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	106

Tabla 6.31. Datos del monitoreo 3 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	108
Tabla 6.32. Datos del monitoreo 4 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	110
Tabla 6.33. Datos del monitoreo 5 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	112
Tabla 6.34. Datos del monitoreo 6 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	114
Tabla 6.35. Datos del monitoreo 7 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	116
Tabla 6.36. Datos del monitoreo 8 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	118
Tabla 6.37. Datos del monitoreo 9 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	120
Tabla 6.38. Datos del monitoreo 1 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	122
Tabla 6.39. Datos del monitoreo 2 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	124
Tabla 6.40. Datos del monitoreo 3 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	126
Tabla 6.41. Datos del monitoreo 4 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	128

Tabla 6.42. Datos del monitoreo 5 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	130
Tabla 6.43. Datos del monitoreo 6 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	132
Tabla 6.44. Datos del monitoreo 7 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	134
Tabla 6.45. Datos del monitoreo 8 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	136
Tabla 6.46. Datos del monitoreo 9 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	138
Tabla 6.47. Datos del monitoreo 1 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	140
Tabla 6.48. Datos del monitoreo 2 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	142
Tabla 6.49. Datos del monitoreo 3 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	144
Tabla 6.50. Datos del monitoreo 4 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	146
Tabla 6.51. Datos del monitoreo 5 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	148
Tabla 6.52. Datos del monitoreo 6 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	150

Tabla 6.53. Datos del monitoreo 7 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	152
Tabla 6.54. Datos del monitoreo 8 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	154
Tabla 6.55. Datos del monitoreo 9 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).....	156

INDICE DE FIGURAS.

Fig. 5.1. Mapa del Ecuador (Google Earth). Mapa de Manta. El punto rojo indica la ubicación de la zona de trasplante de coral en el perpetuo de Socorro (Instituto Geográfico Militar, 1989).....	27
Fig. 5.2. Cuadro de salud del coral. (Fuente: Coral Watch).....	38
Fig. 5.3. Reconocimiento de Coral mediante el sistema de coloración de la tabla Coral Watch. (Fuente: Coral Watch).....	39
Fig. 5.4. Tipos de coral.....	41
Fig. 6.1. Figura #6.1. Indicadores de los tipos de coral, rango de color del 1 al 6 y letras de coloración designadas según la especie de coral.....	44
Fig. 6.2. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 1 ...	46
Fig. 6.3. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 2....	47
Fig. 6.4. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 3....	47
Fig. 6.5. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 4....	48

Fig. 6.6. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 5....	48
Fig. 6.7. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 6....	49
Fig. 6.8. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 1.....	51
Fig. 6.9. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 2.....	53
Fig. 6.10. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 3.....	55
Fig. 6.11. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 4.....	57
Fig. 6.12. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 5.....	59
Fig. 6.13. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 6.....	61
Fig. 6.14. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 7.....	63
Fig. 6.15. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 8.....	65
Fig. 6.16 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 1 monitoreo 9.....	67

Fig. 6.17 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 1.....	69
Fig. 6.18. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 2.....	71
Fig. 6.19. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 3.....	73
Fig. 6.20 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 4.....	75
Fig. 6.21 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 5.....	77
Fig. 6.22. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 6.....	79
Fig. 6.23. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 7.....	81
Fig. 6.24 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 8.....	83
Fig. 6.25 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 2 monitoreo 9.....	85
Fig. 6.26 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 1.....	87

Fig. 6.27 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 2.....	89
Fig. 6.28. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 3.....	91
Fig. 6.29. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 4.....	93
Fig. 6.30 Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 5.....	95
Fig. 6.31. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 6.....	97
Fig. 6.32. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 7.....	99
Fig. 6.33. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 8.....	101
Fig. 6.34. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 3 monitoreo 9.....	103
Fig. 6.35. Puntuación del coral para el estado. de salud del coral del domo 4 monitoreo 1.....	105
Fig. 6.36. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 2.....	107

Fig. 6.37. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 3.....	109
Fig. 6.38. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 4.....	111
Fig. 6.39. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 5.....	113
Fig. 6.40. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 6.....	115
Fig. 6.41. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 7.....	117
Fig. 6.42. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 8.....	119
Fig. 6.43. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 4 monitoreo 9.....	121
Fig. 6.44. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 1.....	123
Fig. 6.45. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 2.....	125
Fig. 6.46. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 3.....	127

Fig. 6.47. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 4.....	129
Fig. 6.48. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 5.....	131
Fig. 6.49. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 6.....	133
Fig. 6.50. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 7.....	135
Fig. 6.51. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 8.....	137
Fig. 6.52. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 5 monitoreo 9.....	139
Fig. 6.53. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 1.....	141
Fig. 6.54. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 2.....	143
Fig. 6.55. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 3.....	145
Fig. 6.56. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 4.....	147

Fig. 6.57. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 5.....	149
Fig. 6.58. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 6.....	151
Fig. 6.59. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 7.....	153
Fig. 6.60. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 8.....	155
Fig. 6.61. Puntuación del coral para el estado de salud del coral del domo 6 monitoreo 9.....	157

Listas de Siglas y Abreviaturas.

BR: Siglas en Ingles para Coral Ramificado

BO: Siglas en Ingles para Coral Masivo

PL: Siglas en Ingles para Coral Plato

SO: Siglas en Ingles para Coral Blando

CD: Coral Duro

Rc: Roca

Ar: Arena

m: Metros

cm: Centímetros

mm: Milímetros

ft: Pie

mi: Milla

°C: Grados Centígrados

TSM: Temperatura Superficial del Mar

Glosario.

Arrecife: Línea de rocas situadas en la zona de mareas costera que permanece sumergida durante o la pleamar y parcialmente descubierta durante la bajamar. Un arrecife puede estar formado por cualquier tipo de roca

Biodiversidad: Contracción de la expresión “diversidad biológica”, expresa la variedad o diversidad del mundo biológico.

Hábitat: (ecología) lugar secreto o sitio físico donde vive un organismo (animal o planta), a menudo caracterizado por una forma vegetal o por una peculiaridad física dominante (un hábitat de lagunas o un hábitat de bosque). Puede referirse a una tarea tan grande como un océano o un desierto, o a una tan pequeña como una roca o un tronco caído de un árbol. De manera general, los hábitats pueden dividirse en terrestres y acuáticos y en cada uno de ellos se pueden establecer, a su vez, multitud de subdivisiones: así, en el hábitat acuático se puede distinguir entre hábitats dulceacuícolas y hábitats marinos, y dentro de estos últimos entre litorales, bentónicos y pelágicos.

Ramoneo: Forma de comer de los herbívoros

Productividad: (biología) producción de biomasa por unidad de tiempo. Esta producción puede ser de tipo primario o secundario, siendo en este segundo caso debida a los consumidores situados en los escalones superiores de la red trófica.

Niveles tróficos: Categorías en las que se clasifican los seres vivos según su forma de obtener materia y energía.

RESUMEN.

El trasplante de coral en arrecife artificial es una alternativa utilizada las otras áreas del mundo para la restauración de ecosistemas marinos que han sido objeto del deterioro en estos últimos tiempos por factores climáticos y la intervención del hombre.

Para cumplir nuestro objetivo primero analizamos el área, la manera y donde se fijaría los fragmentos vivos de coral, por lo que se utilizaron las estructuras concreto del proyecto de tesis “CONSTRUCCION E INSTALACION DE ARRECIFES ARTIFICIALES FRENTE A LA COSTA DE JARAMIJO - ECUADOR” a manera de q estas sean nuestra base y nos permitan un soporte adecuado para cumplir con nuestros objetivos de investigación.

En los sitios de buceo se realizó un sondeo para elegir el coral con el que trabajaríamos en nuestra investigación, notando que el coral *pocillopora verrucosa* era el indicado para el trasplante debido a su resistencia y abundancia de fragmentos dándonos resultados positivos en el tiempo de investigación.

ABSTRACT

The technique of planting out artificial reefs is an alternative used in other areas of the world to restore marine ecosystems which in recent times have undergone deterioration, due to climatic factors and human intervention.

To achieve our objective, the first step we took was to analyze the area, the way how to do it and where the living coral fragments were to be set. As an aid to achieve our goal we used the concrete structures of the thesis project named " Construcción e instalación de arrecifes artificiales frente a la costa de Manta - Ecuador " this project was used as a way to support our project and allowed us to meet our research objectives.

In the diving sites we searched the area to find the right coral specie that could work in our research. After searching the area we found that the coral species called *Pocillopora verrucosa* was right one because of its strength and abundance of fragments, giving positive results for the time that our research lasted.

1. INTRODUCCIÓN.-

El arrecife de coral es una colonia de organismos marinos, formados por la asociación de un alga y un pólipo de coral.

Asociados con los corales viven una gran variedad de algas coralinas, plantas y animales acuáticos que en conjunto forman lo que en su totalidad llamamos el arrecife de coral.

Existen dos tipos de corales:

CORAL PETREO.

Forman estructuras de gran firmeza y apariencia rocosa.

CORAL BLANDO.

Son flexibles y asemejan cuernos y abanicos.

1.2. Importancia de los Arrecifes de Coral.-

➤ Protegen la costa de marejadas y oleajes fuertes durante tiempo de tormentas y huracanes.

➤ Modifican significativamente la dirección y velocidad de las corrientes marinas, permitiendo el establecimiento de comunidades asociadas a este sistema como las praderas de hierbas submarinas y el manglar.

➤ Exportan nutrientes a los sistemas terrestres y reciben nutrientes de estos sistemas terrestres.

- Sirven de hábitat para muchas especies marinas de consumo humano y como fuente de pesca comercial y deportiva.
- Gran valor escénico, por su variedad, diversidad de colores y formas como atrayentes turística.
- Son fuente de recreación para muchas personas dedicadas al deporte del buceo y fuente de productos naturales de potencial biomédico y en industrias de manufactura.
- En ellos se encuentran muchos animales acuáticos que son fuente de alimento de organismos superiores.
- Sirven de guardería, lugar de desove, alimento, refugio a diversas especies.

1.2.1. Biología y Ecología del Arrecife de Coral.-

El conjunto biológico compuesto por estos organismos coloniales, la flora y fauna asociada, constituyen el arrecife de coral. El crecimiento del coral lento, pero continuo, a través de miles de años y la acumulación de los fragmentos y sedimentos que se generan en el arrecife, permite a los corales subsistir, a pesar de aumentos en el nivel del mar. El crecimiento vertical, a razón de .5 a 1cm por año, permite al arrecife ajustarse a estos cambios. Muchos de los arrecifes modernos se establecieron hace menos de 15,000 años, cuando el nivel del mar estaba 85 metros por debajo del nivel actual y

cuando comenzaban a inundarse las plataformas insulares, como resultado del rápido ascenso en el nivel del mar.

2.1.2. Pólipos de Coral.-

Los pólipos de coral poseen tentáculos con los cuales capturan el zooplancton que nada libremente en el agua. La característica más especial de los pólipos es que ellos poseen algas unicelulares, conocidas como *Zooxantelas*, en su interior.

2.1.3. Zooxantellas.-

Las Zooxantellas, algas microscópicas unicelulares simbiotes del coral, habitan en el cuerpo transparente del pólipo coralino y le sirven de alimento. La relación de simbiosis con las algas, ayuda al coral a crecer más aprisa y a sobrevivir en las aguas tropicales pobres en nutrientes.

Los numerosos escondrijos entre los bloques de coral dan alojamiento a una gran variedad de animales que incluyen esponjas, gusanos, moluscos, crustáceos, erizos, estrellas marinas, holotúridos y peces que se caracterizan por sus colores vivos y contrastados. Esta compleja comunidad de organismos, íntimamente integrados como resultado de la larga evolución, da origen al ecosistema del arrecife de coral. El despliegue de colores que encontramos en el arrecife no es un accidente sino el resultado de la

complejidad de esta comunidad biológica. El desarrollo de los arrecifes de coral está limitado a lugares relativamente estables desde el punto de vista ambiental a unas condiciones ecológicas muy determinadas:

- ✓ Temperaturas cálidas, nunca inferiores a los 21-22°C
- ✓ Buena iluminación
- ✓ Alta salinidad
- ✓ Baja tolerancia a sedimentos suspendidos
- ✓ Oleaje o corrientes
- ✓ Baja tolerancia a emersión prolongada

1.1.4. Respuesta de los Arrecifes de Coral a los disturbios marinos.-

Los arrecifes de coral son sistemas de gran complejidad y por lo tanto los daños ocasionados por disturbios naturales o aquellos provocados por el ser humano, pueden tomar muchas décadas para ser remediados. Sin embargo, el conjunto de especies que constituye el arrecife incluye especies de crecimiento relativamente rápido lo que permite el "sanar" los daños que son provocados por disturbios que no dejan acciones residuales. Desgraciadamente, la acción del ser humano sobre estos ecosistemas frecuentemente no permite que actúen estos mecanismos naturales de regeneración, provocando disturbios crónicos que llevan a la eventual degradación y colapso del sistema.

1.2.3. Disturbios Naturales.-

Tormentas - En nuestra región geográfica los huracanes y las tormentas son dos de los disturbios naturales más violentos que actúan en las áreas de coral. Estas tormentas generan olas de gran fuerza que rompen los corales y desprenden bloques de roca coralina que a su vez causan daños muy extensos al rodar o deslizarse sobre los fondos. Paradójicamente estos cambios suelen renovar los procesos vitales del sistema y pueden a la larga ser beneficiosos contribuyendo a un mayor crecimiento y desarrollo de nuevos habitáculos.

La comunidad científica ha expresado gran preocupación con relación a los cambios en el nivel del mar que se están experimentando debido al llamado “efecto de invernadero” provocado por las emisiones de la atmósfera de ciertos gases. En el caso de los corales se ha expresado sufriendo degradación muy severa que podría imposibilitarlos de la capacidad para persistir, dada la rapidez de los cambios en el nivel de las aguas que se han pronosticado.

El blanqueamiento de los corales es un fenómeno que se está registrando en muchas áreas del Caribe aunque sus causas se desconocen. El

blanqueamiento, que es provocado por la expulsión de las Zooxantelas, ha sido atribuido a pequeños aumentos en la temperatura media de las aguas superficiales.

1.2.4. Disturbios causados por las actividades humanas.-

Sedimentación y enriquecimiento- En algunos ríos llegan a transportar anualmente hasta 100 toneladas métricas por hectárea de sedimentos en suspensión. Estos sedimentos llegan al mar donde son dispersados degradando la calidad de las aguas costeras.

Los sistemas arrecifales sujetos a la sedimentación son destruidos o degradados rápidamente. El enriquecimiento de las aguas por nutrientes causa afloramiento de fitoplancton y los organismos (zooplancton) que se alimentan de éstos. Estos afloramientos reducen las transparencias de las aguas y provocan la sedimentación de material orgánico. También se propicia la colonización de los sustratos del arrecife por algas filamentosas y cárneas que crecen sobre el coral vivo y lo destruyen. Aunque el arrecife es un sistema de muy elevada productividad estos sistemas son muy vulnerables al exceso de explotación.

La pesca selectiva de ciertas especies puede desestabilizar el sistema cuando esas especies llevan a cabo funciones vitales para el mantenimiento del mismo. La remoción de corales lleva a la destrucción de habitáculos y el empobrecimiento de las áreas. Además, reduce el valor estético de estas áreas.

3. MARCO TEÓRICO.-

Los arrecifes de coral aparte de prevenir la erosión de las costas también cumplen con un rol muy importante al proveer de alimento a cientos de millones de personas en las zonas costeras alrededor del mundo por medio de la explotación de sus recursos marinos y a través del turismo atraído por su belleza, biodiversidad y las playas blancas que ellos sustentan y protegen.

La degradación de los arrecifes significa la pérdida de estos bienes y servicios económicos y la seguridad alimentaria y de empleo para los habitantes de las costas, la mayoría viviendo en los países en vía de desarrollo y en condiciones de pobreza. (www.gefcoral.org)

2.1. Amenazas para los arrecifes de coral.-

El reporte “*Status of Coral Reefs of the World*” 2004, estima que el 20% de los arrecifes del mundo han sido efectivamente destruidos y no muestran probabilidades inmediatas de recuperarse, el 24% se encuentran bajo inminente riesgo de colapsar por las presiones humanas y otro 26% están bajo una amenaza de colapso a largo plazo.

Unos 20 años atrás, parecía que la amenaza más grande para los arrecifes de coral eran las perturbaciones crónicas de tipo humano como el incremento en la sedimentación debido al cambio de uso del suelo y el pobre manejo de las cuencas hidrográficas, la descarga de aguas residuales, la carga de nutrientes y eutroficación debida al cambio en las prácticas agrícolas, la extracción de coral y la sobrepesca. (www.gefcoral.org)

Sin embargo, en años recientes el cambio climático global por un lado incrementado los eventos de blanqueamiento coralino y la subsecuente mortandad de los corales y por el otro la acidificación de los océanos- ha emergido quizás como la mayor amenaza para la supervivencia de los arrecifes de coral. Sin duda alguna, la habilidad de los arrecifes para recuperarse de eventos anormales de calentamiento, tormentas tropicales y otras perturbaciones fuertes, es profundamente afectada por el nivel de los impactos crónicos antropogénicos. Cuando los arrecifes son saludables y no están estresados, pueden a menudo recuperarse rápidamente (algunas veces entre 5-10años).

Causas del degrado de los ecosistemas marinos:

Antropogénico

- ✓ Extracción de coral
- ✓ Sedimentación
- ✓ Pesca con explosivos
- ✓ Nutrientes-desagüe
- ✓ Sobrepesca
- ✓ Encallamiento de buques
- ✓ Buzos-anclas

Natural

- ✓ Calentamiento Global-ENSO
- ✓ Huracanes, ciclones ,sifones
- ✓ Tsunamis
- ✓ Enfermedades
- ✓ Predación (ejemplo corona de espinas)

2.2. Creación de arrecifes artificiales.-

Dentro del ámbito de la restauración física está el uso de arrecifes artificiales, que puede ser desde bloques de piedra caliza hasta módulos de concreto o de cerámica.

La introducción de estructuras artificiales provee:

Un aumento inmediato de la complejidad topográfica, un sustrato estable para el asentamiento de larvas de coral y otros invertebrados (o para el trasplante de corales).

Estructuras duras que obstaculizan diversas formas de pesca con redes (incluida la pesca de arrastre y la pesca con redes de cerco), que causan daños al arrecife.

Sitios alternativos de buceo en zonas donde la presión de esta actividad es alta sobre los arrecifes naturales, aumenta la posibilidad de atraer peces. Esto supone que las estructuras artificiales están bien construidas y ubicadas de manera que permanezcan estables en condiciones de tormentas. Para la restauración, la estética y la “apariencia natural” de las estructuras artificiales, debe ser considerada tanto al inicio como después de la colonización por corales y otros organismos arrecifales.

No se recomienda por razones estructurales y estéticas, el uso de llantas u otros objetos que se consideren basura en la construcción de arrecifes artificiales para la restauración.

Las posibles funciones de los arrecifes artificiales en la restauración son:

✦ Establecer y restaurar la complejidad topográfica de áreas degradadas cubiertas de cascajo que pueden ser producto de la pesca con explosivos, atrayendo peces y corales a las zonas que tienen poca posibilidad de recuperarse.

✦ Turismo o educación en parques marinos y sensibilización del público, donde es necesario un acceso fácil y seguro a un fragmento de hábitat “arrecifal”. Varios hoteles en el mundo han utilizado estructuras artificiales como plataforma para el trasplante de coral.

✦ Reducir la presión de los buzos sobre los arrecifes naturales en áreas donde el buceo recreativo es alto. Unos pocos complejos turísticos han creado arrecifes artificiales atractivos para los buzos con el fin de concentrar el impacto de los principiantes que tienen mala flotabilidad sobre estas estructuras y así reducir la presión de buceo sobre los arrecifes naturales (quizá un 10% si cada buzo visita el lugar por lo menos una vez durante una semana de vacaciones).

Los módulos apropiados de arrecifes artificiales (diseñados especialmente para la protección costera) pueden ser útiles donde se han perdido los servicios del arrecife en la protección costera.

Si los arrecifes artificiales están bien diseñados y construidos pueden proveer: un aumento inmediato de la complejidad topográfica, un sustrato estable para el asentamiento o trasplante de corales, agregación de especies, protección costeras, estructuras que obstaculizan la pesca con redes en áreas arrecifales (pesca de arrastre) sitios para buceo en zonas donde la presión sobre los arrecifes naturales es alta.

La intervención activa de restauración más frecuente es el trasplante de corales vivos desde un medio natural a un medio artificial en un sitio degradado. Es muy importante reducir cualquier daño a los arrecifes “donantes” y a los “fragmentos de coral vivo” estos deben estar sanos y maximizar la supervivencia de los trasplantes en el arrecife artificial.

2.3. Fijación de los trasplantes de coral.-

Los trasplantes deben ser fijados firmemente a los domos a menos que se encuentren bajo condiciones de resguardo que mantengan los fragmentos en el mismo lugar sin necesidad de intervenir. La fijación puede hacerse utilizando cemento, una gama de adhesivos y pegantes, clavos, alambre de acero inoxidable, alambre con aislamiento y sujeta-cables.

Los clavos o grapas largas martilladas en el arrecife artificial.

Las especies que se reproducen naturalmente por fragmentación son capaces de auto fijarse a las pocas semanas, si están sobre sustratos estables. En arrecifes expuestos, el desprendimiento de los trasplantes puede ser la principal causa de muerte y puede disminuir la población de trasplantes.

El método más efectivo dependerá de: el tamaño y la forma de crecimiento de los trasplantes, la exposición del hábitat a las corrientes o la acción del oleaje. En diversos proyectos, se han logrado con éxito tasas aceptables de pérdida (desprendimiento) del arrecife utilizando compuestos como pegante epoxílico, cemento y alambre. Los métodos para sujetar que permiten cualquier movimiento de los fragmentos pueden causar abrasión y pérdida del tejido, lo

cual no es recomendable. Esto ocurre cuando los fragmentos son amarrados al arrecife en vez de ser fijados.

En la actualidad existe información limitada sobre cuáles especies de corales son adecuadas para el trasplante y cuáles no. Para algunas especies, los resultados de estudios realizados por diferentes investigadores son aparentemente contradictorios. Esto puede resultar de errores en la identificación de las especies, diferencias en la manipulación o diferencias entre los lugares de trasplante. La falta de controles experimentales en la restauración de arrecifes conlleva a que solo puedan darse pocas recomendaciones específicas. Sin embargo, aquí podemos proporcionar alguna orientación general.

La primera prioridad debe concentrarse en reconocer las especies que se espera sobrevivirán en el sitio que está siendo restaurado. Una valoración de lo que aún sobrevive en el área degradada o en áreas menos degradadas cercanas o similares (sitios como “ecosistemas de referencia” potenciales), o datos históricos de la zona pueden dar una idea sobre cuales especies son las más apropiadas. Por ejemplo, si sólo especies tolerantes a la sedimentación parecen sobrevivir en el sitio degradado, entonces es poco probable que al

introducir especies de baja tolerancia a los sedimentos estas tenga éxito, a menos que la fuente de sedimentación se reduzca o se elimine. Las especies candidatas para el trasplante serán aquellas que persistan en lugares no degradados (o menos degradados) bajo el mismo marco ambiental.

Las especies deben ser trasplantadas solo si cualquier impacto crónico antropogénico que pueda causar su muerte se está controlando con medidas de manejo. De lo contrario el trasplante puede ser inútil.

Las especies ramificadas tales como las de las familias *Acroporidae* y *Pocilloporidae* tienden a ser de crecimiento rápido y a fragmentarse fácilmente (se pueden encontrar fragmentos desprendidos naturalmente). Por ello, estas especies han sido muy útiles para el trasplante, ya que pueden producir un rápido aumento en el % de cobertura de coral vivo en un tiempo relativamente corto. Pero éstas tienen como desventaja que tienden a:

- 1) Ser de algún modo más sensibles al trasplante que corales submasivos y masivos de crecimiento lento, de tal manera que la tasa de supervivencia puede ser mucho más baja,
- 2) A ser más susceptibles al calentamiento asociado con los eventos del Niño y por lo tanto mayor probabilidad de ser objeto de blanqueamiento masivo y posterior mortalidad masiva (si el evento de calentamiento es prolongado), y

3) a ser más susceptibles a enfermedades que otras familias. Por lo tanto, existen riesgos significativos asociados con los proyectos de restauración que se basan en estas especies.

2.4. Tamaño de los trasplantes.-

La evidencia muestra que el tamaño de los trasplantes es importante, con una supervivencia superior para los trasplantes de tamaños mayores. Los beneficios en términos de supervivencia pueden operar sobre un amplio rango de tamaños, desde 1 mm a 10 cm. Mientras los trabajos con trasplantes de coral muy pequeños sugieren que por encima de 10 mm (1cm) hay una marcada mejoría en la supervivencia, aquellos experimentos que utilizan trasplantes más grandes han mostrado una supervivencia mayor de los trasplantes que tienen más de 10 cm comparado con los más pequeños. Los tamaños críticos pueden variar tanto con la especie como con el lugar y dependen de la cantidad y el tipo de algas (y otros organismos) que compiten por espacio y de la abundancia y el tamaño de potenciales ramoneadores de coral como los peces loro. Si el trasplante tiene solo un mes, entonces un bocado de un ramoneador puede destruirlo. Si tiene varios meses, puede sobrevivir. Si hay una gran cantidad de macro algas, entonces un coral

pequeño puede ser sombreado y sobrecrecido, en cambio uno grande puede lograr persistir.

Hasta ahora no sabemos lo suficiente acerca de cómo el tamaño y la supervivencia varían de una especie a otra, ni la dependencia entre tamaño y supervivencia o inclusive si existe un tamaño crítico en el cual la supervivencia aumenta drásticamente o una relación en el aumento de la supervivencia con el tamaño. Sin embargo, parece probable que trasplantar fragmentos derivados asexualmente de un tamaño mínimo de 5-10 cm puede promover una mayor supervivencia y contribuir a la diversidad topográfica. Dado el tiempo y el esfuerzo involucrados en el trasplante, parece ser más rentable utilizar trasplantes más grandes y menos vulnerables hasta que se tenga más información disponible.

El trasplante es una causa de estrés para los corales. A menudo, los corales trasplantados muestran signos de “blanqueamiento” por uno o dos meses después del trasplante, antes de retornar a su color normal. . La clave para un trasplante exitoso es minimizar el estrés, manteniendo los trasplantes a temperaturas tan cerca como sea posible a las del océano, mantenerlos a la sombra, exponerlos al aire y manipularlos lo mínimo y transportarlos en corto

tiempo. Si las colonias son mantenidas en contenedores cerrados, se debe cambiar el agua de mar regularmente. Quienes trasplantan, evitan hacerlo al medio día y durante días soleados. Sin embargo, se ha observado que algunos corales son impresionantemente fuertes. Un signo clave para detectar que una colonia está estresada, es cuando ésta empieza a producir una gran cantidad de mucus.

El punto clave de esta sección es enfatizar que en ciertos periodos del año, los corales están normalmente bajo un mayor estrés y por ello estos periodos deben ser en lo posible evitados para trasplantar. En general, es probable que los corales estén estresados durante los meses más calurosos cuando tiende a ocurrir el blanqueamiento. Es también durante estos meses que las enfermedades coralinas parecen ser más prevalentes. Si se trasplanta en este periodo, habrá probablemente una mayor mortalidad de trasplantes.

Se deben examinar los reportes de la temperatura anual promedio del área e intentar trasplantar por lo menos unos meses antes o después de la máxima temperatura anual. El mal clima durante estos periodos puede ser otro limitante.

2.5. Coral escogido para el trasplante.-

Pocillopora verrucosa

Reino: *Animalia*

Phylum: *Cnidaria*

Clase: *Anthozoa*

Orden: *Sceleractinia*

Familia: *Pocilloporidae*

2.6. Distribución Geográfica.-

Esta especie tiene una amplia distribución en el Indo Pacífico-Occidental y las regiones orientales del Pacífico Tropical.

En el Pacífico Occidental, esta especie se encuentra en el mar rojo y en el golfo de Adén, el suroeste y el noroeste del Océano Índico y el Árabe – Iraní del Golfo, el Océano Índico central, el Banco Central del Indo-Pacífico, Australia Tropical, el sur de Japón y el Mar de China Meridional, El Pacífico del Océano Occidental, el Pacífico Central, las islas Hawaianas y el atolón de Johnston y el Pacífico del lejano Oriente.

En el Pacífico Oriental Tropical, esta especie se encuentra en México, Baja California Sur, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca (Glynn y Ault 2000, Reyes Bonilla 2003, Reyes Bonilla et al 2005), Costa Rica, parte continental de la Costa Rica, incluyendo la isla del Coco (Glynn y Ault 2000), Panamá (Glynn y Ault 2000), Colombia, continental incluyendo la isla de Malpelo (Glynn y Ault 2000), Ecuador, continental (Glynn y Ault 2000, Glynn 2003).

2.7. Hábitat y Ecología.-

Esta especie se encuentra en ambientes de arrecifes poco profundos de los frentes de arrecifes expuestos a la franja de arrecifes protegidos y la comunidad de coral en substratos rocosos (Guzman, com. Pers.), A profundidades de 1 a 54m (Reyes Bonilla et al 2005). *P. verrucosa* son por lo general entre los competidores más fuertes de coral, con tasas relativamente altas de calcificación (Glynn 2001). Sin embargo, las especies de coral exhiben altas tasas de calcificación por lo general tienen tasas de mortalidad relativamente alta (Glynn 2000). Corales Pocilloporidae también por lo general predominan en aguas poco profundas (1-15m.). Entre los arrecifes de coral de construcción en la región del Pacífico Oriental Tropical, las especies

pocilloporidae tienen mayores tasas de crecimiento (Guzmán y Cortes 1993). Ellos son los constructores principales del marco en los arrecifes de Panamá (Glynn 2001).

Especies de Pocillopora son presa de al menos nueve grupos de consumidores. Estas varían en sus patrones de consumo, pero incluyen.

- * Las especies que pican fuera de la colonia la rama de consejos, loros, las limas.

- * Las especies que raspan la superficie del esqueleto, cangrejos ermitaños (*Trizopagurus*, *Aniculus* y *Calcinus*) (Glynn 2002).

- * Las especies que eliminan los tejidos, pero dejan el esqueleto intacto, gasterópodos (*Jenneria pustulata* sp *Quoyula* (Glynn 2002.)), peces ángel, los butterflyfishes, damiselas (*Stegastes acapulcoensis*), y *Acanthaster planci* (Glynn 2002).

- * Las especies que raspan los tejidos el esqueleto, *Eucidaris galapagensis* (Glynn 2001).

Jenneria Acanthaster y puede matar a un conjunto, relativamente grande (aproximadamente 30 cm de diámetro) las colonias de Pocillopora (Glynn 2002). Las especies pocillopora pueden tener cangrejos (trapezios sp.) y el camarón alpheid como simbioses mutualistas que protegen los corales del ataque de la corona de espinas estrella de mar *A. planci* (Glynn 2001).

Esta especie es bien cotizada para el comercio de acuarios también el cambio climático del Pacífico Oriental Tropical, El Niño y presumiblemente, son las amenazas

Las colonias son ramose y compuesto por uniformes de ramas verticales que a menudo resultan en grupos tupidos. Las ramas principales de una colonia a menudo tienen tamaño y forma similar. Las ramas están muy verrugadas sobre las puntas. Las verrugas son prominentes, y son 3-7 mm de diámetro y 2-6 mm de altura, que dan la colonia una superficie rugosa o irregular. Las verrugas son irregulares en las formas, puede ser cónica o redondeada. Los calices son 0.5-1.0 mm de diámetro, son poligonales y circulares en las formas, respectivamente, en el extremo distal y en las partes basales de ramas. La septa varía desde simples cantos verticales cubiertas por denticulos finos en filas verticales de espinas afiladas que sobresalen hacia la columela, está ausente o baja a un jefe. Las colonias de vida son generalmente marrón pálido, rosa o azul.

Esta especie es similar a *P. meandrina*, pero el último tiene más cortas, las ramas más planas y más pequeñas verrugas. Sin embargo, la forma de colonias de crecimiento de esta especie es muy variable y se ha sugerido que estar

relacionado con el hábitat. Las colonias de ambientes protegidos tienen más delgados, ramas irregulares.

3. HIPÓTESIS.-

- Será importante el trasplante o fijación de fragmentos vivos de coral en los arrecifes artificiales para el beneficio de las especies de la zona.
- Que incidencias tiene el trasplantar fragmentos vivos de coral en los arrecifes artificiales como nuevo ecosistema.

4. OBJETIVOS.-

4.1. Objetivo General.-

Ayudar al arrecife artificial, a que se beneficie con mayor rapidez, de una propagación de coral, para proveerlo de vida y contribuir con la recuperación de arrecifes coralinos mediante la colonización en los arrecifes artificiales.

4.2. Objetivos Específicos.-

- Contribuir con la proliferación a corto plazo.
- Rescatar y trasplantar la mayor cantidad posible de los fragmentos de coral vivo para la recuperación del mismo.
- Proveer en los módulos de concreto el aumento de la vida marina convirtiéndose en un buen refugio para las especies de la zona.
- Registrar la evolución de los fragmentos vivos de coral trasplantado a la estructura de arrecife artificial, mediante la evaluación por color.

5. MATERIALES Y MÉTODOS.-

5.1. Descripción del sitio de estudio.-

El sitio elegido para el trasplante de coral es frente a la playa el “murciélago” en el sitio conocido como perpetuo del socorro cuyas coordenadas son $80^{\circ} 43' 54''$ Long. W y $00^{\circ} 56' 06''$ Lat. S (Instituto Geográfico Militar, 1982), ubicada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador.

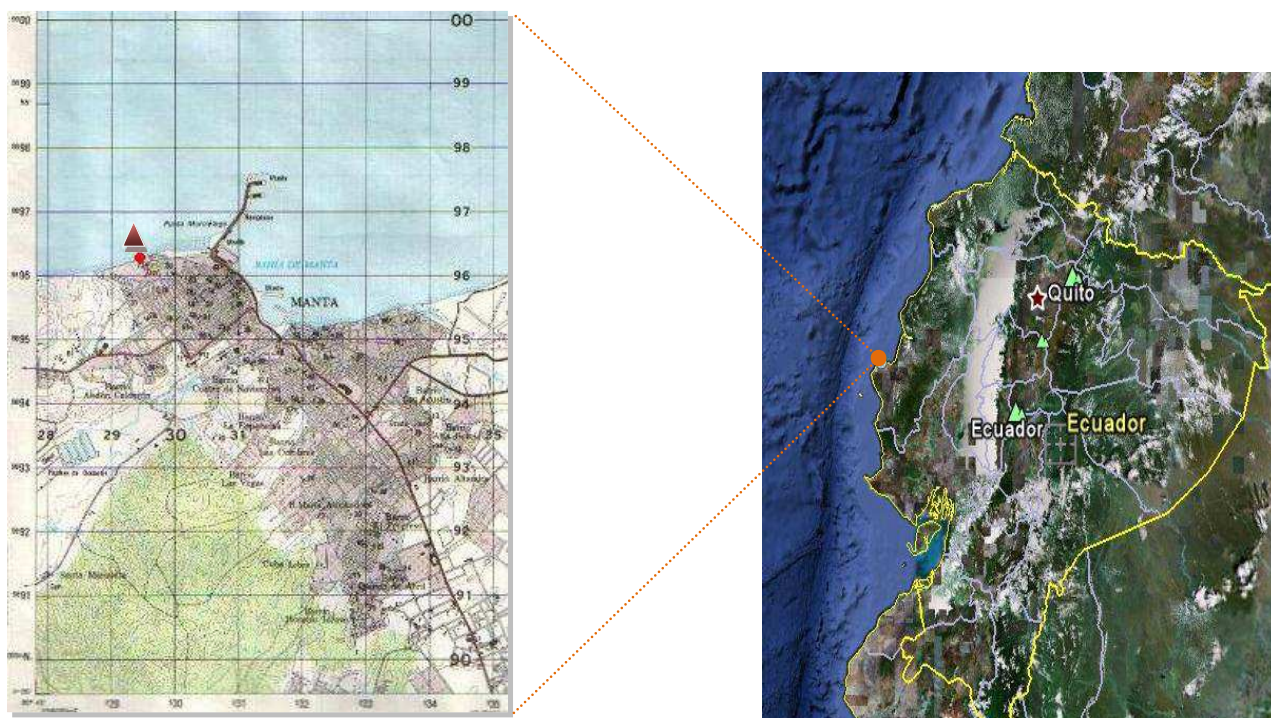


Fig 5.1.- Derecha: Mapa del Ecuador (Google Earth). Izquierda: Mapa de Manta. El punto rojo indica la ubicación de la zona de trasplante de coral en el perpetuo de Socorro (Instituto Geográfico Militar, 1989).

La ciudad de Manta tiene como límite norte, sur y oeste al Océano Pacífico y su límite este es el cantón Montecristi y posee un territorio de 306 kilómetros cuadrados. La población aproximada de Manta asciende a 250.000 habitantes y se caracteriza por su industria turística y pesquera (Palma, 2004).

La zona norte del Ecuador se caracteriza por temperaturas marinas que oscilan entre 25 y 30°C y salinidad <34 ups, en la región sur la temperatura varía en un rango de 18 a 24°C y salinidad de aproximadamente 35 ups; el límite de ambas regiones se conoce como “frente ecuatorial” (INOCAR, 2006).

Esta zona de transición se caracteriza por tener cambios en los parámetros oceanográficos en cortas distancias. Las variaciones de la posición e intensidad del frente ecuatorial son estacionales; en la estación seca se encuentra bien definido oscilando entre 1° Lat.N y 1° Lat.S, durante la estación húmeda el frente desaparece de las aguas ecuatorianas. La capa de mezcla es mayor en la estación seca y durante ésta es ligeramente mayor en la región norte (op. cit).

Las condiciones oceanográficas se ven alteradas por el fenómeno oceánico-atmosférico de “El Niño”, el cual cambia el patrón de vientos y circulación oceánica, ocasionando que masas de agua anormalmente cálidas provenientes del lado oeste del océano Pacífico se sitúen sobre las costas de América del Sur. Durante este evento, la temperatura del mar aumenta, las aguas se tornan pobres en nutrientes y la capa de mezcla aumenta considerablemente su espesor (op. cit).

La circulación de agua en la zona ecuatorial se da por un sistema de corrientes ecuatoriales consistiendo en dos flujos hacia el oeste que son: la Corriente Ecuatorial del Norte y la Corriente Ecuatorial del Sur y un flujo hacia el este, ubicado entre las dos corrientes anteriores que es la Contracorriente Ecuatorial del Norte. A este sistema de corrientes Ecuatoriales se incluye la Corriente de Humboldt que baña la costa occidental de Sur América, la Corriente de Panamá proveniente del norte y a la Subcorriente Ecuatorial (Corriente de Cornwall) (op. cit).

5.2. METODOLOGÍA.-

Para nuestro estudio se analizó el lugar que cumpla con todos los parámetros óptimos para el desarrollo de los fragmentos de coral que serían trasplantados y que este mismo sitio nos ofrezca facilidad de trabajar con fragmentos vivos de coral de la zona, trabajando con la especie de coral con más predominancia, encontrando a la especie *Pocillophora verrucosa* como la más abundante, también que el sitio ofrezca una superficie estable para la colocación de estructuras artificiales que servirían para trasplantar la mayor cantidad de fragmentos de coral, con la utilización de equipos de buceo, cámaras y otros implementos que nos facilitarían el trabajo.

El siguiente paso fue ayudar a nuestros compañeros de la tesis “CONSTRUCCION E INSTALACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES FRENTE A LA COSTA DE JARAMIJÓ - ECUADOR” puesto que no existen arrecifes artificiales en nuestro entorno, por lo cual colaboramos con la elaboración de 8 estructuras de concreto en forma de domos que nos servirían como base para los corales que serían trasplantados, , una vez con los domos contruidos que serían nuestro principal material de trabajo, dimos inicio a nuestro proyecto de tesis.



Fotografía 5.2.1.- Domo de concreto, utilizado en la presente investigación. (Fuente: Autores de tesis)

Pensando en nuestro proyecto de investigación procedimos hacer agujeros de 8mm de diámetro en los domos de concreto con la utilización de un taladro con brocas de 8mm los mismos que nos servirían para la colocación de varillas de hierro, para que estas a su vez sirvan de soporte para los fragmentos de corales trasplantados.

Listas las estructuras y el sitio escogido de estudio se procedió con la movilización de las estructuras al punto determinado, en este proceso se utilizó transporte terrestre y marítimo.

La movilización de las estructuras se hizo de dos domos debido a su peso y tamaño, este proceso se lo ejecutó con todas las precauciones para procurar que estos no se maltraten y lleguen al sitio en buenas condiciones.

Este proceso se lo hizo en tres días debido a que solo se sumergió seis domos de los ocho construidos, para la movilización utilizamos una camioneta para trasladarlas hasta la playa con ayuda de una polea que sirvió de ayuda para subir y bajar las estructuras de concreto de la camioneta, para transportarlas en el mar usamos bollas y pomas las cuales las mantendrían a flote mientras eran remolcadas por la lancha hasta el punto marcado por el dispositivo (GPS).



Fotografía 5.2.2.- Movilización de los domos hacia la costa. (Fuente: Autores de tesis)

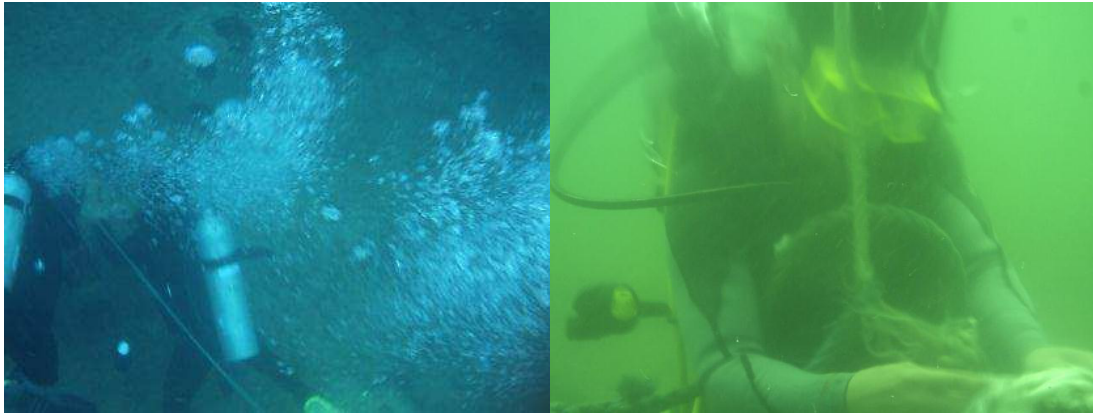
Para el descenso de las estructuras procedimos a colocarnos los equipos de buceo para dejarlas instaladas en el fondo marino, las primeras estructuras fueron colocadas en un fondo arenoso con una profundidad de 12 m el proceso

en el agua se lo hizo procurando la integridad de nosotros, una vez que los domos tocaron fondo los colocamos, levantando los domos y ubicándolos debajo del agua en zona estratégicas seleccionada por nosotros.

Los otros dos domos que se instalaron días después de los primeros se lo hizo siguiendo la misma metodología de los anteriores con la gran diferencia que estos serían ubicados en un fondo rocoso a 6 m de profundidad y los últimos dos que fueron instalados a 9 m, más al norte de las estructuras que se encuentran en el fondo rocoso.



Fotografía 5.2.3.- Monitoreo del sitio de estudio, en el océano Pacífico frente a la costa del Cantón Manta. (Fuente: Autores de tesis)



Fotografía 5.2.4.- Colocación de los domos de concreto en el sitio de estudio, fondo marino. (Fuente: Autores de tesis)

Una vez que todos los domos se encontraban instalados dejamos pasar tres semanas para continuar con la colocación de varillas de hierro de 8mm, para entonces ya se observaba una buena evolución de las estructuras con respecto a que existían peces habitando en ellas, la colocación de las varillas se lo hizo en los agujeros que tenían las mismas dimensiones, en este proceso usamos los equipos de buceo para sumergirnos y combos. Las varillas que usamos fueron cortadas con 20 cm de largo y haciendo un corte sesgado en ambas puntas de estas para facilitarnos tanto el proceso de trasplante como la fijación de las varillas en los domos, con todo listo nos dirigimos al sitio de estudio, nos sumergimos en el punto donde se encuentran los domos y procedimos con la colocación de las varillas con la utilización de combos las dejamos firmes a

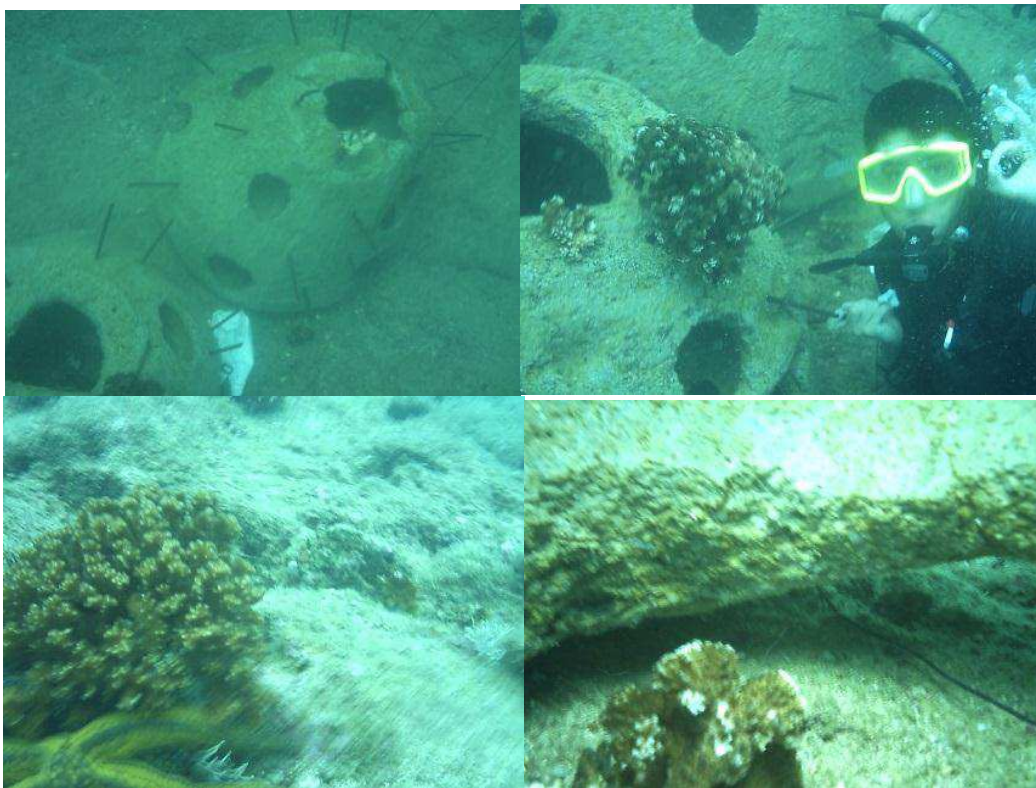
los domos, este procedimiento lo hicimos en todos los domos en días diferentes, ya teníamos listo todo para el trasplante.



Fotografía 5.2.5.- Ubicación de las varillas de hierro en los domos de concreto (Fuente: Autores de tesis)

El día del trasplante, con todos los equipos y listos para trabajar llegamos al punto indicado, una vez sumergidos y todos en el punto donde se encuentran los domos nos dividimos en dos grupos de dos para una mayor efectividad al momento de recolectar los fragmentos vivos de coral, con una gran cantidad de fragmentos de coral recolectados empezamos con el trasplante este proceso se lo hizo con cuidado debido a que el coral es un organismo muy delicado y podía estresarse e incluso romperse fijamos el coral a las estructuras con ayuda de las varillas hierro las cuales sostendrían a los corales hasta su

fijación a los domos todo este procedimiento se aplicó a todos los domos con el fin de rescatar la mayor parte de fragmentos vivos de coral, después de culminar este último proceso los otros días que visitamos los domos fue solo de monitoreo y para observar la evolución que tendrían nuestros fragmentos de coral.



**Fotografía 5.2.6.- Recolección y trasplante de fragmentos de coral.
(Fuente: Autores de tesis)**

Para monitorear los corales hicimos el uso de un programa llamado Coral Watch que consiste en un proyecto que se desarrolla en la Universidad de

Queensland, en Brisbane, Australia. Coral Watch utiliza el cuadro de salud del coral como método simple para monitorizar eventos de blanqueamiento de coral y para determinar el estado de salud del mismo. El proceso es simple, comparamos el color del coral con los colores del cuadro y registramos los códigos de los colores que coinciden, así pudimos observar la evolución de nuestros corales y evaluamos el estado de salud.



Fotografía 5.2.7.- Monitoreo de los fragmentos coralinos trasplantados en los domos de concreto.

5.2.1. QUE ES CORALWATCH?

Corawatch es una organización basada en un proyecto de investigación desarrollo en la universidad de Queensland en Brisbane, Australia corawatch utiliza el cuadro de salud de coral como un método barato, simple y no invasivo para monitorear eventos de blanqueamiento de coral y para determinar el estado de salud del mismo.

En los domos, simplemente comparamos los colores de los corales, con los colores en el cuadro y registraremos los códigos de los colores que coinciden.

5.2.2. BLANQUEAMIENTO DEL CORAL.-

El blanqueamiento de coral se debe a la pérdida de algas simbióticas que viven dentro del tejido del coral. Las algas dan energía y color a un coral saludable; sin embargo, en eventos de blanqueamiento, el coral expulsa las algas de sus tejidos, cambiando su color. Mientras más algas expulsa el coral, este se vuelve más blanqueado.

5.2.3. UTILIZACIÓN DEL CUADRO DE SALUD DEL CORAL.-

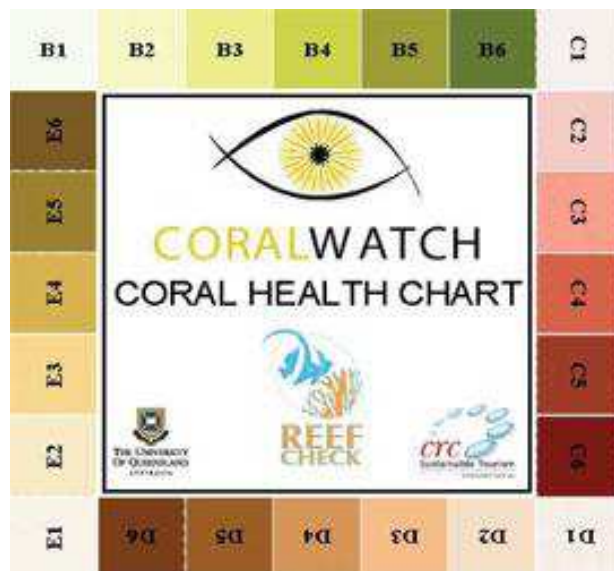


Figura # 5.2.- Cuadro de salud del coral. (Fuente: Coral Watch)

Elegimos uno de los fragmentos de coral, de los que tenemos trasplantado en el domo, lo codificamos con un número, del 1 la 20 (cantidad de fragmentos coralinos por domo); cabe recalcar que cada fragmento de coral es monitoreado de manera individual, y el conjunto de datos obtenido de los fragmentos coralinos trasplantados en un domo, serán reflejados en los gráficos de barras.

Se mira hacia abajo en dirección del coral y se elije el área más clara, evitando las puntas de los corales ramificados.

Sostenemos el cuadro multicolor junto al área seleccionada.

Rotamos el cuadro hasta encontrar el color que más se parezca, al del área seleccionada.

Registramos el código del color más parecido en la tabla, acompañado del código del tipo de coral (BR, BO, PL y SO).

Repetimos los mismos pasos, pero para el área mas oscura del mismo coral.

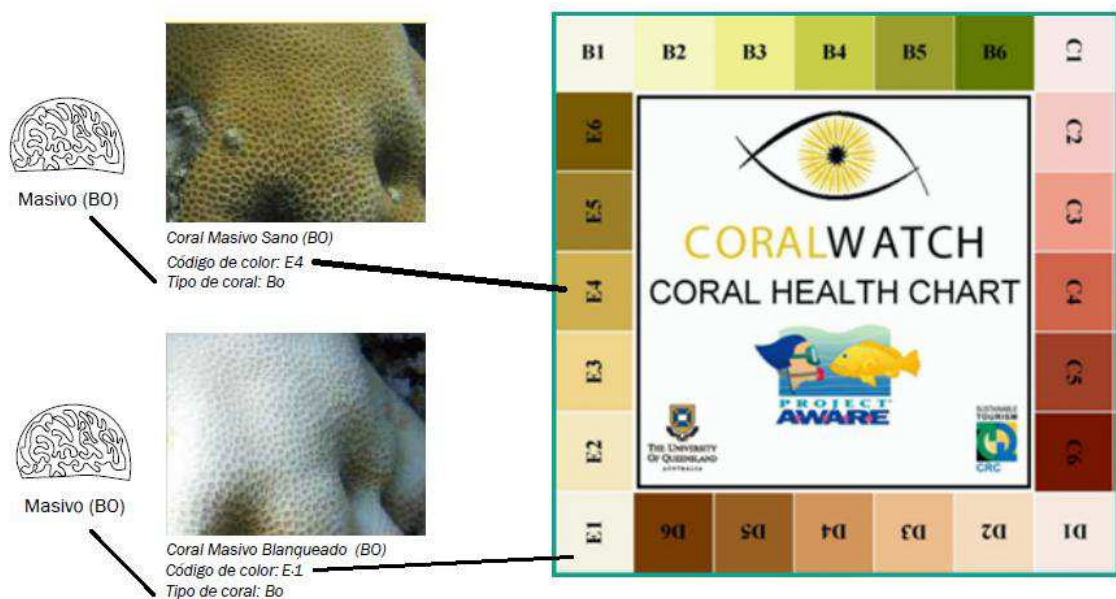


Figura # 5.3.- Reconocimiento de Coral mediante el sistema de coloración de la tabla Coral Watch. (Fuente: Coral Watch)

5.2.4. TIPOS DE CORAL.-

La clasificación de las especies del coral es muy difícil, así que grupos que son fáciles de identificar se utilizan para registrar datos sobre cobertura de coral o sobre la salud general de los corales por esta razón los tipos de corales se describen simplemente por la forma básica de crecimiento de las colonias coralinas.

El cuadro de salud del coral clasifica los corales en cuatro formas básicas, coral ramificado se refiere a cualquier coral que tiene ramas, por ejemplo la especie *Acropora*. Coral masivo se refiere a cualquier coral masivo o redondeado tal y como las especies *Platygyra* y *Porites*.

Coral plato se refiere a cualquier coral cuya forma e parezca a la de un plato como la especie tabular *Acropora*.

La categoría coral blando se refiere a corales que carecen de un esqueleto duro por ejemplo la especie *Xenia*.

Los corales pueden presentar diversas formas y algunos corales no pueden ser clasificados claramente en ninguna de estas categorías nuestra meta es mantener el cuadro y el muestreo lo más sencillo posible así que si encuentran dificultad en la clasificación de sus corales elija simplemente el tipo de coral que más se parezca a aquel que ha observado.

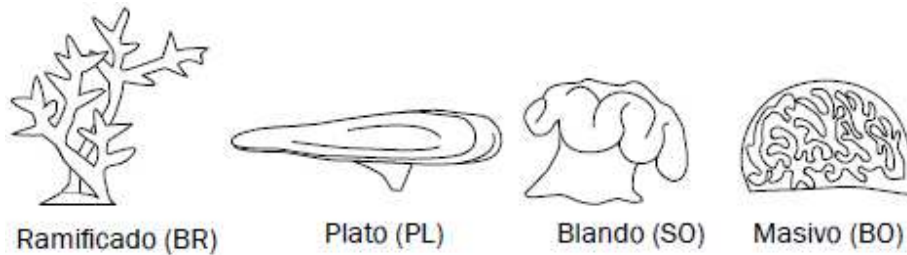


Figura # 5.4.- Tipos de Coral. (Fuente: Coral Watch)

5.2.5. MÉTODOS DE MONITORIZACIÓN.-

Las gráficas de barras explican la distribución de las puntuaciones de colores obtenidas para un arrecife determinado. Esto servirá para determinar el estado de salud del arrecife artificial (DOMO). Un arrecife artificial sano se caracteriza por tener puntuaciones por encima de 3.

5.2.5.1. PUNTUACIONES DE COLOR.-

Las tablas de color se basan en los colores reales que presentan los corales sanos y dañados. Cada cuadro de color se corresponde con la concentración de algas simbióticas que viven en el tejido del coral, y se relaciona directamente con la salud del coral. Registrando los colores más claros y más oscuros se tiene en cuenta la variación natural de la coloración de un mismo coral. Utilizamos la puntuación media para realizar el análisis.

5.2.6. CAMBIO DE COLOR EN LOS CORALES.-

En corales sanos, algas simbióticas (dinoflagelados) viven en el tejido del coral.

Las algas dan energía al coral (azúcares y aminoácidos), y le proporcionan su color marrón característico.

En condiciones de estrés ambiental, el coral puede expulsar a las algas, cambiando su color desde marrón a blanco, violeta o verde. Este fenómeno se denomina “blanqueamiento”. A veces, los corales pueden recuperarse del blanqueamiento. Si las condiciones estresantes son muy severas o persisten durante mucho tiempo, la pérdida de las algas y de nutrientes que estas proporcionan, pueden provocar la muerte del coral. Incluso si se recuperan, los corales no siempre vuelven a su estado de salud original. El blanqueamiento masivo de 1998 es el más grave registrado hasta la fecha, en el que murió una sexta parte de las colonias de corales del mundo! Cada año, muchos corales en la Gran Barrera de Coral de Australia y los arrecifes de todo el mundo muestran signos de blanqueamiento.

Muchos factores de estrés ambiental pueden contribuir al blanqueamiento.

Sin embargo, la investigación muestra que el aumento de la temperatura del mar debido al calentamiento global, es la principal causa responsable de los recientes eventos de blanqueamiento.

La temperatura del mar va a seguir aumentando, y por lo tanto se espera que los eventos de blanqueamiento ocurran con más frecuencia.

Sin acción, muchos arrecifes de coral de todo el mundo pueden morir en las próximas décadas.

5.2.6.1. OTROS EVENTOS QUE CAUSAN BLANQUEAMIENTO.-

Factores de estrés como cambios en salinidad después de una tormenta o la acidez creciente de los océanos pueden conducir al blanqueamiento del coral.

Brotos de los depredadores naturales de coral, como la estrella de mar corona de espinas, también pueden conducir a la muerte del coral. Con su ayuda, la monitorización periódica de la salud de coral durante todo el año nos ayudará a medir el impacto de los eventos que perjudican la salud de los corales y a evaluar cómo se recuperan.

6. RESULTADOS.-

A continuación se detalla los resultados obtenidos en los cuatro meses de monitoreo, desde el 13 de mayo al 9 de septiembre del 2012.

Para mayor entendimiento de las figuras (cuadros de barras), en el eje de las (Y) representa la frecuencia de los fragmentos por domo, en el eje de las (X) representa la numeración del color del fragmento coralino, entre las barras se extiendan hacia la derecha, indicara que el fragmento de coral esta recuperando la pigmentación.

Tipo de Coral	Color del Coral		Letra
Br	1	E1	B
Bo	2	E2	C
Pl	3	E3	D
So	4	E4	E
	5	E5	
	6	E6	

Figura #6.1. Indicadores de los tipos de coral, rango de color del 1 al 6 y letras de coloración designadas según la especie de coral.

MONITOREOS DE FRECUENCIA DE CORALES																	
MONITOREOS	DOMO #1			DOMO #2			DOMO #3			DOMO #4			DOMO #5			DOMO #6	
	Monitoreo 1	Monitoreo 9	Monitoreo 1	Monitoreo 9	Monitoreo 1	Monitoreo 9	Monitoreo 1	Monitoreo 9	Monitoreo 1	Monitoreo 9	Monitoreo 1	Monitoreo 9	Monitoreo 1	Monitoreo 9	Monitoreo 1	Monitoreo 9	
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
2	2	0	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	
3	1	3	1	2	3	1	2	0	1	0	0	0	2	0	3	0	
4	1	1	0	2	0	4	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	4	0	6	
CANTIDAD DE CORALES	5			4			5			8			5			6	

Tabla # 6.1. Frecuencia de los corales en los 6 domos y cantidad de fragmentos de coral por domo.

DOMO #1

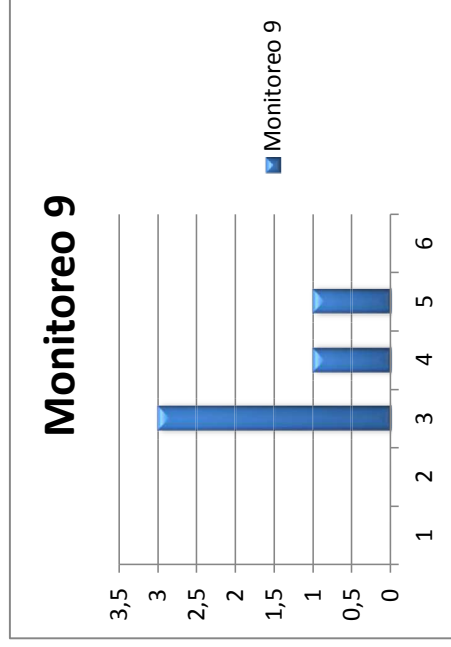
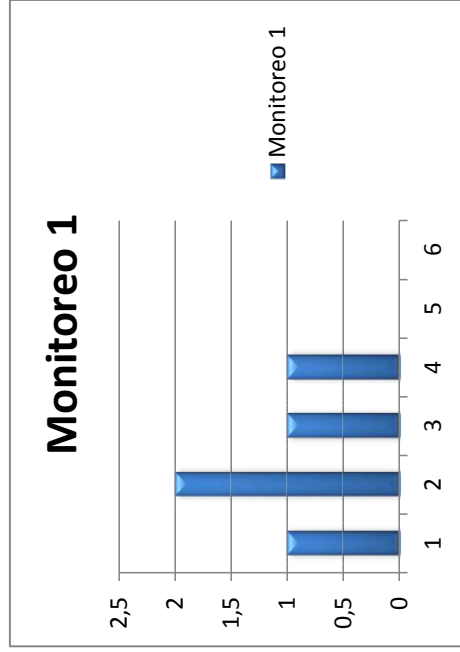


Figura # 6.2. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 1.

DOMO #2

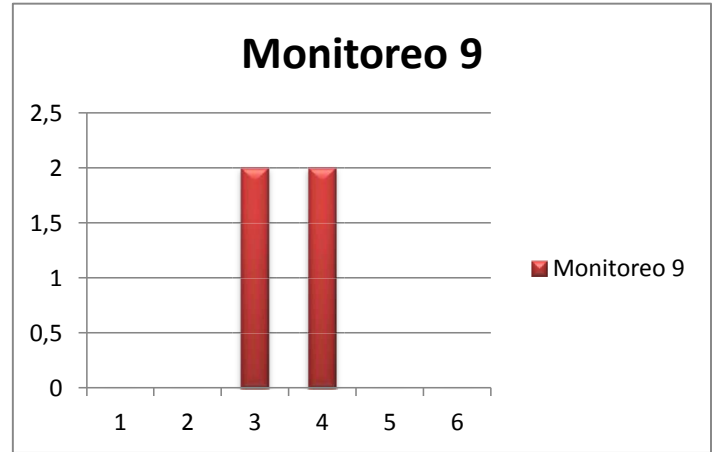
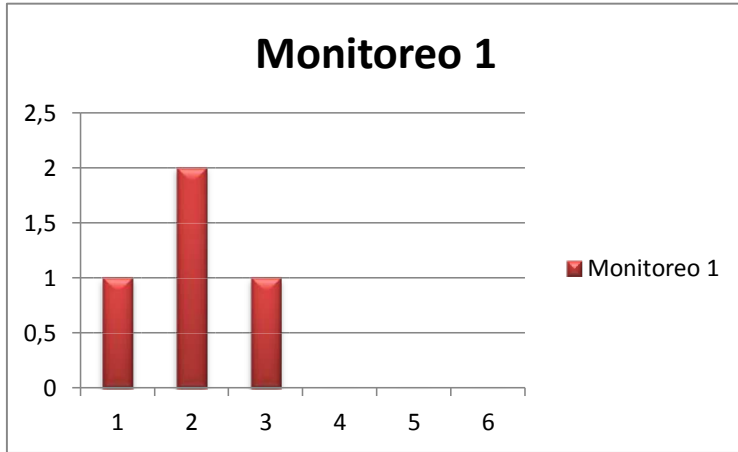


Figura #6.3. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 2.

DOMO #3

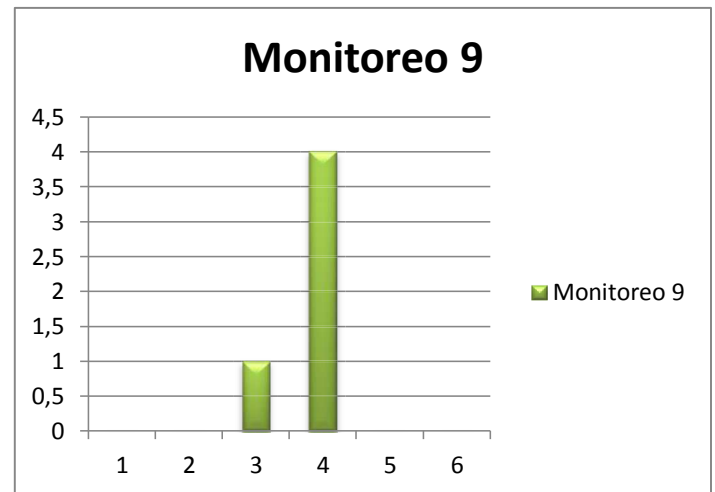
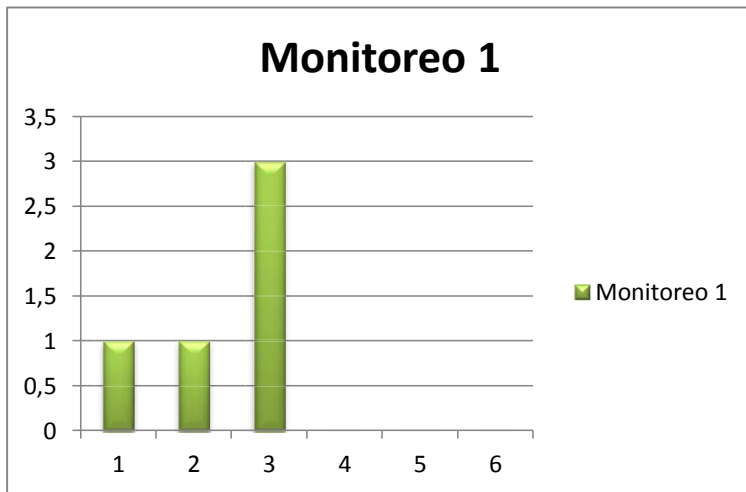


Figura #6.4. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 3.

DOMO #4

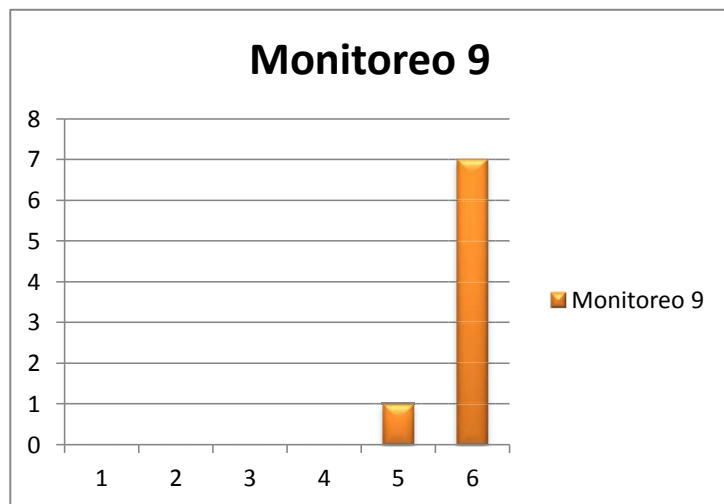
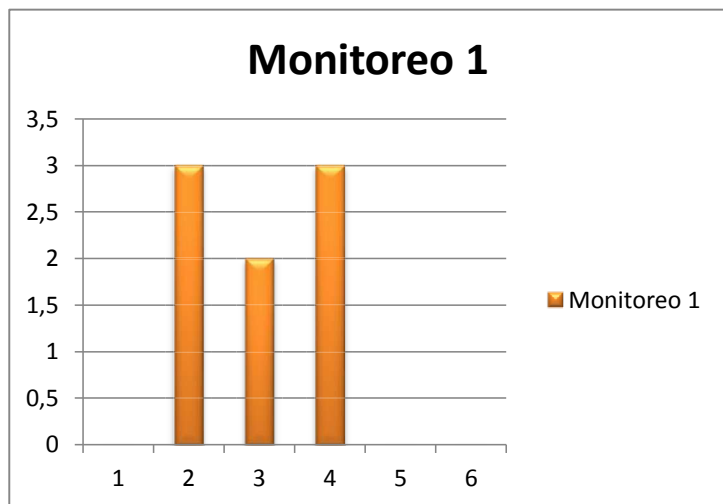


Figura # 6.5. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 4.

DOMO #5

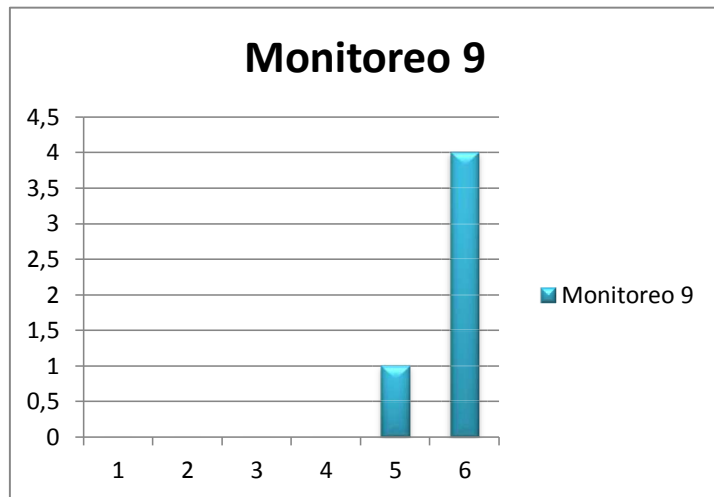
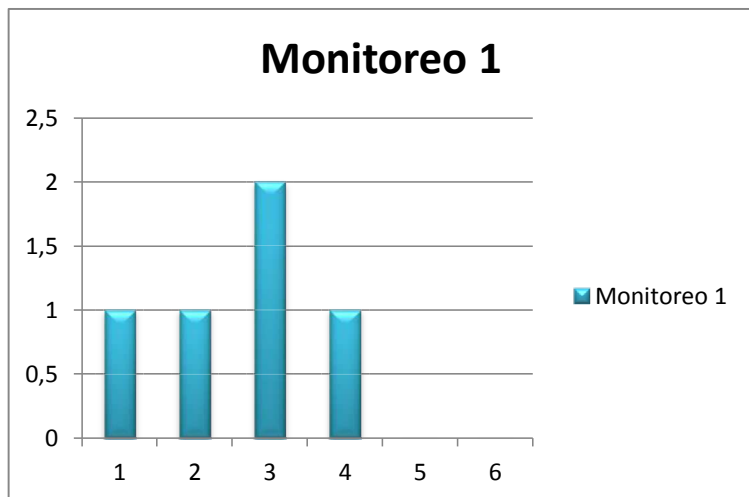


Figura # 6.6. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 5.

DOMO #6

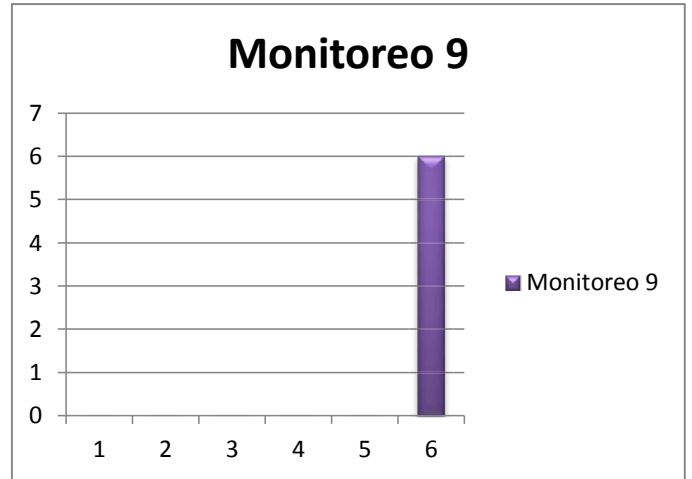
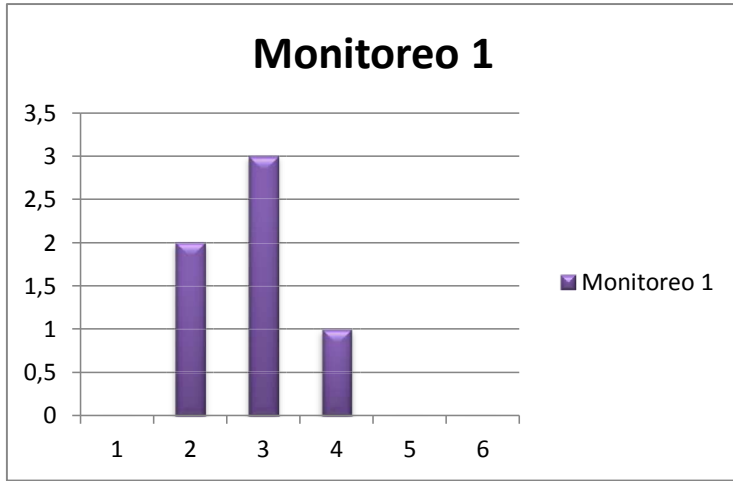


Figura # 6.7. Comparación del primer con el último monitoreo del domo 6.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #1 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	1
Fecha:	13/05/2012
TSM:	27 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	27 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	1
2	Br	E	2	e	2
3	Br	E	3	e	4
4	Br	E	1	e	2
5	Br	E	2	e	3
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla # 6.2. Datos del monitoreo 1 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

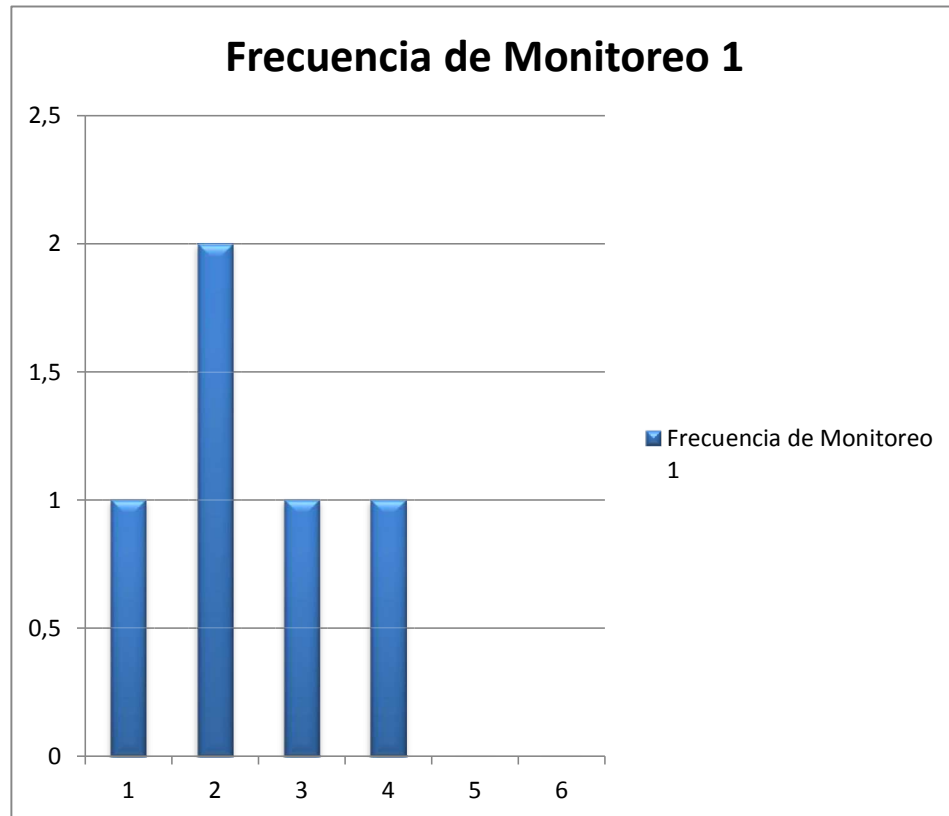


Figura # 6.8. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 1.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #2 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	2
Fecha:	20/05/2012
TSM:	28 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	28 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	1
2	Br	E	2	e	2
3	Br	E	3	e	4
4	Br	E	1	e	2
5	Br	E	2	e	3
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla # 6.3. Datos del monitoreo 2 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

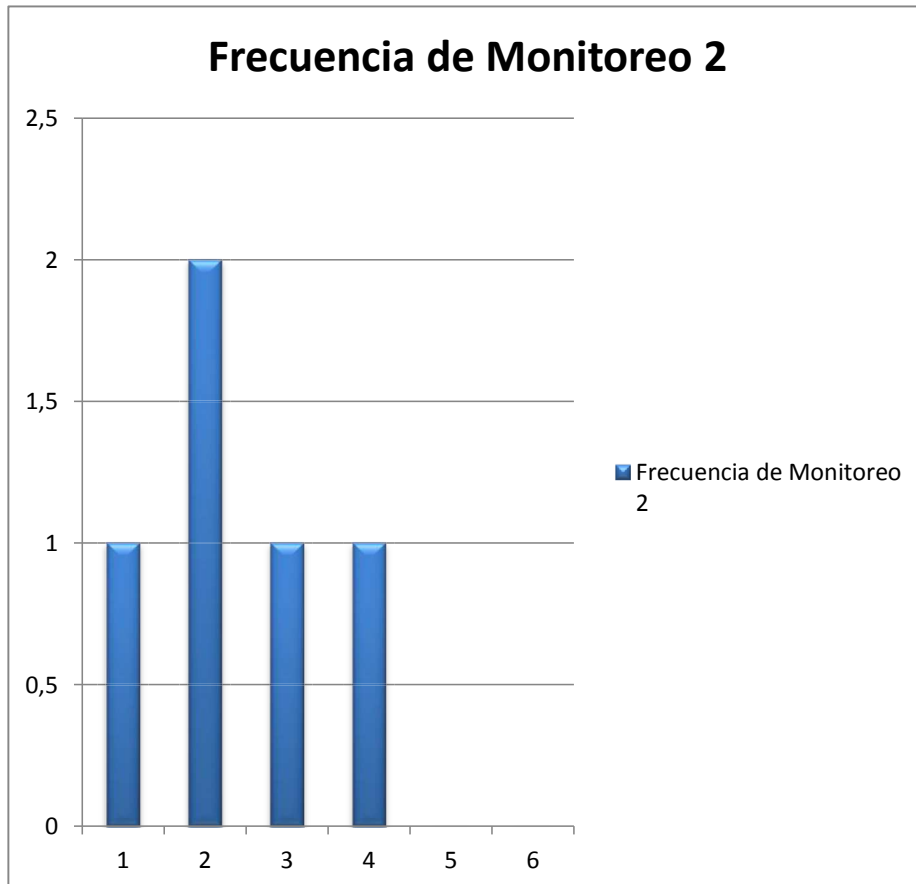


Figura # 6.9. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 2.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #3 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	3
Fecha:	03/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	4	e	4
4	Br	E	2	e	2
5	Br	E	3	e	3
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.4. Datos del monitoreo 3 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

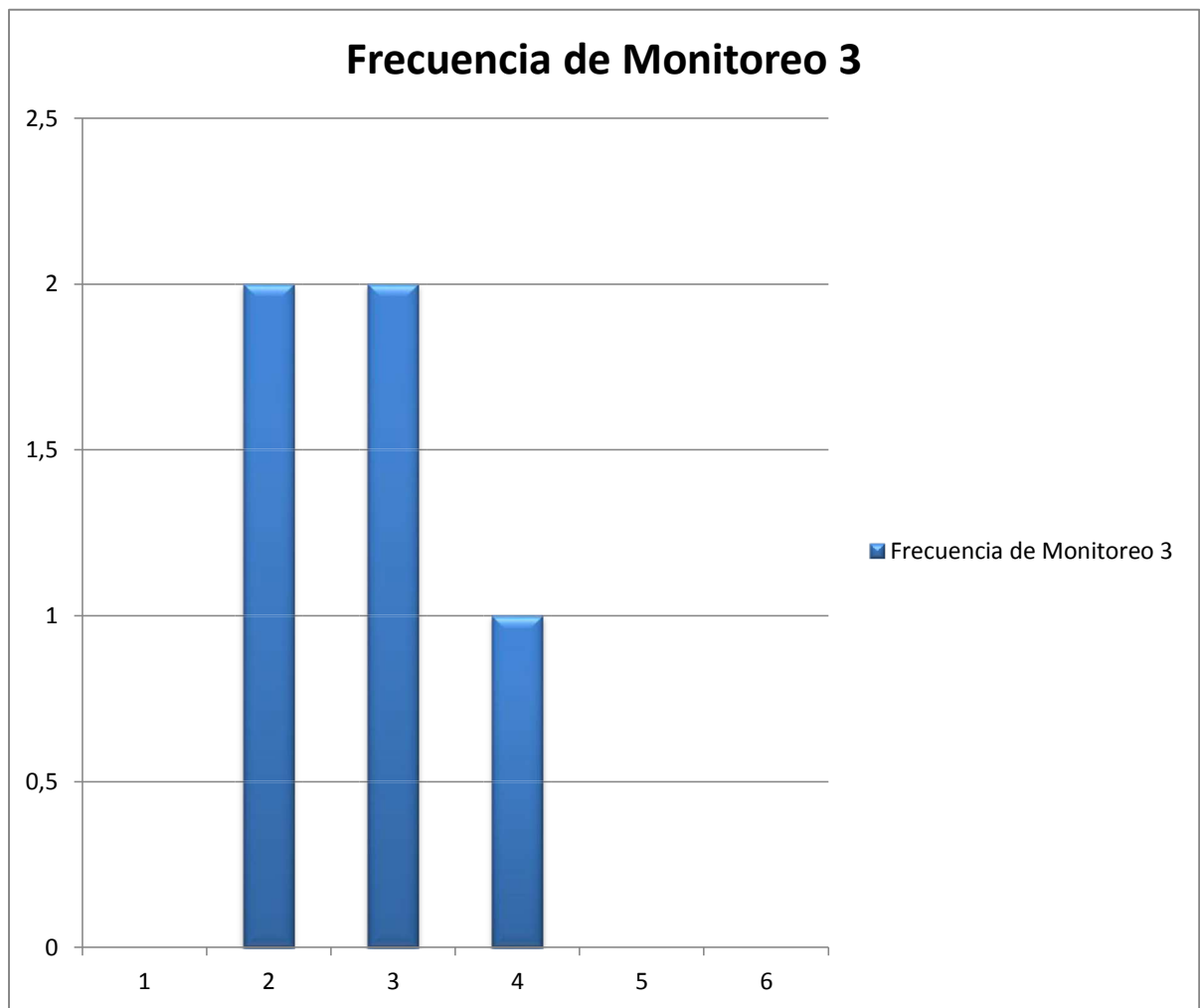


Figura # 6.10. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 3.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #4 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	4
Fecha:	17/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	4	e	4
4	Br	E	2	e	2
5	Br	E	3	e	3
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.5. Datos del monitoreo 4 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

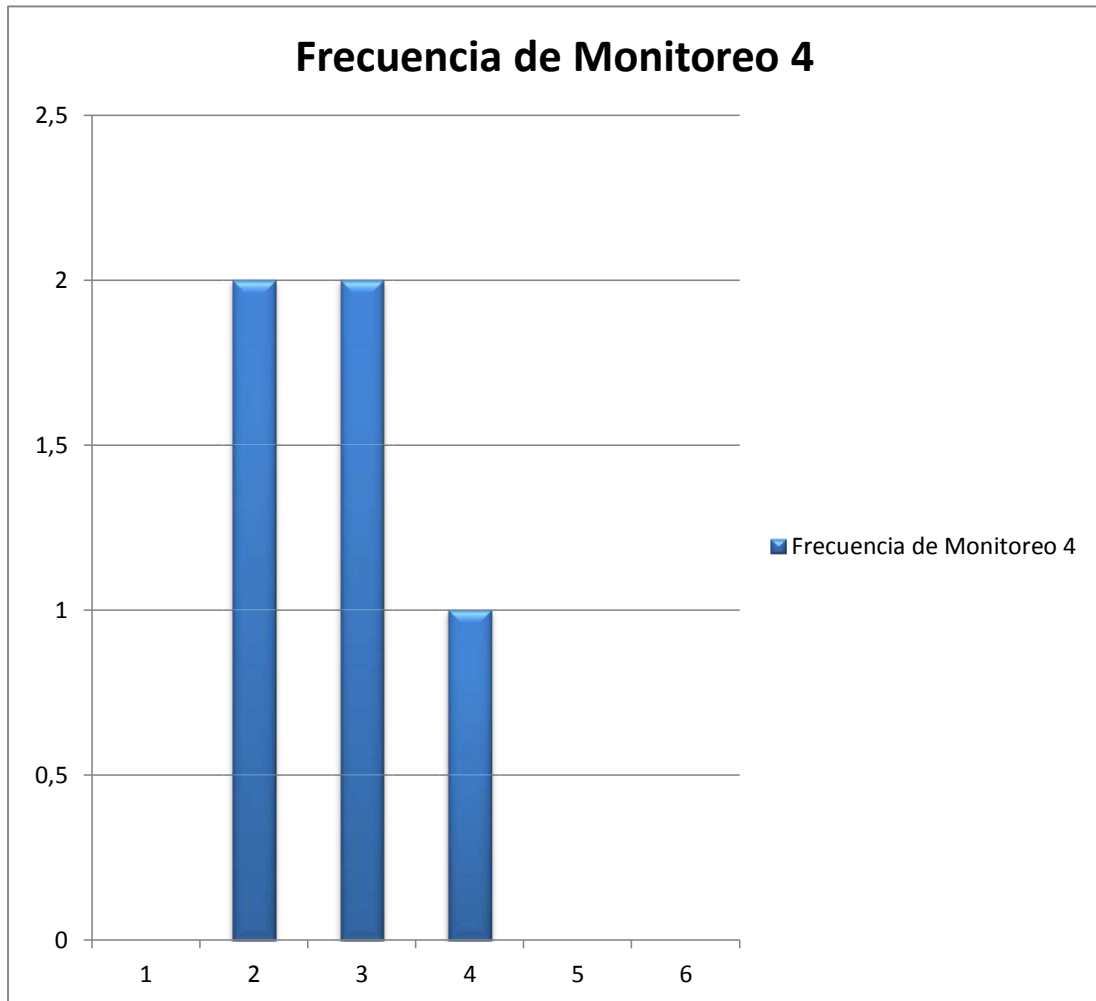


Figura # 6.11 Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 4.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #5 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	5
Fecha:	15/07/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	4	e	4
4	Br	E	2	e	2
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.6. Datos del monitoreo 5 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

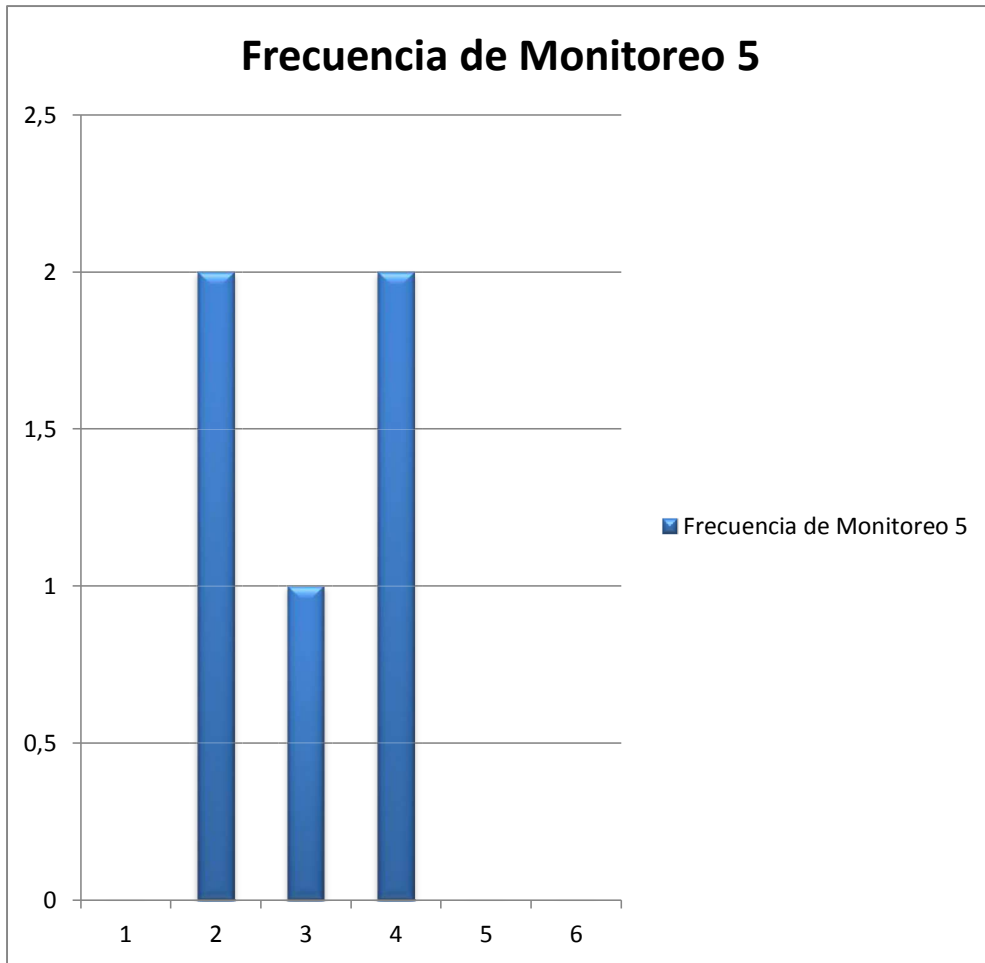


Figura # 6.12. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 5.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #6 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	6
Fecha:	29/07/2012
TSM:	23 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	23 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	4	e	4
4	Br	E	2	e	2
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.7. Datos del monitoreo 6 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

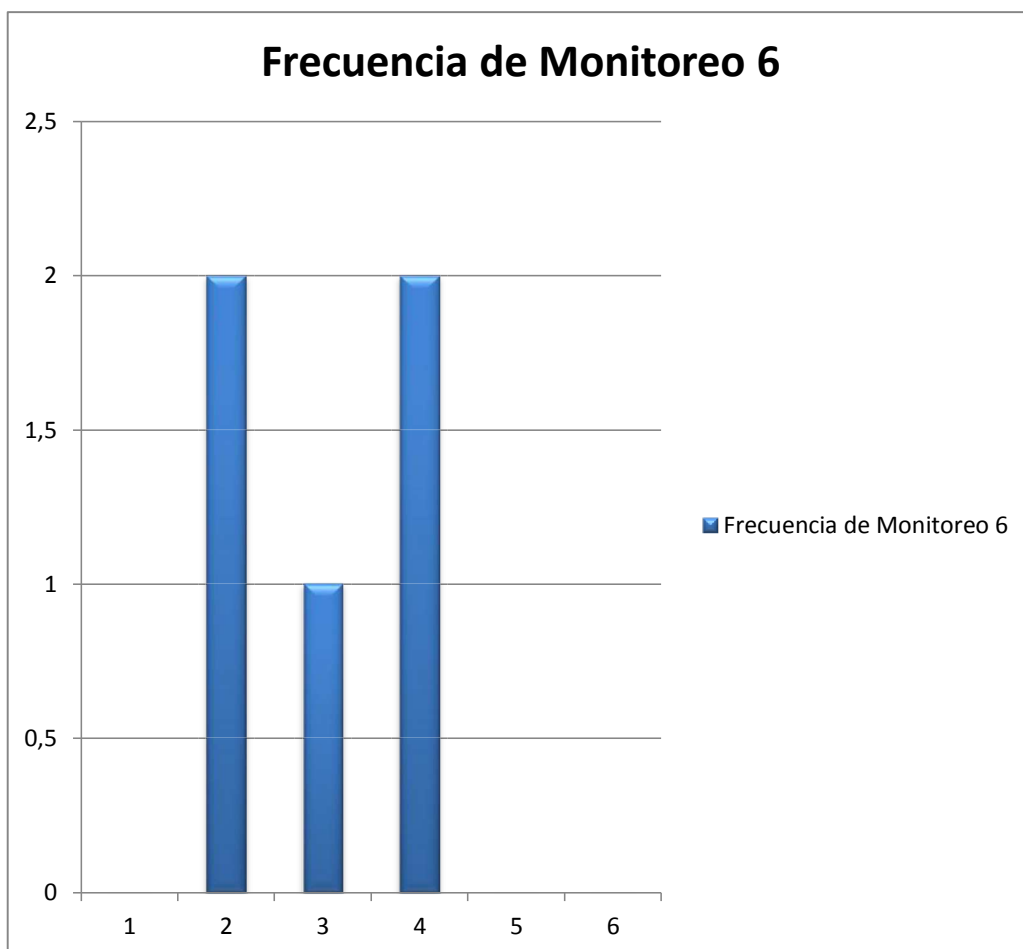


Figura # 6.13. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 6.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #7 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	7
Fecha:	12/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)	Letra	Numero
1	Br	E	2	e	3
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	4	e	4
4	Br	E	2	e	2
5	Br	E	4	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.8. Datos del monitoreo 7 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

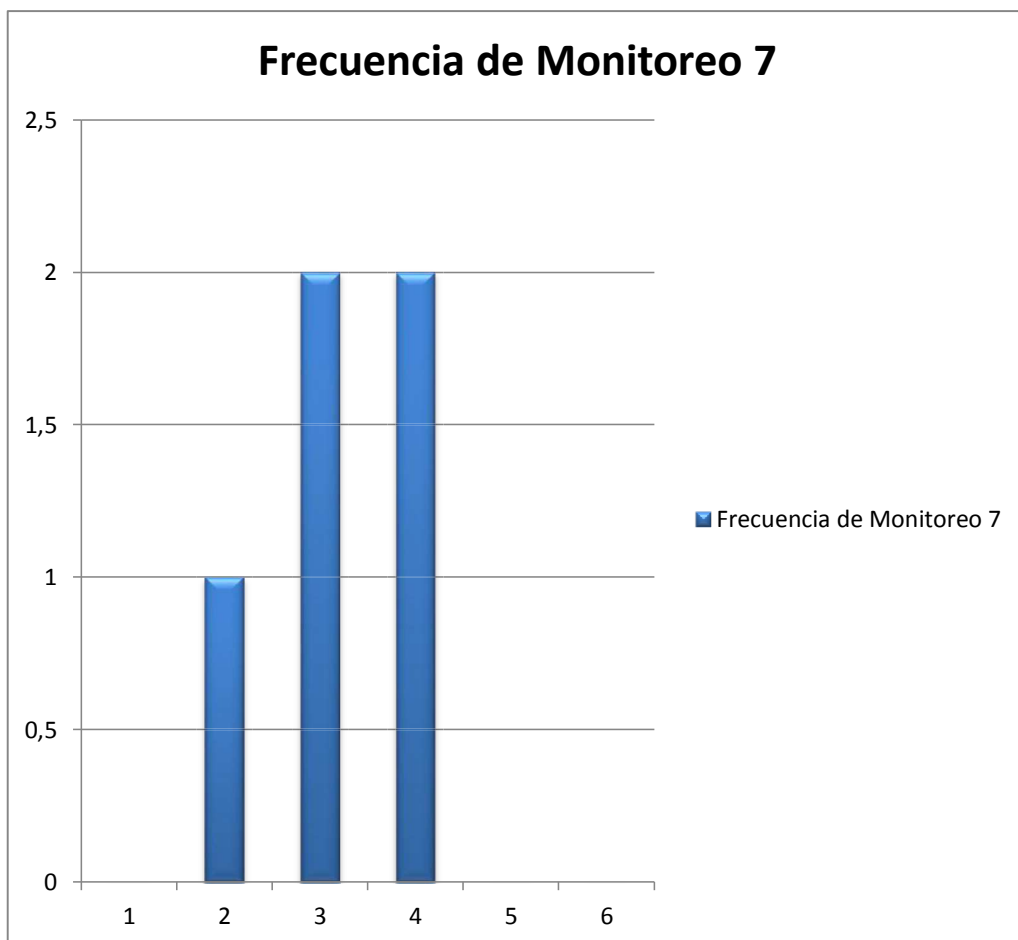


Figura # 6.14. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 7.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #8 DE EVOLUCION
DE FERMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	8
Fecha:	26/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	3
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	4	e	4
4	Br	E	2	e	2
5	Br	E	4	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.9. Datos de monitoreo 8 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

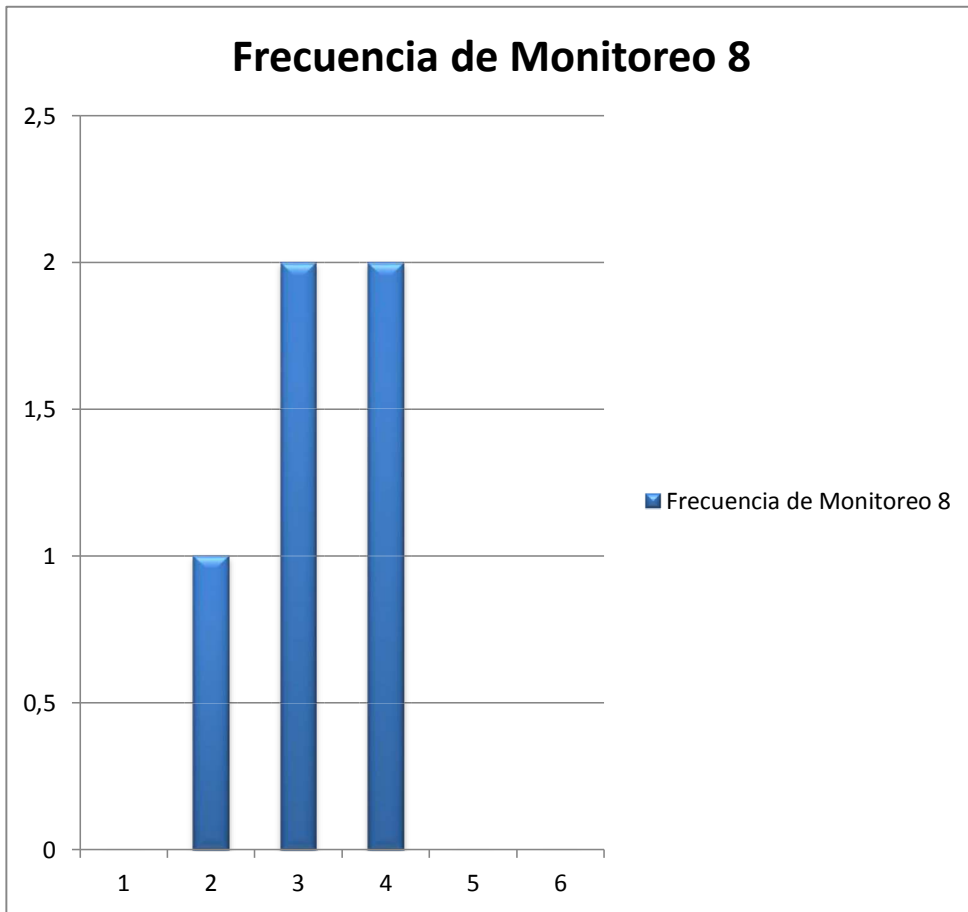


Figura # 6.15. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 8.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #9 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #1**

Domo #:	Domo 1
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	9
Fecha:	09/09/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	E	3
2	Br	E	2	E	3
3	Br	E	4	E	5
4	Br	E	2	E	3
5	Br	E	4	E	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.10. Datos del monitoreo 9 del domo 1 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

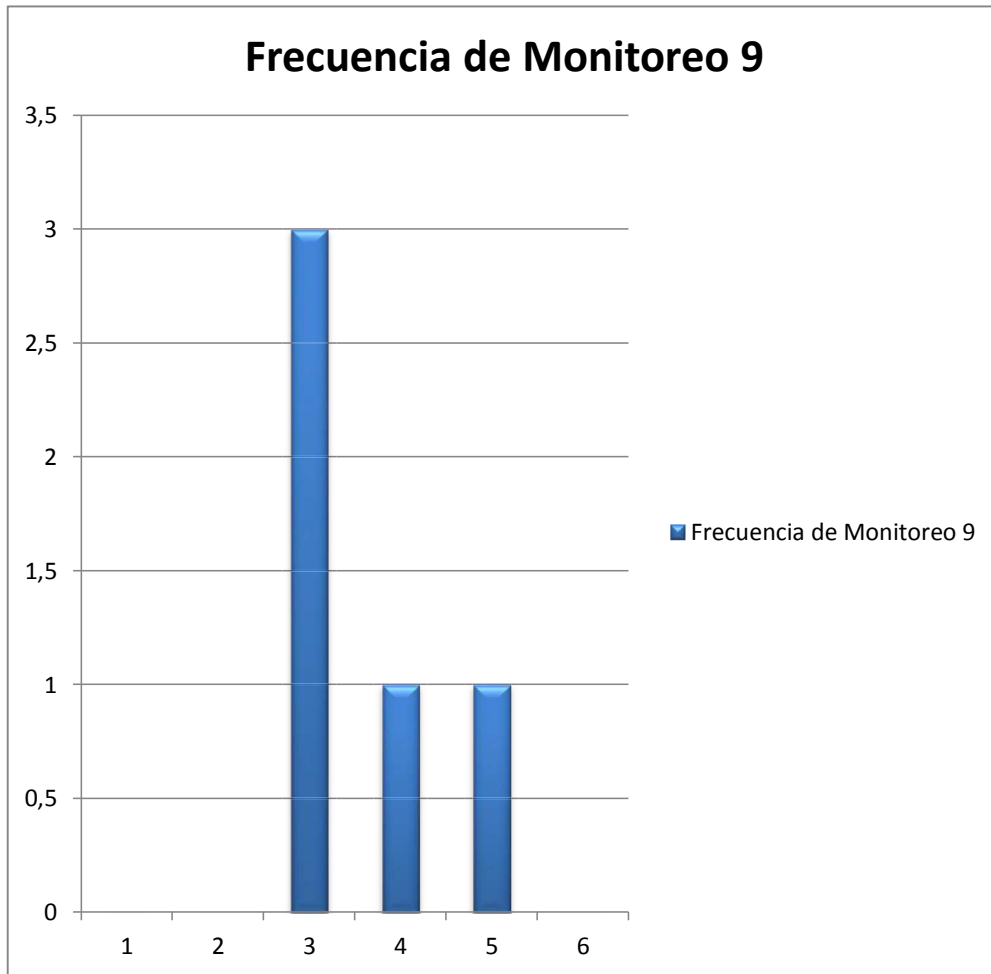


Figura # 6.16. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 1 Monitoreo 9.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #1 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	1
Fecha:	13/05/2012
TSM:	27 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	27 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	E	2
2	Br	E	2	E	3
3	Br	E	1	E	1
4	Br	E	2	E	2
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.11. Datos del monitoreo 1 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

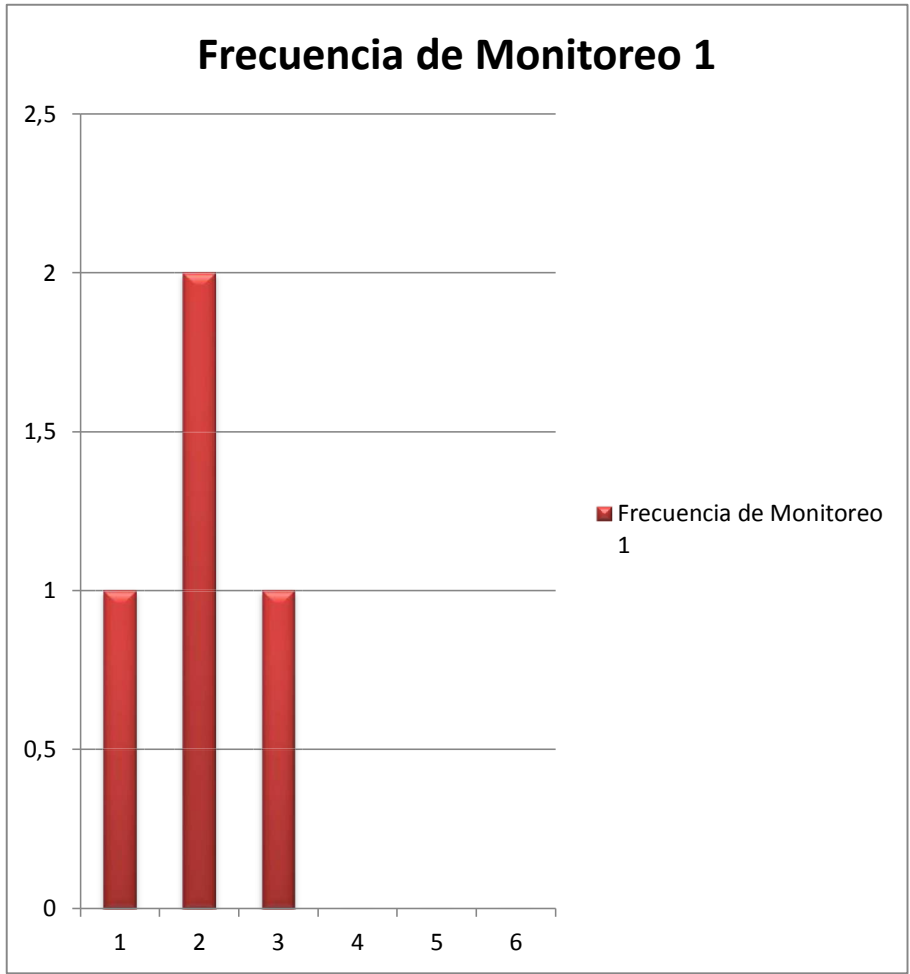


Figura # 6.17. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 1.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #2 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	2
Fecha:	20/05/2012
TSM:	28 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	28 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	1	e	1
4	Br	E	2	e	2
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.12. Datos del monitoreo 2 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

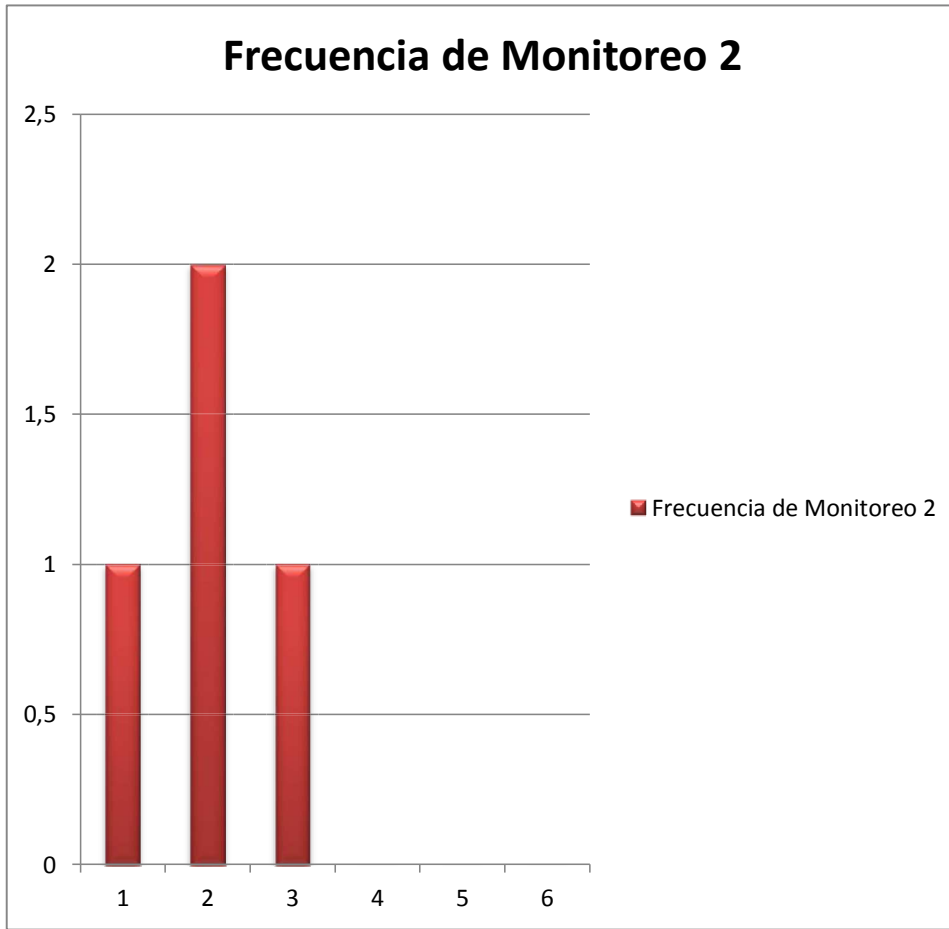


Figura # 6.18. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 2.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #3 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	3
Fecha:	03/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	1	e	2
4	Br	E	2	e	2
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.13. Datos del monitoreo 3 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

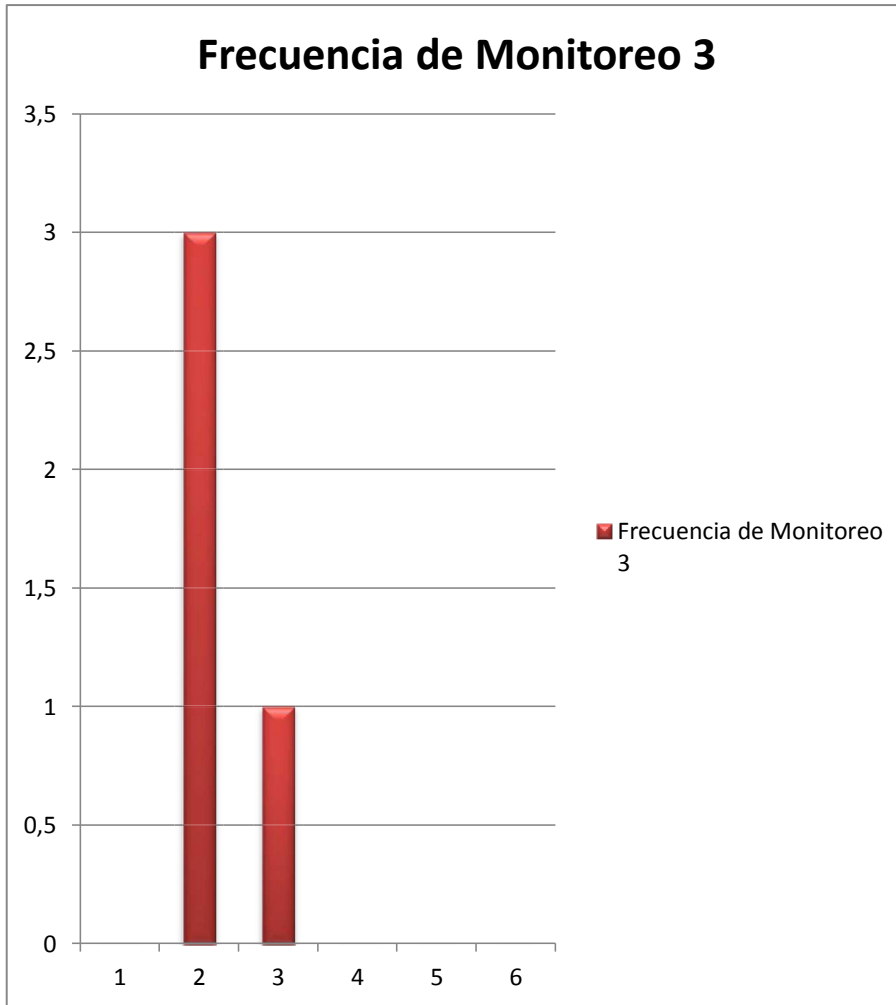


Figura #6.19. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 3.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #4 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	4
Fecha:	17/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	E	2
2	Br	E	2	E	3
3	Br	E	1	E	2
4	Br	E	2	E	2
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.14. Datos del monitoreo 4 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

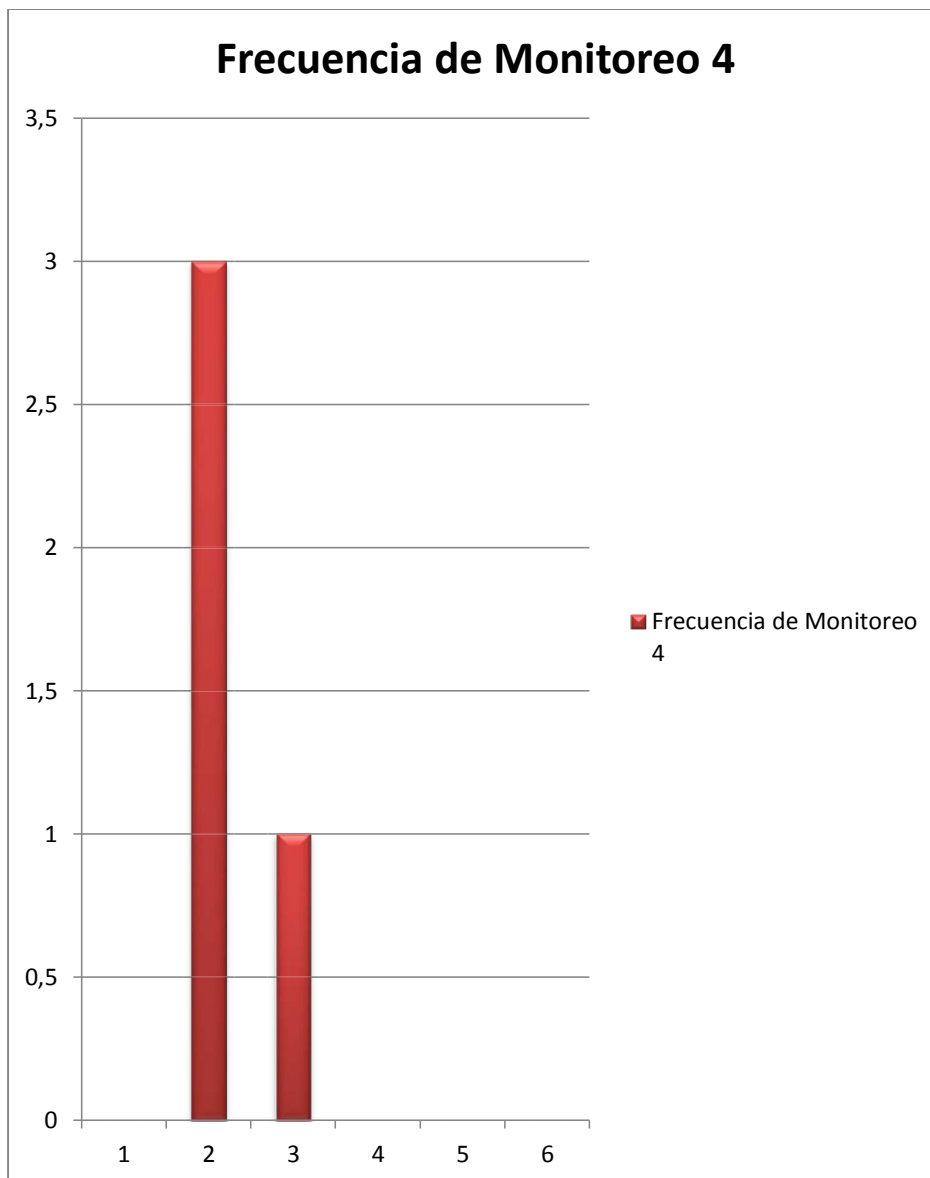


Figura # 6.20. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 4.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #5 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	5
Fecha:	15/07/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	3	e	3
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.15. Datos del monitoreo 5 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

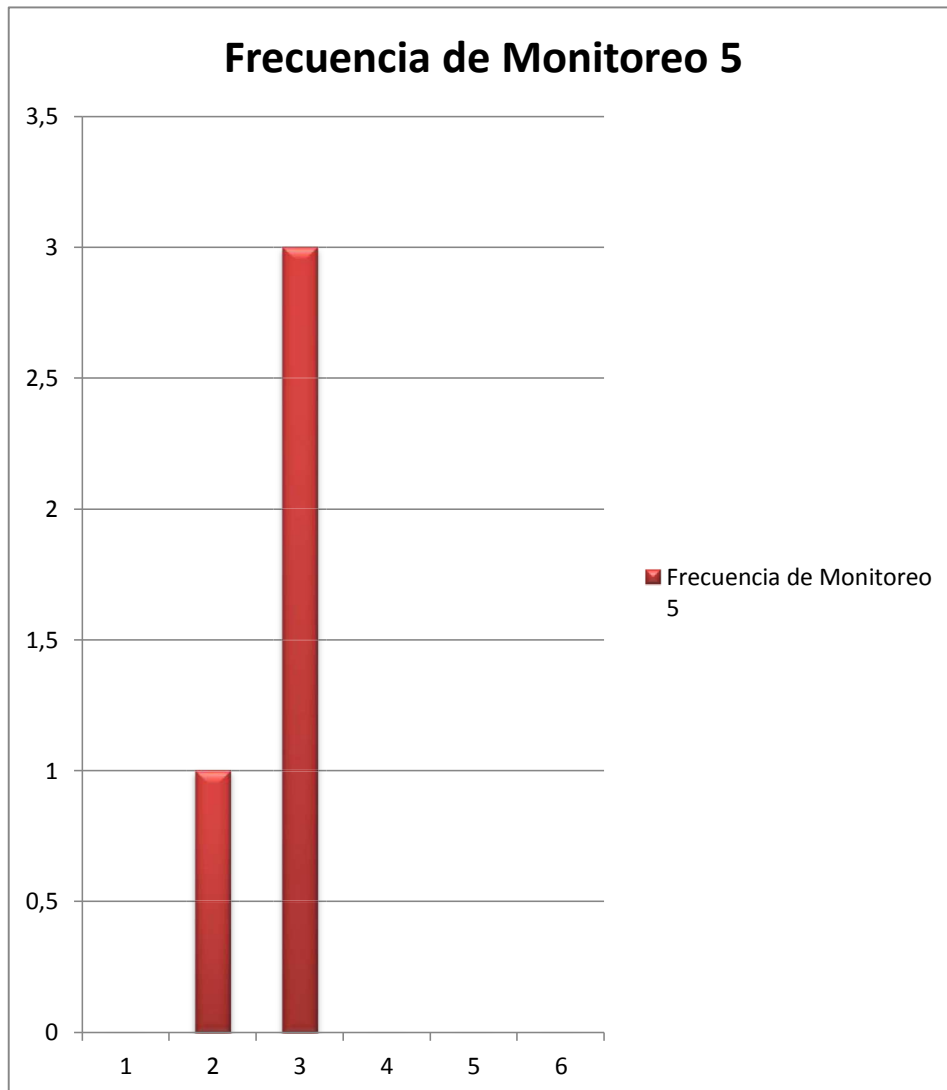


Figura # 6.21. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 5.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #6 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	6
Fecha:	29/07/2012
TSM:	23 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	23 °C
Actividad:	Buceo

CORAL MUESTRA #	TIPO DE CORAL (Br, Bo, Pl, So)	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
1	Br	E	2	e	3
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	3	e	3
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.16. Datos del monitoreo 6 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

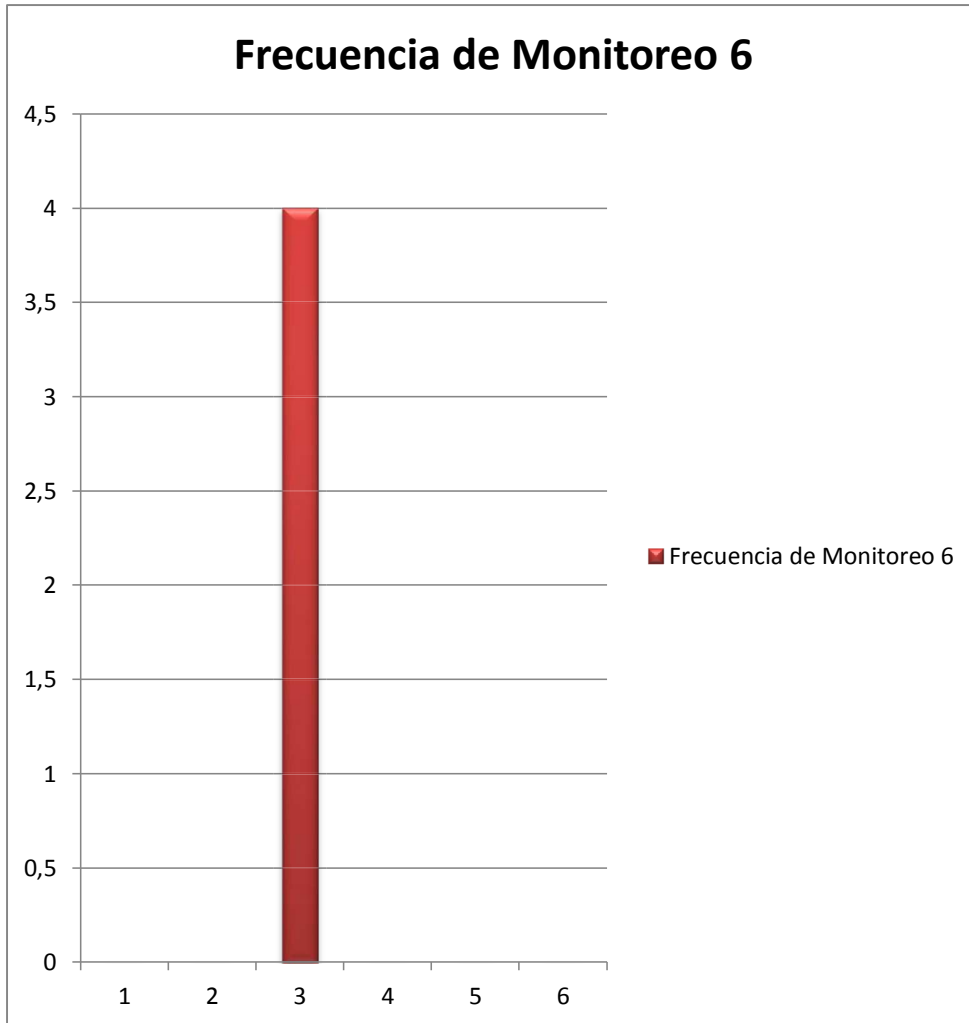


Figura # 6.22. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 6.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #7 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	7
Fecha:	12/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL MUESTRA #	TIPO DE CORAL (Br, Bo, Pl, So)	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
1	Br	E	2	e	3
2	Br	E	3	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	3	e	3
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.17. Datos del monitoreo 7 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

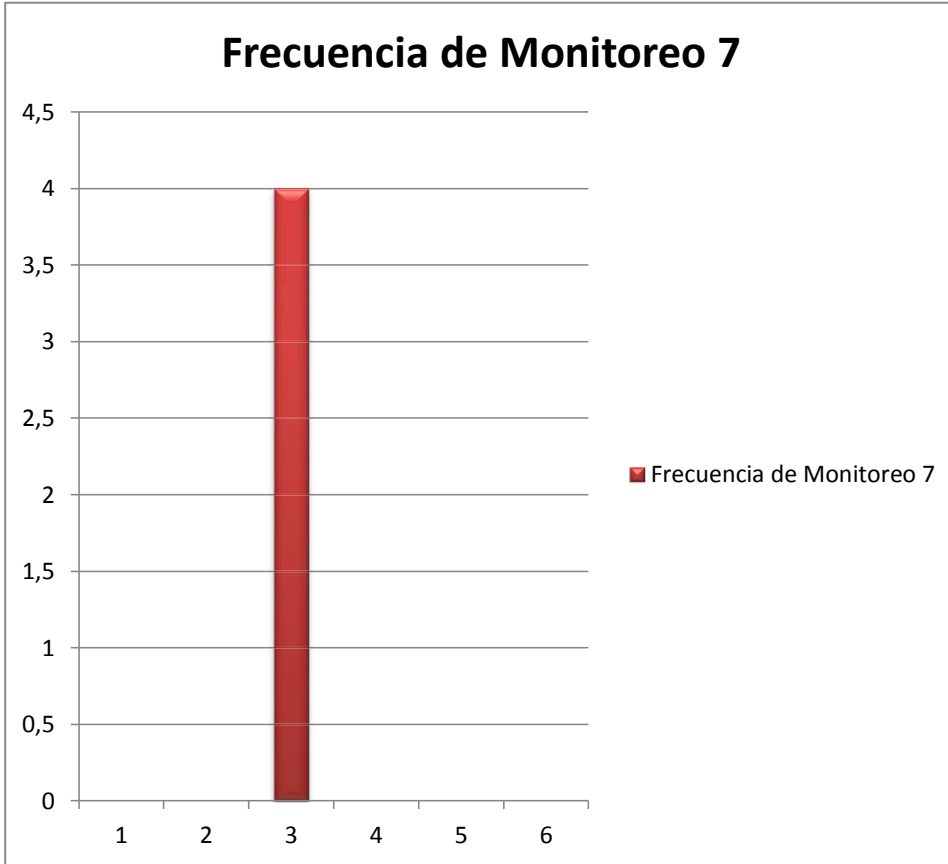


Figura # 6.23. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 7.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #8 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	8
Fecha:	26/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	3
2	Br	E	3	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	3	e	4
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.18. Datos del monitoreo 8 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

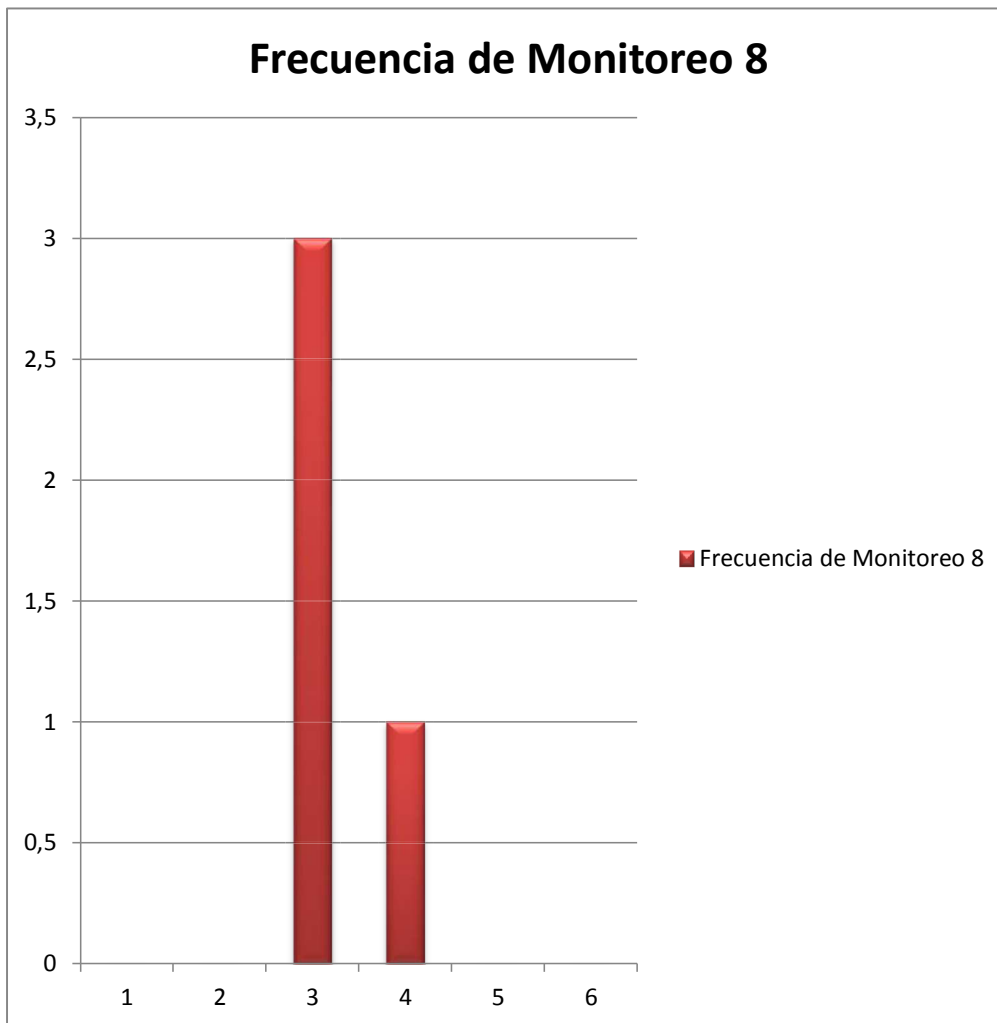


Figura # 6.24. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 8.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #9 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #2**

Domo #:	Domo 2
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	9
Fecha:	09/09/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	3	e	4
2	Br	e	3	e	3
3	Br	e	2	e	3
4	Br	e	3	e	4
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.19. Datos del monitoreo 9 del domo 2 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

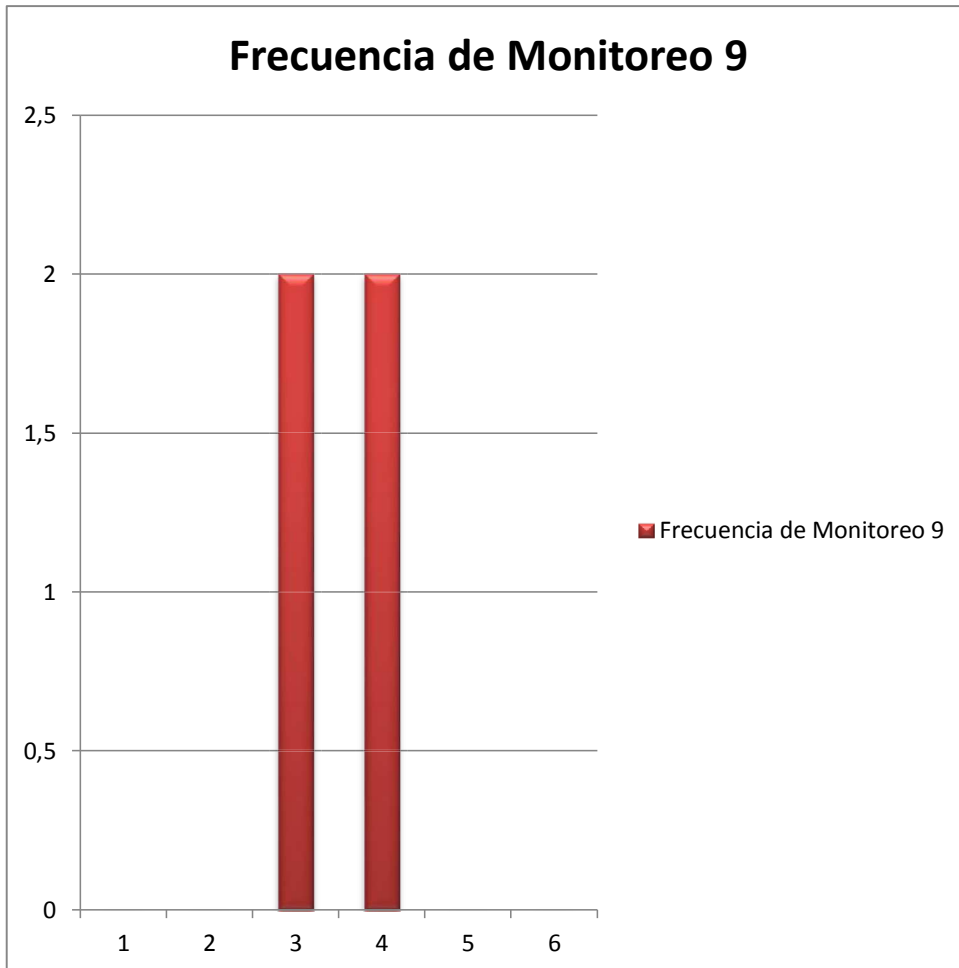


Figura # 6.25. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 2 Monitoreo 9.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #1 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	1
Fecha:	13/05/2012
TSM:	27 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	27 °C
Actividad:	Buceo

CORAL MUESTRA #	TIPO DE CORAL (Br, Bo, Pl, So)	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
1	Br	E	1	e	2
2	Br	E	3	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	1	e	1
5	Br	E	2	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.20. Datos del monitoreo 1 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

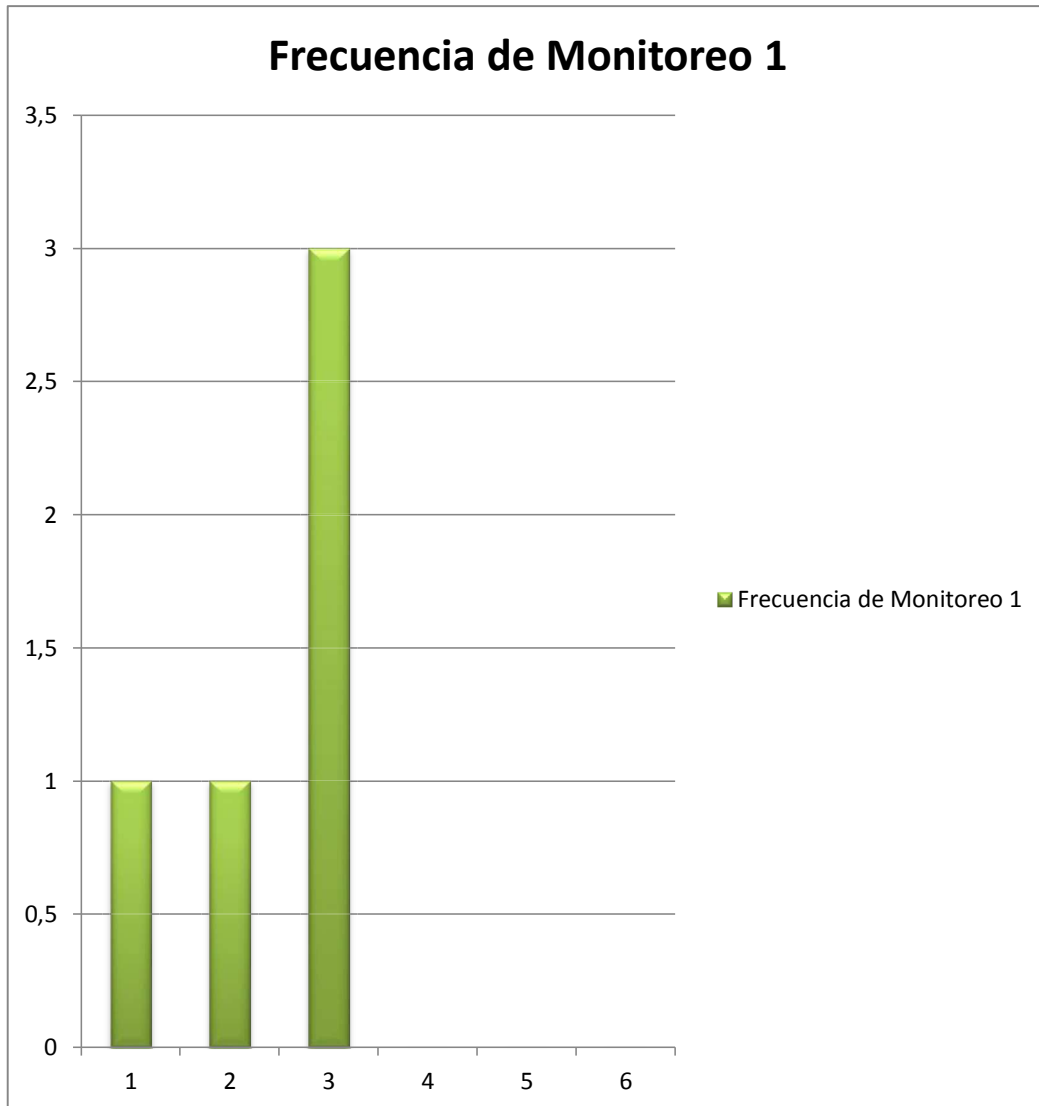


Figura # 6.26. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 1.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #2 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	2
Fecha:	20/05/2012
TSM:	28 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	28 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	1	e	2
2	Br	e	3	e	3
3	Br	e	2	e	3
4	Br	e	1	e	1
5	Br	e	2	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.21. Datos del monitoreo 2 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

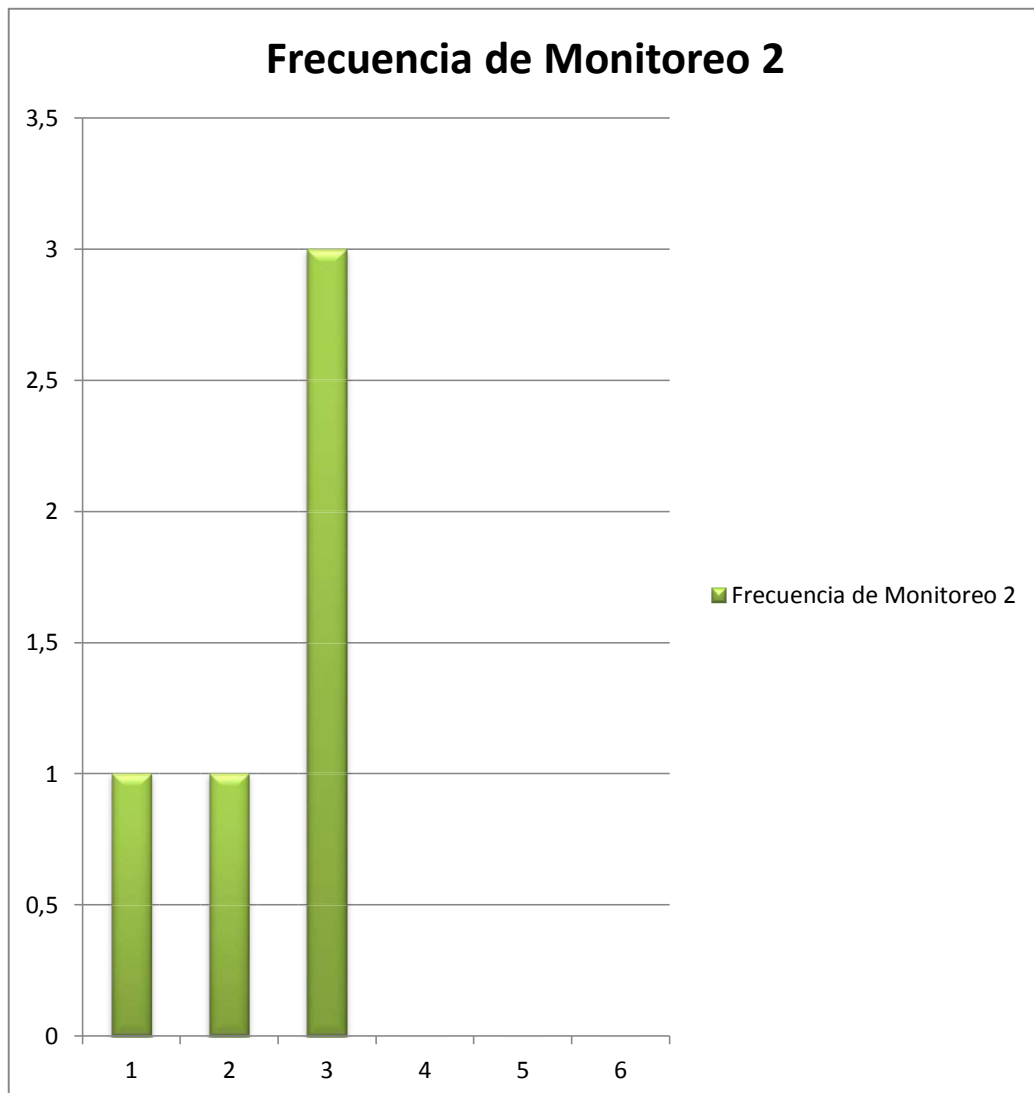


Figura # 6.27. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 2.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #3 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	3
Fecha:	03/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL MUESTRA #	TIPO DE CORAL (Br, Bo, Pl, So)	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
1	Br	e	1	e	2
2	Br	e	3	e	3
3	Br	e	2	e	3
4	Br	e	1	e	1
5	Br	e	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.22. Datos del monitoreo 3 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

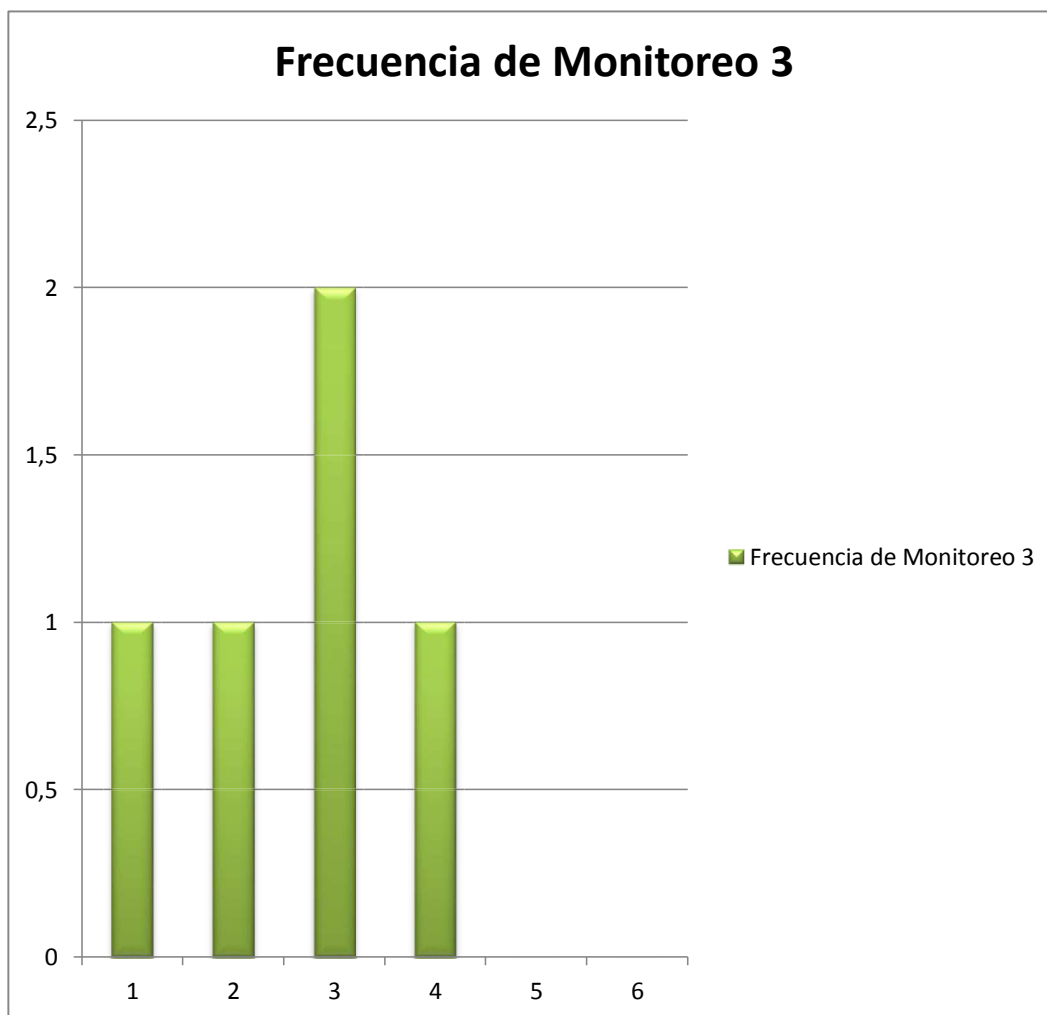


Figura # 6.28. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 3.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #4 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	4
Fecha:	17/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	2
2	Br	E	3	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	1	e	2
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.23. Datos del monitoreo 4 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

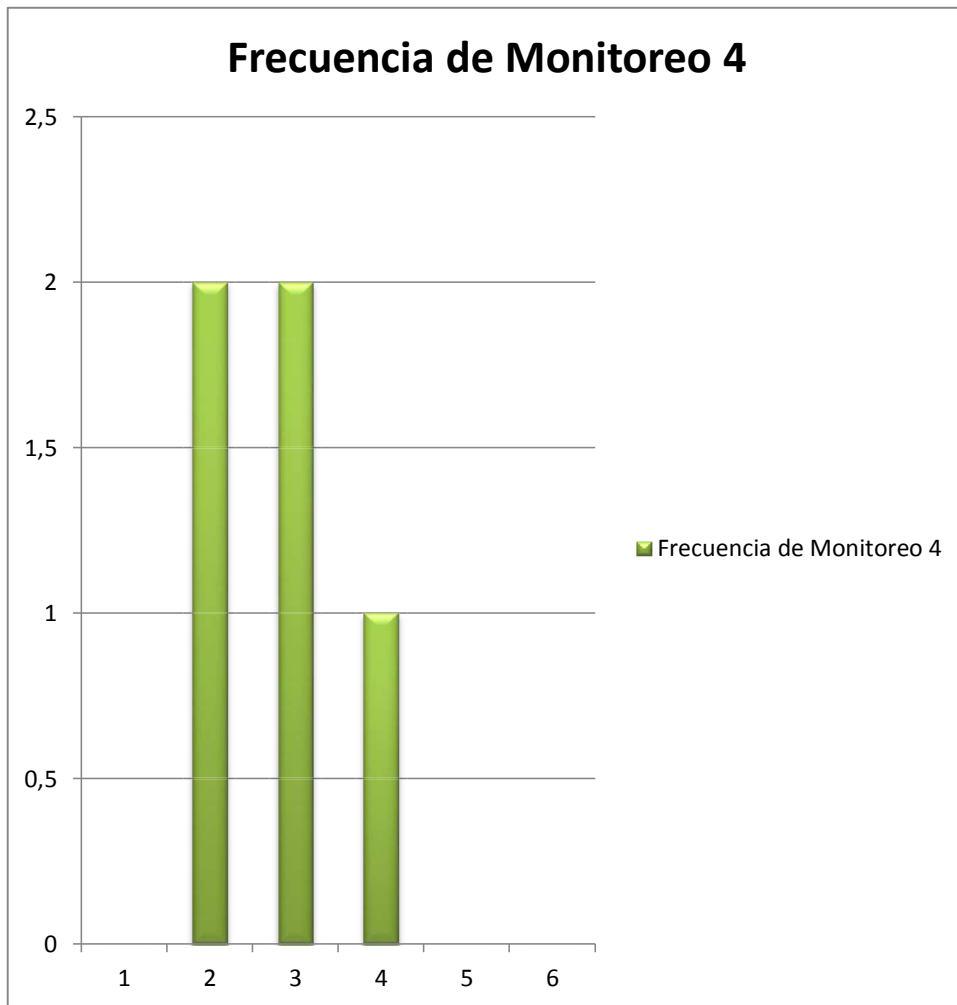


Figura # 6.29. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 4.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #5 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	5
Fecha:	15/07/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	2
2	Br	E	3	e	4
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	1	e	2
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.24. Datos del monitoreo 5 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

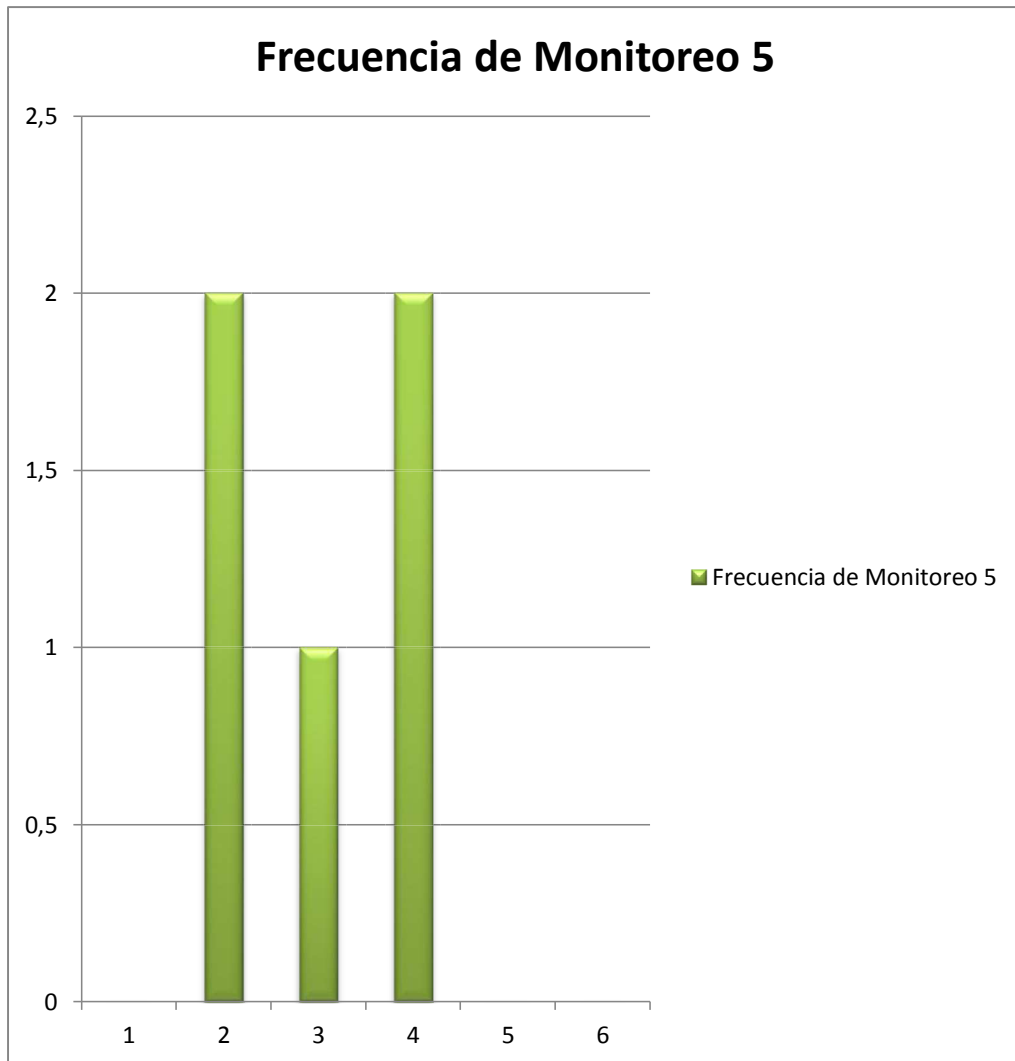


Figura # 6.30. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 5.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #6 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	6
Fecha:	29/07/2012
TSM:	23 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	23 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	2	e	2
2	Br	E	3	e	4
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	1	e	2
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.25. Datos del monitoreo 6 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

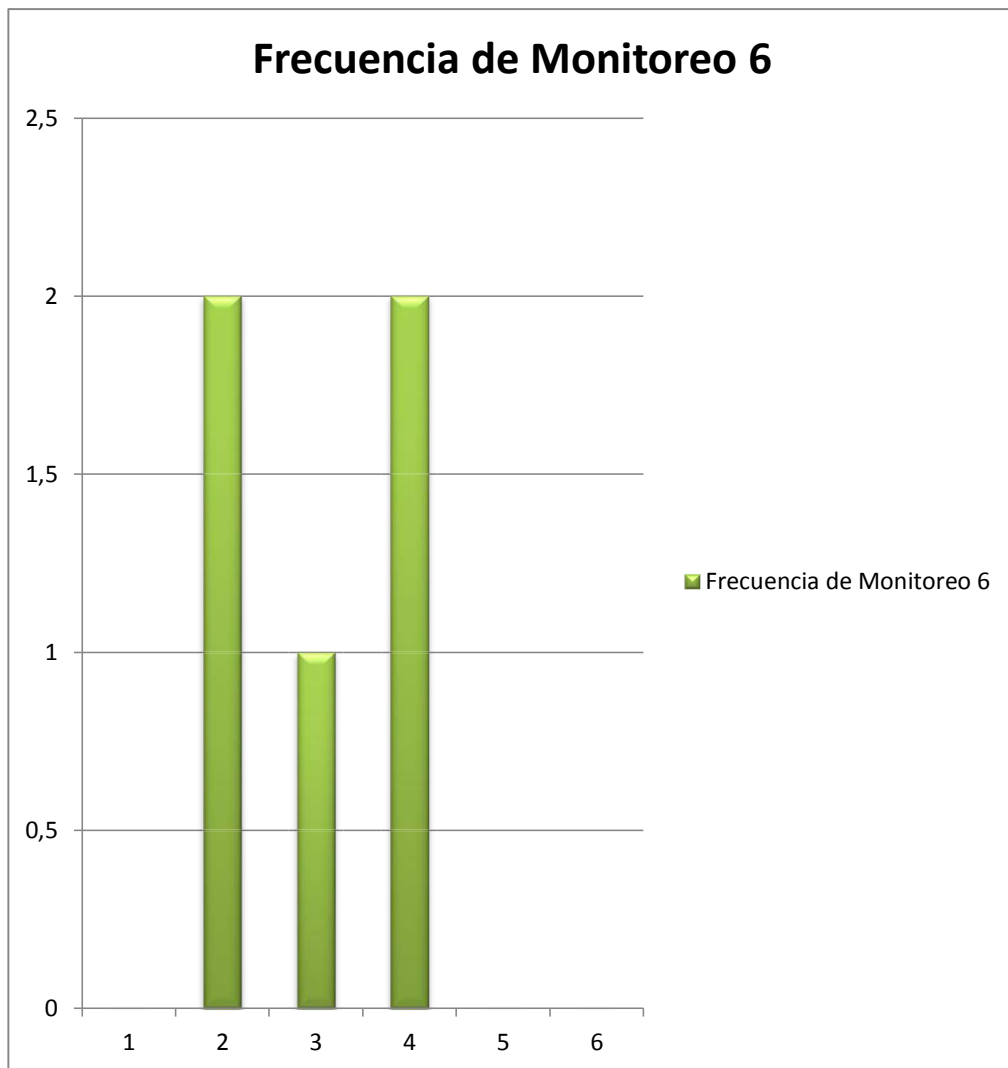


Figura # 6.31. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 6.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #7 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	7
Fecha:	12/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	2	e	3
2	Br	e	3	e	4
3	Br	e	3	e	4
4	Br	e	1	e	2
5	Br	e	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.26. Datos del monitoreo 7 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

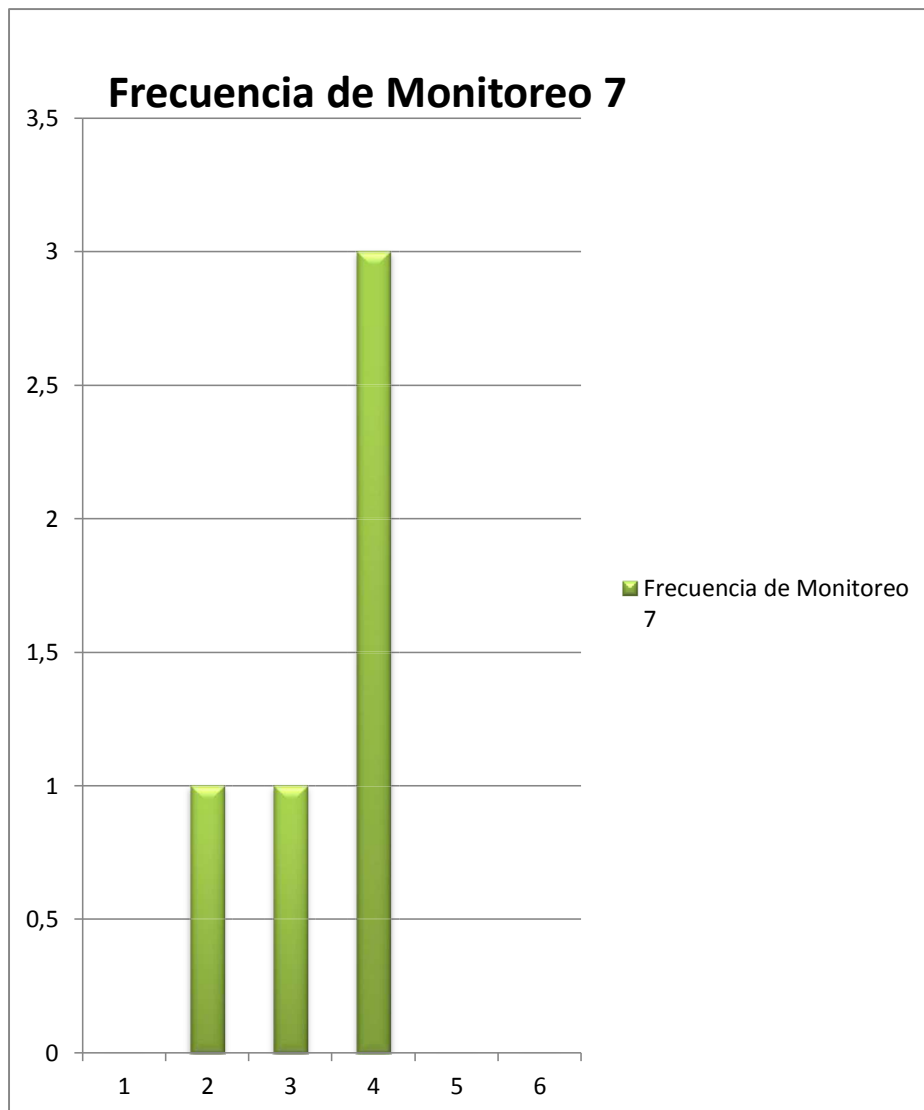


Figura # 6.32. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 7.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #8 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	8
Fecha:	26/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	3	e	4
2	Br	E	3	e	4
3	Br	E	3	e	4
4	Br	E	1	e	2
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.27. Datos del monitoreo 8 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

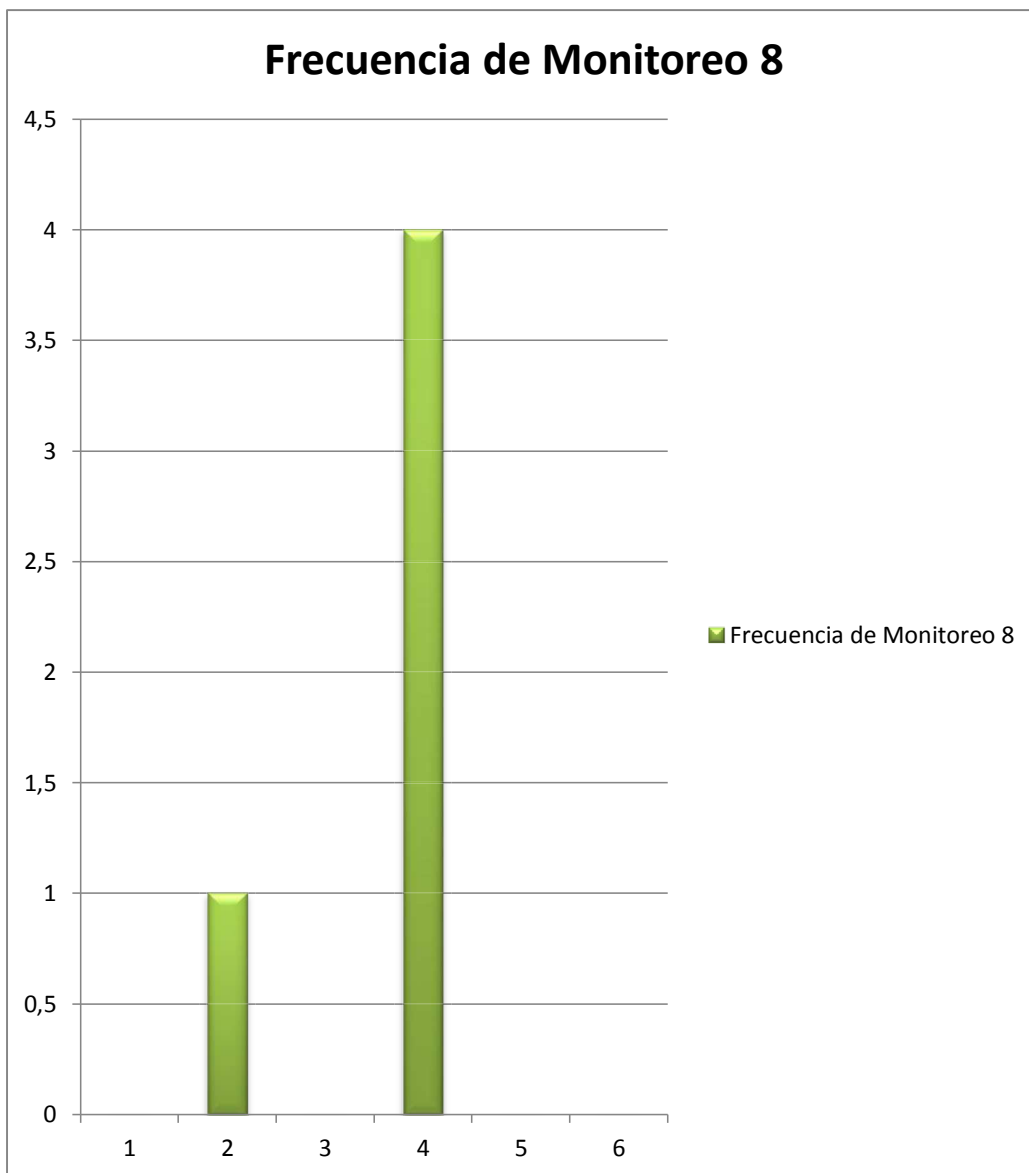


Figura # 6.33. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 8.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #9 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #3**

Domo #:	Domo 3
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	9
Fecha:	09/09/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	12,0 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	3	E	4
2	Br	e	3	E	4
3	Br	e	3	E	4
4	Br	e	2	E	3
5	Br	e	3	E	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.28. Datos del monitoreo 9 del domo 3 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

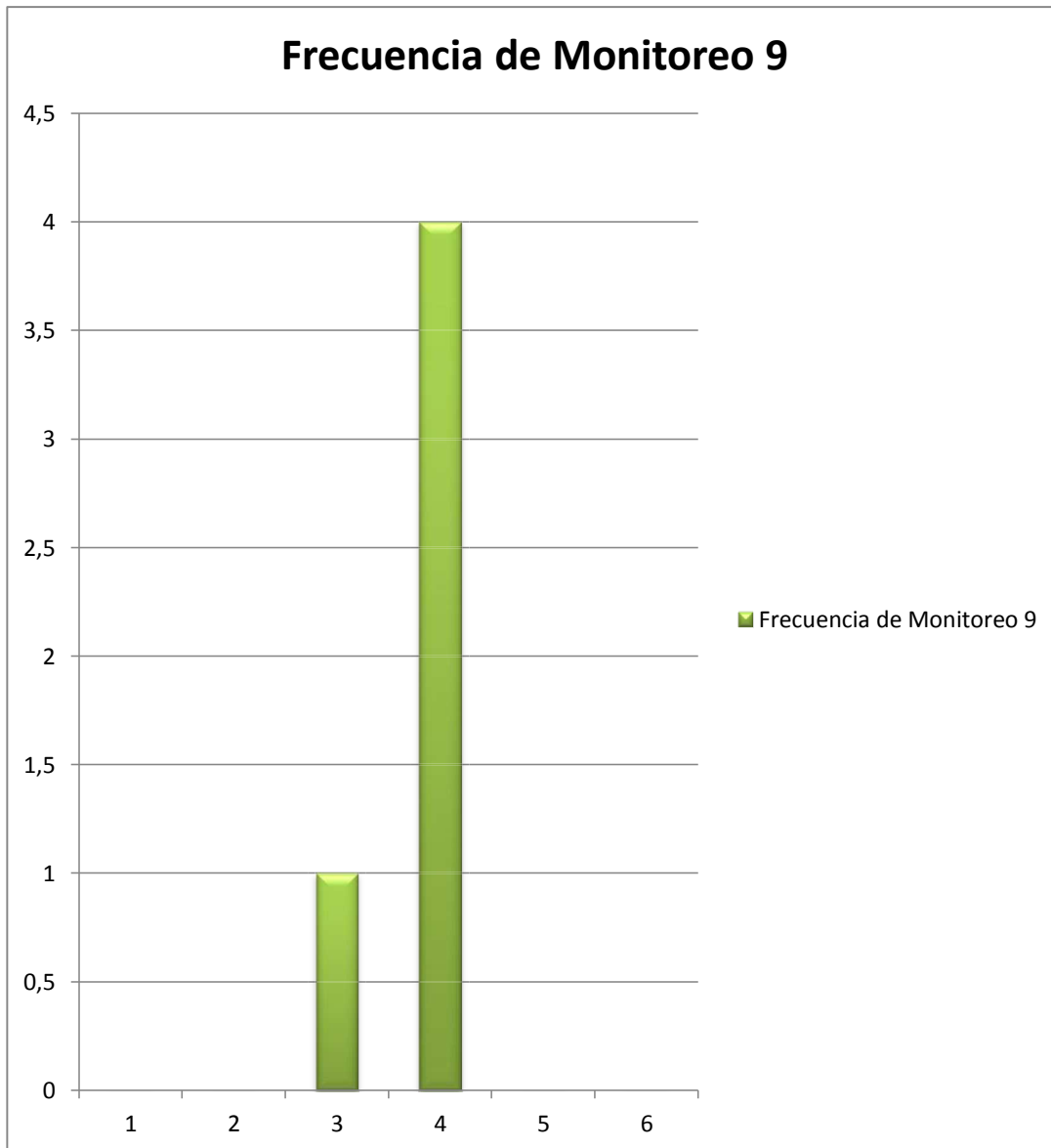


Figura # 6.34. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 3 Monitoreo 9.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #1 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	1
Fecha:	13/05/2012
TSM:	27 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	27 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	4	e	4
2	Br	e	1	e	2
3	Br	e	2	e	3
4	Br	e	1	e	3
5	Br	e	3	e	4
6	Br	e	2	e	2
7	Br	e	4	e	4
8	Br	e	2	e	4
9					
10					

Tabla #6.29. Datos del monitoreo 1 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

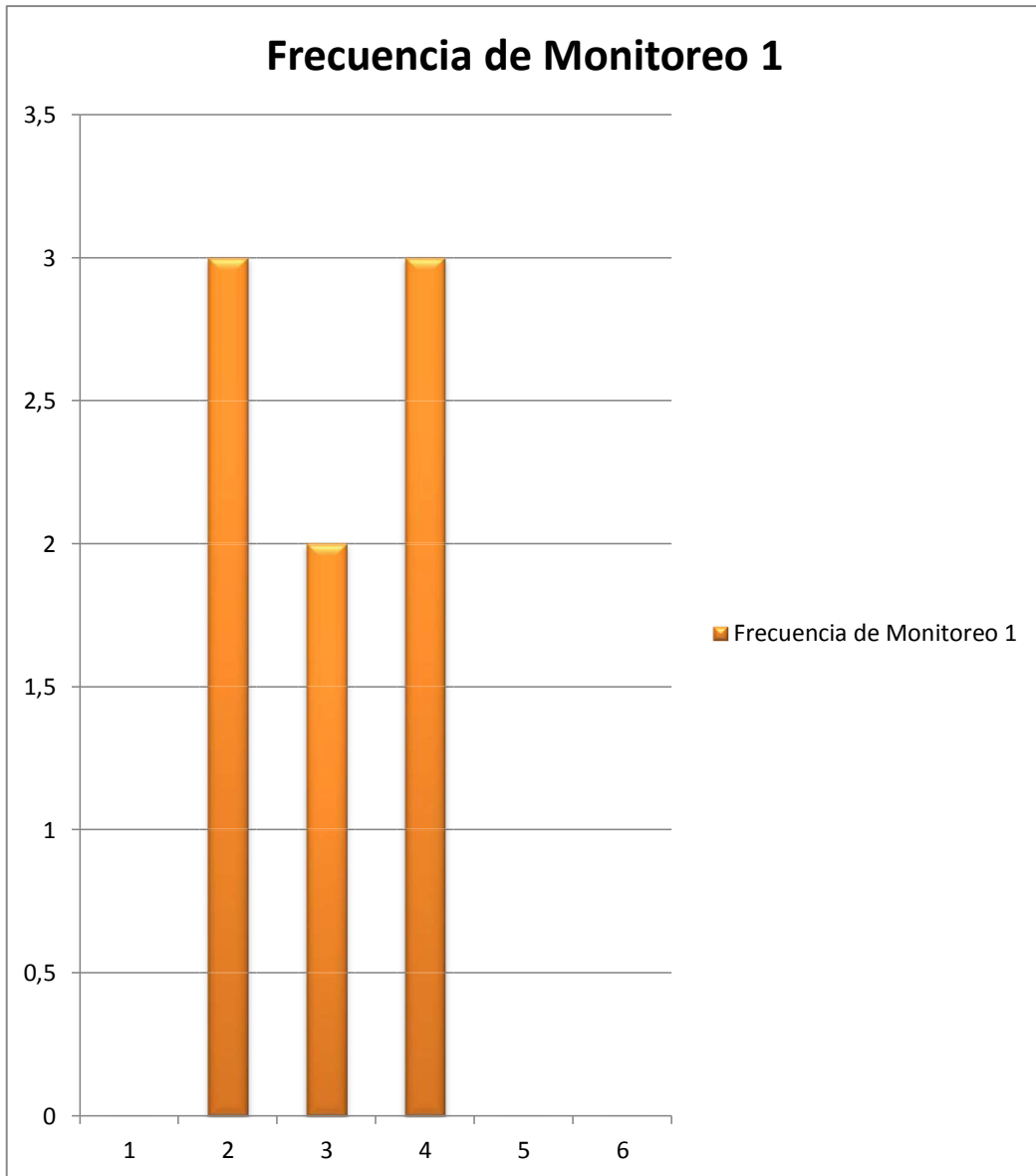


Figura # 6.35. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 1.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #2 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	2
Fecha:	20/05/2012
TSM:	28 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	28 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	4	e	5
2	Br	E	1	e	2
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	1	e	3
5	Br	E	3	e	4
6	Br	E	2	e	2
7	Br	E	4	e	4
8	Br	E	2	e	4
9					
10					

Tabla #6.30. Datos del monitoreo 2 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

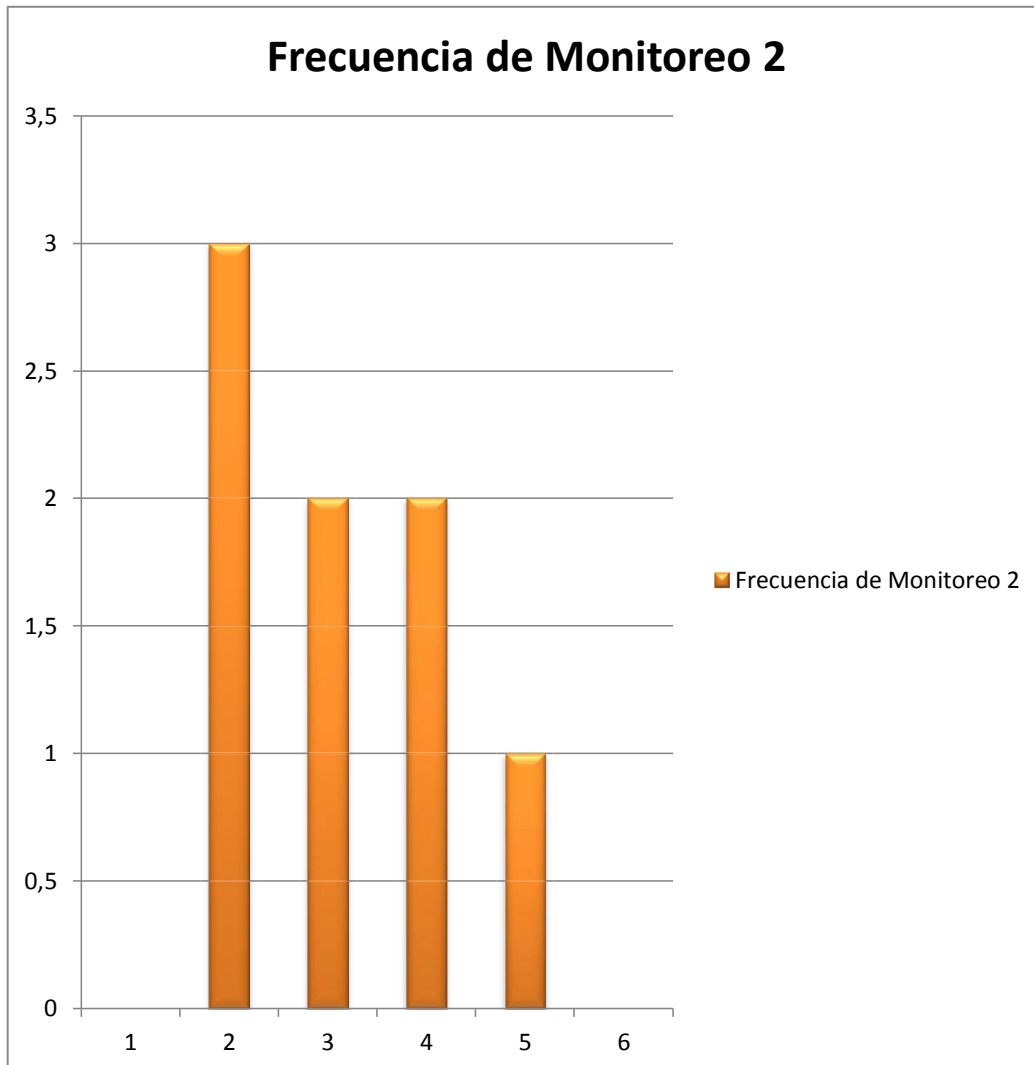


Figura # 6.36. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 2.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #3 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	3
Fecha:	03/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	4	e	5
2	Br	E	1	e	3
3	Br	E	3	e	4
4	Br	E	2	e	3
5	Br	E	3	e	4
6	Br	E	2	e	2
7	Br	E	4	e	5
8	Br	E	2	e	4
9					
10					

Tabla #6.31. Datos del monitoreo 3 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

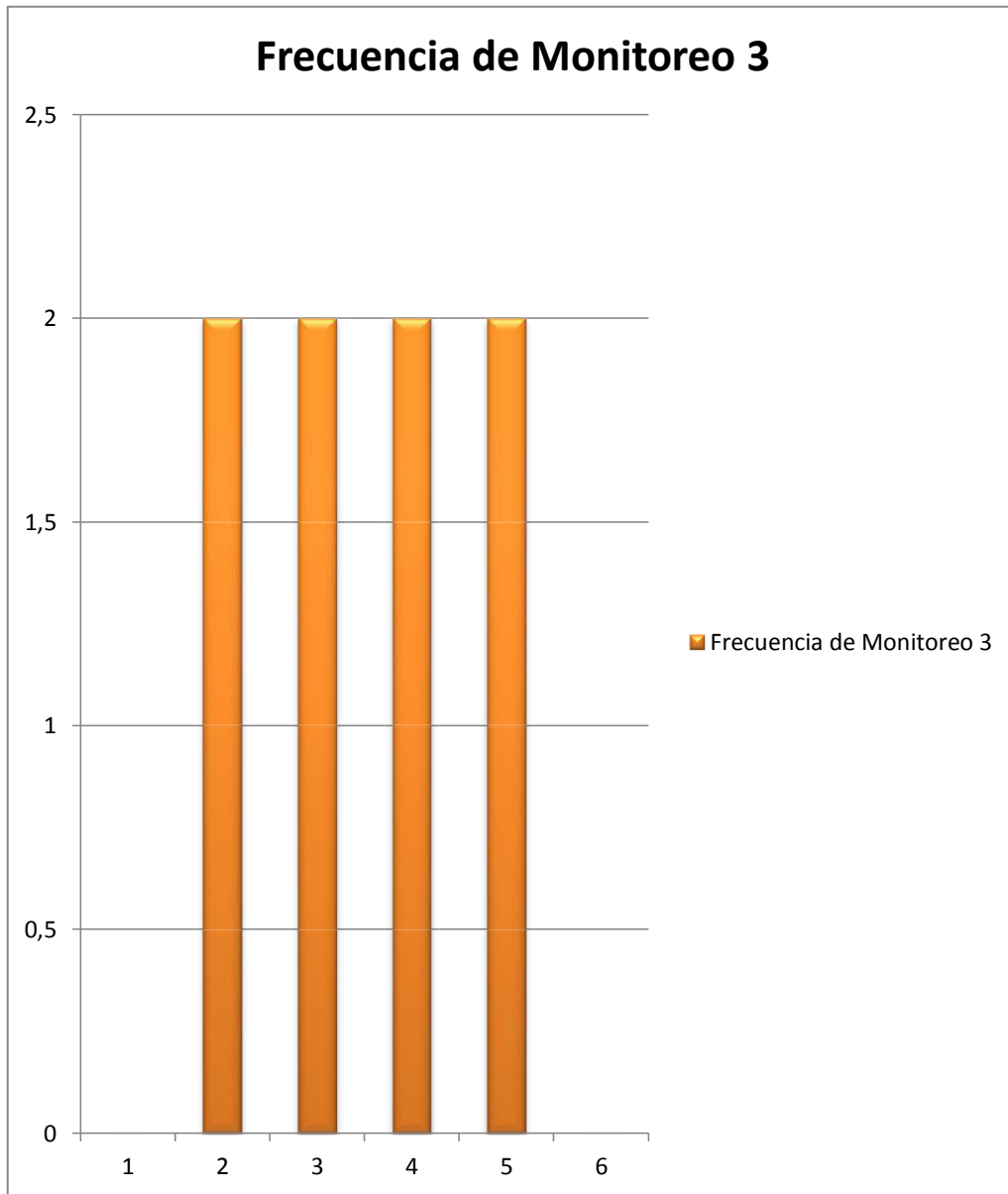


Figura # 6.37. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 3.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #4 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	4
Fecha:	17/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	4	e	5
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	3	e	4
4	Br	E	3	e	3
5	Br	E	3	e	4
6	Br	E	3	e	3
7	Br	E	4	e	5
8	Br	E	3	e	4
9					
10					

Tabla #6.32. Datos del monitoreo 4 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

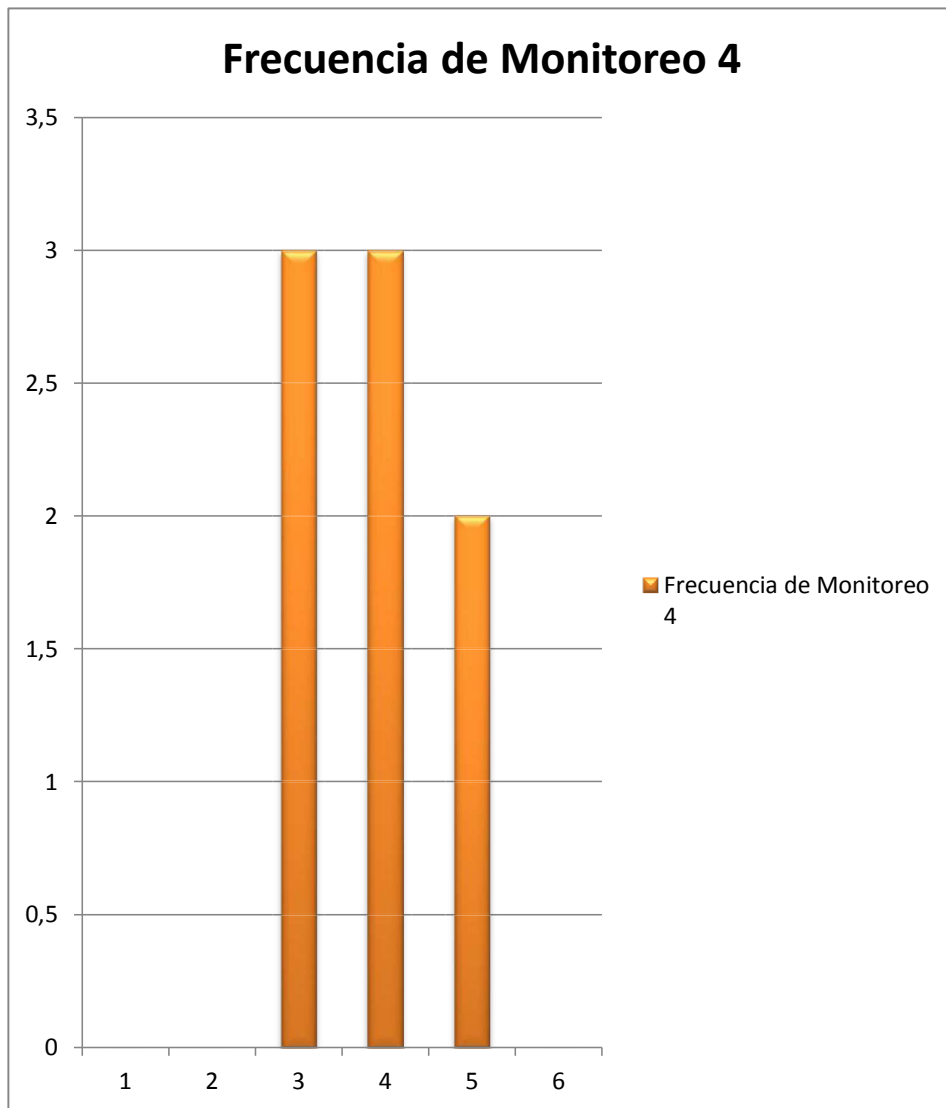


Figura # 6.38. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 4.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #5 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	5
Fecha:	15/07/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	4	e	5
2	Br	E	3	e	4
3	Br	E	3	e	4
4	Br	E	3	e	4
5	Br	E	3	e	4
6	Br	E	3	e	4
7	Br	E	4	e	5
8	Br	E	4	e	5
9					
10					

Tabla #6.33. Datos del monitoreo 5 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

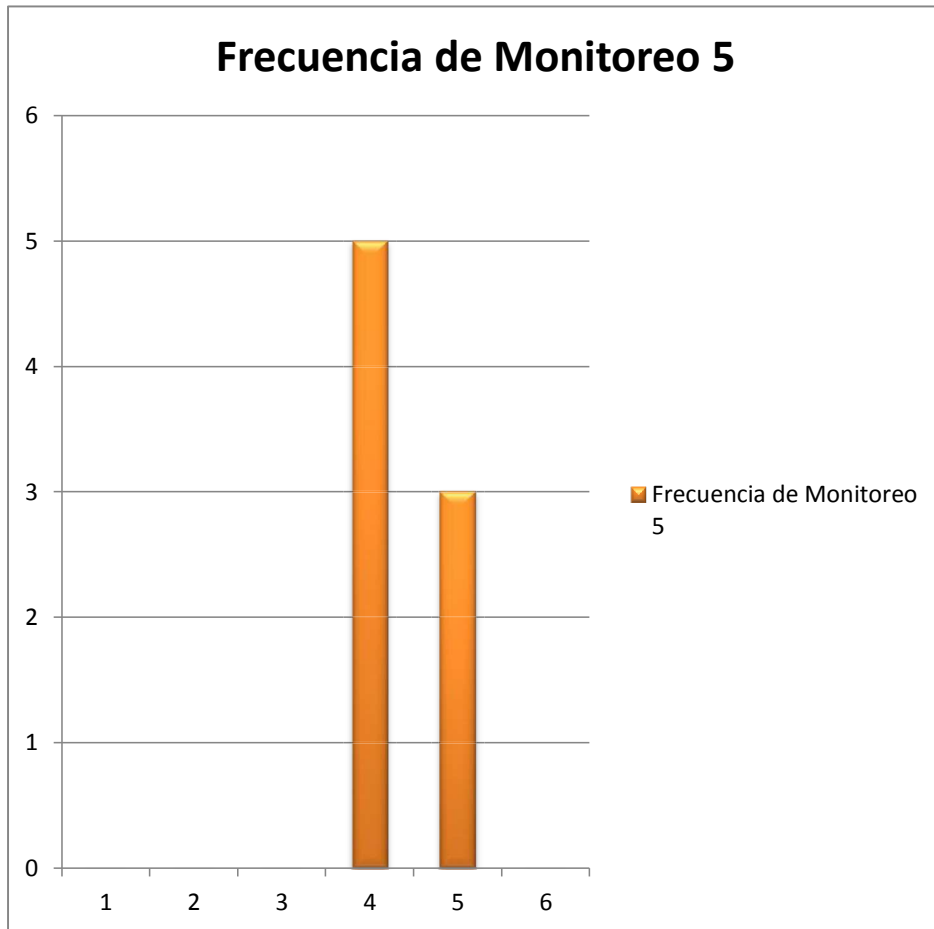


Figura # 6.39. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 5.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #6 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	6
Fecha:	29/07/2012
TSM:	23 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	23 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	4	e	6
2	Br	e	4	e	5
3	Br	e	3	e	4
4	Br	e	4	e	5
5	Br	e	4	e	4
6	Br	e	4	e	5
7	Br	e	4	e	5
8	Br	e	5	e	6
9					
10					

Tabla #6.34. Datos del monitoreo 6 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

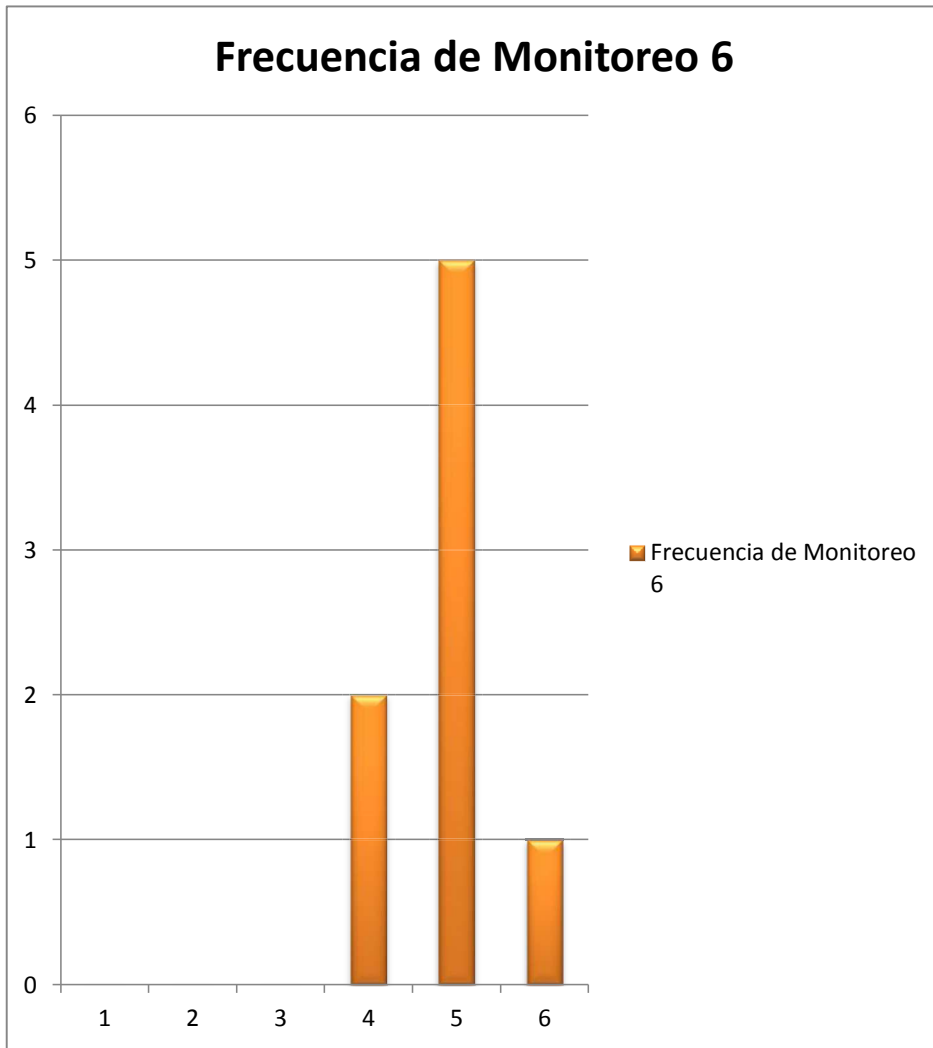


Figura # 6.40. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 6.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #7 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	7
Fecha:	12/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	5	e	6
2	Br	E	5	e	5
3	Br	E	5	e	6
4	Br	E	4	e	5
5	Br	E	5	e	6
6	Br	E	4	e	5
7	Br	E	4	e	5
8	Br	E	5	e	6
9					
10					

Tabla #6.35. Datos del monitoreo 7 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

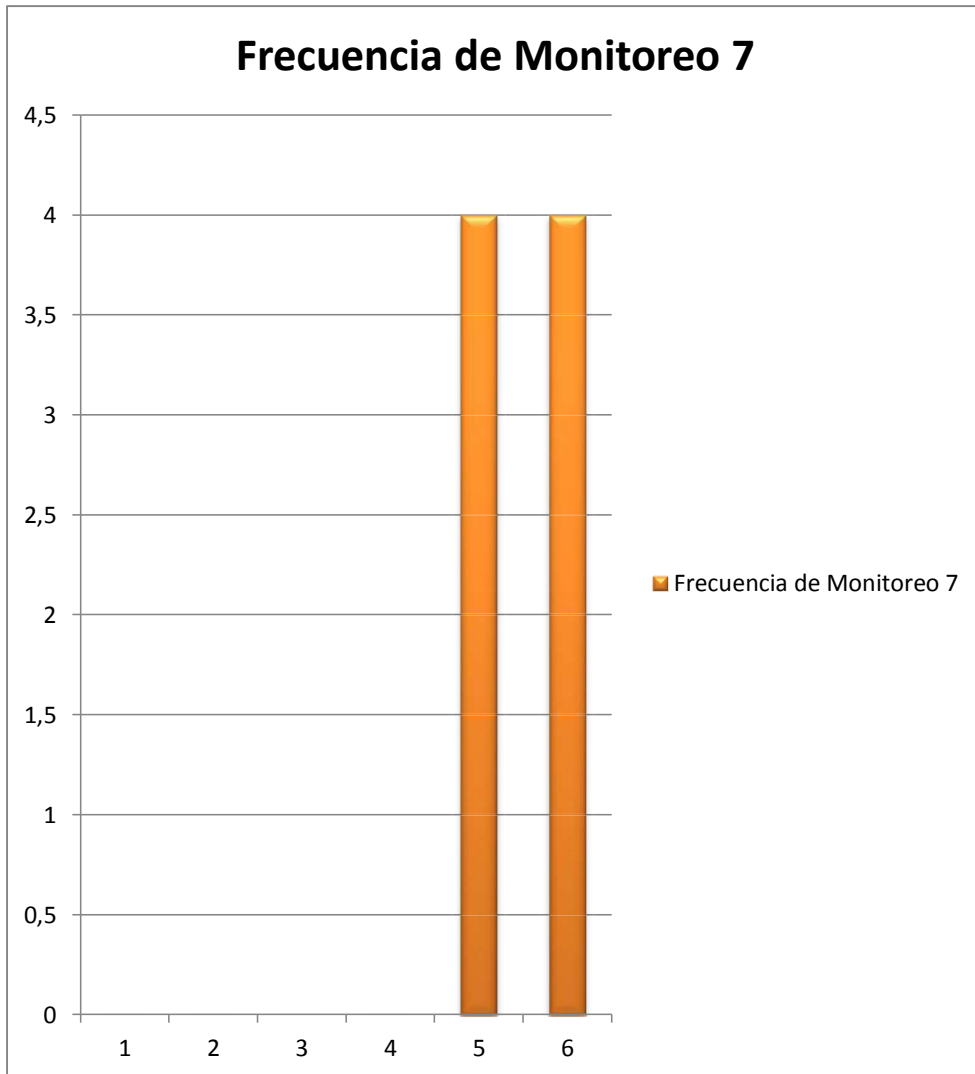


Figura # 6.41. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 7.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #8 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	8
Fecha:	26/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	5	e	6
2	Br	E	5	e	5
3	Br	E	5	e	6
4	Br	E	4	e	5
5	Br	E	5	e	6
6	Br	E	4	e	5
7	Br	E	5	e	6
8	Br	E	5	e	6
9					
10					

Tabla #6.36. Datos del monitoreo 8 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

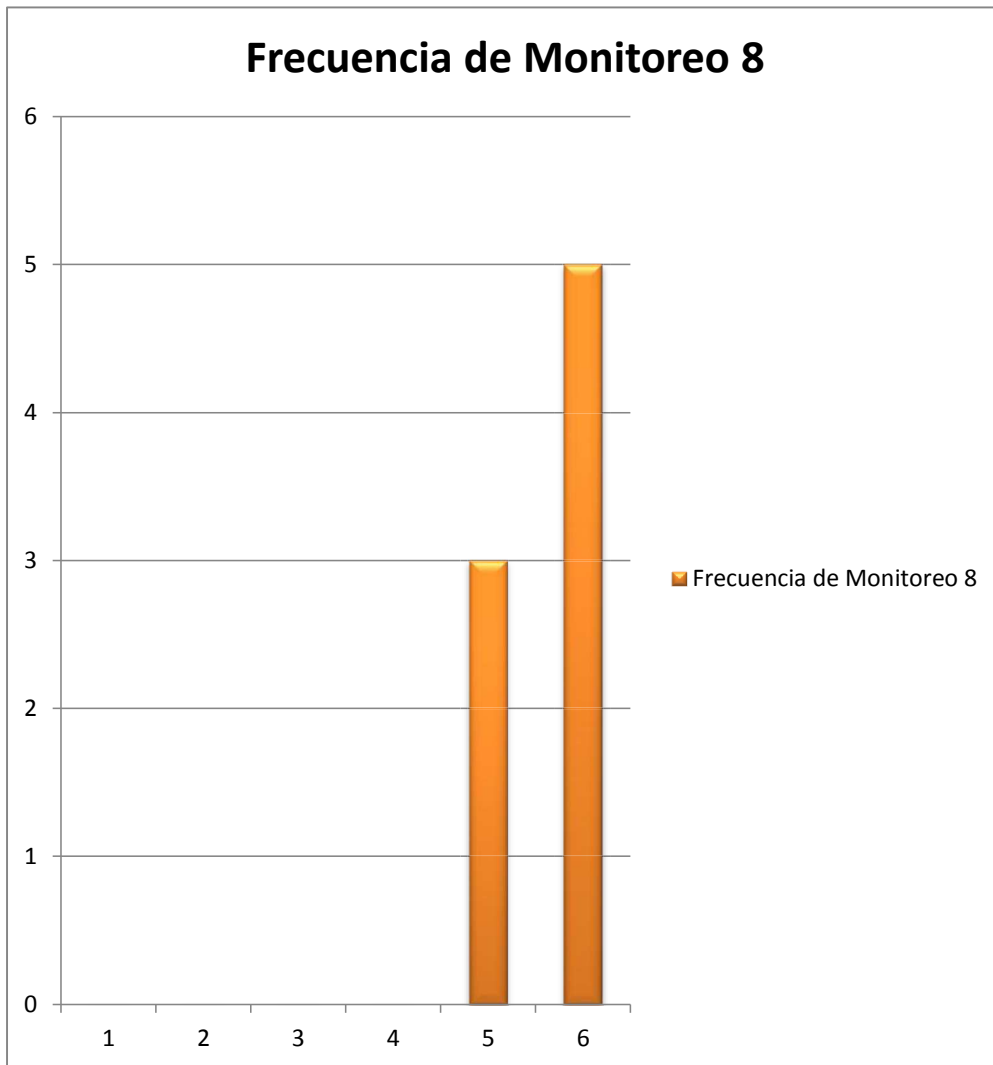


Figura # 6.42. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 8.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #9 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #4**

Domo #:	Domo 4
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	9
Fecha:	09/09/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	6	e	6
2	Br	e	6	e	6
3	Br	e	5	e	6
4	Br	e	5	e	6
5	Br	e	6	e	6
6	Br	e	5	e	5
7	Br	e	5	e	6
8	Br	e	6	e	6
9					
10					

Tabla #6.37. Datos del monitoreo 9 del domo 4 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

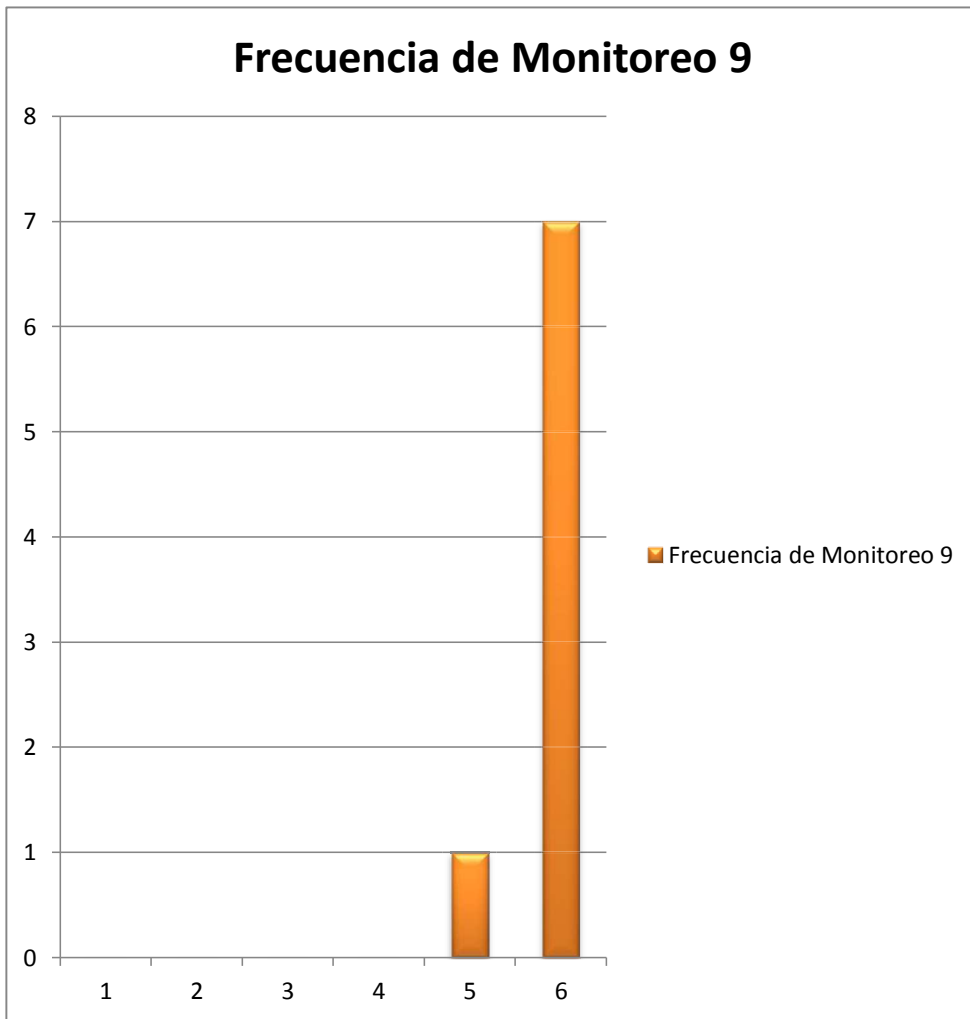


Figura # 6.43. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 4 Monitoreo 9.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #1 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	1
Fecha:	13/05/2012
TSM:	27 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	27 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	1	e	1
2	Br	e	2	e	3
3	Br	e	2	e	2
4	Br	e	3	e	3
5	Br	e	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.38. Datos del monitoreo 1 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

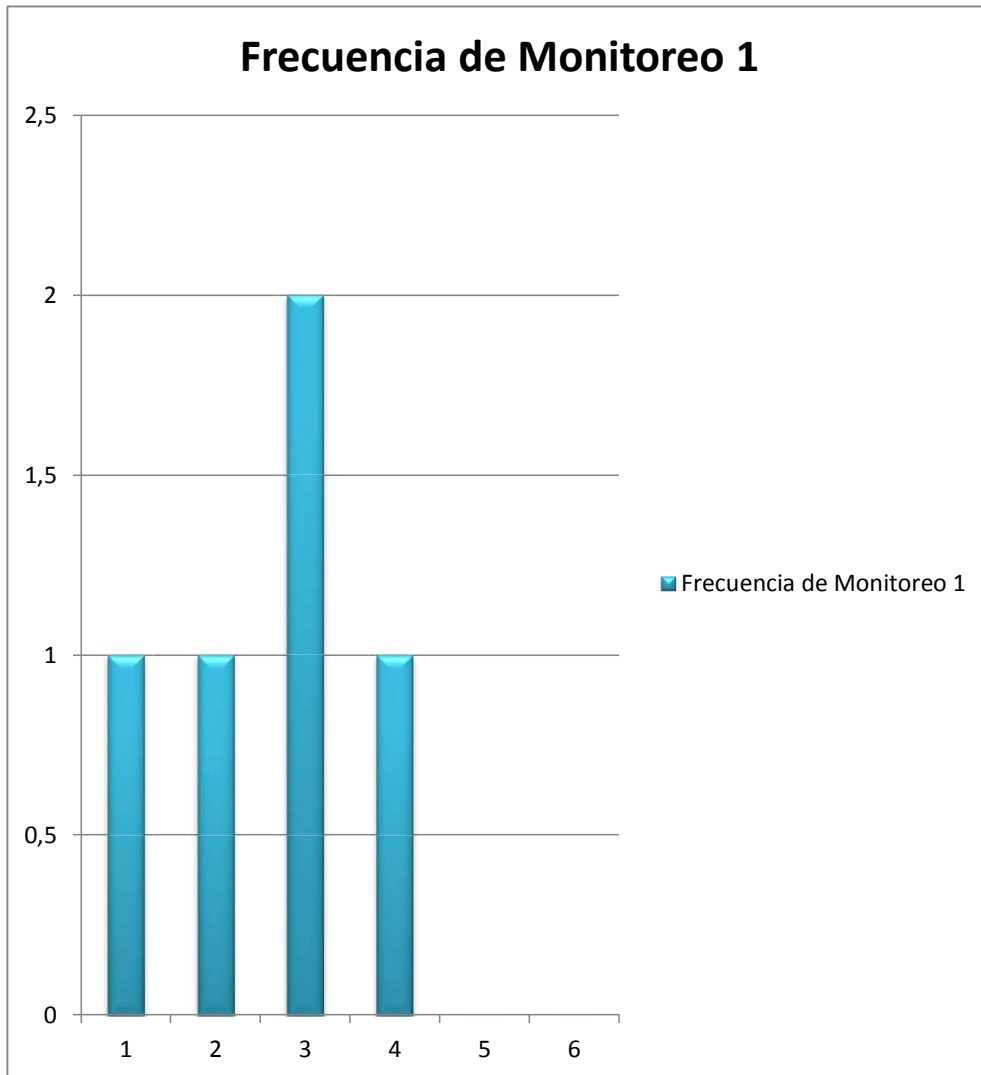


Figura # 6.44. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 1.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #2 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	2
Fecha:	20/05/2012
TSM:	28 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	28 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	1
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	3	e	3
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.39. Datos del monitoreo 2 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

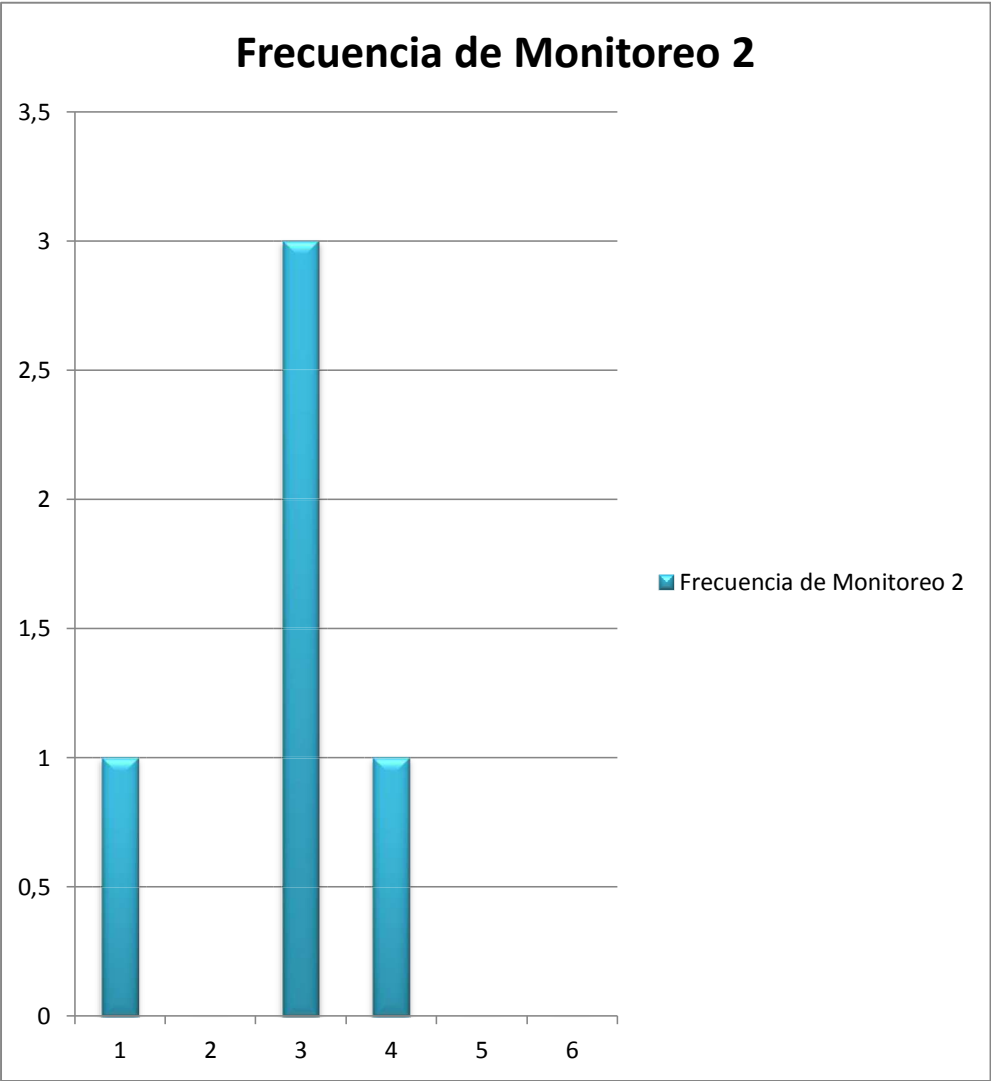


Figura # 6.45. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 2.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #3 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	3
Fecha:	03/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	1	e	2
2	Br	E	2	e	3
3	Br	E	2	e	3
4	Br	E	3	e	3
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.40. Datos del monitoreo 3 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

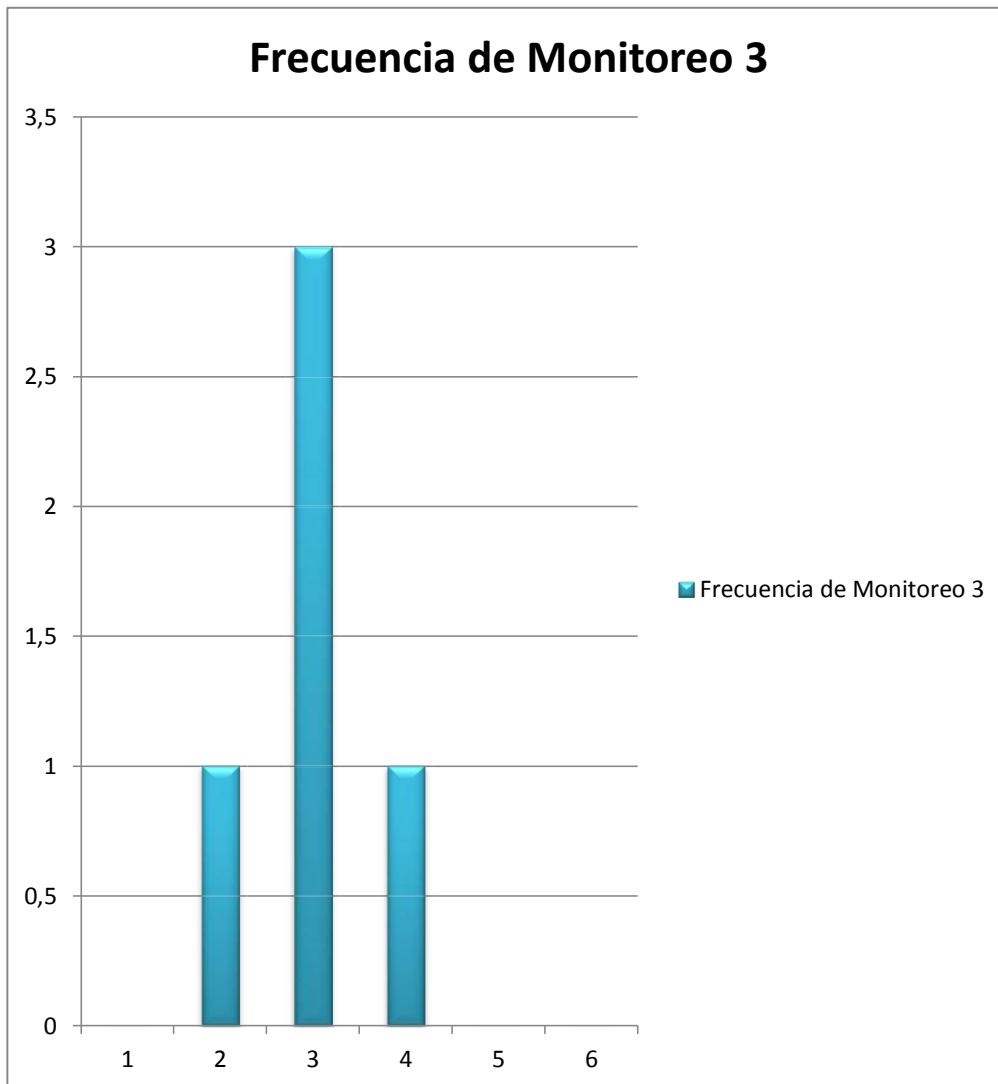


Figura # 6.46. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 3.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #4 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	4
Fecha:	17/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL MUESTRA #	TIPO DE CORAL (Br, Bo, Pl, So)	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
1	Br	E	2	e	3
2	Br	E	3	e	3
3	Br	E	3	e	3
4	Br	E	3	e	3
5	Br	E	3	e	4
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.41. Datos del monitoreo 4 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

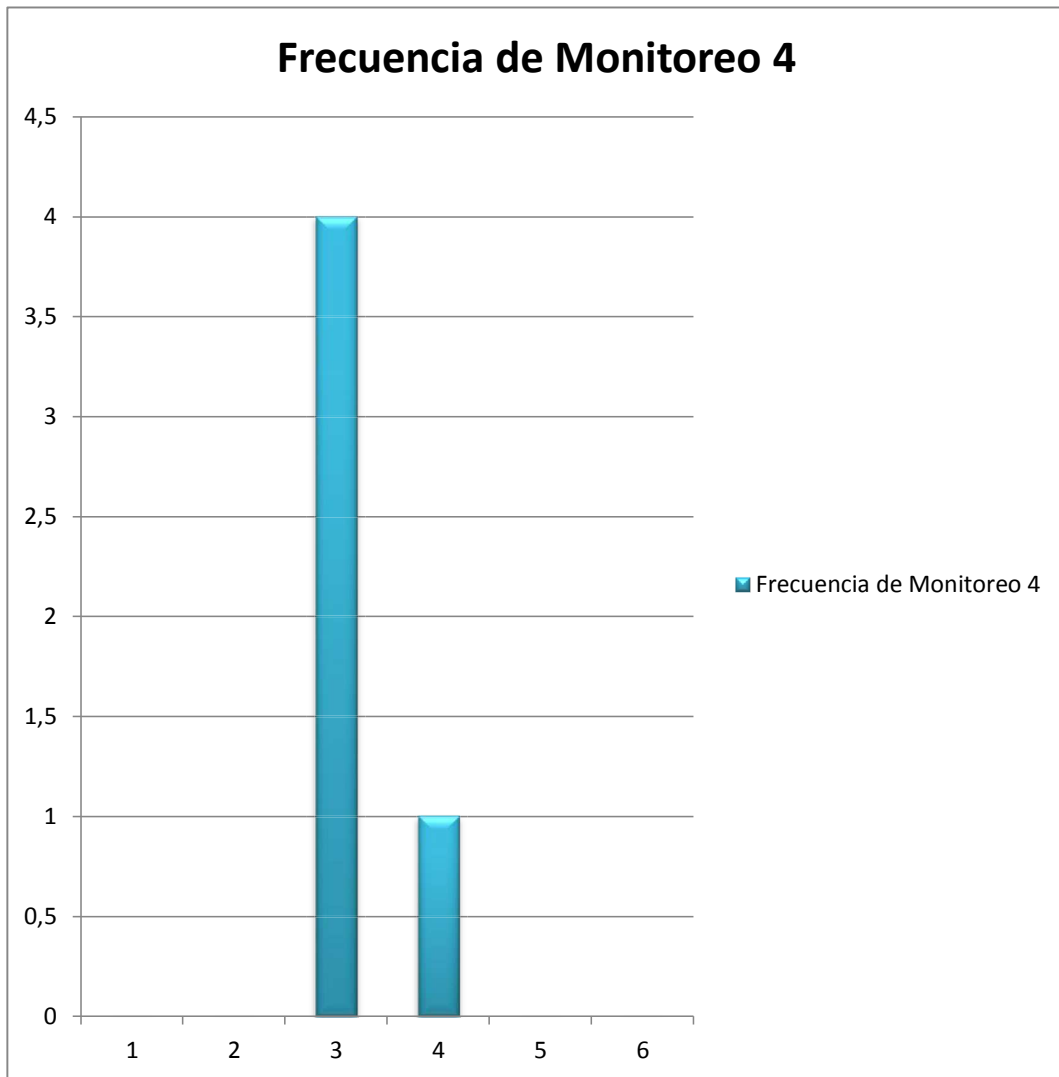


Figura # 6.47. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 4.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #5 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	5
Fecha:	15/07/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	2	e	3
2	Br	e	3	e	3
3	Br	e	4	e	5
4	Br	e	3	e	4
5	Br	e	4	e	5
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.42. Datos del monitoreo 5 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

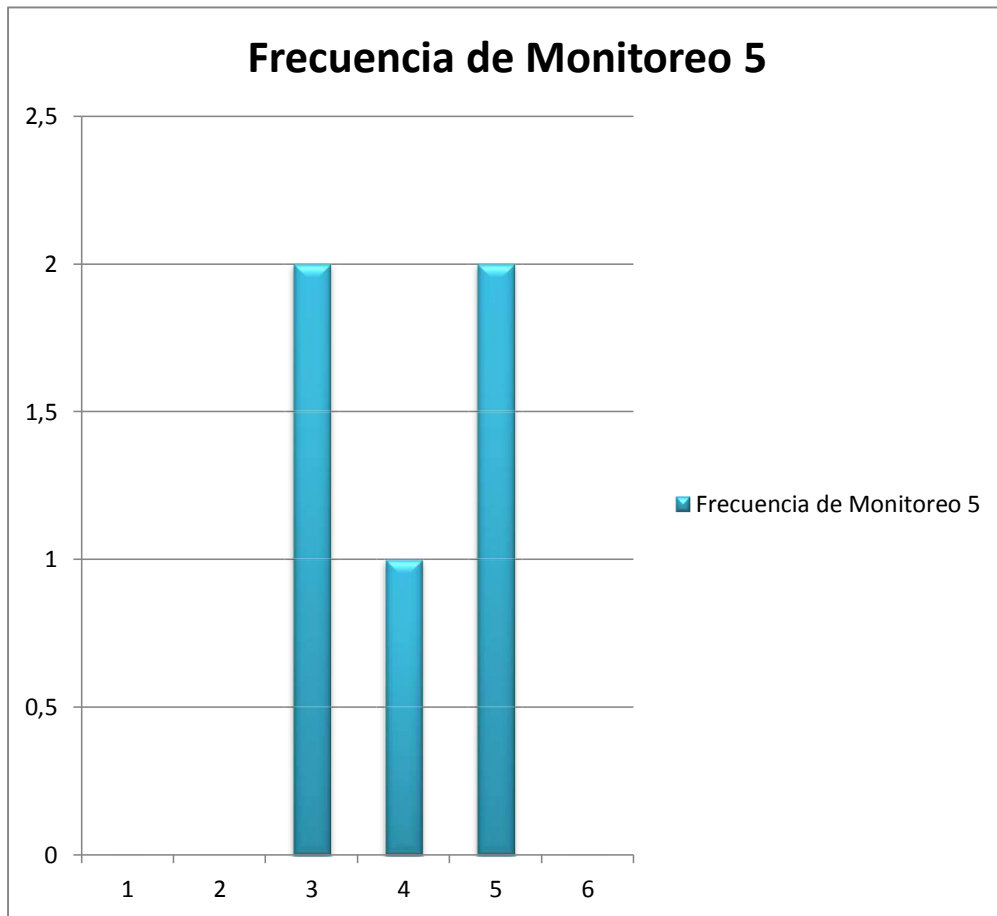


Figura # 6.48. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 5.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #6 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	6
Fecha:	29/07/2012
TSM:	23 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	23 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	3	e	3
2	Br	e	3	e	3
3	Br	e	4	e	5
4	Br	e	3	e	4
5	Br	e	4	e	5
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.43. Datos del monitoreo 6 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

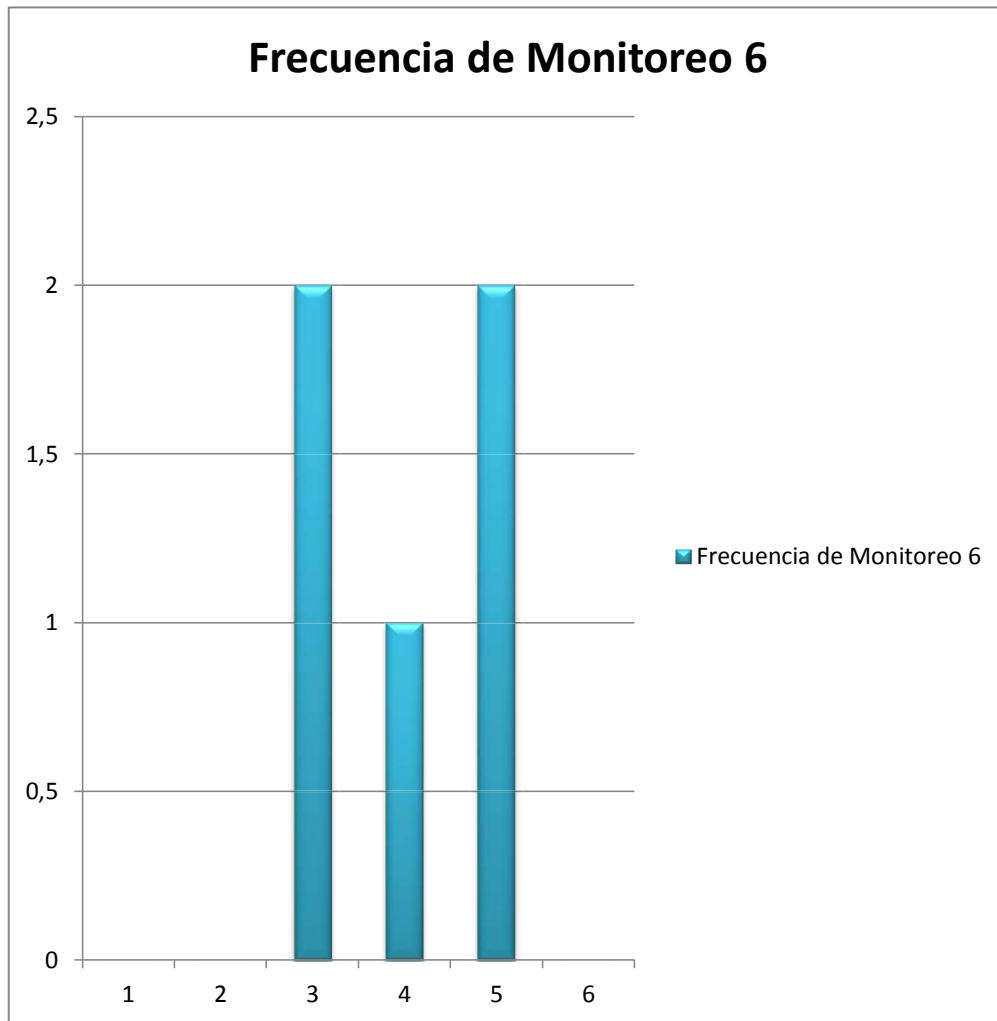


Figura # 6.49. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 6.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #7 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	7
Fecha:	12/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	3	e	4
2	Br	e	4	e	4
3	Br	e	4	e	5
4	Br	e	4	e	4
5	Br	e	5	e	6
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.44. Datos del monitoreo 7 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

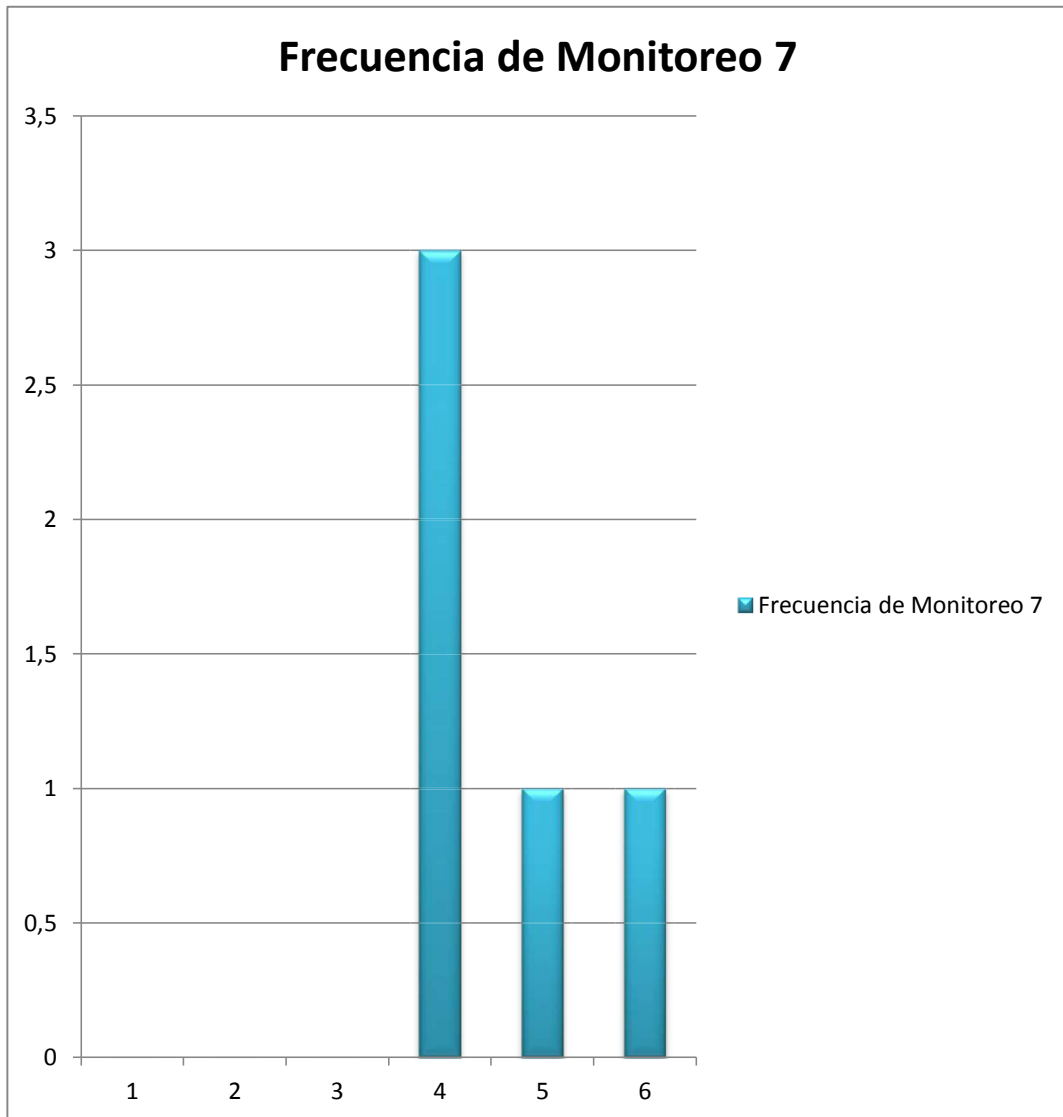


Figura # 6.50. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 7.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #8 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	8
Fecha:	26/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	4	e	5
2	Br	e	5	e	5
3	Br	e	5	e	5
4	Br	e	4	e	5
5	Br	e	6	e	6
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.45. Datos del monitoreo 8 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

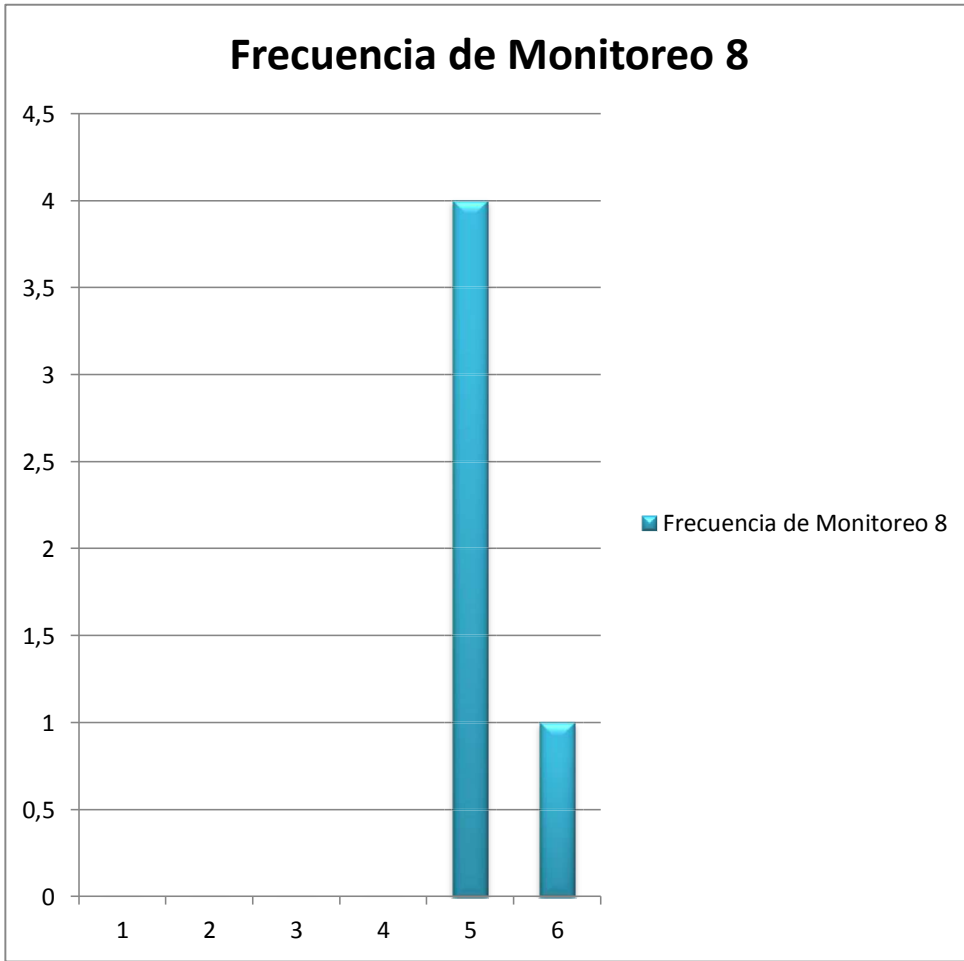


Figura # 6.51. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 8.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #9 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #5**

Domo #:	Domo 5
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	9
Fecha:	09/09/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	5	e	6
2	Br	e	6	e	6
3	Br	e	5	e	6
4	Br	e	5	e	5
5	Br	e	6	e	6
6					
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.46. Datos del monitoreo 9 del domo 5 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

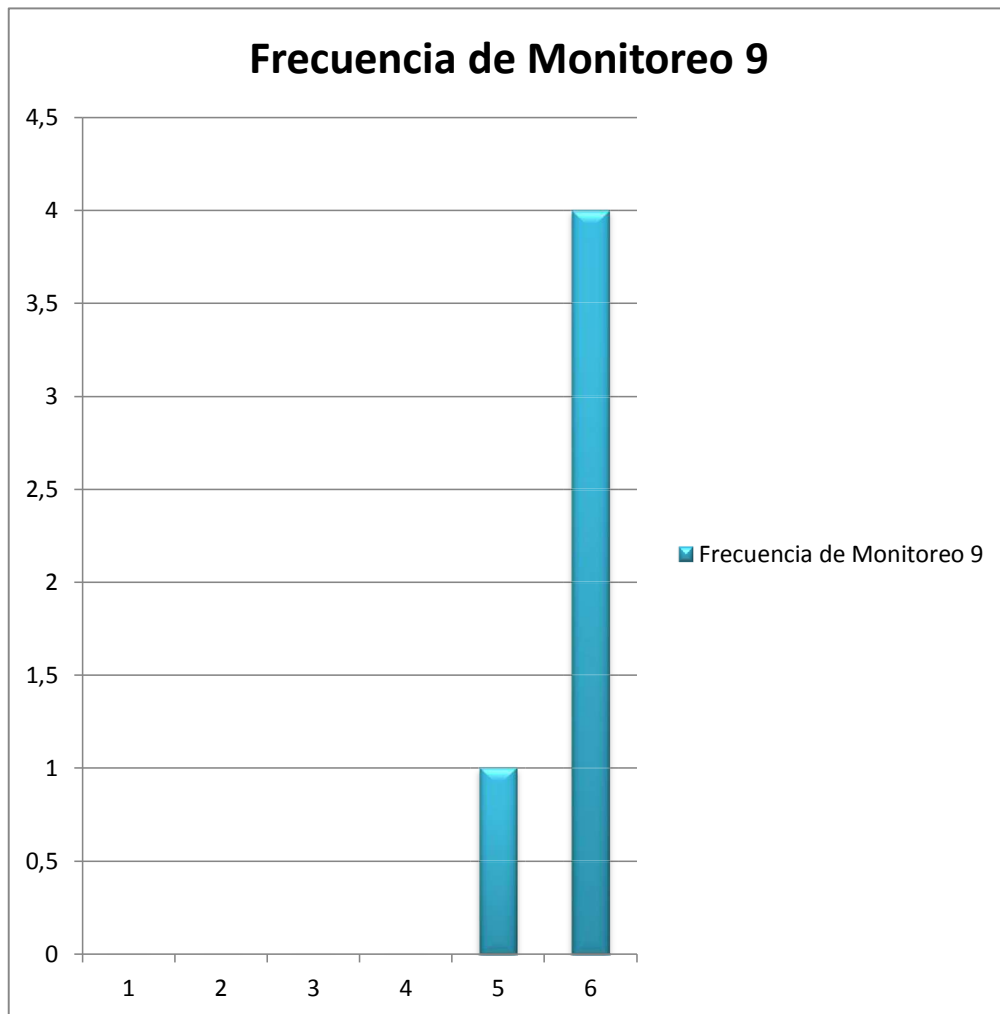


Figura # 6.52. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 5 Monitoreo 9.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #1 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	1
Fecha:	13/05/2012
TSM:	27 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	27 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	3	e	5
2	Br	e	1	e	3
3	Br	e	2	e	4
4	Br	e	3	e	3
5	Br	e	2	e	3
6	Br	e	1	e	2
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.47. Datos del monitoreo 1 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral).

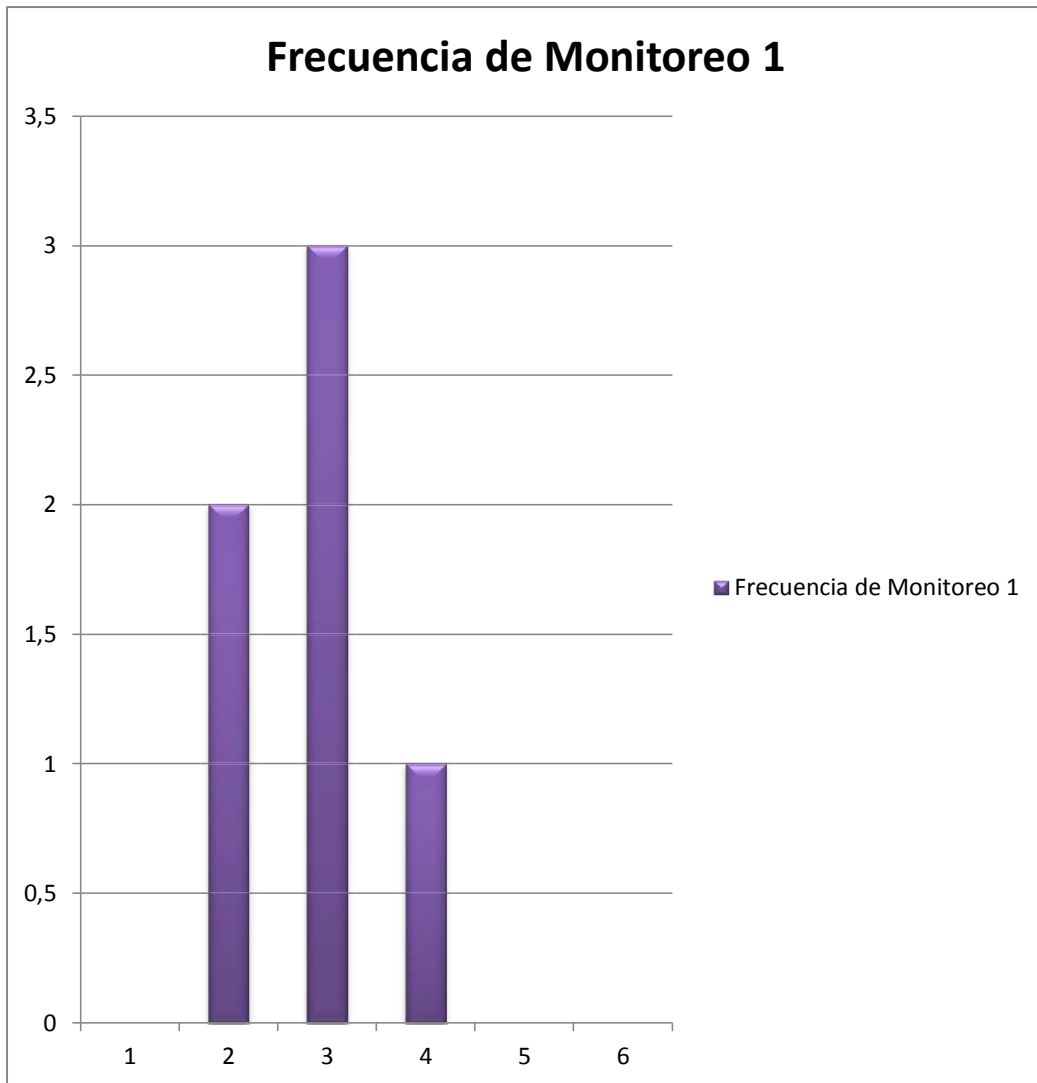


Figura # 6.53. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 1.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #2 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	2
Fecha:	20/05/2012
TSM:	28 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	28 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	3	e	5
2	Br	e	2	e	3
3	Br	e	2	e	4
4	Br	e	3	e	3
5	Br	e	2	e	3
6	Br	e	1	e	2
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.48. Datos del monitoreo 2 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

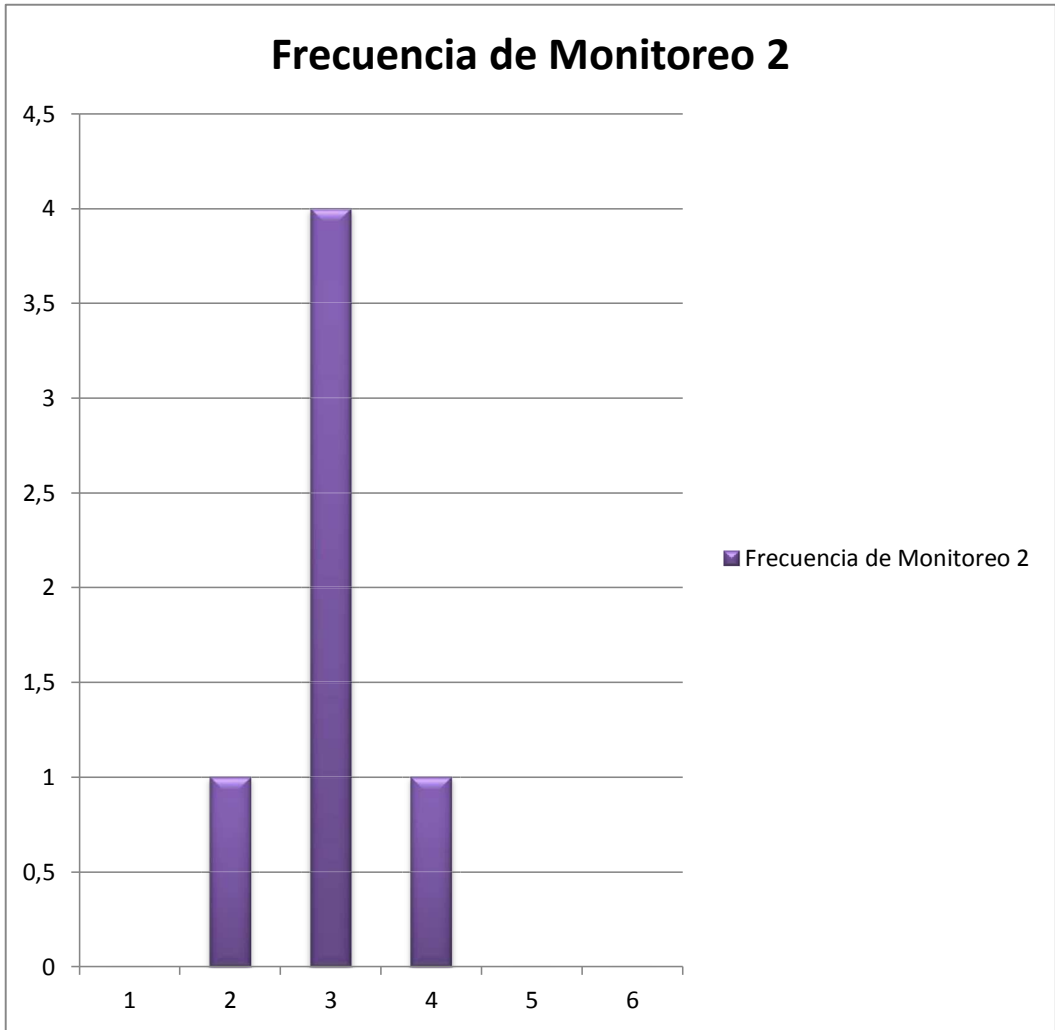


Figura # 6.54. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 2.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #3 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	3
Fecha:	03/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL (Br, Bo, Pl, So)	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
1	Br	e	4	e	5
2	Br	e	2	e	3
3	Br	e	3	e	4
4	Br	e	3	e	4
5	Br	e	2	e	3
6	Br	e	2	e	2
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.49. Datos del monitoreo 3 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

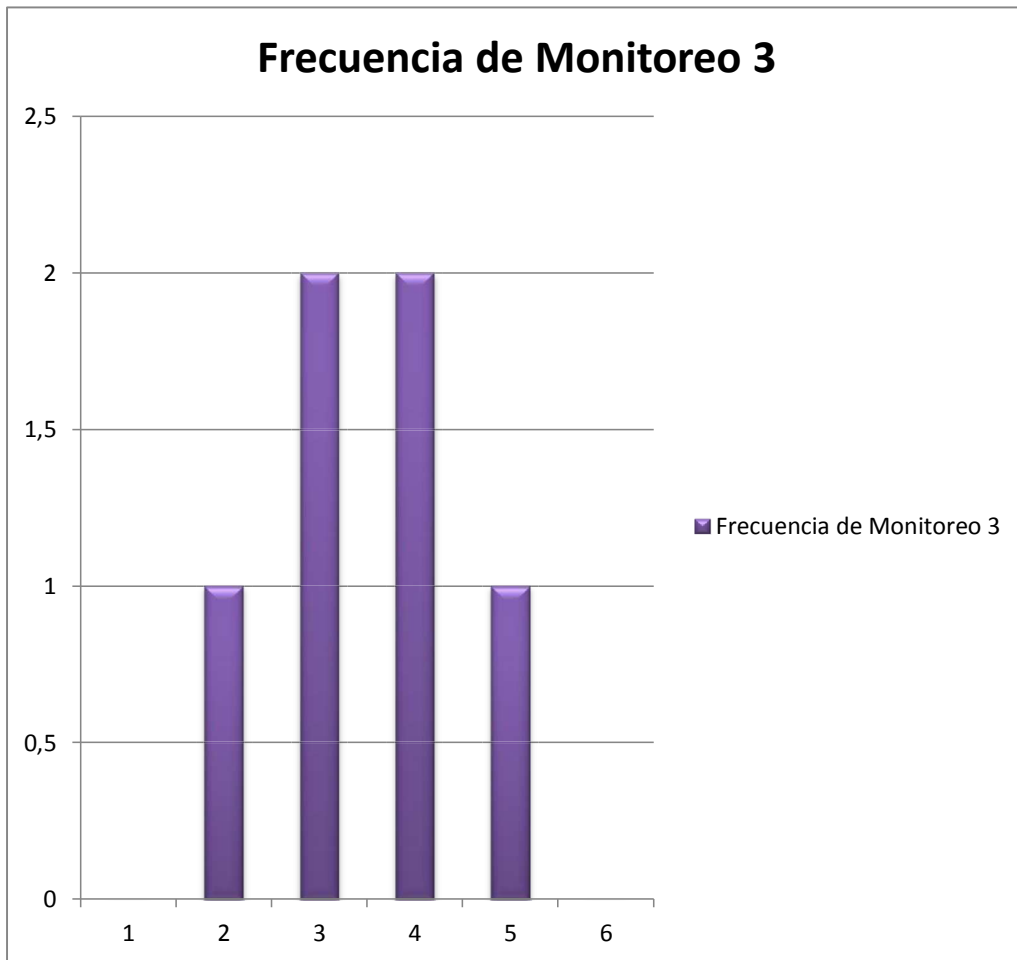


Figura # 6.55. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 3.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #4 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	4
Fecha:	17/06/2012
TSM:	26 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	26 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	4	E	5
2	Br	e	3	E	3
3	Br	e	3	E	4
4	Br	e	3	E	4
5	Br	e	2	E	3
6	Br	e	2	E	3
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.50. Datos del monitoreo 4 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

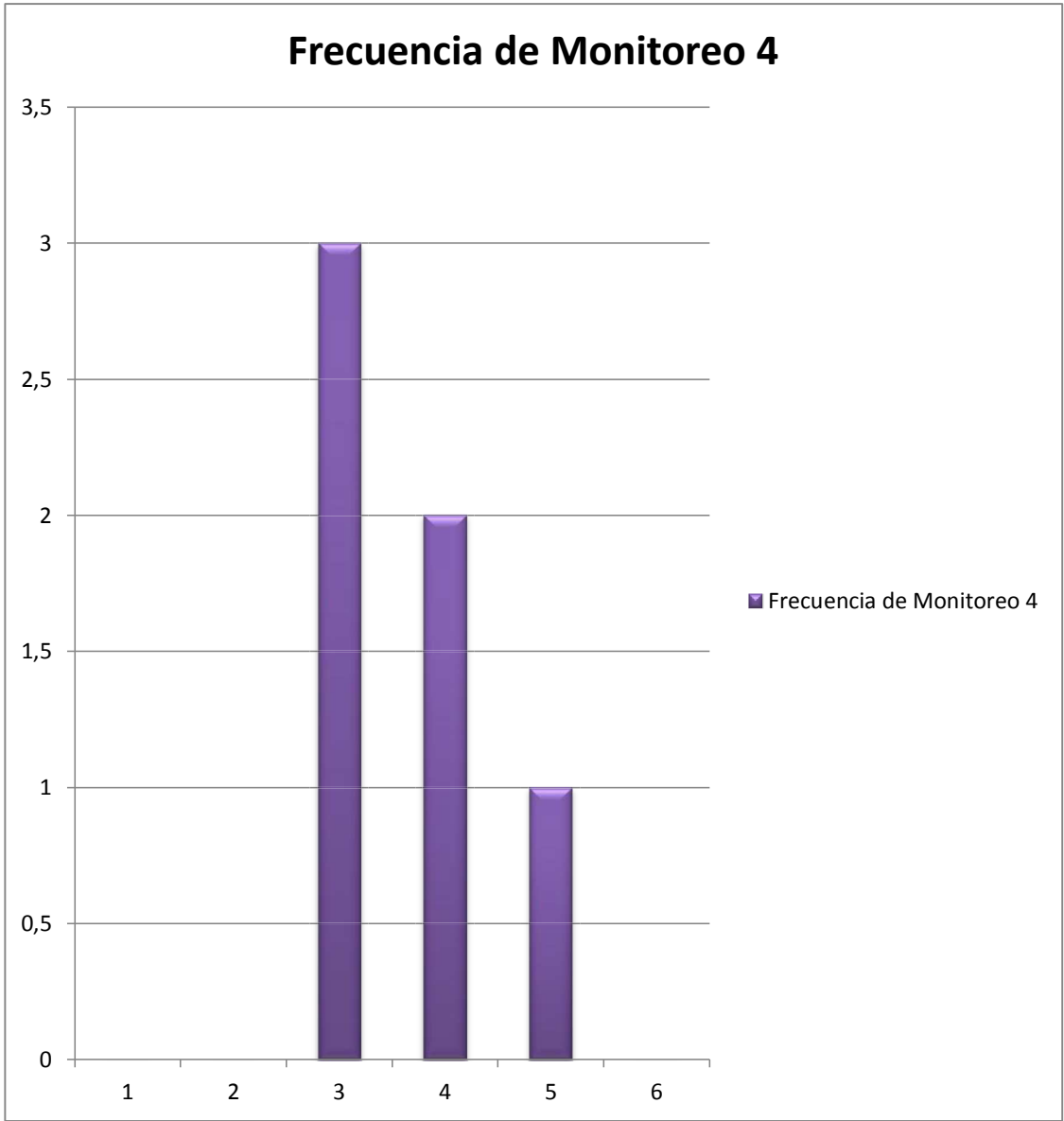


Figura # 6.56. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 4.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #5 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	5
Fecha:	15/07/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	5	e	5
2	Br	e	3	e	4
3	Br	e	4	e	4
4	Br	e	3	e	4
5	Br	e	3	e	3
6	Br	e	3	e	3
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.51. Datos del monitoreo 5 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

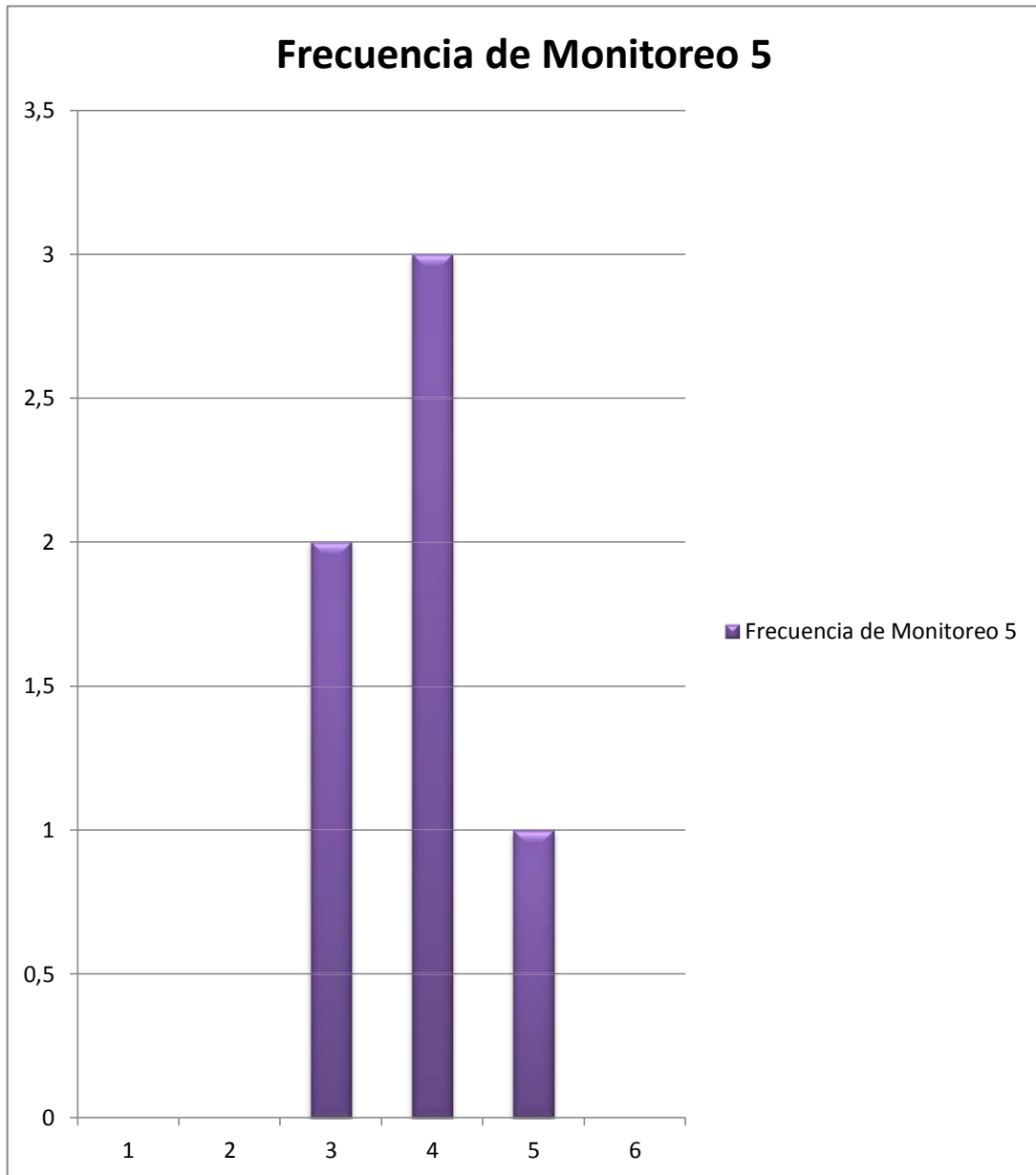


Figura # 6.57. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 5.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #6 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	6
Fecha:	29/07/2012
TSM:	23 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	23 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	6	e	6
2	Br	e	4	e	4
3	Br	e	4	e	4
4	Br	e	4	e	4
5	Br	e	4	e	5
6	Br	e	3	e	4
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.52. Datos del monitoreo 6 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

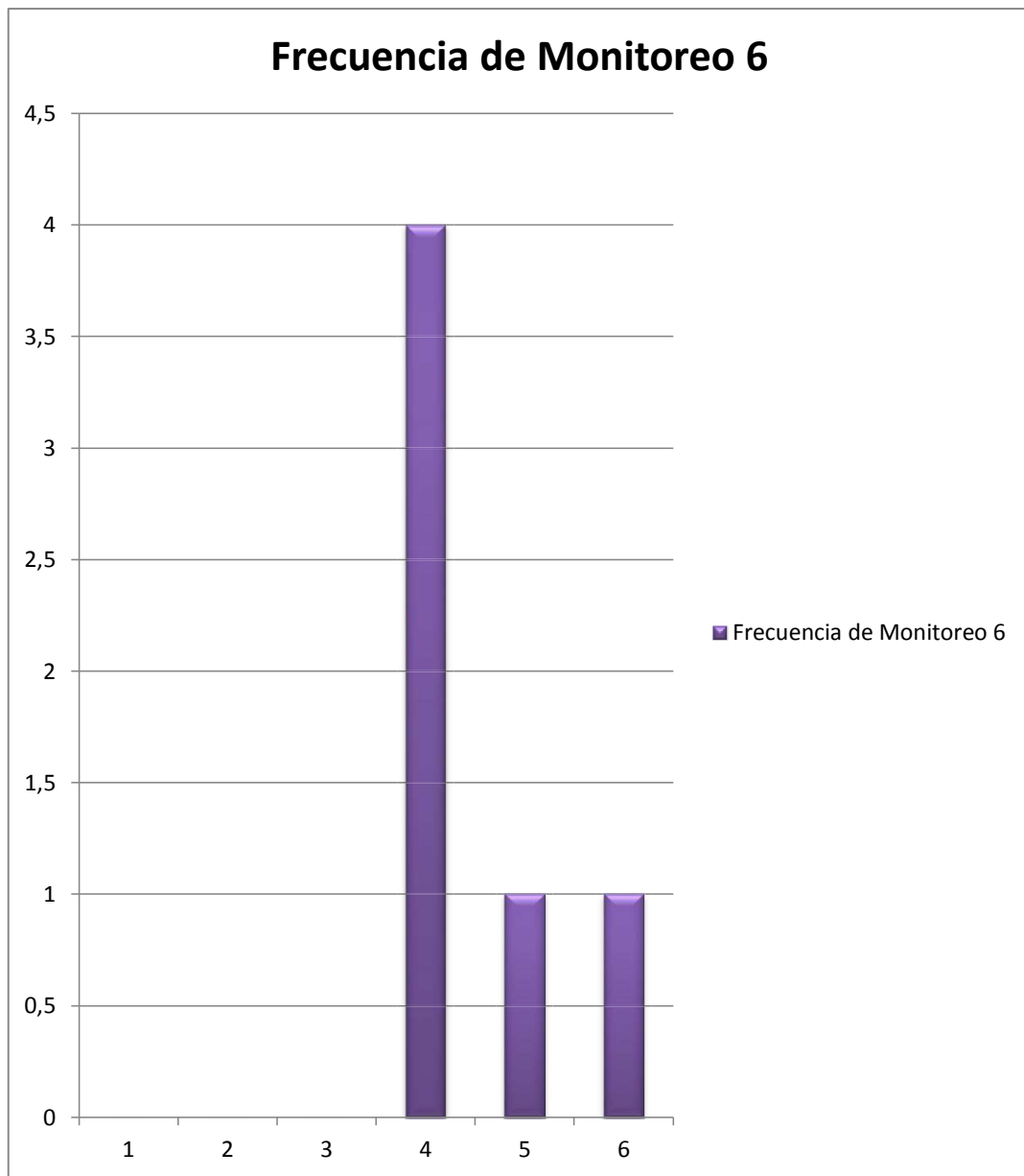


Figura # 6.58. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 6.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #7 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	7
Fecha:	12/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	6	e	6
2	Br	e	4	e	5
3	Br	e	5	e	5
4	Br	e	5	e	6
5	Br	e	4	e	5
6	Br	e	4	e	5
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.53. Datos del monitoreo 7 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

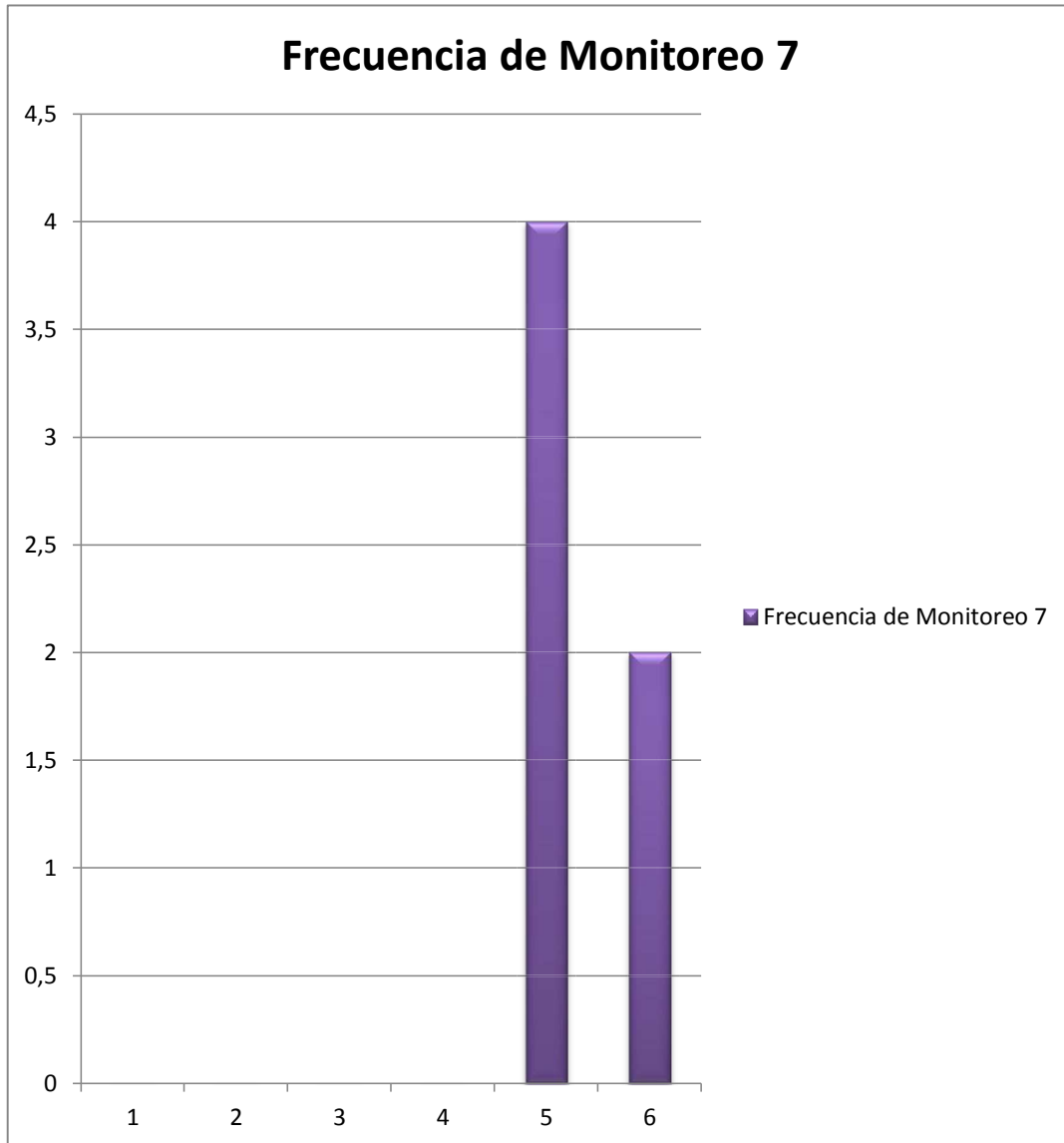


Figura # 6.59. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 7.

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #8 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	8
Fecha:	26/08/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	e	6	e	6
2	Br	e	4	e	6
3	Br	e	5	e	5
4	Br	e	5	e	6
5	Br	e	5	e	5
6	Br	e	5	e	6
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.54. Datos del monitoreo 8 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

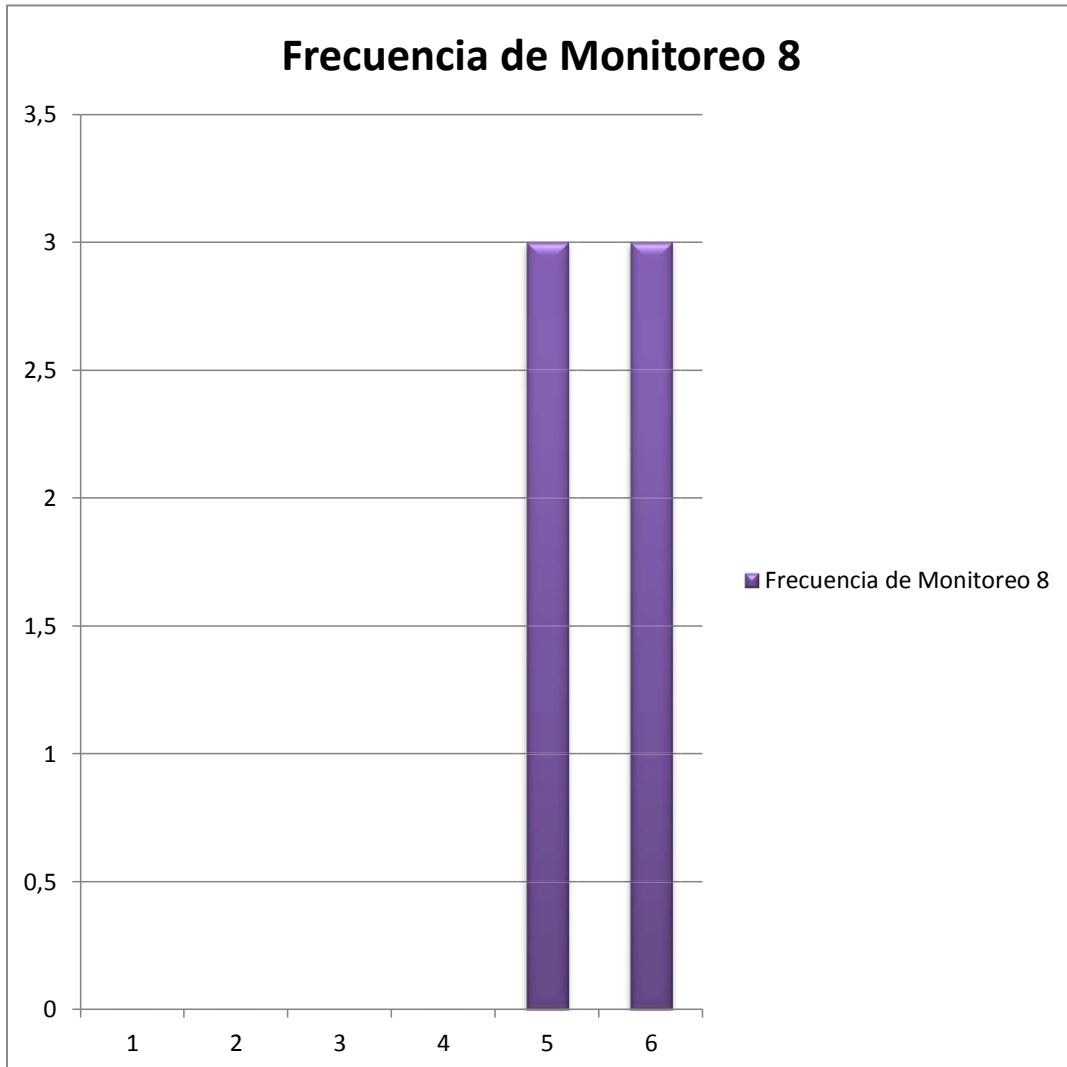


Figura # 6.60. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 8

**INGRESOS DE DATOS PARA EL MONITOREO #9 DE EVOLUCION
DE FRAGMENTOS DE CORAL EN EL DOMO #6**

Domo #:	Domo 6
País:	Ecuador
Ubicación:	Manta
Monitoreo:	9
Fecha:	09/09/2012
TSM:	24 °C
GPS:	
Profundidad:	7,5 metros
Condiciones:	Soleado
Temperatura:	24 °C
Actividad:	Buceo

CORAL	TIPO DE CORAL	AREA MENOS PIGMENTADA		AREA MAS PIGMENTADA	
		Letra	Numero	Letra	Numero
MUESTRA #	(Br, Bo, Pl, So)				
1	Br	E	6	e	6
2	Br	E	5	e	6
3	Br	E	6	e	6
4	Br	E	6	e	6
5	Br	E	5	e	6
6	Br	E	6	e	6
7					
8					
9					
10					

Tabla #6.55. Datos del monitoreo 9 del domo 6 (código de tipo de coral y códigos de coloración del coral)

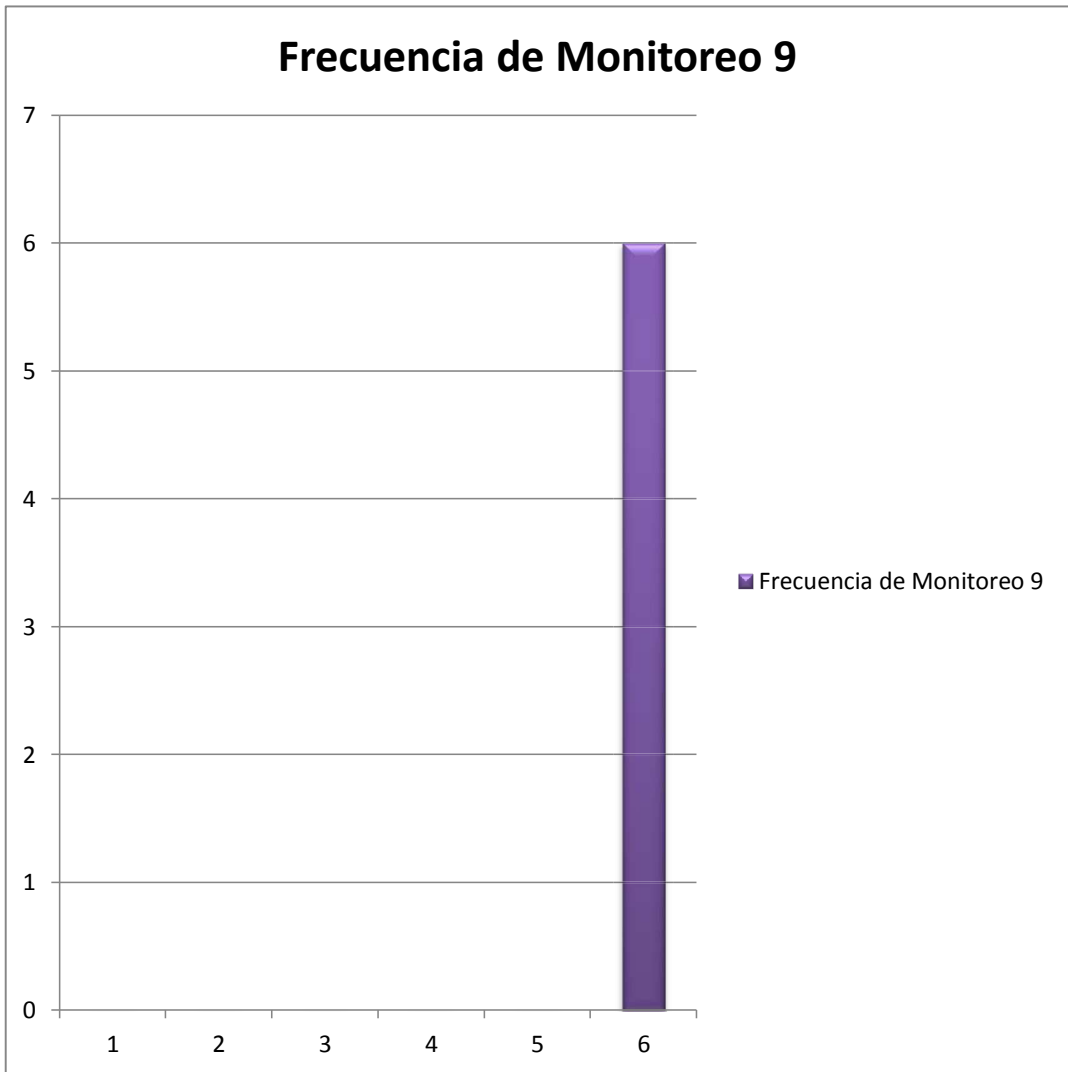


Figura # 6.61. Puntuación del color para el estado de salud del coral del domo 6 Monitoreo 9.

7. CONCLUSIONES.-

1. Las estructuras (domos), sirvieron perfectamente como base para la fijación de los corales trasplantados colocados frente a la costa del Cantón Jaramijó, Provincia de Manabí.
2. El periodo o tiempo de fijación de los fragmentos de coral fue de aproximadamente 6 meses, lo que demostró una condición favorable para estos organismos, en las condiciones ambientales descritas en los resultados.
3. La metodología aplicada en este proyecto para la fijación de los fragmentos de coral tuvo un éxito rotundo, la mejoría de los fragmentos recolectados se pudo apreciar en el transcurso de los monitoreos realizados utilizando la tabla de coloraciones para medición del estado de evolución y salud de los fragmentos coralinos trasplantados.
4. El sistema de monitoreo empleado (Coral Watch) fue de mucha ayuda al momento de evaluar la evolución de los fragmentos de coral.

8. RECOMENDACIONES.-

1. Realizar programas de restauración en zonas donde los arrecifes coralinos han sufrido algún tipo de anomalía ya sean por causas antropogénicas o naturales.
2. Que el monitoreo de los corales trasplantados dé comienzo a proyectos en donde se pueda analizar el crecimiento de estos en diferentes épocas del año tomando en cuenta los parámetros bióticos y abióticos de la zona en donde fueron colocados, con la finalidad de conservar esta especie de coral trasplantada en los arrecifes artificiales.
3. La zona restaurada, por éste método sea nombrada como área en recuperación o área protegida y restringir ciertas actividades de pesca que puedan influir directamente en la devastación de arrecifes coralinos tales como el arte de pesca de arrastre.

9. ANEXOS



Fotografía 9.1. Etapa de construcción del molde para la estructura (domo)



Fotografía 9.2. Fase del concreto a utilizarse en las estructuras (domo)



Fotografía 9.3. Estructura (domo) elaborada



Fotografía 9.4. Coral utilizado para el trasplante *Pocillophora verrucosa*



Fotografía 9.5. Domo con fragmentos de coral trasplantado



Fotografía 9.6. Buzos del proyecto



Fotografía 9.7. Buzo en fase de monitoreo del coral