

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MARINA DE LA  
BAHÍA DE COISHCO 2015 – 2016. ANCASH, PERÚ.**

**Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo Acuicultor**

**AUTORES:**

**Bach. AQUINO SEMINARIO, Manuel Jesús**

**Bach. MAGUIÑA TAFUR, Sara Raquel**

**Dr. Luis Fernando Torres Cabrera**

**Asesor**

**Mg. Víctor Manuel García Nolzco**

**Co-Asesor**

**NUEVO CHIMBOTE - PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MARINA DE LA BAHÍA DE  
COISHCO 2015 – 2016. ANCASH, PERÚ.**

**Tesis para optar el Título de Biólogo Acuicultor**

**AUTORES:**

**Bach. AQUINO SEMINARIO, Manuel Jesús**

**Bach. MAGUIÑA TAFUR, Sara Raquel**

**Revisado y Aprobado por el Asesor**

---

Dr. Torres Cabrera Luis

**Asesor**

---

Mg. García Nolazco Víctor

**Co-asesor**

Nuevo Chimbote – Perú

2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MARINA DE LA BAHÍA DE  
COISHCO 2015 – 2016. ANCASH, PERÚ.**

**Tesis para optar el Título de Biólogo Acuicultor**

**AUTORES:**

**Bach. AQUINO SEMINARIO, Manuel Jesús**

**Bach. MAGUIÑA TAFUR, Sara Raquel**

**APROBADO POR EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR LOS  
SEÑORES MIEMBROS**

---

Dr. Encomendero Yépez Lucio

**Presidente**

---

Blg° Acui. Yzásiga Barrera Carmen  
**Integrante del Jurado**

---

Dr. Torres Cabrera Luis  
**Integrante del Jurado**

## **DEDICATORIA**

Queremos dedicarle este trabajo:

A Dios que nos ha dado la vida y fortaleza para poder realizar y culminar nuestras metas.

A nuestros padres, por estar ahí cuando más lo necesitamos, por formarnos con buenos valores, sentimientos, costumbres y sobre todo el amor a Dios. Lo cual nos ayudó a salir adelante en los momentos más difíciles.

A nuestra familia, porque nos han brindado su apoyo incondicional en las decisiones tomadas y por compartir con nosotros buenos y malos momentos.

**Los autores.**

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los docentes de la Escuela Académico Profesional de Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa - Chimbote, que nos brindaron acertadamente sus conocimientos, ya que en base a sus enseñanzas estamos formados para dar pasos importantes y valiosos en la vida, y demostrar así nuestra destreza y virtud como profesionales, especialmente agradecemos a nuestro asesor Dr. Luis Fernando Torres Cabrera, por su orientación, apoyo, motivación y paciencia durante el desarrollo de la presente tesis.

A nuestro co-asesor Mg. Víctor Manuel Gracia Nolazco, quien nos brindó su apoyo para el desarrollo de los monitoreos en campo y laboratorio el cual fue de suma importancia para la realización de la presente tesis.

A nuestra casa universitaria y al laboratorio de Oceanografía Física y Química del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) por facilitarnos el uso de los equipos y materiales durante el tiempo de ejecución de la tesis.

A todas aquellas personas que supieron valorar nuestros esfuerzos y pulieron nuestros conocimientos. Gracias por las responsabilidades encomendadas y orgullosamente cumplidas.

**Los autores.**

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	OBJETIVOS .....	7
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	7
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
3.	ÁREA DE ESTUDIO .....	8
3.1.	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO .....	8
4.	METODOLOGÍA .....	10
4.1.	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS METEOROLÓGICOS .....	10
4.2.	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS .....	10
4.2.1.	Colección de datos.....	10
4.3.	PARÁMETROS HIDROBIOLÓGICOS .....	14
4.3.1.	Fitoplancton.....	14
4.3.1.1.	Colección de datos .....	14
4.3.1.2.	Análisis de datos.....	15
4.3.1.2.1.	Identificación de especies.....	15
4.3.1.2.2.	Diversidad alfa .....	15
4.3.1.2.3.	Diversidad beta.....	18
4.3.2.	Bentos .....	19
4.3.2.1.	Colección de datos .....	19
4.3.2.2.	Análisis de datos.....	20
4.3.2.2.1.	Identificación de especies.....	20
5.	RESULTADOS.....	25
5.1.	CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS .....	25
5.2.	COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS – QUÍMICOS SUBMAREAL .....	26
5.2.1.	Temperatura.....	26
5.2.2.	Salinidad.....	29
5.2.3.	Sólidos suspendidos totales (SST).....	32
5.2.4.	Transparencia .....	33
5.2.5.	Oxígeno disuelto .....	34
5.2.6.	Potencial de iones hidronio (pH) .....	38
5.2.7.	Materia orgánica total (MOT).....	39
5.2.8.	Fosfatos.....	40
5.2.9.	Silicatos.....	43
5.2.10.	Nitratos .....	46
5.2.11.	Nitritos .....	49
5.2.12.	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> ).....	52

5.3.	GRANULOMETRÍA .....	54
5.4.	CALIDAD DE AGUA SEGÚN LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL .....	55
5.5.	COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS INTERMAREAL .....	59
5.5.1.	Temperatura.....	59
5.5.2.	Salinidad.....	59
5.5.3.	Sólidos suspendidos totales (SST).....	59
5.5.4.	Oxígeno disuelto .....	60
5.5.5.	pH.....	60
5.5.6.	Fosfatos.....	60
5.5.7.	Silicatos.....	61
5.5.8.	Nitratos.....	61
5.5.9.	Nitritos .....	61
5.5.10.	Demanda bioquímica de oxígeno (BDO <sub>5</sub> ).....	61
5.6.	CALIDAD DE AGUA INTERMAREAL SEGÚN LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL .....	62
5.7.	COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS.....	66
5.7.1.	Fitoplancton.....	66
5.7.1.1.	Riqueza y abundancia de especies superficial .....	66
5.7.1.2.	Riqueza y abundancia de especies a 5 m de profundidad.....	69
5.7.1.3.	Riqueza y abundancia de especies en el fondo.....	72
5.7.1.4.	Diversidad de fitoplancton superficial .....	75
5.7.1.5.	Diversidad de fitoplancton a 5 m de profundidad.....	77
5.7.1.6.	Diversidad de fitoplancton en el fondo.....	79
5.7.1.7.	Similitud .....	81
5.7.2.	Bentos .....	90
5.7.2.1.	Bentos Submareal .....	90
5.7.2.1.1.	Riqueza y Abundancia de Especies .....	90
5.7.2.1.2.	Diversidad.....	94
5.7.2.1.3.	Similitud .....	98
5.7.2.1.4.	Curvas de dominancia tipo ABC .....	102
5.7.2.1.5.	Curvas SAB o de stress.....	103
5.7.2.1.6.	Ranking, especies y abundancia (RSA) .....	104
5.7.2.1.7.	Escalación no métrica multidimensional (NMDS) .....	105
5.7.2.2.	Bentos Intermareal .....	107
5.7.2.2.1.	Diversidad.....	110
5.7.2.2.2.	Similitud .....	111
5.7.2.2.3.	Curvas de dominancia tipo ABC .....	115
5.7.2.2.4.	Curvas SAB o de stress.....	116
5.7.2.2.5.	Ranking, especies y abundancia (RSA) .....	117
5.7.2.2.6.	Escalación no métrica multidimensional (NMDS) .....	118
6.	DISCUSIÓN .....	120

7. ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DEL AMBIENTE MARINO DE LA BAHIA DE COISHCO.....	130
8. CONCLUSIONES .....	133
9. RECOMENDACIONES .....	135
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
11. GLOSARIO .....	143
12. ANEXOS .....	144

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Ubicación de las estaciones evaluadas .....	8
Tabla N° 2: Estado del mar, estado del viento y nubosidad en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016). .....	25
Tabla N° 3: Resumen de parámetros físicos - químicos en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016). .....	26
Tabla N° 4: Resumen de parámetros químicos en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016).....	35
Tabla N° 5: Resumen de parámetros bioquímicos en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015) y temporada de veda (octubre 2016).....	52
Tabla N° 6: Parámetros físicos - químicos de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	57
Tabla N° 7: Parámetros físicos - químicos de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016). .....	58
Tabla N° 8: Resumen de parámetros físicos – químicos intermareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016). .....	59
Tabla N° 9: Resumen de parámetros químicos intermareal en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016). .....	60
Tabla N° 10: Resumen de parámetros de agentes bioquímicos en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y temporada de veda (octubre 2016). .....	62
Tabla N° 11: Parámetro físicos – químicos de zona intermareal de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).....	64
Tabla N° 12: Parámetro físicos – químicos de zona intermareal de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016) .....	65
Tabla N° 13: Índices de fitoplancton superficial registrado por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	76
Tabla N° 14: Índices de fitoplancton superficial registrado por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016). .....	76
Tabla N° 15: Índices de fitoplancton a 5 m de profundidad registrado por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	78
Tabla N° 16: Índices de fitoplancton a 5 m de profundidad registrado por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016). .....	78
Tabla N° 17: Índices de fitoplancton registrado en el fondo por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	80
Tabla N° 18: Índices de fitoplancton registrado en el fondo por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016) .....	80
Tabla N° 19: Índices de bentos submareal registrados por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	95
Tabla N° 20: Índices de bentos submareal registrados por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016) .....	97
Tabla N° 21: Índices de bentos intermareal registrados por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	110
Tabla N° 22: Índices de bentos intermareal registrados por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016). .....	111
Tabla N° 23: Alternativas de prevención y/o mitigación del ambiente marino de la bahía Coishco .....	130

Figura N° 1: Ubicación de las estaciones de monitoreo en la Bahía de Coishco 2015 - 2016 .....	9
Figura N° 2: Distribución de temperatura: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	27
Figura N° 3: Distribución de temperatura: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	28
Figura N° 4: Distribución de salinidad: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	30
Figura N° 5: Distribución de salinidad: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	31
Figura N° 6: Distribución de solidos suspendidos totales: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	32
Figura N° 7: Distribución de solidos suspendidos totales: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	33
Figura N° 8: Transparencia en la bahía de Coishco: a) en temporada de pesca (noviembre 2015) y b) en temporada de veda (octubre 2016). .....	34
Figura N° 9: Distribución de oxígeno disuelto: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	36
Figura N° 10: Distribución de oxígeno disuelto: a) superficie, b) 5 m de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	37
Figura N° 11: Distribución de pH: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	38
Figura N° 12: Distribución de pH: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	39
Figura N° 13: MOT en la bahía de Coishco: a) en temporada de pesca (noviembre 2015) y b) en temporada de veda (octubre 2016). .....	40
Figura N° 14: Distribución de fosfatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	41
Figura N° 15: Distribución de fosfatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	42
Figura N° 16: Distribución de silicatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	44
Figura N° 17: Distribución de silicatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	45
Figura N° 18: Distribución de nitratos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	47
Figura N° 19: Distribución de nitratos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	48
Figura N° 20: Distribución de nitritos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	50

Figura N° 21: Distribución de nitritos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).....	51
Figura N° 22: Distribución de DBO <sub>5</sub> a) en temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	53
Figura N° 23: Granulometría submareal en la bahía de Coishco.....	54
Figura N° 24: Composición de fitoplancton superficial por Phylum en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	66
Figura N° 25: Especies de fitoplancton mas diversos en la Bahía de Coishco a nivel superficial: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). ....	67
Figura N° 26: Densidad de especies de fitoplancton en la Bahía de Coishco a nivel superficial: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). ....	68
Figura N° 27: Composición de fitoplancton por Phylum a 5 m de profundidad en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda. ....	69
Figura N° 28: Especies de fitoplancton mas diversos en la Bahía de Coishco a 5 m de profundidad en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	70
Figura N° 29: Densidad de especies de fitoplancton en la Bahía de Coishco a 5 m de profundidad en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	71
Figura N° 30: Composición de fitoplancton por Phylum en el fondo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	72
Figura N° 31: Especies de fitoplancton mas diversos en la Bahía de Coishco en el fondo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). ....	73
Figura N° 32: Densidad de especies de fitoplancton en la Bahía de Coishco en el fondo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). ....	74
Figura N° 33: Análisis de similitud de fitoplancton superficial según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).....	82
Figura N° 34: Análisis de similitud de fitoplancton superficial según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016). .....	83
Figura N° 35: Análisis de similitud de fitoplancton a 5 m de profundidad según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).....	85
Figura N° 36: Análisis de similitud de fitoplancton a 5 m de profundidad según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016). .....	86
Figura N° 37: Análisis de similitud de fitoplancton en el fondo según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).....	88
Figura N° 38: Análisis de similitud de fitoplancton en el fondo según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016). .....	89
Figura N° 39: Composición de bentos submareal por phylum en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	91

Figura N° 40: Especies de bentos submareal mas abundante registrada por estación de monitoreo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	92
Figura N° 41: Densidad de bentos submareal por especie registrada en la bahía de Coishco: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). ....	93
Figura N° 42: Análisis de Similitud de bentos submareal según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	100
Figura N° 43: Análisis de similitud de bentos submareal según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).....	101
Figura N° 44: Curva ABC para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	102
Figura N° 45: Curva ABC para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	102
Figura N° 46: Curva SAB para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	103
Figura N° 47: Curva SAB para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	103
Figura N° 48: Curva de dominancia de clases para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).....	104
Figura N° 49: Curva de dominancia de clases para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	105
Figura N° 50: NMDS para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	106
Figura N° 51: NMDS para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016). .....	107
Figura N° 52: Composición de bentos intermareal por phylum en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	107
Figura N° 53: Composición de bentos intermareal por especie registrada por estación de monitoreo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	108
Figura N° 54: Densidad de bentos intermareal por especie registrada por estación de monitoreo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016). .....	109
Figura N° 55: Análisis de similitud de bentos intermareal según Jaccard y Morisita por estación de muestreo en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	113
Figura N° 56: Análisis de similitud de bentos intermareal según Jaccard y Morisita por estación de muestreo en temporada de veda (octubre 2016).....	114
Figura N° 57: Curva ABC para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015)..	115
Figura N° 58: Curva ABC para bentos en temporada de veda (octubre 2016). .....	115
Figura N° 59: Curva SAB para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015)..	116

Figura N° 60: Curva SAB para bentos intermareal en temporada de veda (octubre 2016). .....	116
Figura N° 61: Curva de dominancia de especies para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	117
Figura N° 62: Curva de dominancia de especies para bentos intermareal en temporada de veda (octubre 2016). .....	118
Figura N° 63: NMDS para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015). .....	119
Figura N° 64: NMDS para bentos intermareal en temporada de veda (octubre 2016). .....	119

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue conocer la magnitud de la contaminación marina producida por los efluentes industriales en la bahía de Coishco, durante periodos de pesca y veda. Se evaluaron los aspectos físico-químicos entre ellos temperatura del agua, transparencia, sólidos suspendidos totales (Método Gravimétrico), oxígeno disuelto (Winkler), pH, nutrientes (Strickland y Parsons 1968) y aspectos biológicos como fitoplancton y bentos, así como las características sedimentológicas (Dean 1974). Los resultados físico-químicos en temporada de pesca mostraron un incremento en los valores de sólidos suspendidos totales, materia orgánica total, nutrientes (fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos) y demanda bioquímica de oxígeno; mientras que los valores de oxígeno disuelto disminuyeron, entre tanto los valores de temperatura y salinidad no presentaron mayor variación en ambas temporadas. En cuanto a los aspectos biológicos presentó mayor diversidad el phylum Bacillariophyta en temporada de pesca como en veda entre ellas, tres especies de fitoplancton tóxico como *Pseudo-nitzschia pungens*. En temporada de pesca el Macrobentos registró 224 ind. /0.045 m<sup>2</sup> y 25 especies y en veda se registró 284 ind. /0.045 m<sup>2</sup> y 26 especies, en ambas temporadas las especies se agruparon en cinco (05) phylum, siendo estas: Annelida, Arthropoda, Cnidaria, Echinodermata y Mollusca. Asimismo, cabe mencionar que la riqueza Fitoplanctónica fue mayor en temporada de pesca, mientras que respecto al bentos submareal e intermareal la mayor riqueza se registró en temporada de veda.

Como se puede apreciar la contaminación propia de la industria pesquera en la Bahía de Coishco sumado a los vertimientos efluente doméstico y regadío han generado perturbación constate en la bahía afectando la fauna macrobentónica con ausencia de esta en ambas temporadas y la alteración de algunos parámetros los cuales superan los estándares de calidad ambiental.

**Palabras Claves:** Bentos, Bahía de Coishco, Fitoplancton, contaminación.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to know the magnitude of marine pollution produced by industrial effluents in Coishco Bay, during periods of fishing and closure. Physical-chemical aspects were evaluated, including water temperature, transparency, total suspended solids (Gravimetric Method), dissolved oxygen (Winkler), pH, nutrients (Strickland and Parsons 1968) and biological aspects such as phytoplankton and benthos, as well as the characteristics sedimentological (Dean 1974). The physical-chemical results in the fishing season showed an increase in the values of total suspended solids, total organic matter, nutrients (phosphates, silicates, nitrates and nitrites) and biochemical oxygen demand; while the dissolved oxygen values decreased, meanwhile the values of temperature and salinity did not vary more in both seasons. Regarding the biological aspects contributed to the diversity, the Bacillariophyta phylum in fishing season as in closed season between the three species of toxic phytoplankton such as *Pseudo-nitzschia pungens*. In fishing season, Macrobentos registered 224 ind. / 0,045 m<sup>2</sup> and 25 species and in closed season 284 ind. / 0,045 m<sup>2</sup> and 26 species, in both seasons the species were grouped into five (05) phylum, these being: Annelida, Arthropoda, Cnidaria, Echinodermata and Mollusca. Also, it is worth mentioning that wealth refers to prosperity in the fishing season, while at least the intertidal and subtidal, the greatest wealth was recorded in the closed season.

As you can see the pollution of the fishing industry in the Bay of Coishco, added to the discharges, domestic effluent and irrigation, has generated constant disturbance in the bay, affecting the macrobenthic fauna, with absence of this in both seasons, and the alteration of some parameters, which exceed environmental quality standards.

**Key Words:** Bentos, Coishco Bay, Phytoplankton, pollution.

## 1. INTRODUCCIÓN

El litoral del mundo tiende a presentar una mayor densidad demográfica que los espacios interiores, pues cerca de un tercio de la población habita en la orilla del mar y casi la mitad reside a menos de 200 km de la costa (Da Silva, 2002). En consecuencia, en Latinoamérica la mayoría de países se han visto afectados por el deterioro de la calidad ambiental de sus bahías (Paz *et al.*, 2004). Por ejemplo, el borde costero de Chile padeció las consecuencias del mal manejo de los desechos producidos por la industria pesquera, según Ahumada y Rudolph, (1989). De la misma manera en la bahía Cartagena-Colombia, se diagnosticó situación de emergencia debido a la excesiva contaminación, siendo los contaminantes más importantes que recibe la bahía, las aguas negras sin tratar, plaguicidas, insecticidas, matamalezas, contaminación industrial, entre otros (World Bank, 2014).

Por otro lado, la pesquería marina peruana es una de las más abundantes debido a las características bioecológicas de la corriente de Humboldt y, en especial a la presencia de zonas de afloramiento con mayor intensidad frente a Paita, Pimentel, Puerto Malabrigo, Chimbote y San Juan; en ellas, la diversidad y abundancia de especies ha sido un factor determinante en la ubicación de industrias destinadas a la elaboración de productos hidrobiológicos en condiciones tecnológicas diferentes (Falcon & Yalico, 2015).

Asimismo, en el Perú el último censo poblacional y de vivienda efectuado en el 2015, registró que la costa peruana tiene 18.782.059 habitantes, que representa el 60.29% de la población nacional (INEI, 2015); de lo cual Sánchez *et al.* (2010) infiere que existe una mayor demanda de servicios para satisfacer las necesidades básicas como salud, educación, saneamiento; produciendo residuos sólidos y aguas residuales domésticas que son vertidas, sin mayor tratamiento, a los cuerpos de agua. Paralelamente en la costa peruana existen 70 plantas operativas para la producción de harina de pescado convencional de las cuales 46% están en Ancash (Sánchez *et al.*, 2010). Debido a los grandes volúmenes de desembarque, el agua de bombeo es el efluente que ejerce mayor impacto alterando la calidad acuática

del cuerpo receptor, por lo que requiere mayores esfuerzos en su tratamiento y monitoreos para su control y vigilancia (DIREPRO, 2007).

La industria Pesquera de Consumo Humano Indirecto es una actividad que desde la última década viene utilizando tecnología de punta en sus operaciones productivas que le han permitido obtener productos de mejor calidad y competitividad por el exigente mercado internacional, este rápido desarrollo industrial y el crecimiento de las ciudades en todo el borde están llevando al incremento de problemas ambientales, así como el acelerado deterioro de la calidad de vida de la población (Falcon & Yalico, 2015).

Sin embargo, recién en el año 2008 el Ministerio de Ambiente aprueba mediante Decreto Supremo N° 010-2008-MINAM, los estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (ECA) con su modificatoria mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, publicado el 19 de diciembre de 2015, en el diario oficial El Peruano, el Ministerio del Ambiente (MINAM), en coordinación con todos los sectores gubernamentales, en un proceso iniciado el año 2012 y luego de la pre publicación del proyecto y de la consulta pública respectiva, aprobó los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA de Agua) así como también se aprueba ese mismo año el Decreto Supremo N° 002-2008-PERODUCE, mediante el cual se establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la industria de harina y aceite de pescado y Normas complementarias. Finalmente, en el año 2017, se aprobó D.S. N° 004-2017-MINAN, quedando derogando el D.S. N° 015-2015-MINAM.

El conocimiento del estado del medio marino peruano, como resultado de las actividades antropogénicas, ha sido motivo de estudio por varios científicos (Cabrera *et al.*, 2004). En el Perú, entre otros trabajos relacionados a la contaminación marina destaca la publicación de Cabrera *et al.* (2005), quienes dan a conocer que los sedimentos marinos en la bahía de Paita se encuentran por encima de los rangos normales, establecidos según la ley de aguas, a causa de la actividad industrial que se desarrolla en dicha bahía; Cabrera *et al.* (2002) demuestran que en temporada de pesca el impacto de los contaminantes orgánicos producto de la industria pesquera en las aguas costeras en la bahía de Chancay es severa y está

muy por encima de las normas legales, y Ancieta (2012) que demuestra que el agua de mar de la Bahía del Callao, no cumple con el estándar de calidad ambiental (ECA).

En Ancash se encuentra una de las bahías más importantes del Perú, debido a la actividad económica generada por la industria pesquera, siendo esta la bahía El Ferrol, considerada como una de las áreas más contaminadas de la costa peruana, debido principalmente a los residuos de la actividad industrial pesquera y siderúrgica; esto se suma los desechos domésticos, los derrames de petróleo ocasionados durante las operaciones de carga y descarga y a las actividades del puerto, causando deterioro de las playas de recreación, afectando a los recursos pesqueros y a la salud humana (Guillén, *et al.*, 1998).

Es así que mediante Decreto Supremo N° 020-2007- PRODUCE se establece el Plan Ambiental Complementario Pesquero (PACPE), para la bahía El Ferrol, cuya finalidad es optimizar el manejo de efluentes originados por empresas que cuentan con estudios ambientales aprobados por las autoridades competentes, con la finalidad de lograr una recuperación de la bahía El Ferrol; mediante Carta N° 037-2016-APROCHIMBOTE, se presenta la lista de empresas que conforman el PACPE colectivo de la bahía el Ferrol, siendo un total de 26 empresas que cumplen con el PACPE colectivo, de los cuales 27 establecimientos industriales pesqueros pertenecientes al total de las empresas, que se encuentran conectadas al Emisario Submarino y estando 2 empresas en proceso de conexión (OEFA, 2016).

Relacionado a ello está el distrito de Coishco, situado en el departamento de Ancash que cuenta con una población de 15 811 habitantes al año 2015 (INEI, 2015). La zona costera en la cual se encuentra la bahía de Coishco se caracteriza por presentar actividad pesquera industrial, artesanal y agrícola, produciendo contaminación por efluentes industriales pesqueros, aguas municipales y aguas de la escorrentía agrícola, perturbando la salud del ecosistema marino (Sánchez *et al.*, 2008).

En la actualidad en la bahía de Coishco existen 4 fábricas pesqueras industriales que se dedican al proceso de harina de pescado, las cuales son AUSTRAL GROUP S.A.A, ALIMENTOS CONSERVADOS EL SANTA S.A. PESQUERA CANTABRIA S.A y PESQUERA HAYDUK S.A, esta última renovó por un plazo

de tres años adicionales, con eficacia anticipada el 21.01.2013, la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas, mediante la Resolución Directoral N° 0021-2011-ANA-DGCRH, por un volumen total anual de 634 710,00 m<sup>3</sup> equivalentes a 97,95 l/s, a la bahía de Coishco, mediante un emisor submarino de 1 200 m de longitud; además de las fábricas de congelado y enlatado las cuales suman un total de 6 empresas pesqueras industriales y un total de 6 Asociaciones de Pescadores Artesanales que vierten sus aguas residuales a la bahía de Coishco, contribuyendo a la perturbación del medio marino.

El agua de la bahía presenta una gran biodiversidad marina, pues constituye un área de reproducción, crecimiento y refugio de especies propias y ocasionales, donde los peces e invertebrados son los grupos taxonómicos más representativos (Berrú *et al.*, 2005). Asimismo, también se encuentran organismos plantónicos también llamado plancton vegetal, que es la comunidad de organismos autótrofos con capacidad fotosintética (bacterias, cianobacterias, microalgas y otros grupos) que viven suspendidos en la masa de agua (Acleto, 1998). Su importancia ecológica es la de ser la base de la cadena alimenticia en los sistemas acuáticos, ya que sirve de alimento a organismos mayores, es decir, realiza la parte principal de la producción primaria en los ambientes acuáticos, sobre todo los marinos (Blomqvist, 2001).

El creciente deterioro de los ecosistemas acuáticos ha venido demandando el desarrollo de sistemas y metodologías, que permitan conocer su grado de alteración debido a causas naturales y/o antropogénicas (Pérez *et al.*, 2007). Considerando que las perturbaciones en los sistemas acuáticos afectan a los seres vivos que los habitan, se han desarrollado metodologías que utilizan una amplia variedad de organismos, desde bacterias hasta peces como indicadores biológicos de estas alteraciones (Barbour *et al.*, 1999).

Sin embargo, el estudio de estas comunidades y la existencia de diferentes métodos y técnicas para la identificación de impactos ambientales y perturbaciones en el ambiente marino, utilizando a estos organismos o comunidades en los que su existencia, sus características estructurales, su funcionamiento y reacciones dependen del medio en que se desarrollan y cambian al modificarse las condiciones ambientales (Capó 2002, citado por Falcon & Yalico, 2015). Numerosos estudios han demostrado que la información biológica (p. ej., abundancia de especies)

guarda cierta relación con una serie de variables ambientales. Generalmente estas variables describen propiedades físicas del sustrato (o del agua), como el tamaño de partículas del sedimento, profundidad, salinidad, etc.; o bien hacen referencia al grado de alteración o contaminación del medio (Clarke y Ainsworth, 1987; Clarke y Warwick, 1993).

Existe una extensa variedad de índices de distancia, correlación, similitud o disimilitud para cuantificar la relación (semejanza) entre estaciones según su composición de especies. Algunos de estos índices vienen detallados en Bakus (1990). Entre ellas están las curvas de abundancia/biomasa (ABC), éste modelo ha sido ampliamente utilizado para detectar alteraciones ambientales en numerosos estudios de contaminación (Warwick & Clarke, 1994). En otras palabras, el estudio sobre la diversidad permite relacionar cambios en la composición de especies con variables ambientales (Duran *et al.*, 2002).

En el campo de la contaminación acuática las investigaciones de este tipo se enmarcan en la nomenclatura de ecotoxicología acuática o evaluación biológica de la calidad del agua (Hisgen, 1992). Basándose en lo anterior, sobresale la gran importancia que tiene la determinación de ciertos parámetros fisicoquímicos del sedimento y del agua, debido a que estos se encuentran íntimamente relacionados con la distribución de los organismos bentónicos. En la mayoría de los casos las variables más empleadas para la valoración físico-química del agua a partir de indicadores son el pH, OD, DBO5, nitratos o amonio, fosforo total y sólidos suspendidos totales (Samboni *et al.*, 2007). Los parámetros físico-químicos dan una información extensa de la naturaleza de la química del agua y sus propiedades físicas, sin aportar información de su influencia en la vida acuática; los métodos biológicos aportan esta información, pero no señalan nada acerca del contaminante o los contaminantes responsables, por lo que muchos investigadores recomiendan la utilización de ambos en la evaluación del recurso hídrico (Orozco *et al.*, 2005).

Dado que los estudios existentes hasta la actualidad de la Bahía de Coishco fueron realizados por Sánchez *et al.* (2008) con información de abril y julio 2002 y Tresierra *et al.* (2007) con información procedente del 2001 al 2005, además que en la actualidad algunas fábricas han mejorado su tecnología producto de los

Programas de Adecuación y Medio ambiente (PAMA) en cumplimiento al D.S. N° 012-2001-PE, D.S N° 020-2007- PRODUCE y al D.S. N° 010-2008-PRODUCE; así mismo, que a la fecha el número de fábricas pesqueras en la bahía se ha reducido de 6 a 5 fábricas pesqueras que existían en el 2005.

Teniendo en cuenta estas consideraciones la bahía de Coishco es estratégicamente importante desde el punto de vista industrial y turístico, sin embargo, se le ha prestado muy poca atención al problema de la contaminación de sus aguas; por eso en la actualidad las aguas costeras de la bahía de Coishco, continúan recibiendo diariamente durante época de pesca, grandes volúmenes de residuos líquidos de las plantas industriales pesqueras, ya que aún se encuentran tuberías clandestinas las fabricas pesqueras a la bahía, sin un previo tratamiento, así también la presencia de agua de escorrentía agrícola y aguas residuales municipales que llegan directamente al mar y la contaminan, disminuyendo la calidad de sus aguas y afectando biota marina de dicha bahía.

En este marco, la situación ambiental de las aguas de la bahía de Coishco constituyen un sistema de alta importancia, por ello es necesario evaluar el estado del medio ambiente marino, siendo necesario saber ¿Cuál es la magnitud de contaminación del agua marina de la bahía de Coishco 2015 – 2016 ubicada en el departamento de Ancash, Perú?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Evaluar la magnitud de la contaminación marina por vertimientos de aguas industriales de la bahía de Coishco, durante periodos con o sin veda.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Describir el comportamiento de los parámetros físicos, químicos, biológicos y oceanográficos del ambiente marino de la bahía de Coishco, durante época con y sin veda.
- Determinar la calidad del agua de la Bahía de Coishco comparando los parámetros físico-químicos con los estándares de calidad establecidos para ecosistemas marinos, durante épocas con y sin veda.
- Determinar el efecto de la contaminación de la bahía de Coishco en el comportamiento de comunidades Fitoplanctónicas y del macrobentos marino, durante épocas con y sin veda.
- Plantear alternativas de prevención y/o mitigación para la conservación del ambiente marino de la bahía de Coishco.

### 3. ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de Coishco se encuentra políticamente ubicada en el distrito de Coishco, Provincia de Santa, departamento de Ancash; entre los 9°01'04'' Latitud sur y 78°38'10'' Longitud Oeste, está se encuentra delimitada por el norte con el cerro Cosquillo y por el sur con el cerro Chimbote, comprende un área aproximada de 6.2 Km. Es una bahía abierta con aguas profundas, la cual se encuentra rodeada por la isla Santa que de cierta manera forma una defensa natural por el lado occidental de esta bahía.

#### 3.1. Ubicación de las estaciones de monitoreo

Las estaciones de monitoreo se ubicaron tanto en la zona submareal (mar) como en la zona intermareal (orilla de playa), con la finalidad de determinar cuál es la zona de mayor impacto por la industria pesquera.

En la zona submareal se analizaron 16 estaciones de monitoreo, de las cuales las estaciones E-7 y E1 ubicadas cerca a la punta Santa, sirvieron como estaciones control puesto que estos puntos se encuentran lejos de las actividades industriales, permitiendo una mayor oxigenación y conservación del medio marino. Mientras que en zona intermareal se analizaron nueve (09) estaciones de monitoreo, dichas estaciones fueron ubicadas a lo largo de la línea de orilla.

**Tabla N° 1: Ubicación de las estaciones evaluadas**

Área de Evaluación	Estación de Evaluación	Coordenadas Geográficas WGS 84					
		Latitud			Longitud		
Zona submareal	E-01	9°	00'	06.5"	78°	39'	03.1"
	E-02	9°	00'	11.8"	78°	38'	41.1"
	E-03	9°	00'	02.2"	78°	38'	04.9"
	E-04	9°	00'	59.5"	78°	37'	32.9"
	E-05	9°	01'	78.0"	78°	37'	43.1"
	E-06	9°	00'	43.2"	78°	38'	41.4"
	E-07	9°	00'	07.4"	78°	39'	12.4"
	E-08	9°	00'	23.0"	78°	39'	82.5"
	E-09	9°	01'	01.9"	78°	39'	09.0"
	E-10	9°	01'	47.5"	78°	38'	16.2"
	E-11	9°	02'	34.1"	78°	38'	24.4"
	E-12	9°	01'	14.5"	78°	39'	35.5"
	E-13	9°	01'	02.3"	78°	40'	28.9"
	E-14	9°	01'	35.9"	78°	40'	28.4"
	E-15	9°	02'	13.7"	78°	40'	14.0"
	E-16	9°	02'	13.9"	78°	39'	16.8"
Zona intermareal	E-A	8°	59'	50.7"	78°	39'	09.9"
	E-B	9°	00'	01.3"	78°	38'	50.4"
	E-C	9°	00'	04.3"	78°	38'	00.0"
	E-D	9°	00'	09.6"	78°	38'	22.1"
	E-E	9°	00'	20.8"	78°	37'	55.9"
	E-F	9°	00'	41.6"	78°	37'	31.5"
	E-G	9°	00'	49.0"	78°	37'	26.2"
	E-H	9°	00'	54.3"	78°	37'	22.7"
	E-I	9°	01'	03.1"	78°	37'	20.1"

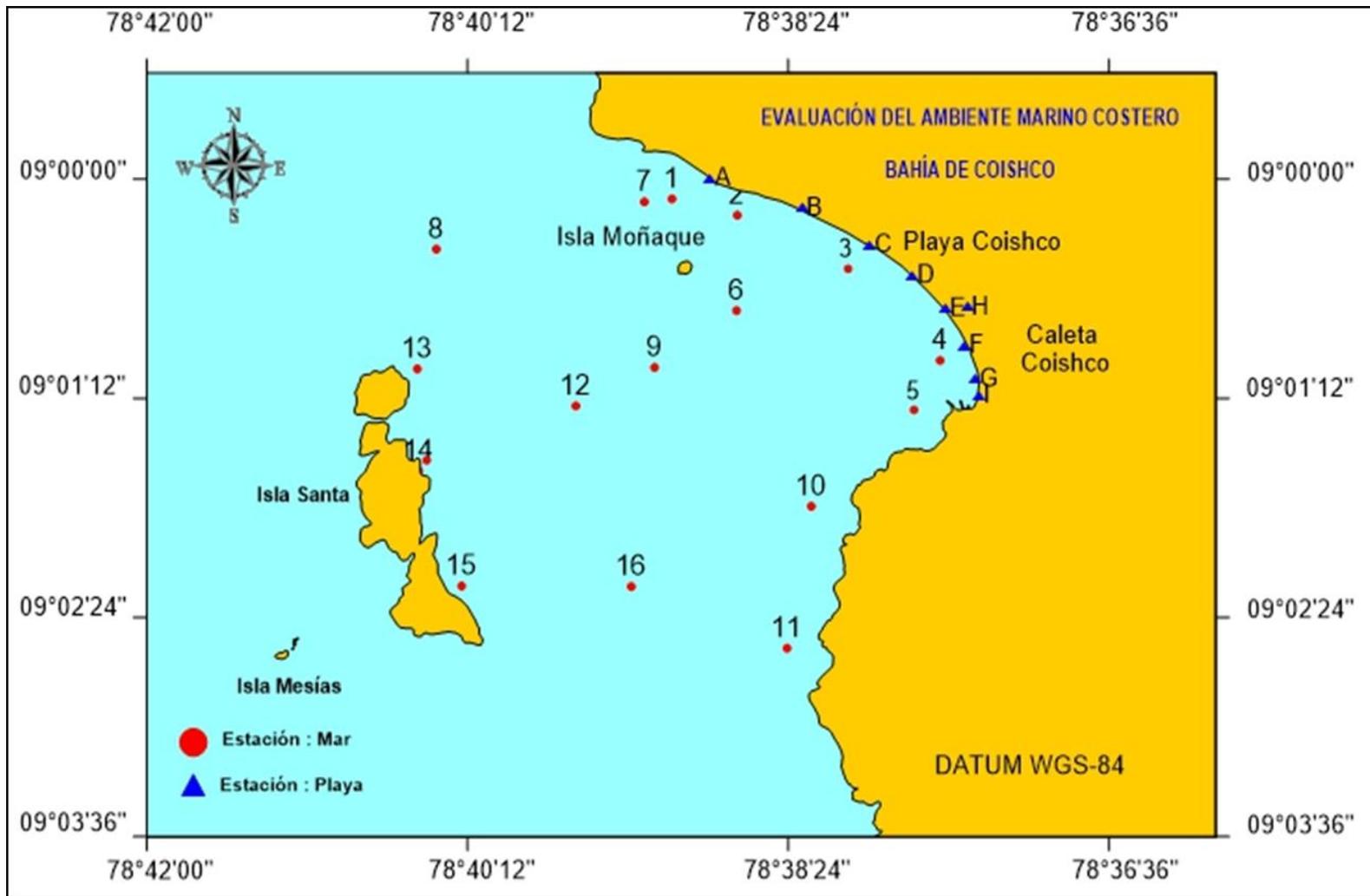


Figura N° 1: Ubicación de las estaciones de monitoreo en la Bahía de Coishco 2015 - 2016

## 4. METODOLOGÍA

La evaluación de la bahía de Coishco fue realizada durante dos periodos (periodo de pesca y periodo de veda). En el periodo de pesca, el monitoreo fue realizado durante los días 24 y 25 de noviembre del 2015; mientras que el periodo de veda, el monitoreo comprendió los días 22 y 23 de octubre del 2016 y consistió en la evaluación de parámetros meteorológicos, evaluación de parámetros físico-químicos, evaluación de parámetros hidrobiológicos (fitoplancton y macrobentos) y determinación de la calidad del agua.

### 4.1. Evaluación de parámetros meteorológicos

El estado del mar y el estado de viento marino fueron medidos empíricamente en base a los criterios establecidos por las escalas de Douglas (2005) y Beaufort (1805), respectivamente.

### 4.2. Evaluación de parámetros físico-químicos

#### 4.2.1. Colección de datos

La evaluación de parámetros físico-químicos fue realizada mediante mediciones in situ y toma de muestras en campo utilizando una botella muestreadora “Alpha”, de la cual se obtuvo muestras de agua para los análisis físicos y químicos para su posterior análisis en el Laboratorio de Oceanografía, Física y Química del Instituto del Mar del Perú – Chimbote (IMARPE) y en el Laboratorio de Impacto Ambiental de la Universidad Nacional del Santa.

En total se evaluaron 25 estaciones de monitoreo, de estas 16 estaciones fueron ubicadas en la zona submareal, evaluándose en tres niveles de la columna de agua (superficie, a 5 metros de profundidad y fondo), y nueve estaciones fueron ubicadas en la zona intermareal. Entre los criterios considerados para el establecimiento de las estaciones podemos mencionar los siguientes:

- **Accesibilidad:** Que permitan un rápido y seguro acceso al lugar establecido para la toma de muestra.

- **Representatividad:** Las muestras se colectaron cerca del área de vertimiento de los efluentes de las fábricas pesqueras, así como áreas donde no se observa ninguna perturbación industrial.

El registro de los parámetros evaluados in situ, tales como temperatura, oxígeno disuelto y transparencia, se detallan a continuación:

**Temperatura:** La temperatura superficial, a 5 m de profundidad y de fondo del mar se registró con un termómetro de canastilla de  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  de sensibilidad y con un rango de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ , después de haber obtenido las muestras de superficie con un balde y las muestras de medio y fondo con una botella muestreadora “Alpha” de dos litros de capacidad.

**Oxígeno disuelto:** Es la primera muestra que se toma del balde para muestras colectadas en superficie o de la botella muestreadora “Alpha” para muestras colectadas a 5 metros de superficie y fondo, y se recibe en frascos de vidrio BOD de 250 ml de capacidad, con tapa de vidrio esmerilada, evitando el ingreso de burbujas de aire al interior de la muestra. Inmediatamente se le adiciona 1 ml de reactivo I (cloruro manganoso:  $\text{Cl Mn} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ ), se agita y se aplica 1 ml de reactivo II (hidróxido de sodio – yoduro de sodio:  $\text{NaOH} - \text{NaI}$ ), posteriormente se aplica 1 ml de reactivo III (ácido sulfúrico:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), se agita la muestra para disolver el precipitado, se vacía a un matraz de Erlenmeyer y se titula con tiosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), previa adición de 3 gotas de indicador almidón soluble. Método Winkler, modificado por Carrit y Carpenter (1966).

$$O_2(\text{mg/l}) = \frac{112 (a)(f)}{v - 2}$$

Donde:

a: gasto de tiosulfato

f: factor de titulación

v: volumen del frasco BOD

**Transparencia:** La transparencia del agua fue medida con un disco Secchi de 30 cm de diámetro.

La evaluación de parámetros analizados en laboratorio, se detallan a continuación:

**Silicatos:** Las muestras para silicatos se recibieron en botellas de polietileno de 250 ml, previamente enjuagada con el agua de la muestra colectada, posteriormente se refrigeró hasta ser analizada en laboratorio. En el laboratorio se agregó 10 ml de paramolibdato a una probeta, posteriormente a dicha probeta se adicionó 25 ml de muestra, se agitó vigorosamente y se dejó reposar por 10 minutos; luego se agregó 15 ml de mezcla reductora (molibdato de amonio, ácido sulfúrico, ácido ascórbico y tartrato antimonil), se agitó y se dejó reposar por 60 minutos; y finalmente se colocó en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 810 nm, utilizando cubetas de 10 cc. Método colorimétrico de Strickland y Parsons (1968).

**Fosfatos:** Las muestras para fosfatos se recibieron en botellas de polietileno de 250 ml, previamente enjuagada con el agua de la muestra colectada, posteriormente se refrigeró hasta ser analizada en laboratorio. En el laboratorio se agregó 25 ml de muestra en una probeta, posteriormente se agregó 2.5 ml de mezcla reductora (molibdato de amonio, ácido sulfúrico, ácido ascórbico y tartrato antimonil), luego se le colocó en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 885 nm, utilizando cubetas de 10 cc. Método colorimétrico de Strickland y Parsons (1968).

**Nitritos:** Las muestras para nitritos se recibieron en una en botellas de polietileno de 250 ml, previamente enjuagada con el agua de la muestra colectada, posteriormente se refrigeró hasta ser analizada en laboratorio. En el laboratorio se agregó a 25 ml de muestra de agua de mar en una probeta, posteriormente se adicionó 0.5 ml de reactivo I, se agitó moderadamente y se dejó reposar entre 2 a 8 minutos; luego se adicionó 0.5 ml de reactivo II, se agitó moderadamente y se dejó reposar durante 10 minutos; finalmente se leyó en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 543 nm en una cubeta de 10 cc. Método colorimétrico de Strickland y Parsons (1968).

**Nitratos:** Las muestras para nitratos se recibieron en una en botellas de polietileno de 250 ml, previamente enjuagada con el agua de la muestra colectada, posteriormente se refrigeró hasta ser analizada en laboratorio. En el laboratorio a 50 ml de muestra de agua de mar, se añadió 1 ml de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y se hizo pasar a través de una columna reductora de cadmio granulado; los últimos 25 ml fueron recibidos en una probeta a la cual se le aplicó 0.5 ml del reactivo I, se agitó moderadamente y se dejó reposar de 2 a 5 minutos; luego se añadió 0.5 ml del reactivo II, se agitó

moderadamente y se dejó reposar durante 10 minutos; finalmente se leyó en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 543 nm en una cubeta de 10 cc. Método colorimétrico de Strickland y Parsons (1968).

**Potencial de hidrógeno (pH):** Para determinar el pH, se utilizó el método potenciométrico por medio del equipo portátil pH-metro ATAGO S10 con 1<sup>o</sup>/<sub>100</sub> de sensibilidad.

**Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>):** Para determinar la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) se colectó muestras de agua en un frasco de vidrio de 1 L de color ámbar para cada estación de monitoreo, cada frasco fue llenado completamente y evitando generar burbujas. Para evitar la alteración de la muestra por acción aeróbica y/o microbiana se conservó las muestras en un cooler a 4 °C ± 1 °C hasta ser trasladado al laboratorio, en donde se acondicionó las muestras en frascos de vidrio DBO de 300 ml y se adicionó agua de dilución (sulfato de magnesio, cloruro de calcio, cloruro férrico y solución buffer fosfato) a diferentes concentraciones (0%, 25% y 50%) para disminuir el margen de error. Cabe mencionar que se registró la concentración de oxígeno disuelto (mg/L) al iniciar y al culminar (5 días después) el ensayo utilizando el método Winkler, modificado por Carrit y Carpenter (1966). El método utilizado para determinar la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) fue según la International Standard Organization 5815, (1983).

**Sólidos suspendidos totales (SST):** Se colectó las muestras en frascos de polietileno de 250 ml, posteriormente en laboratorio se sometió a filtrado utilizando papel filtro de 47 mm, un Kitasato de vidrio de 2500 ml y una bomba de vacío, posteriormente se retiró el papel filtro y se colocó en una placa petri dentro de una estufa, después de 12 horas se colocó en una campana de desecación y procedió al pesado del papel filtro. Método gravimétrico del IMARPE (1995).

$$SST (mg/l) = P \text{ final} - P \text{ inicial}$$

**Salinidad:** Las muestras se tomaron con un balde (superficial) o con una botella muestreadora “Alpha” (5 m y fondo), luego se llenaron en frascos de polietileno

para su posterior análisis en laboratorio, sin adicionar preservante alguno. En laboratorio se utilizó el método de inducción usando el Portasal Guildline 8410A.

**Materia orgánica total (MOT):** La colecta se realizó empleando una draga tipo Draga Van Veen de 0,045 m<sup>2</sup> de área mordida y un Tubo Penchazadeth. 0,027m<sup>2</sup> de área para extraer el sedimento submareal y sedimento intermareal respectivamente, luego se procedió a separar solo los 3 cm del sedimento superficial y la muestra colectada se colocó en una bolsa plástica en refrigeración previamente rotulada hasta su posterior análisis, con el fin de minimizar la descomposición microbiológica. En laboratorio se secó la muestra en una estufa, posteriormente se trituró en un mortero hasta homogenizar las partículas, se colocó a la muestra en crisoles dentro de una mufla a 500 °C durante 24 horas. Método de según Dean (1974).

La toma de muestras fue realizada teniendo en consideración los lineamientos establecidos en el protocolo para el monitoreo de efluentes y cuerpo receptor hídrico (R.M. 293-2013-PRODUCE) y los parámetros establecidos en la Modificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) según D.S. N° 004-2017-MINAM Categoría 4 Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos. Asimismo, los resultados físico-químicos fueron presentados y expresados en figuras utilizando el software Surfer 12.

### **4.3. Parámetros hidrobiológicos**

#### **4.3.1. Fitoplancton**

##### **4.3.1.1. Colección de datos**

El fitoplancton fue evaluado a través del muestreo de 16 estaciones de monitoreo y en tres niveles de la columna de agua (superficie, a 5 m de profundidad y fondo),

Respecto al análisis cualitativo, en la superficie, a 5 m de profundidad y fondo las muestras fueron colectadas mediante el filtrado de 50 L de agua con una red de abertura de malla de 10 µ. Cabe mencionar que se utilizó una botella muestreadora “Alpha” de 2 L de capacidad para obtener las muestras a 5 m de profundidad y fondo.

En relación al análisis cuantitativo, las muestras se obtuvieron mediante toma directa de 250 ml de muestra con ayuda de balde en la superficie, mientras que las muestras a 5 m de profundidad y fondo se obtuvieron con ayuda de una botella muestreadora “Alpha” de 2 litros de capacidad.

Luego de su colecta, las muestras fueron preservadas con formol neutro al 5% tanto para el análisis cualitativo como cuantitativo; posteriormente fueron etiquetadas y trasladadas al laboratorio para su análisis.

#### **4.3.1.2. Análisis de datos**

##### **4.3.1.2.1. Identificación de especies**

Para el conteo de fitoplancton se utilizó una cámara sedgwick-rafter, mientras que para la identificación se revisó la siguiente bibliografía: Hustedt (1930); Cupp (1943); Hendey (1964); Sournia (1967); Schiller (1971); Balech (1988); Sundström (1986); Heimdal (1993); Thröndsen (1993); Hasle & Syvertsen (1996); y Steidinger & Tangen (1996).

##### **4.3.1.2.2. Diversidad alfa**

Es la riqueza de especies de una comunidad particular que se considera homogénea (Moreno, 2001).

Cabe mencionar que para determinar la diversidad alfa se utilizó el software PAST, en donde se introdujo los resultados de abundancia de fitoplancton por estación de monitoreo y se seleccionó la opción “diversidad” generando así el cálculo de toda la diversidad alfa.

#### **Riqueza específica (S)**

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla y más comparable de medir la biodiversidad (Angulo *et al.*, 2006), ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar o en un área determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

### **a) Abundancia Relativa**

La abundancia relativa se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muestrales (Magurran, 2004).

### **b) Índice de Diversidad**

Los índices de diversidad resumen en muchos casos en un solo valor los datos de riqueza de especies y estructura (representatividad), permitiendo hacer comparaciones rápidas entre la diversidad de distintos lugares o dentro de un mismo lugar a través del tiempo (Moreno, 2001). Sin embargo, para analizar su fluctuación es necesario recurrir a los datos de riqueza y estructura de cada especie, incluyendo los datos cuantitativos de abundancia relativa.

- **Índices de dominancia**

Da mayor peso a especies más comunes y menor peso a especies raras.

#### ***Índice de Simpson***

También conocido índice de dominancia es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

#### ***Índice de Equidad***

Tienen en cuenta la abundancia de cada especie y cuan uniformemente se encuentran distribuidas.

### ***Índice de Shannon - Wiener***

Asume que los individuos de las poblaciones proceden de muestras registradas al azar y que las poblaciones son efectivamente infinitas (Krebs, 1989). Además, es sensible a especies raras (menos abundantes), lo que coincide con la importancia otorgada a estas en las evaluaciones ambientales.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

$n_i$  = número de individuos de la especie  $i$ .

$N$  = número total de individuos de todas las especies.

$S$  = número total de especies.

### ***Índice de Pielou***

Es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, de este modo el valor de 1 representa situaciones en donde todas las especies presentan la misma abundancia.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

$J'$  = índice de equidad de Pielou.

$H'_{max} = \log_2(S)$

$S$  = número de especies.

$H'$  = es el valor del índice de Shannon-Wiener.

### ***Índice de diversidad de Margalef***

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Magurran, 2004). Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos  $S = \sqrt{k(N)}$  donde  $k$  es constante. Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando  $S-1$ , en lugar de  $S$ , da  $DMg = 0$  cuando hay una sola especie.

$$D_{MG} = \frac{S - 1}{1 nN}$$

Donde:

S = número de especies.

N = número total de individuos.

#### 4.3.1.2.3. Diversidad beta

Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje (Moreno, 2001). Las medidas de diversidad beta se calculan a partir de datos cualitativos (presencia / ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.) ya sea directamente mediante el uso de índices de similaridad / disimilaridad o a través de métodos de ordenamiento o clasificación de las especies que integran una comunidad (Baev y Penev, 1995; Magurran, 1988).

Al igual que en la diversidad alfa, se utilizó el software PAST para determinar la diversidad beta.

#### *Índice de similitud de Jaccard*

Expresa el grado en que las dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Utilizado para datos cualitativos y se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$I_j = \frac{c}{a + b + c}$$

Donde:

IJ = índice cualitativo de Jaccard.

a = número de especies presentes en el sitio A.

b = número de especies presentes en el sitio B.

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

Para determinar el índice de similitud de Jaccard se introdujo la riqueza de especies por estación de monitoreo en el software PAST, posteriormente se seleccionó la opción “Statistics”, luego se seleccionó la opción “cluster” y finalmente la opción “Jaccard”.

### ***Índice de similitud de Morisita-Horn***

El índice de Morisita-Horn es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influido por el tamaño de muestra o riqueza (Moreno, 2001; Ramírez, 2005; Wolda, 1981); pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes, por lo que conviene emplear transformaciones logarítmicas en sus abundancias (Ramírez, 2005).

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_n i \times b_n j)}{(d_a + d_b) a_N \times b_N}$$

Donde:

$a_{ni}$  = número de individuos de la  $i$ -ésima especie en el sitio A.

$b_{nj}$  = número de individuos de la  $j$ -ésima especie en el sitio B.

$N_a$  = número de individuos en el sitio A.

$d_a = \sum a_{ni}^2 / N_a^2$  para el sitio A.

$d_b = \sum b_{nj}^2 / N_b^2$  para el sitio B.

El índice varía de 0 (no hay similitud) a 1 (hay similitud).

Para determinar el índice de similitud de Morisita-Horn se introdujo la abundancia de especies por estación de monitoreo en el software PAST, posteriormente se seleccionó la opción “Statistics”, luego se seleccionó la opción “cluster” y finalmente la opción “Morisita-Horn”.

## **4.3.2. Bentos**

### **4.3.2.1. Colección de datos**

Se evaluaron en total 25 estaciones de monitoreo, de estas 16 estaciones realizaron la caracterización del bentos submareal y nueve (09) del bentos intermareal.

La colecta de bentos submareal fue realizada mediante el empleo de una draga Van Veen (0,045 m<sup>2</sup> de área), mientras que la colecta del bentos intermareal se realizó mediante el empleo de un tubo Penchaszadeh (0.027 m<sup>2</sup> de área); en ambos casos las muestras fueron tamizadas a 1000 µm y conservadas en formol neutro al 10% para su posterior etiquetado y traslado al laboratorio.

#### **4.3.2.2. Análisis de datos**

##### **4.3.2.2.1. Identificación de especies**

En el laboratorio las muestras fueron identificadas con ayuda de un estereoscopio y revisando las siguientes referencias bibliográficas: Álamo & Valdivieso (1987); Chirichigno (1970) y MyraKeen (1971).

Se elaboraron hojas de datos para cada estación calculando la densidad total de distribución de taxones (%), índices de riqueza, diversidad, dominancia y similitud. A continuación, se detallan los análisis cualitativos y cuantitativos realizados en gabinete:

#### **Riqueza específica (S).**

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla y más comparable de medir la biodiversidad (Angulo *et al.*, 2006), ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar o en un área determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

#### **Abundancia relativa**

Este índice es una expresión matemática utilizada por diversos autores (Ramírez 1984; Hom y Allen 1985; Subrahmanyam, 1985, entre otros), para evidenciar mediante porcentajes las especies predominantes en la estructura de la comunidad y sus variaciones en el tiempo.

#### ***Índice de Simpson***

El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989).

### ***Índice de Shannon – Wiener.***

La aplicación de este índice, dado que relaciona los de diversidad relativa, calculados a partir de la biomasa, y los de abundancia, se considera un método razonable para evaluar el estrés ecológico del modelo de Warwick (McManus & Pauly, 1990; en Garmendia, 1997).

### ***Índice Pielou***

Se refiere a como están distribuidos los organismos entre las especies. Un valor cercano a uno refleja una mejor repartición del número de individuos en cada especie. Es útil para comparar diferentes comunidades con distinta riqueza de especies.

### ***Índice de diversidad de Margalef.***

De acuerdo con Schmitter (1992), ambos atributos (DN y DP) son complementarios y reflejan cambios en el número y/o biomasa de las especies en relación con el tamaño de la muestra.

### ***Índice de similitud de Jaccard***

Expresa el grado en que las dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Utilizado para datos cualitativos y se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$I_j = \frac{c}{a+b+c}$$

Donde:

IJ = índice cualitativo de Jaccard.

a = número de especies presentes en el sitio A.

b = número de especies presentes en el sitio B.

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

### ***Índice de similitud de Morisita-Horn***

El índice de Morisita-Horn es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influido por el tamaño de muestra o riqueza (Moreno, 2001; Ramírez, 2005; Wolda, 1981); pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes, por lo que conviene emplear transformaciones logarítmicas en sus abundancias (Ramírez, 2005).

Para determinar los índices de diversidad alfa y beta para bentos, los datos fueron procesados utilizando el software PAST y siguiendo los mismos procedimientos descritos anteriormente.

Adicionalmente se realizó los siguientes análisis de datos:

### ***Curvas de dominancia tipo ABC***

Las curvas de dominancia del tipo ABC (comparación, abundancia y biomasa) (Warwick, 1986), fueron graficados para cada estación de monitoreo. Estas curvas ABC representan el porcentaje acumulado de la abundancia y la biomasa promedio versus el ranking de especies en escala logarítmica.

Las curvas ABC pueden caracterizar una comunidad no perturbada, si la curva de biomasa se encuentra por encima de la abundancia o una fuertemente perturbada si sucede a la inversa, y curvas sobrepuestas más o menos coincidentes indican perturbación moderada.

Cabe mencionar que las curvas de dominancia ABC se realizó con ayuda del software PRIMER 5, en donde se introdujo todos los datos de biomasa y abundancia de cada especie por estaciones de monitoreo, luego se seleccionó la opción “analyse”, seguidamente de la opción “dominance plot” y finalmente la opción “abundance and biomass data (ABC)”, dando como resultado las curvas de dominancia ABC.

### ***Curvas SAB o de stress***

Numerosos estudios han demostrado que el macrobentos responde de forma relativamente rápida al estrés natural y antropogénico (Pearson & Rosenberg, 1978).

Para realizar las curvas SAB o de stress, en una hoja de cálculo (EXCEL) se colocó todos los datos de riqueza, abundancia y abundancia de las especies por estación de monitoreo y se procedió a graficar, mediante la opción “insertar”.

### ***Ranking, especies y abundancia (RSA)***

El RSA es un método para detectar la dominancia del ecosistema biótica, el cual se base en la ordenación de la especie según su abundancia (Carrasco & Gallardo, 1989).

Para graficar el ranking, especies y abundancia, se ordenó de mayor a menor las especies y/o clases dominantes registradas en el área de estudio en una hoja de cálculo (EXCEL), luego se seleccionó la opción “insertar” y finalmente se seleccionó la opción “grafico”.

### ***Escalación no métrica multidimensional (NMDS)***

Método de escalación no métrica multidimensional (NMDS) (Carbajal, 1994) que es un análisis de ordenación no paramétrico, de amplia aceptación en estudios ambientales, que permite discriminar entre sitios de acuerdo a la composición cuantitativa de especies en las comunidades (Clarke, 1993; Wu, 1998).

Para generar las figuras de escalación no métrica multidimensional en el software PRIMER 5, se sigue con los siguientes pasos: primero se introduce los datos de biomasa y abundancia de cada especie registrada por estación de monitoreo, posteriormente se selecciona la opción “data”, seguidamente de la opción “similarity”, posteriormente se va a generar un cuadro de similaridad por estación de monitoreo, luego se selecciona la opción “analyse” y finalmente la opción “MDS”.

## **Procesamientos de Datos**

Se realizó el procesamiento estadístico de los datos de fitoplancton y bentos mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks o Kolmogorov-Smimov (Bythell, 2002). Cabe mencionar, que todo el análisis estadístico se realizó con el software SPSS 21, la determinación de los índices comunitarios se realizó con los programas PRIMER 5 y PAST 2.02, mientras que los mapas y algunos gráficos se realizaron con el programa SURFER 12 y EXCEL, respectivamente.

Por otro lado, acuerdo a la evaluación de las actividades desarrolladas en este recurso hídrico y de sus características ambientales, los parámetros obtenidos en las aguas de la bahía de Coishco, tales como: oxígeno disuelto, potencial de hidrogeno, demanda bioquímica de oxígeno, nitratos, solidos suspendidos totales, entre otros, se contrastó con los estándares de calidad ambiental del agua (ECA) dados mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM, categoría 4, subcategoría E3: ecosistemas costeros y marinos; a fin de conocer el estado de conservación de dicho ecosistema.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Características meteorológicas

El estado del mar en ambas temporadas permitió el adecuado monitoreo de los parámetros físico-químicos y biológicos; según la escala de Douglas el estado del mar osciló desde llana hasta marejadilla, mientras que estado de los vientos según la escala de Beaufort osciló desde brisa suave hasta moderado.

**Tabla N° 2: Estado del mar, estado del viento y nubosidad en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016).**

Estaciones	Temporada de pesca			Temporada de veda		
	Estado del Mar (Escala de Douglas)	Estado del Viento (Escala de Beaufort)	Nubosidad	Estado del Mar (Escala de Douglas)	Estado del Viento (Escala de Beaufort)	Nubosidad
E-01	Rizada	Viento leve	2/8	Rizada	Viento leve	3/8
E-02	Rizada	Viento leve	3/8	Rizada	Viento leve	3/8
E-03	Rizada	Viento leve	2/8	Llana	Brisa suave	2/8
E-04	Marejadilla	Moderado	3/8	Rizada	Viento leve	3/8
E-05	Llana	Brisa suave	1/8	Marejadilla	Moderado	3/8
E-06	Llana	Brisa suave	1/8	Llana	Brisa suave	1/8
E-07	Rizada	Viento leve	2/8	Llana	Brisa suave	2/8
E-08	Llana	Brisa suave	1/8	Llana	Brisa suave	1/8
E-09	Llana	Brisa suave	1/8	Llana	Brisa suave	1/8
E-10	Llana	Brisa suave	1/8	Llana	Brisa suave	1/8
E-11	Llana	Brisa suave	1/8	Rizada	Viento leve	1/8
E-12	Llana	Brisa suave	1/8	Llana	Brisa suave	1/8
E-13	Llana	Brisa suave	2/8	Llana	Brisa suave	2/8
E-14	Llana	Brisa suave	1/8	Rizada	Viento leve	1/8
E-15	Llana	Brisa suave	1/8	Llana	Brisa suave	1/8
E-16	Llana	Brisa suave	1/8	Llana	Brisa suave	1/8
E-A	Marejadilla	Moderado	1/8	Marejadilla	Moderado	1/8
E-B	Marejadilla	Moderado	1/8	Marejadilla	Moderado	1/8
E-C	Marejadilla	Moderado	1/8	Marejadilla	Moderado	1/8
E-D	Rizada	Viento leve	1/8	Rizada	Viento leve	1/8
E-E	Rizada	Viento leve	1/8	Rizada	Viento leve	1/8
E-F	Rizada	Viento leve	1/8	Rizada	Viento leve	1/8
E-G	Rizada	Viento leve	1/8	Rizada	Viento leve	1/8
E-H	Rizada	Viento leve	1/8	Rizada	Viento leve	1/8
E-I	Rizada	Viento leve	1/8	Rizada	Viento leve	1/8

## 5.2. Comportamiento de los parámetros físicos – químicos submareal

### 5.2.1. Temperatura

A nivel superficial los valores de temperatura oscilaron desde 17.9 °C (estaciones E-10 y E11) hasta 19.9 °C (estación E-03) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 17.6 °C (estación E-15) hasta 19.1 °C (estación E-01).

A los 5 m de profundidad los valores de temperatura registrados en temporada de pesca oscilaron desde 17.5 °C (estación E-11) hasta 18.7 °C (estación E-12), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 17.0 °C (estación E-15) hasta 18.5 °C (estación E-02).

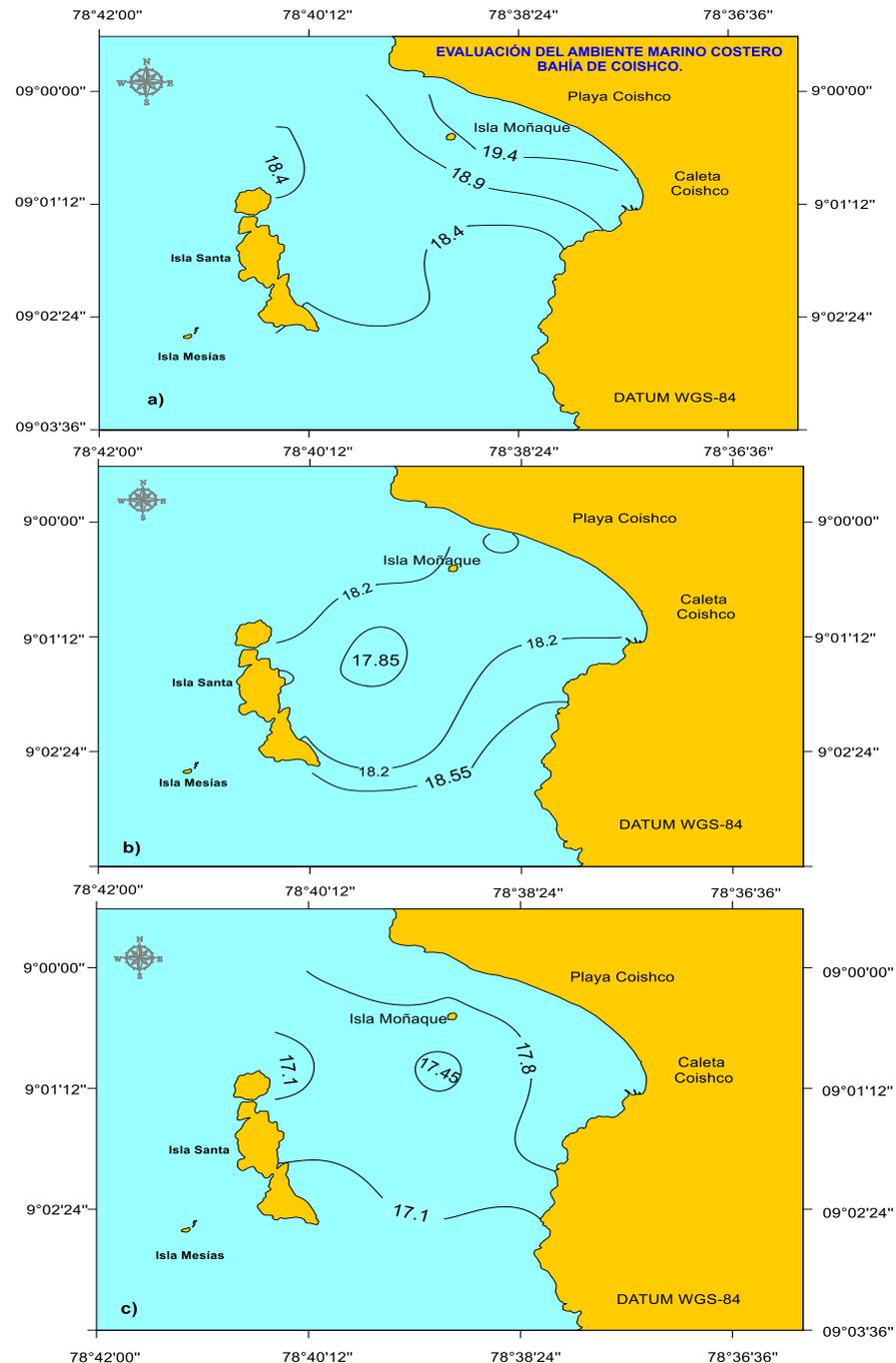
En el fondo los valores de temperatura registrados en temporada de pesca oscilaron desde 17.1 °C (estaciones E-13 y E-15) hasta 18.1 °C (estación E-04), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 16.7 °C (estación E-15) hasta 18.0 °C (estación E-07).

**Tabla N° 3: Resumen de parámetros físicos - químicos en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016).**

Temporada	Nivel	Valor	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	SST (mg/L)	Transparencia (m)
Pesca	Superficie	Promedio	18.9	34.603	52.1	1.9
		Mínimo	17.9	33.607	36.0	0.8
		Máximo	19.9	35.584	85.0	4.1
	5 metros	Promedio	18.2	35.137	--	--
		Mínimo	17.5	34.970	--	--
		Máximo	18.7	35.232	--	--
	Fondo	Promedio	17.7	35.121	54.5	--
		Mínimo	17.1	34.855	38.5	--
		Máximo	18.1	35.227	92.0	--
Veda	Superficie	Promedio	18.4	34.975	24.3	2.1
		Mínimo	17.6	34.806	17.0	1.0
		Máximo	19.1	35.156	51.0	4.2
	5 metros	Promedio	17.8	35.047	--	--
		Mínimo	17.0	34.868	--	--
		Máximo	18.5	35.189	--	--
	Fondo	Promedio	17.2	35.073	29.8	--
		Mínimo	16.7	35.002	14.5	--
		Máximo	18.0	35.175	57.5	--

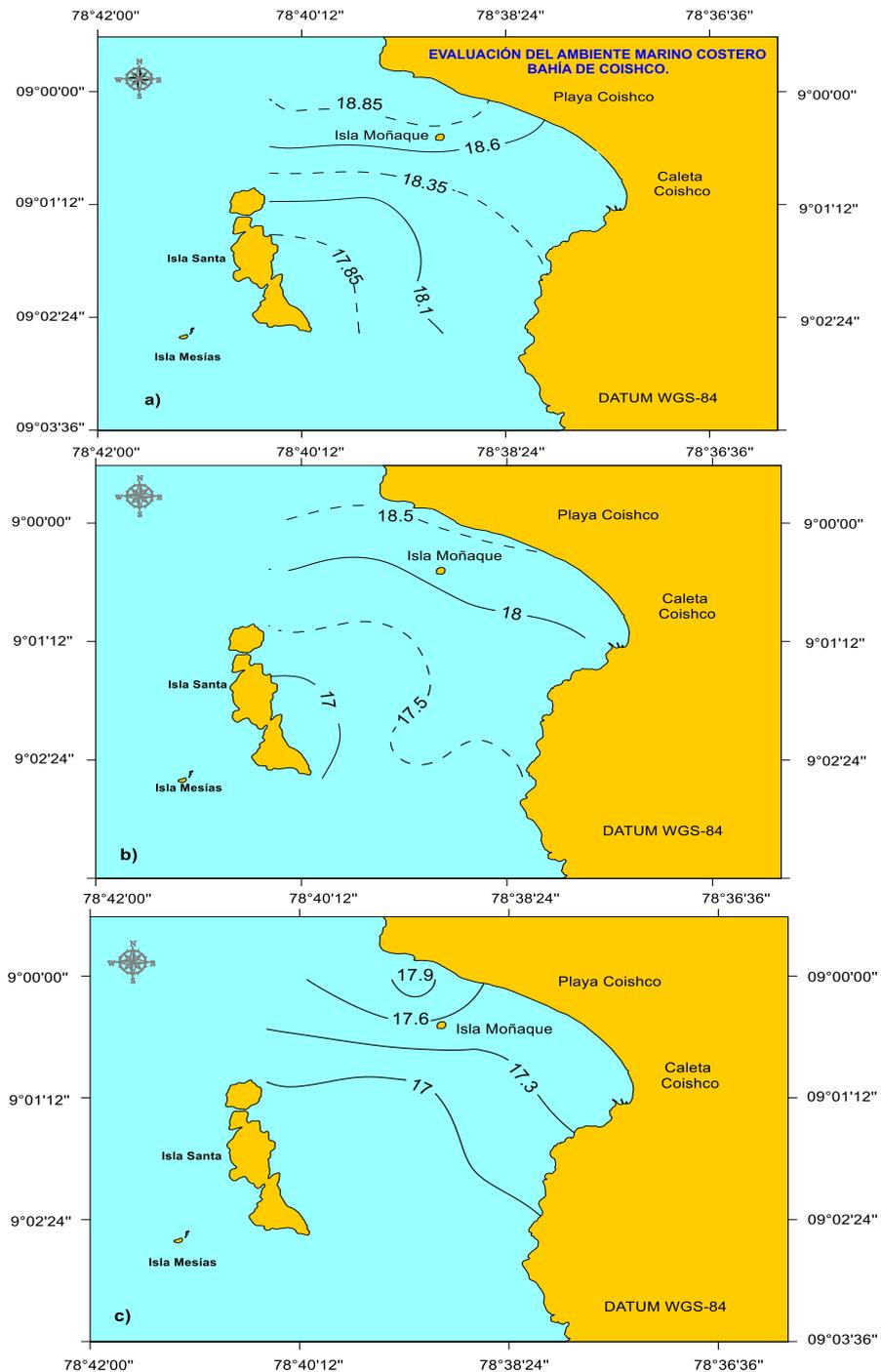
\*SST: Sólidos suspendidos totales

En temporada de pesca se observó que la temperatura superficial cerca de la línea costera de la bahía fue superior a la registrada en el centro de la bahía y cerca de la isla Santa (Figura N° 2); a 5 metros de profundidad la menor de temperatura se registró en el centro de la bahía de Coishco, donde no se registra ninguna descarga de efluentes, por otro lado en el fondo de la bahía la temperatura se mantuvo homogénea en casi toda la bahía con un ligero decremento de la temperatura en el centro de la bahía.



**Figura N° 2: Distribución de temperatura: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

En temporada de veda la mayor temperatura superficial se registró al norte de la bahía, mientras que la menor temperatura se registró cerca de la isla Santa (Figura N° 3); a 5 metros de profundidad la menor temperatura se registró al norte de la bahía de Coishco, donde no se registra ninguna descarga de efluentes domésticos y/o industriales, por otro lado en el fondo de la bahía, al igual que en época de pesca, la temperatura se mantuvo homogénea casi toda la bahía con un ligero decremento de la misma en el centro de la bahía.



**Figura N° 3: Distribución de temperatura: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

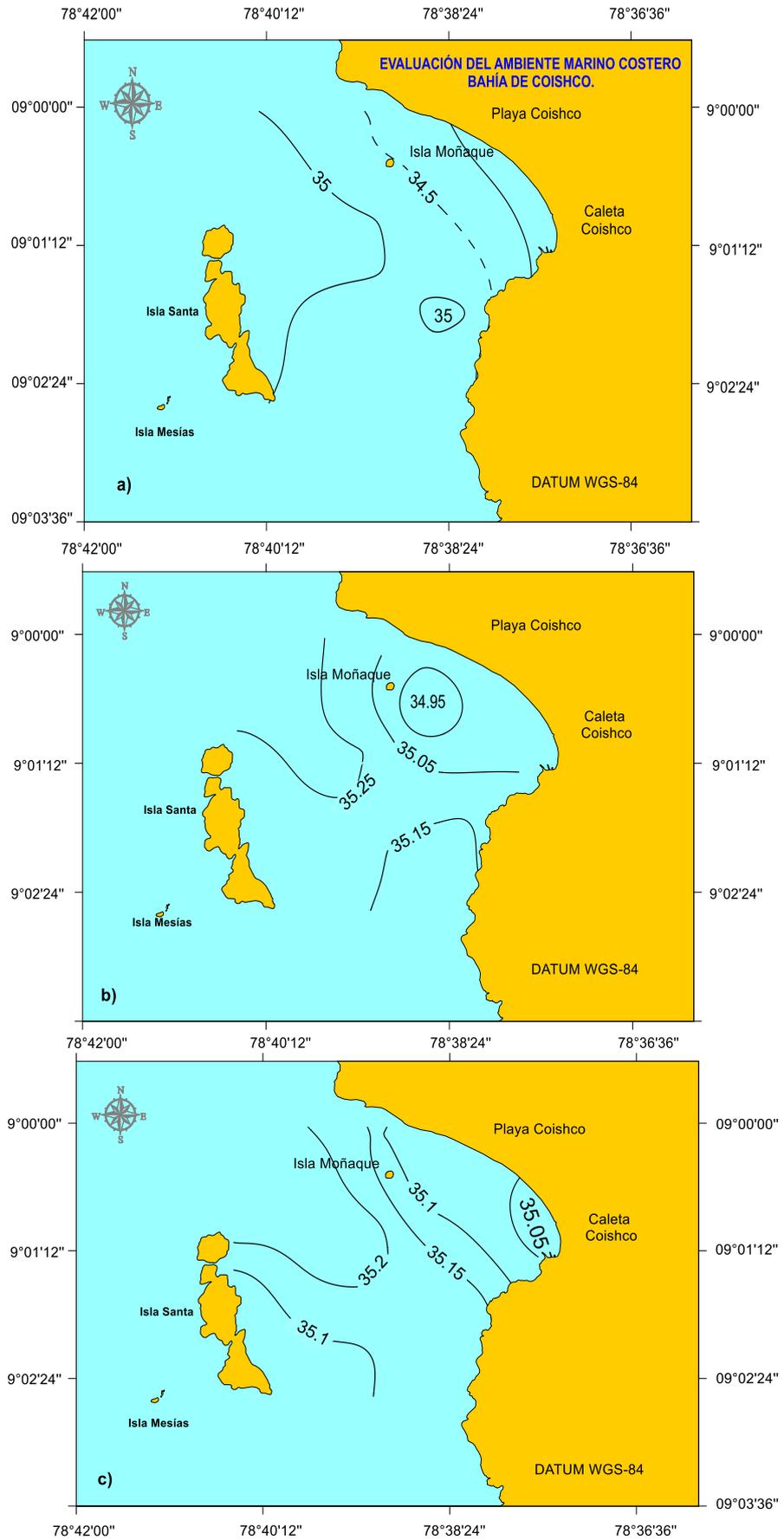
### 5.2.2. Salinidad

En la superficie los valores de salinidad oscilaron desde 33.607 ups (estación E-05) hasta 35.584 ups (estación E-16) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 34.806 ups (estación E-04) hasta 35.156 ups (estación E-12).

A los 5 m de profundidad los valores de salinidad oscilaron desde 34.970 ups (estación E-02) hasta 35.232 ups (estación E-08) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 34.868 ups (estación E-02) hasta 35.189 ups (estación E-12).

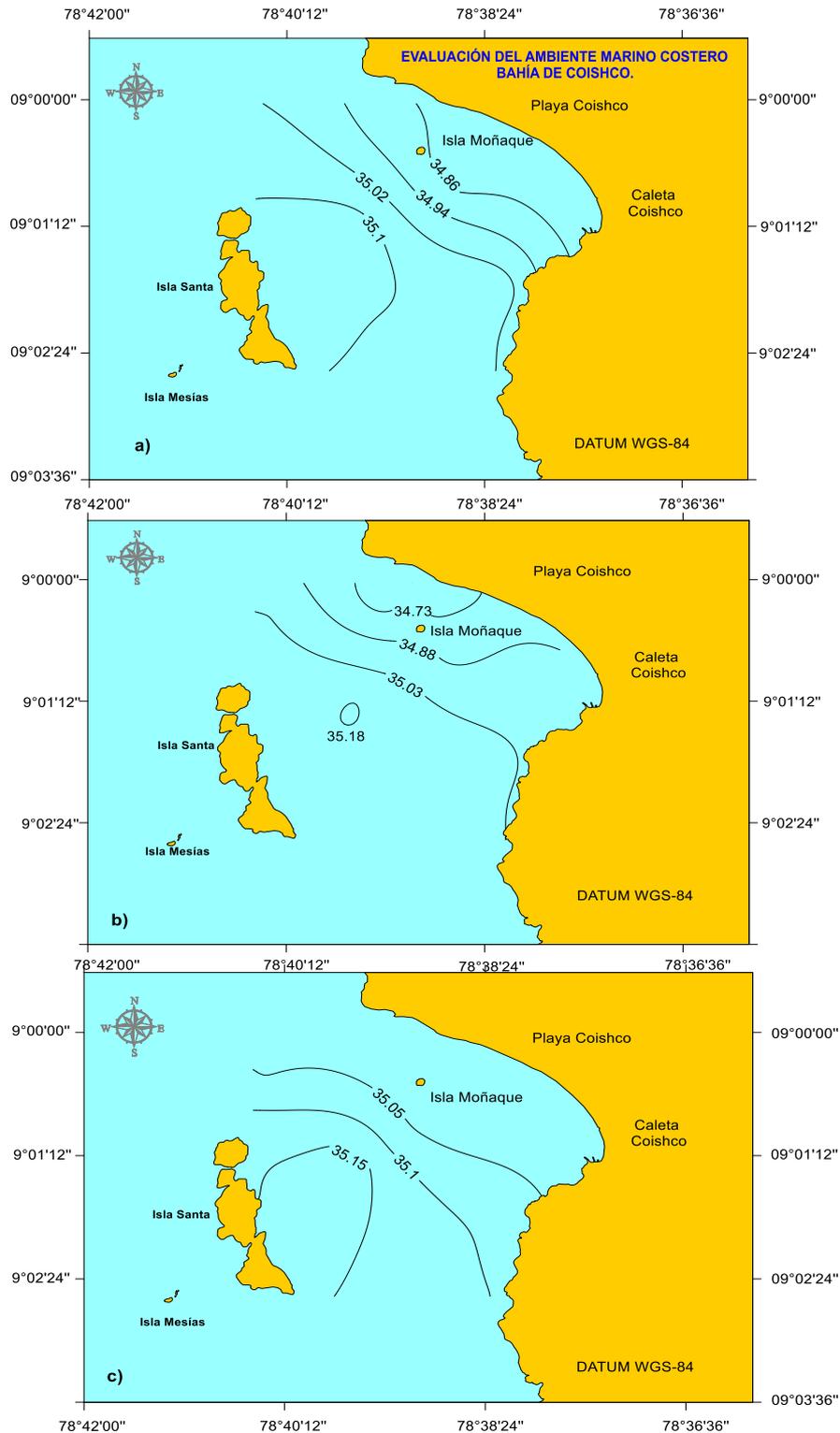
En el fondo los valores de salinidad oscilaron desde 34.855 ups (estación E-06) hasta 35.227 ups (estación E-12) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 35.002 ups (estación E-01) hasta 35.175 ups (estación E-12).

En temporada de pesca, se puede observar que la salinidad fue ligeramente inferior cerca de la línea costera de la bahía de Coishco, para todos los estratos analizados, cabe mencionar que la entrada de aguas continentales tiene una incidencia directa en las estaciones ubicadas cerca a la playa. (Figura N° 4). Cabe mencionar que las isobatas de salinidad están relacionadas directamente con las corrientes marinas.



**Figura N° 4: Distribución de salinidad: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

En temporada de veda, se puede observar que la salinidad en la superficie y a 5 metros de profundidad, fue ligeramente inferior cerca de la línea costera de la bahía de Coishco; mientras que en el fondo los valores de salinidad se mantuvieron estables (Figura N° 5).



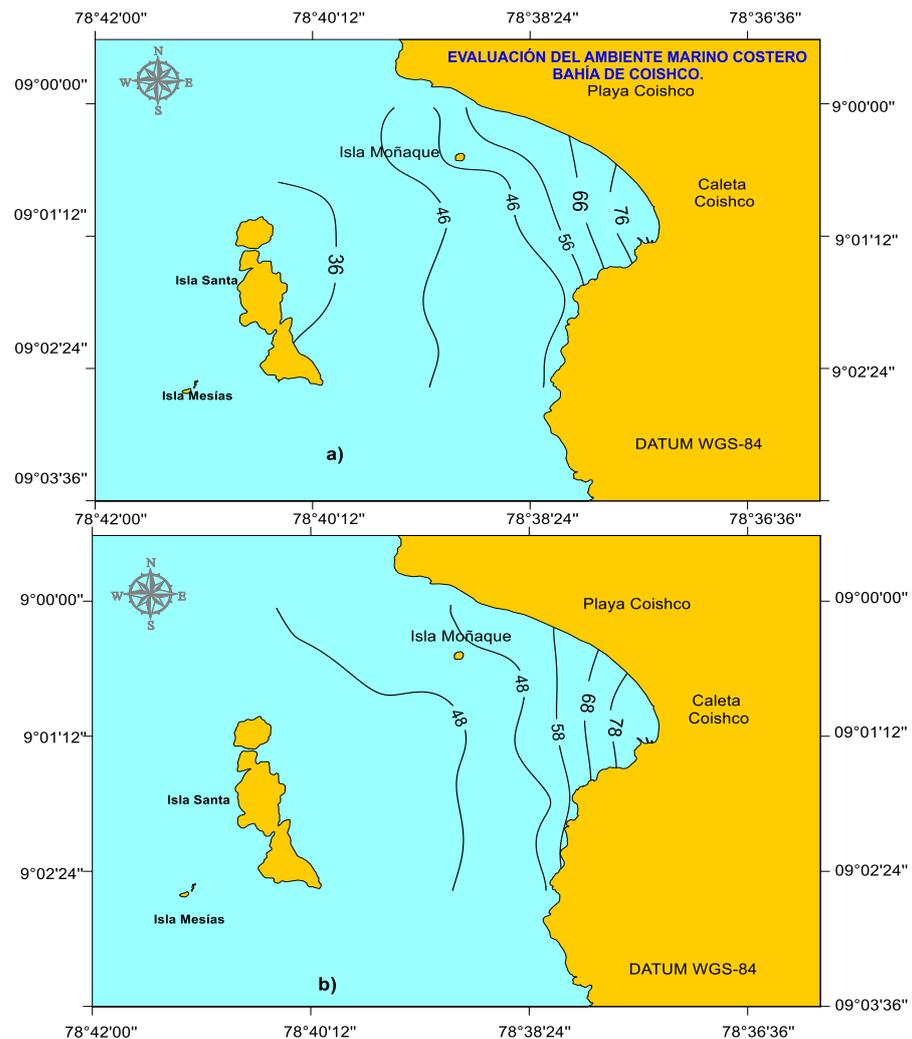
**Figura N° 5: Distribución de salinidad: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.2.3. Sólidos suspendidos totales (SST)

En la superficie los valores de sólidos suspendidos totales (SST) oscilaron desde 36.0 mg/L (estación E-10) hasta 85.0 mg/L (estación E-04) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 17.0 mg/L (estación E-16) hasta 51.0 mg/L (estación E-08).

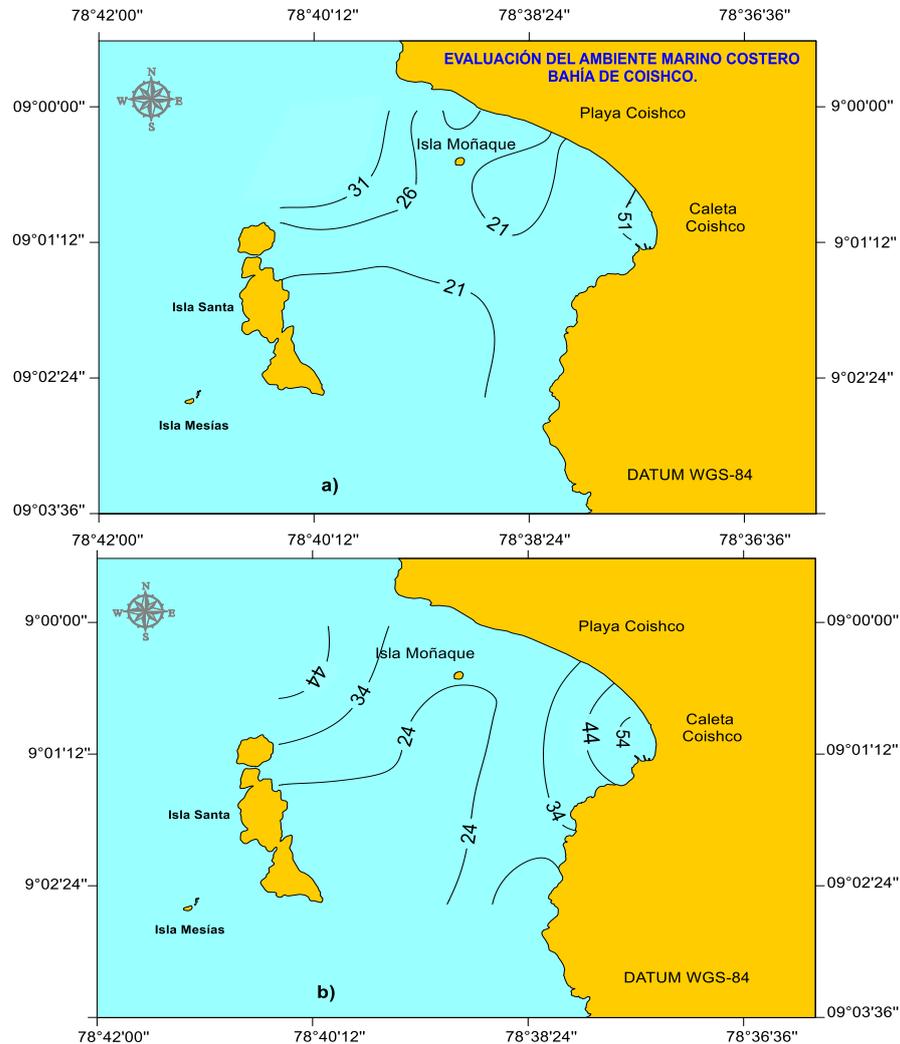
En el fondo los valores de SST registrados oscilaron desde 38.5 mg/L (estación E-11) hasta 92.0 mg/L (estación E-05) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 14.5 mg/L (estación E-15) hasta 57.5 mg/L (estación E-04); registrándose los mayores valores de sólidos suspendidos totales (SST) en temporada de pesca tanto en superficie como en fondo.

En época de pesca se observó que los valores más altos de SST se encuentran cerca de la línea costera de la bahía, tanto en la superficie como fondo (Figura N° 6).



**Figura N° 6: Distribución de sólidos suspendidos totales: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

En temporada de veda se observó que los valores más altos de SST en la superficie y en el fondo, al igual que en época de peca, se encuentran cerca de la línea costera de la bahía, sin embargo, cabe mencionar que estos valores fueron inferiores a los registrados en época de pesca (Figura N° 7).

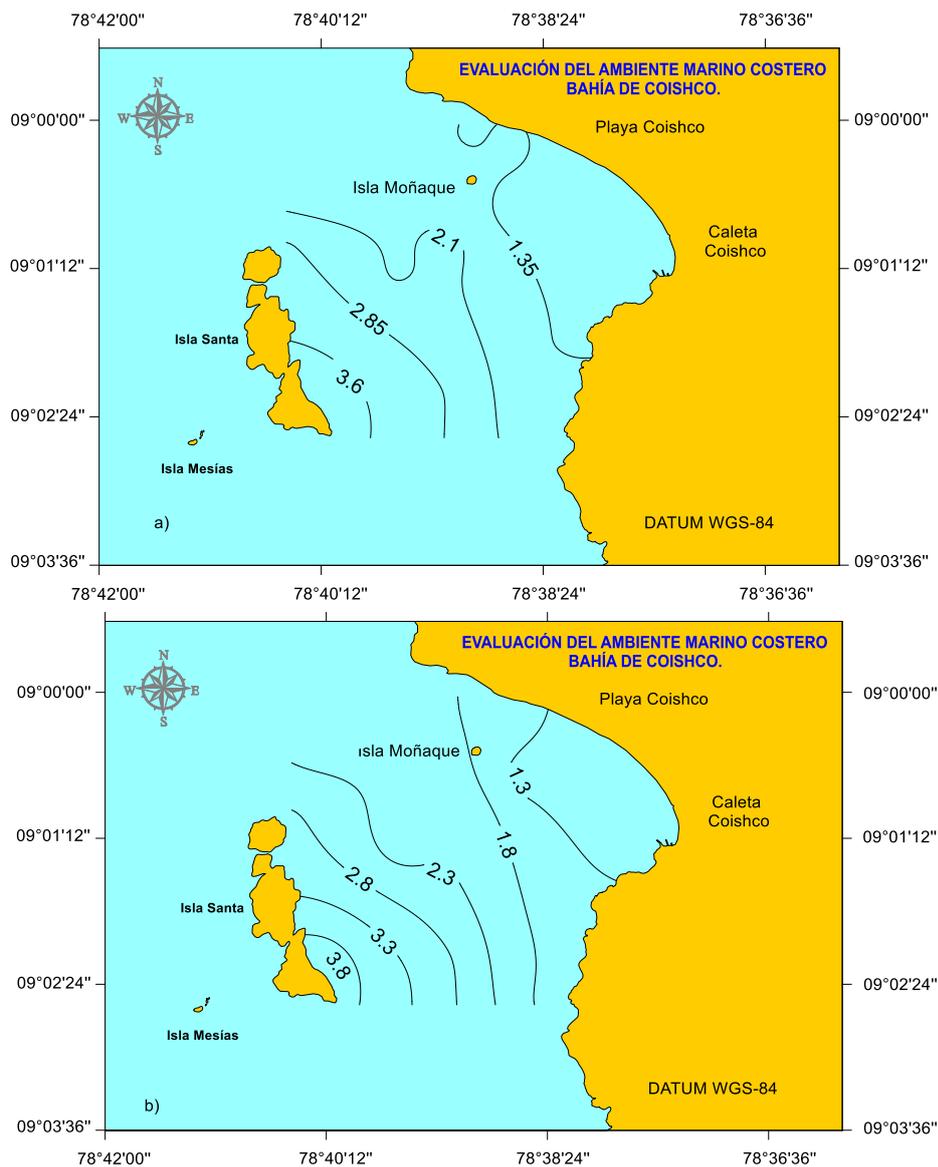


**Figura N° 7: Distribución de solidos suspendidos totales: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

#### 5.2.4. Transparencia

La penetración de la luz en el agua de mar medida como transparencia oscilo de 0.8 m (estación E-04) hasta 4.1 m (estación E-15) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda osciló desde 1.0 m (estación E-04) hasta 4.2 m (estación E-15), registrándose el máximo valor de transparencia en temporada de veda.

En la Figura N° 8 se puede observar que la transparencia en temporada de pesca fue menor que en temporada de veda, así mismo se observa que la transparencia fue mayor a medida que se aleja de la línea costera.



**Figura N° 8: Transparencia en la bahía de Coishco: a) en temporada de pesca (noviembre 2015) y b) en temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.2.5. Oxígeno disuelto

En la superficie el oxígeno disuelto presentó concentraciones desde 0.70 mg/L (estación E-10) hasta 5.65 mg/L (estación E-02) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda las concentraciones oscilaron desde 2.06 mg/L (estación E-16) hasta 6.48 mg/L (estación E-01).

A 5 m de profundidad, la concentración de oxígeno disuelto osciló desde 1.10 mg/L (estación E-09) hasta 2.95 mg/L (estación E-02) en temporada de pesca, mientras

que en temporada de veda la concentración osciló desde 1.25 mg/L (estación E-14) hasta 3.28 mg/L (estación E-02).

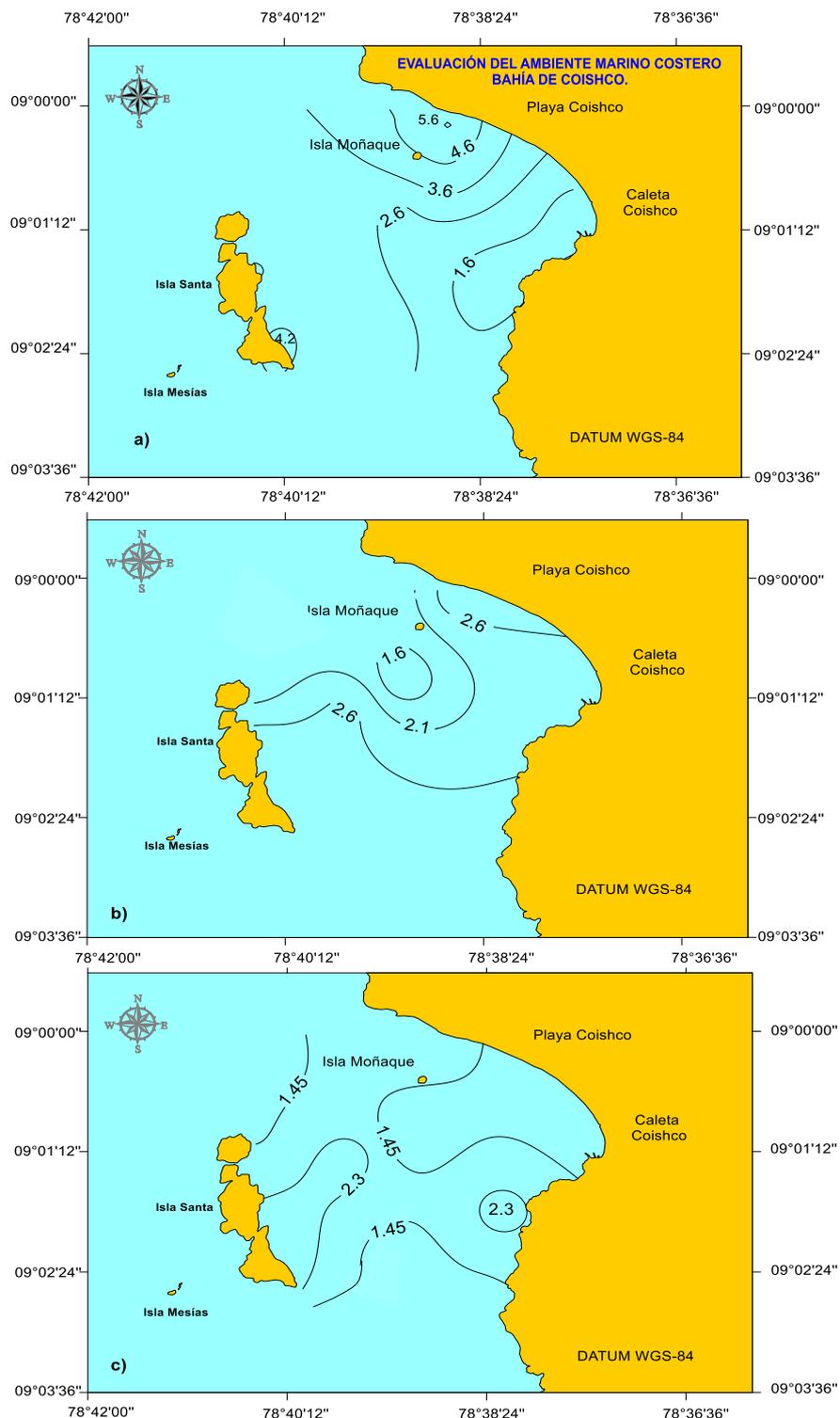
En el fondo la concentración de oxígeno disuelto osciló desde 0.65 mg/L (estación E-09) hasta 2.85 mg/L (estación E-15) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda la concentración osciló desde 0.48 mg/L (estación E-09) hasta 1.47 mg/L (estación E-06).

**Tabla N° 4: Resumen de parámetros químicos en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016).**

Temporada	Nivel	Valor	Oxígeno (mg/L)	pH	MOT (%)	Nutrientes			
						Fosfatos (mg/L)	Silicatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
Pesca	Superficie	Promedio	3.18	8.44	--	0.037	0.233	0.175	0.045
		Mínimo	0.70	8.09	--	0.026	0.171	0.114	0.024
		Máximo	5.65	8.67	--	0.090	0.295	0.235	0.052
	5 metros	Promedio	2.33	--	--	0.034	0.229	0.159	0.050
		Mínimo	1.10	--	--	0.025	0.185	0.116	0.038
		Máximo	2.95	--	--	0.045	0.309	0.190	0.074
	Fondo	Promedio	1.65	8.46	4.63	0.036	0.207	0.145	0.041
		Mínimo	0.65	8.13	1.90	0.023	0.171	0.014	0.005
		Máximo	2.85	8.61	9.40	0.066	0.254	0.211	0.055
Veda	Superficie	Promedio	3.51	8.30	--	0.016	0.142	0.096	0.013
		Mínimo	2.06	8.12	--	0.009	0.066	0.056	0.005
		Máximo	6.48	8.46	--	0.026	0.256	0.146	0.017
	5 metros	Promedio	2.17	--	--	0.016	0.126	0.097	0.011
		Mínimo	1.25	--	--	0.012	0.057	0.049	0.006
		Máximo	3.28	--	--	0.021	0.206	0.146	0.016
	Fondo	Promedio	0.94	8.38	3.26	0.016	0.154	0.102	0.012
		Mínimo	0.48	8.08	1.35	0.010	0.079	0.052	0.006
		Máximo	1.47	8.63	5.50	0.025	0.236	0.141	0.017

\*MOT: Materia orgánica total

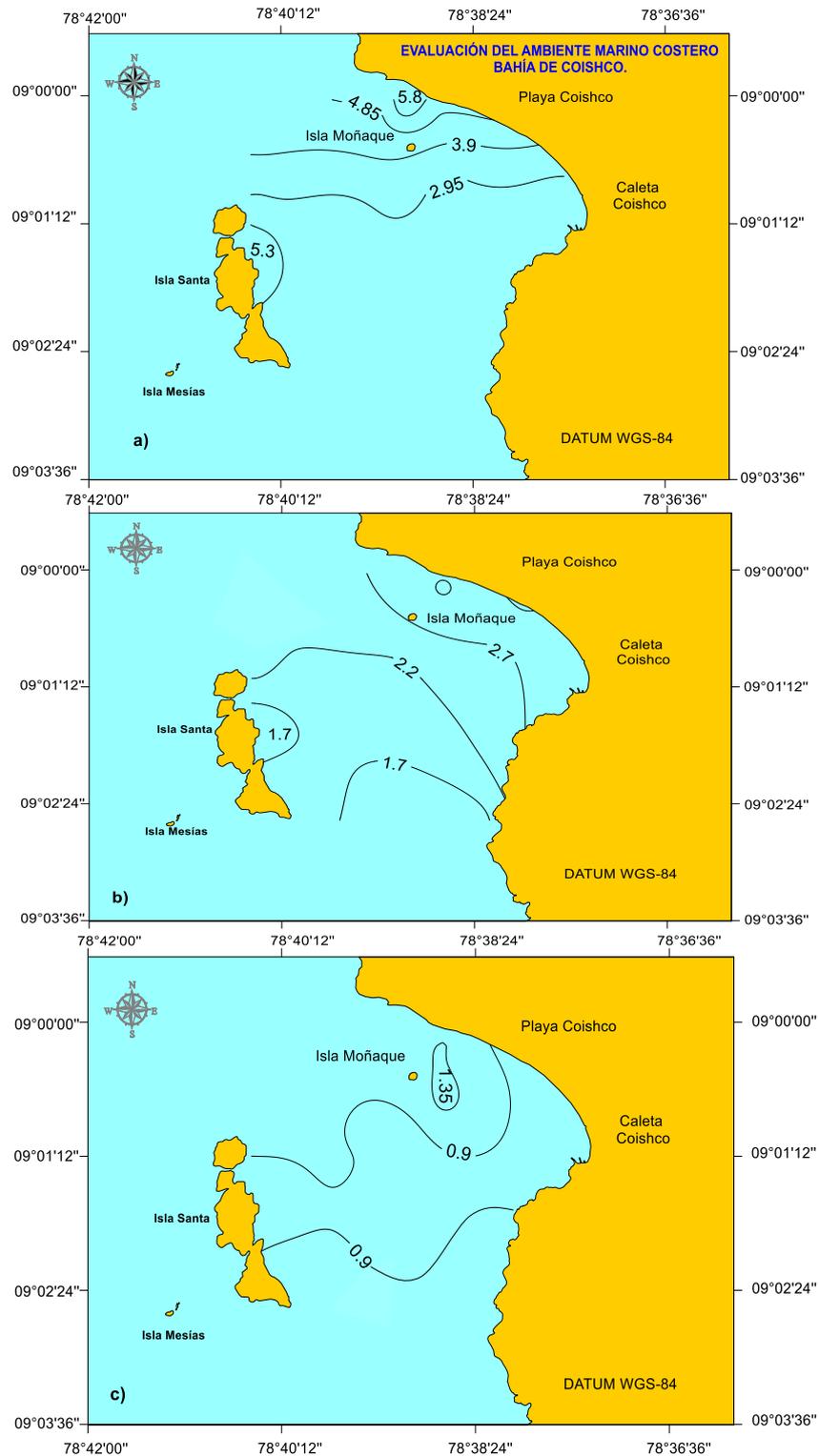
En temporada de pesca se puede observar en la Figura N° 9 que el oxígeno disuelto superficial fue superior al norte de la bahía y cerca de la isla Santa; mientras tanto a 5 metros de profundidad la menor concentración de oxígeno disuelto se registró al sur de la bahía. Por otro lado, en el fondo de la bahía registró los valores más bajos de oxígeno disuelto en casi toda la bahía.



**Figura N° 9: Distribución de oxígeno disuelto: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

En temporada de veda la mayor concentración de oxígeno disuelto superficial se registró al norte de la bahía, mientras que la menor concentración de oxígeno disuelto se registró frente a la caleta Coishco (Figura N° 10); a 5 metros de profundidad la menor concentración de oxígeno disuelto se registró al centro de

la bahía de Coishco; mientras que en el fondo de la bahía la concentración de oxígeno disuelto fue variable en toda la bahía.



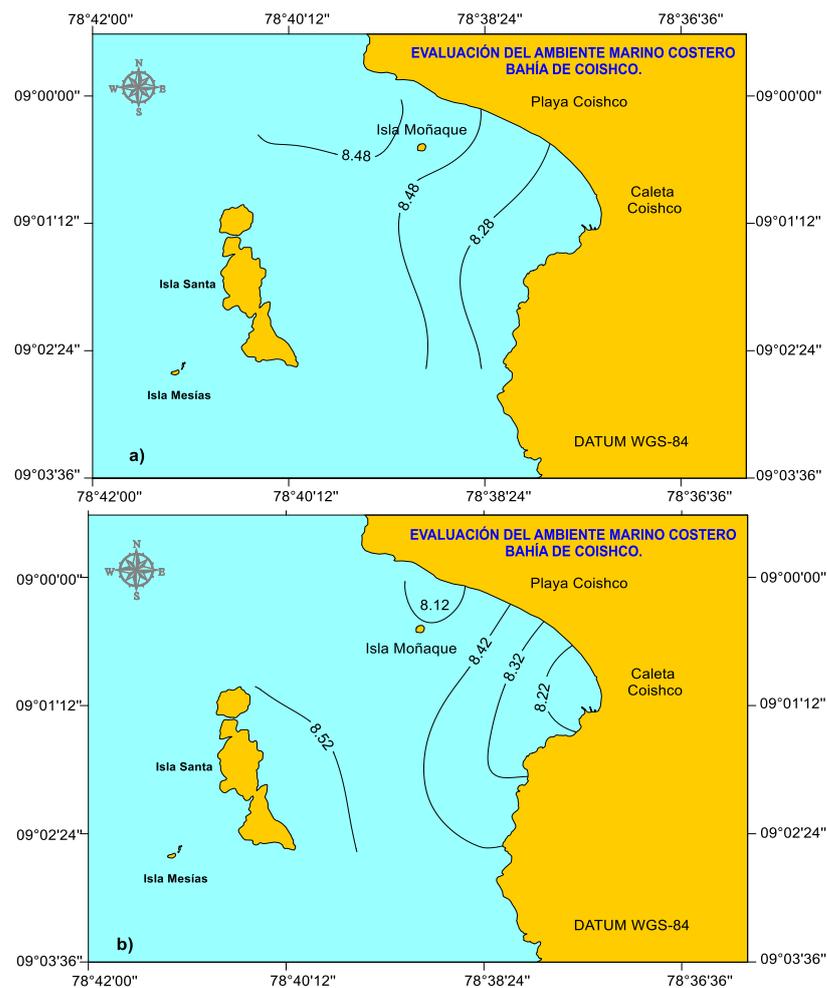
**Figura N° 10: Distribución de oxígeno disuelto: a) superficie, b) 5 m de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.2.6. Potencial de iones hidronio (pH)

A nivel de superficie el potencial de iones de hidronio (pH) osciló desde 8.093 (estación E-10) hasta 8.673 (estación E-16) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda el pH osciló desde 8.120 (estación E-02) hasta 8.460 (estación E-07), registrándose el mínimo y el máximo valor de pH en temporada de pesca.

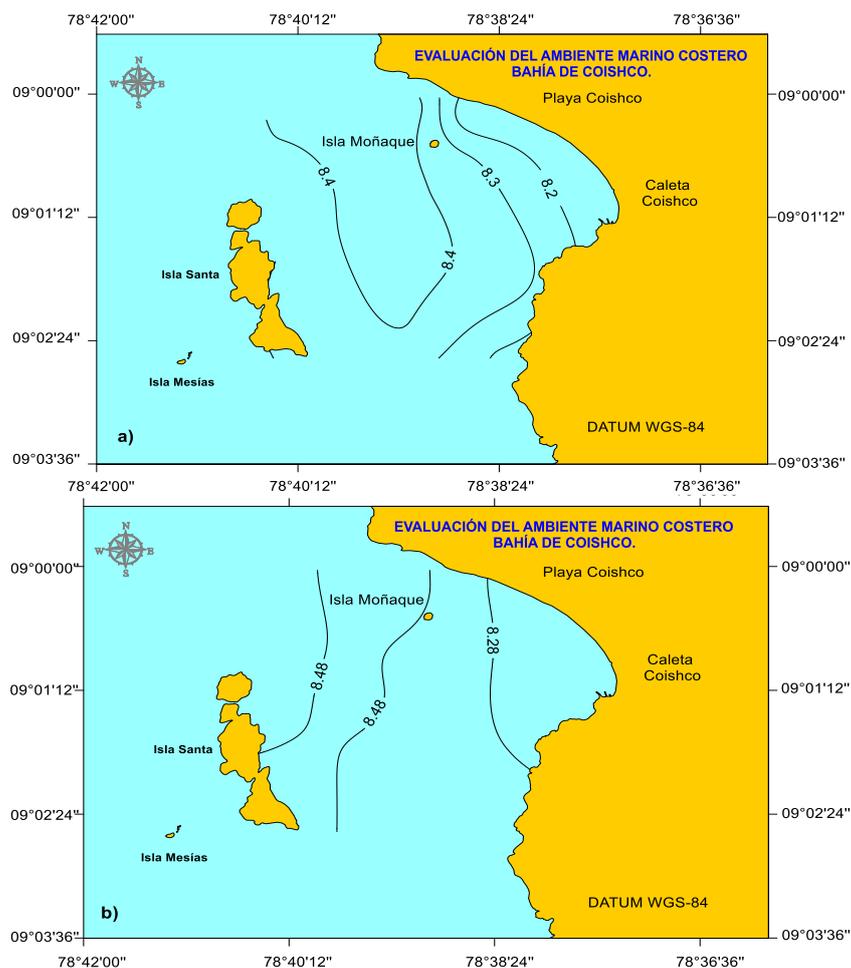
En el fondo el pH osciló desde 8.126 (estación E-04) hasta 8.614 (estación E-15) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda el pH osciló desde 8.080 unidades de pH (estación E-04) hasta 8.630 (estación E-07), registrándose el mínimo y el máximo valor en temporada de veda.

En temporada de pesca se observa que el pH en la superficie fue menor frente a la caleta Coishco, donde se ubica las principales descargas de efluentes industriales y domésticos; mientras que, en el fondo la menor concentración de pH se registró en la zona norte de la bahía (Figura N° 11).



**Figura N° 11: Distribución de pH: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

En época de veda la menor concentración de pH se observa cerca de la línea costera de la bahía de Coishco tanto en superficie como en fondo (Figura N° 12).

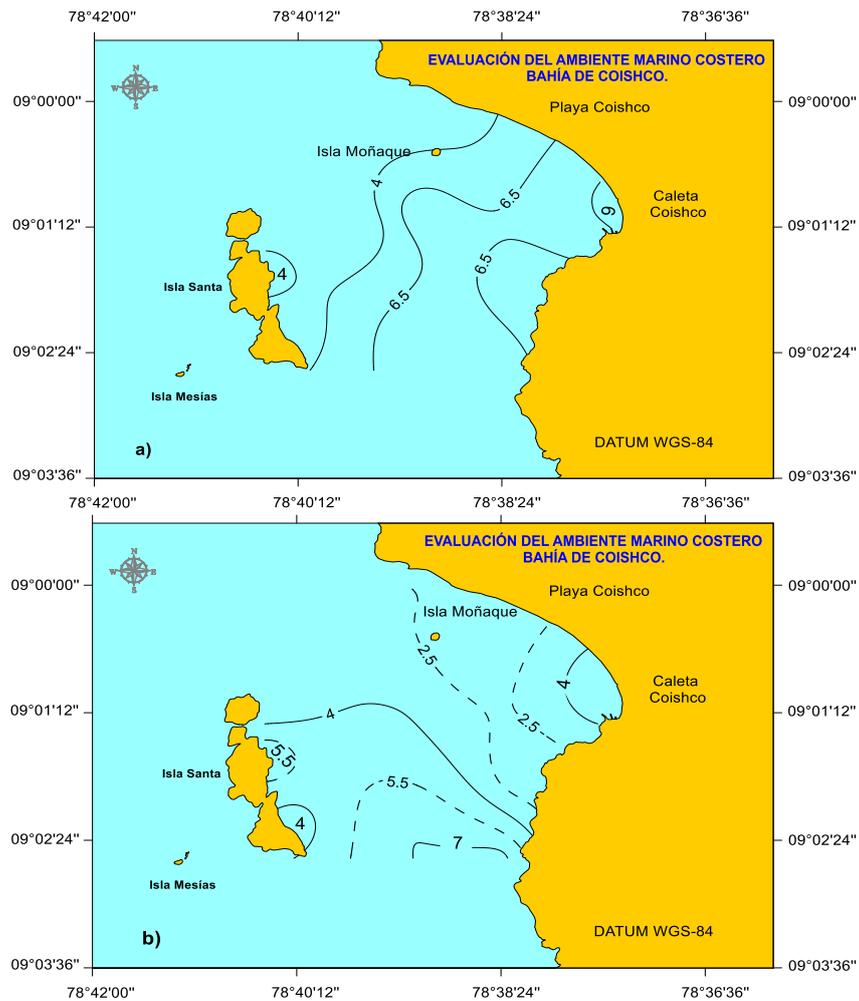


**Figura N° 12: Distribución de pH: a) superficie y b) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.2.7. Materia orgánica total (MOT)

El porcentaje de materia orgánica total osciló desde 1.90 (estación E-13) hasta 9.40 (estación E-04) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda la MOT osciló desde 0.96 (estación E-05) hasta 7.63 (estación E-11), registrándose el mínimo en temporada de veda y el máximo valor en temporada de pesca.

En la Figura N° 13 se puede observar que en temporada de pesca el mayor porcentaje de materia orgánica se concentra frente a la caleta de Coishco debido al aporte de efluentes de las fábricas pesqueras; mientras que en temporada de veda esta concentración disminuye debido posiblemente por el efecto de las corrientes marinas.



**Figura N° 13: MOT en la bahía de Coishco: a) en temporada de pesca (noviembre 2015) y b) en temporada de veda (octubre 2016).**

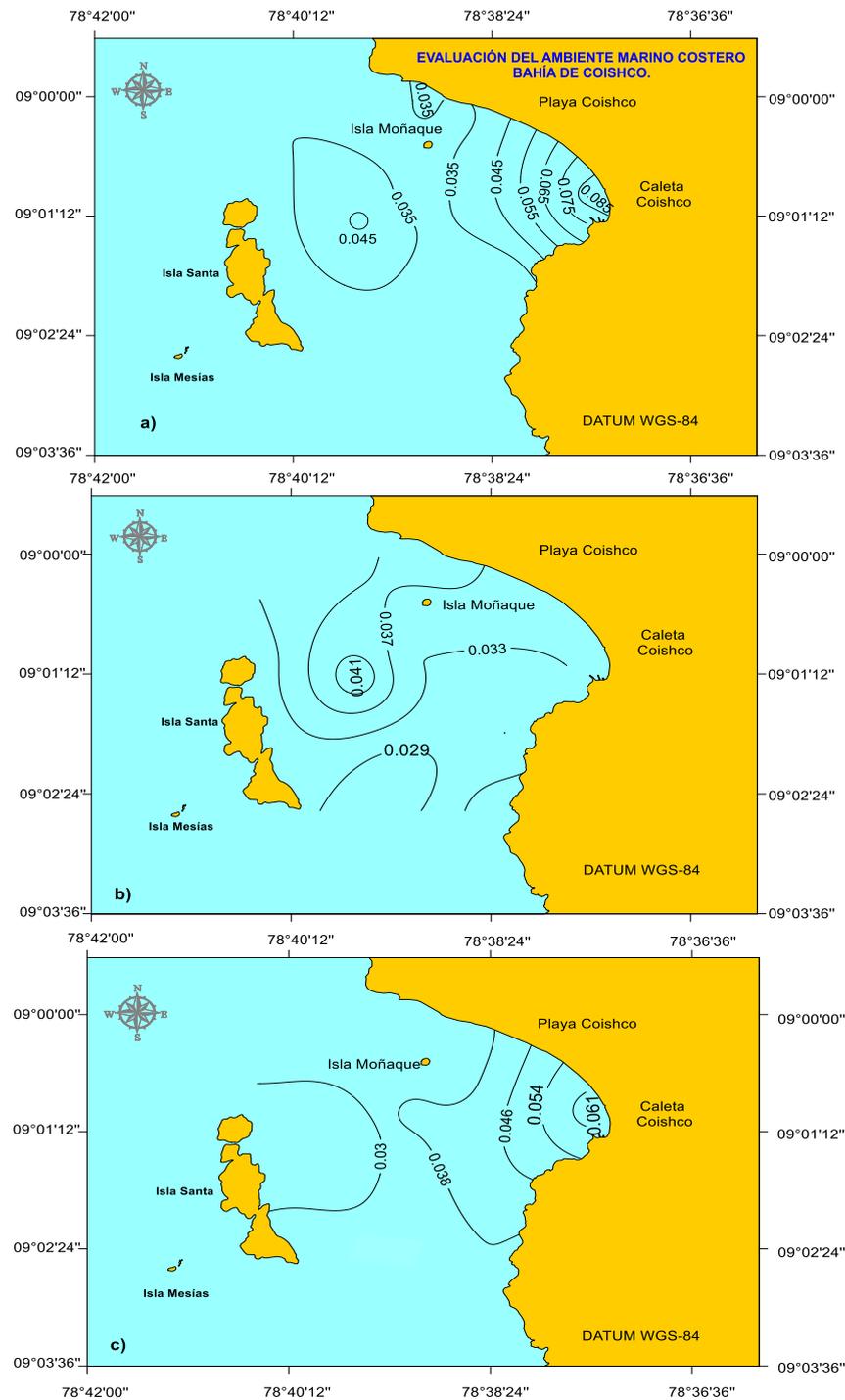
### 5.2.8. Fosfatos

En la superficie los fosfatos oscilaron desde 0.026 mg/L (estación E-10) hasta 0.090 mg/L (estación E-04) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.009 mg/L (estación E-04) hasta 0.026 mg/L (estación E-10).

A los 5 m de profundidad los valores de fosfatos oscilaron desde 0.025 mg/L (estación E-16) hasta 0.045 mg/L (estación E-12) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.012 mg/L (estación E-03) hasta 0.021 mg/L (estación E-15).

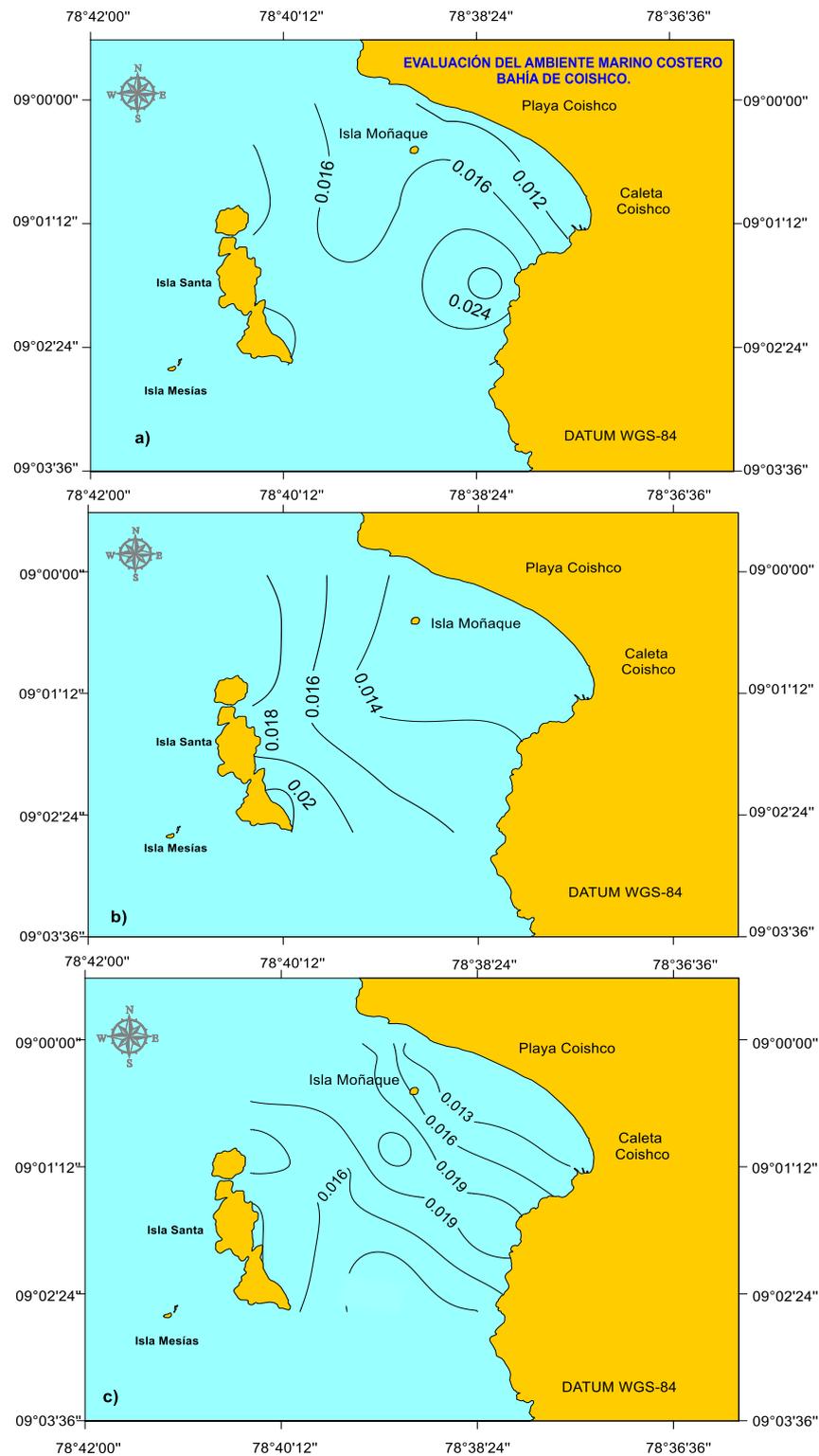
En el fondo los valores de fosfatos oscilaron desde 0.023 mg/L (estación E-12) hasta 0.066 mg/L (estación E-04) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.010 mg/L (estación E-16) hasta 0.025 mg/L (estación E-09).

En temporada de pesca la mayor concentración de fosfatos superficial y de fondo se registró frente a la caleta de Coishco, mientras que la menor concentración de se registró desde el centro de la bahía hacia la isla Santa, esto debido a que canales de regadío desembocan en dicha caleta (Figura N° 14); por otro lado, a 5 metros de profundidad la mayor concentración de fosfatos se registró en el centro de la bahía de Coishco, producto de las corrientes marinas.



**Figura N° 14: Distribución de fosfatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

En temporada de veda, la concentración de fosfatos en todos los estratos fue menor a lo reportado en temporada de pesca; asimismo cabe mencionar que la distribución de fosfatos se mantuvo homogénea en todos los estratos analizados (Figura N° 15).



**Figura N° 15: Distribución de fosfatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

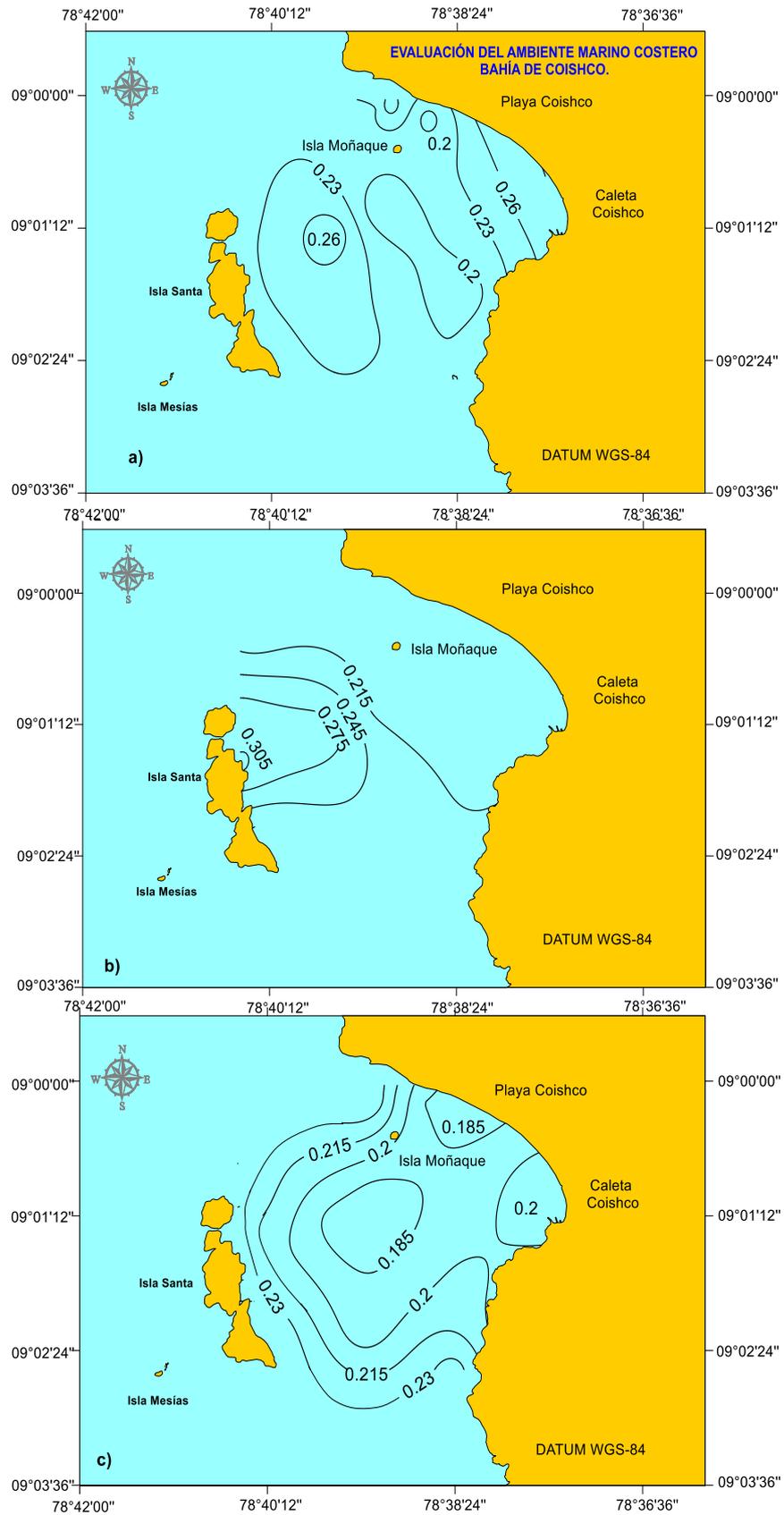
### 5.2.9. Silicatos

En la superficie los silicatos oscilaron desde 0.171 mg/L (estación E-09) hasta 0.295 mg/L (estación E-03) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.066 mg/L (estación E-10) hasta 0.256 mg/L (estación E-06).

A los 5 m de profundidad, los valores de silicatos oscilaron desde 0.185 mg/L (estación E-02) hasta 0.309 mg/L (estación E-14) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.057 mg/L (estación E-03) hasta 0.206 mg/L (estación E-14).

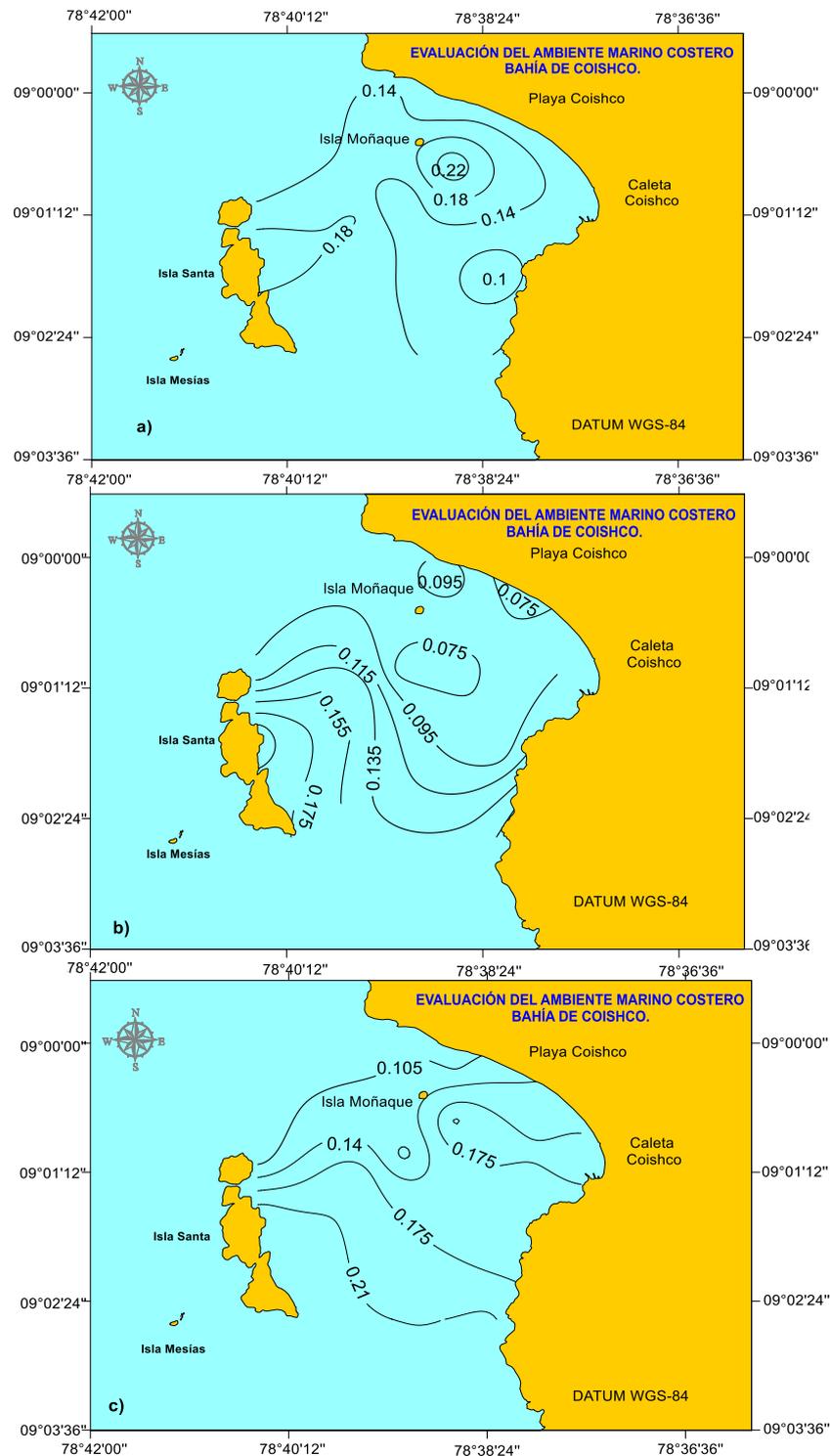
En el fondo los valores de silicatos oscilaron desde 0.171 mg/L (estación E-05) hasta 0.254 mg/L (estación E-15) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.079 mg/L (estación E-13) hasta 0.236 mg/L (estación E-14).

En temporada de pesca la concentración de silicatos superficial y de fondo fue homogénea en casi toda la bahía (Figura N° 16); por otro lado, a 5 metros de profundidad la mayor concentración de silicatos se registró cerca a la isla Santa, mientras que la mínima concentración se registró en el centro de la bahía, resultado debido a la influencia de las corrientes marinas.



**Figura N° 16: Distribución de silicatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

En temporada de veda la mayor concentración de silicatos superficial se registró al sur de la isla Moñaque, mientras que la menor concentración de silicatos se registró al sur de la caleta de Coishco (Figura N° 17); a 5 metros de profundidad la mayor concentración de silicatos se registró cerca a la isla Santa; mientras que en el fondo de la bahía la concentración de silicatos fue variable en toda la bahía.



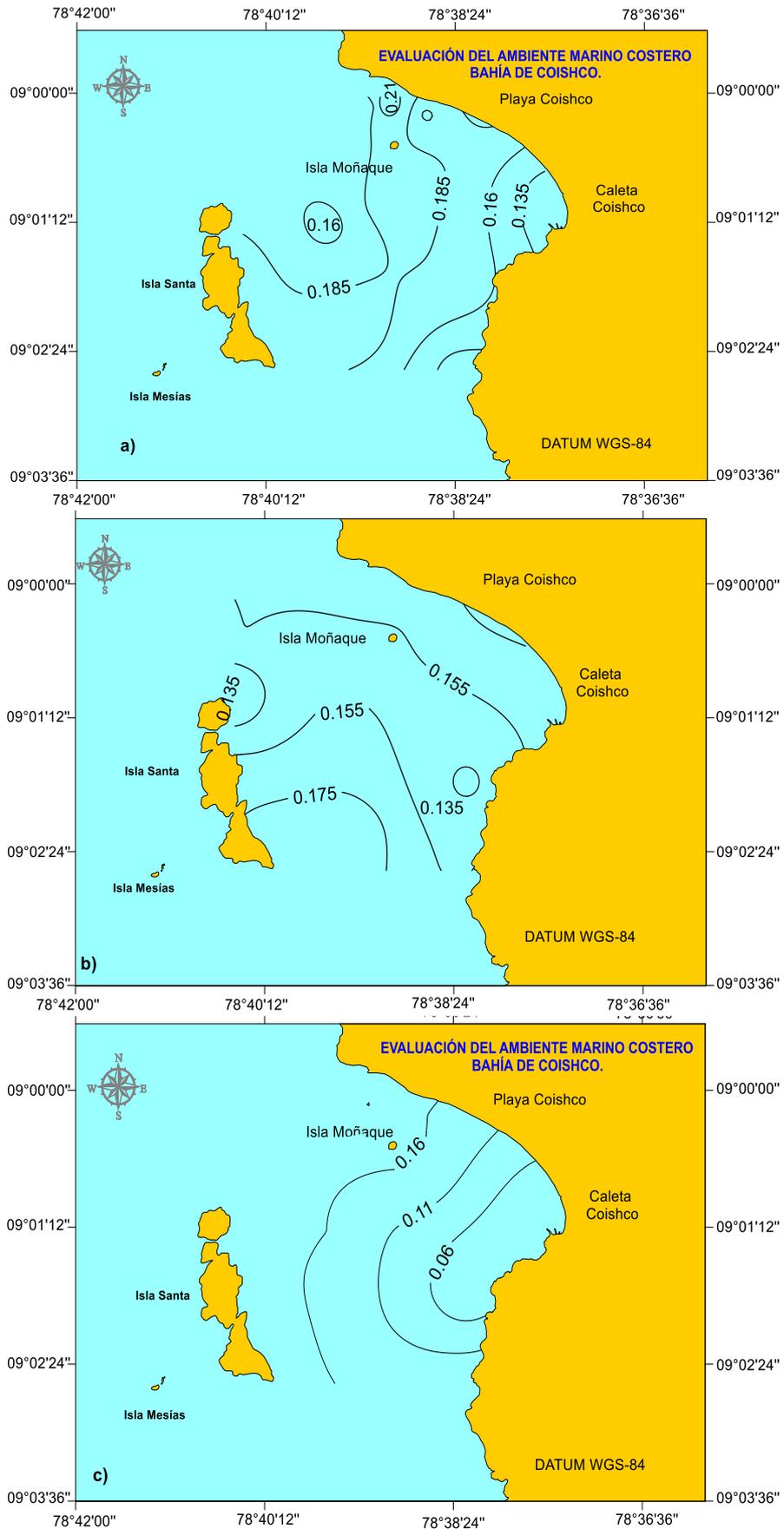
**Figura N° 17: Distribución de silicatos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.2.10. *Nitratos*

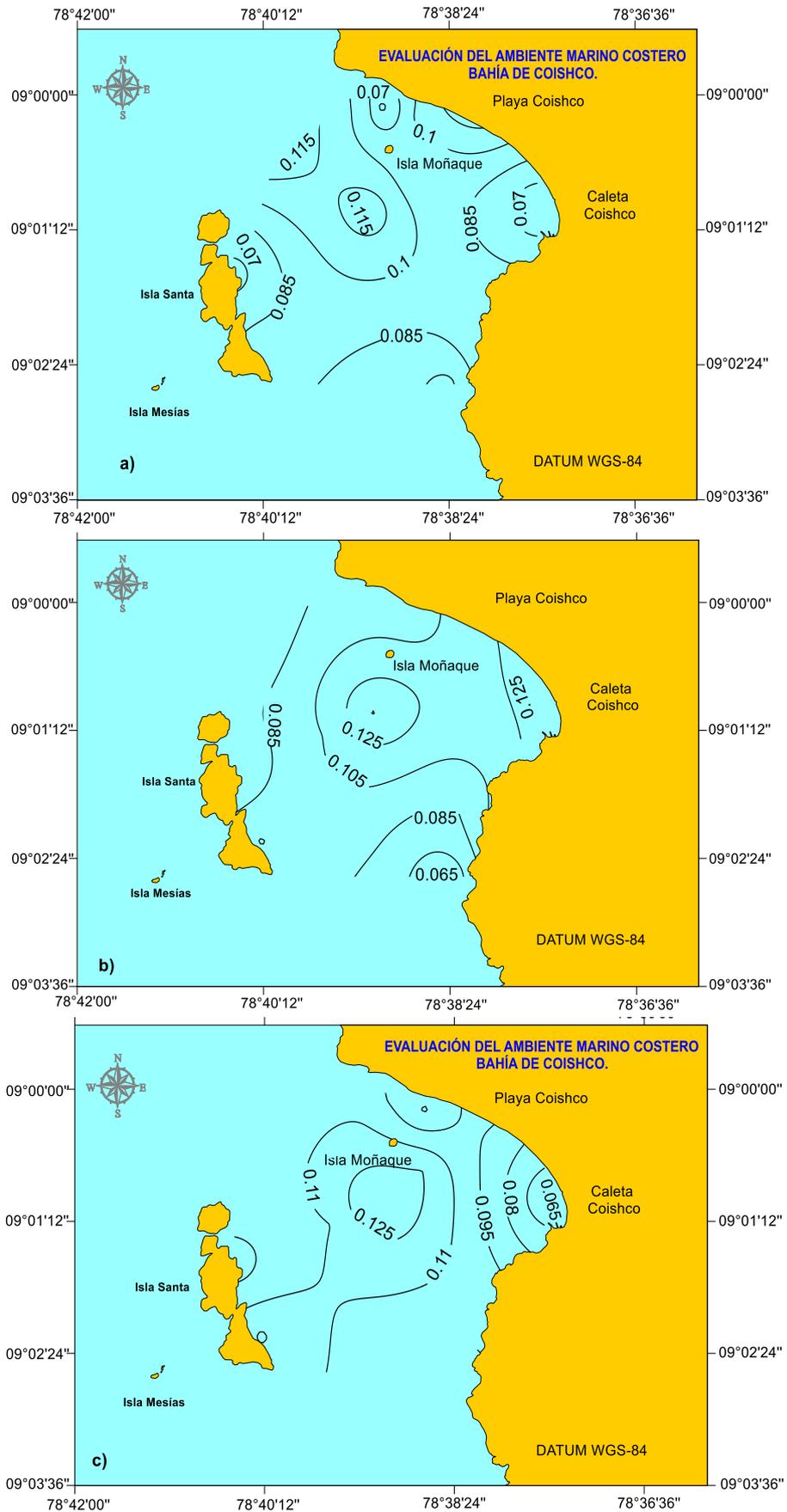
En la superficie los nitratos oscilaron desde 0.114 mg/L (estación E-04) hasta 0.235 mg/L (estación E-01) en época de pesca, mientras que en época de veda oscilaron desde 0.056 mg/L (estación E-04) hasta 0.146 mg/L (estación E-08). A los 5 m de profundidad, los valores de nitratos oscilaron desde 0.116 mg/L (estación E-13) hasta 0.190 mg/L (estación E-03) en época de pesca, mientras que en época de veda oscilaron desde 0.049 mg/L (estación E-11) hasta 0.146 mg/L (estación E-09).

En el fondo los valores de nitratos oscilaron desde 0.014 mg/L (estación E-10) hasta 0.211 mg/L (estación E-07) en época de pesca, mientras que en época de veda oscilaron desde 0.052 mg/L (estación E-04) hasta 0.141 mg/L (estación E-09).

En temporada de pesca y veda (Figura N° 18 y Figura N° 19) se observó que la concentración de nitratos en todos los estratos evaluados fue variable, debido a las corrientes marinas.



**Figura N° 18: Distribución de nitratos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 19: Distribución de nitratos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

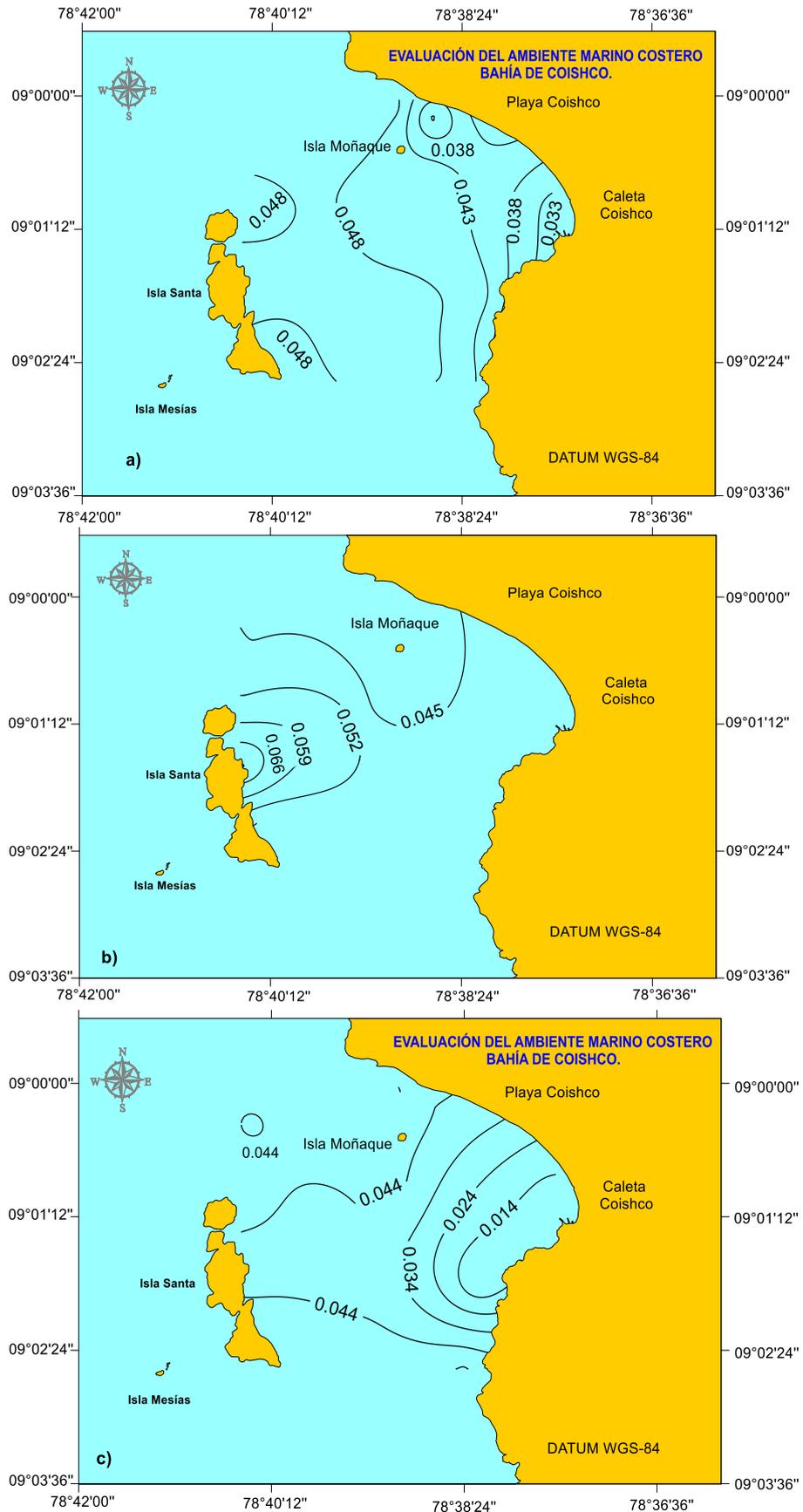
### 5.2.11. *Nitritos*

En la superficie los nitritos oscilaron desde 0.024 mg/L (estación E-05) hasta 0.052 mg/L (estación E-14) en época de pesca, mientras que en época de veda oscilaron desde 0.005 mg/L (estación E-10) hasta 0.017 mg/L (estación E-15).

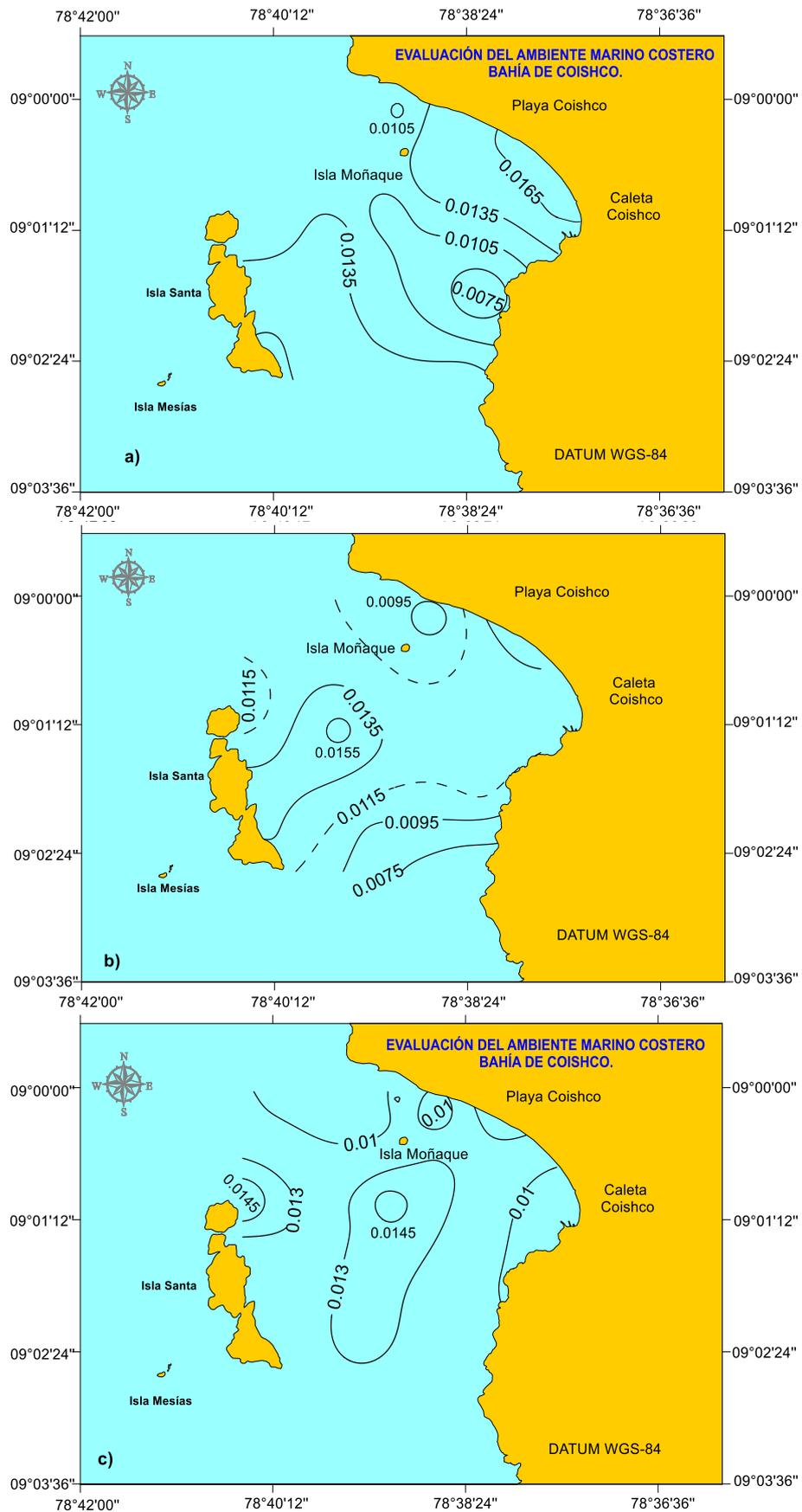
A los 5 m de profundidad, los valores de nitratos oscilaron desde 0.038 mg/L (estación E-15) hasta 0.074 mg/L (estación E-14) en época de pesca, mientras que en época de veda oscilaron desde 0.006 mg/L (estación E-11) hasta 0.016 mg/L (estación E-12).

En el fondo los valores de nitratos oscilaron desde 0.005 mg/L (estación E-10) hasta 0.055 mg/L (estación E-01) en temporada de pesca, mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.006 mg/L (estación E-07) hasta 0.017 mg/L (estación E-03).

En temporada de pesca y veda (Figura N° 20 y Figura N° 21) se observó que la concentración de nitritos en todos los estratos evaluados fue variable, producto de las corrientes marinas.



**Figura N° 20: Distribución de nitritos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 21: Distribución de nitritos: a) superficie, b) 5 metros de profundidad y c) fondo en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

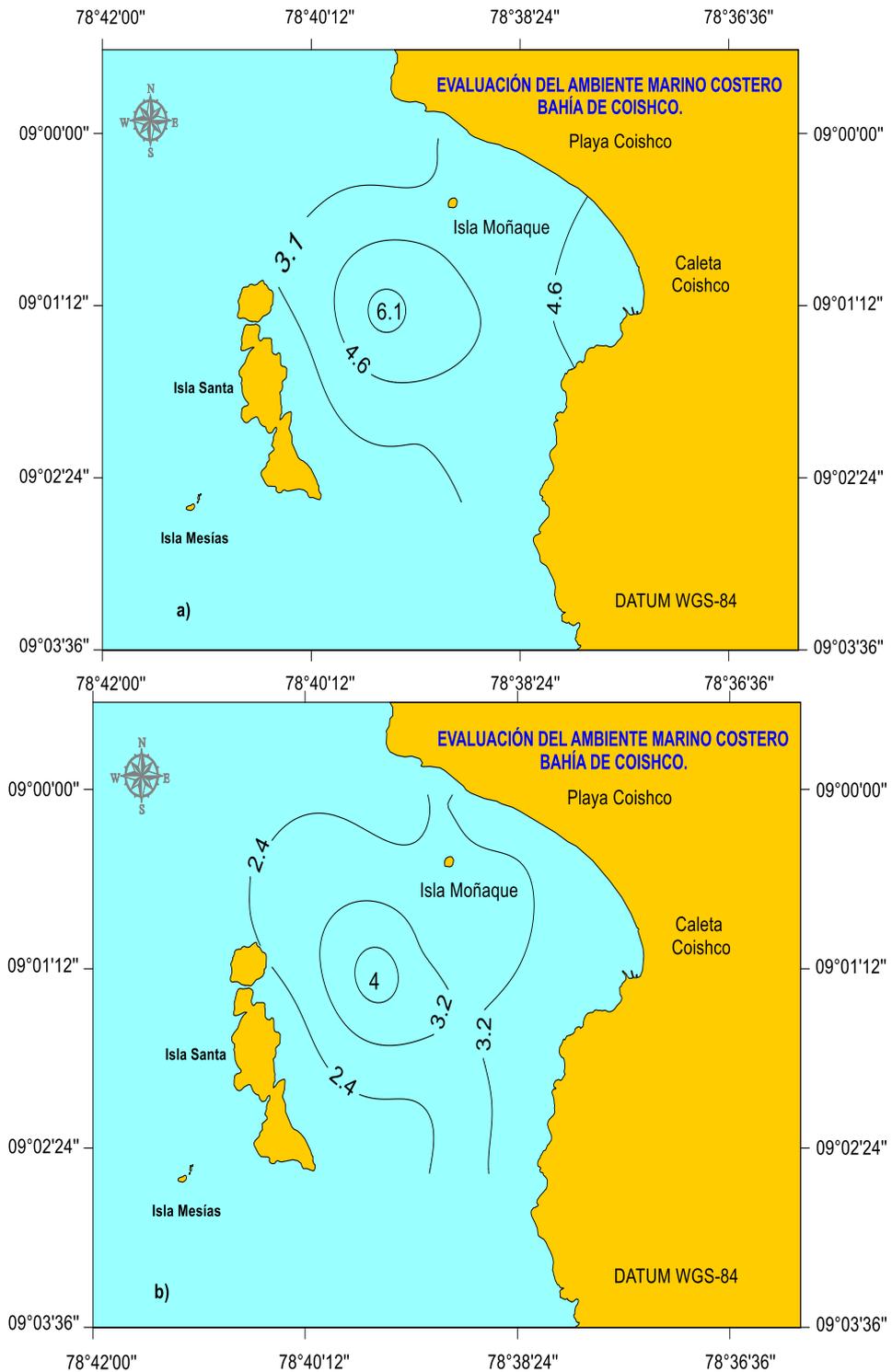
### 5.2.12. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) superficial en temporada de pesca osciló desde 1.69 hasta 6.80 mg/L con un promedio de 3.72 mg/L; mientras que en temporada de veda osciló desde 1.63 hasta 4.63 mg/L con un promedio de 2.90 mg/L (Tabla N° 5). Las masas de agua en su desplazamiento desde la zona sur hacia la parte norte y muy cerca del borde costero de Caleta Coishco incrementan su concentración, sin embargo, estas concentraciones determinadas no sobrepasaron lo permitido (10.00 mg/L) por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4, subcategoría E3.

**Tabla N° 5: Resumen de parámetros bioquímicos en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015) y temporada de veda (octubre 2016).**

Temporada	Nivel	Valor	DBO <sub>5</sub> (mg/L)
Pesca	Superficie	Promedio	3.72
		Mínimo	1.69
		Máximo	6.80
Veda	Superficie	Promedio	2.90
		Mínimo	1.63
		Máximo	4.63

\*DBO<sub>5</sub>: Demanda bioquímica de oxígeno.



**Figura N° 22: Distribución de DBO<sub>5</sub> a) en temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.3. Granulometría

En la bahía se encontró diferentes tipos de sedimentos como arena grano media, grava, conchuela, fango pastoso y fango, predominando en la mayor parte del área evaluada el fango pastoso y la arena grano media. Por observación directa, se identificó que algunos sedimentos marinos presentaron color oscuro, con presencia de conchuela y olor a sulfuro de leve a fuere.

El análisis granulométrico, realizado en noviembre del 2015, mostró que el centro de la bahía existe la más alta concentración de materia orgánica total; siendo probable que esto se origine por los continuos vertimientos de las aguas residuales de la industria pesquera, que por acción de la fuerza de los vientos y de la circulación marina desplazan los sólidos suspendidos hasta el centro de la

Bahía (Figura N° 23).

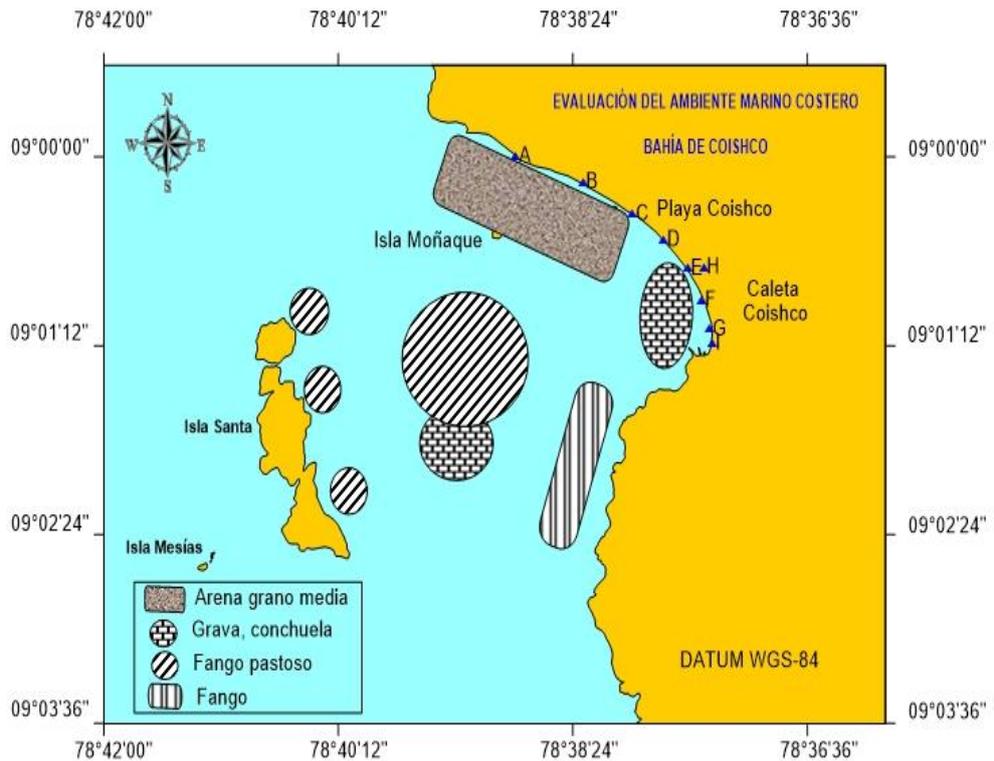


Figura N° 23: Granulometría submareal en la bahía de Coishco.

#### **5.4. Calidad de agua según los Estándares de Calidad Ambiental**

- **Sólidos suspendidos totales (SST)**

La concentración promedio por estación de monitoreo de sólidos suspendidos totales en temporada de pesca, osciló desde 39.8 mg/L (estación E-11) hasta 86.0 mg/L (estación E-04), encontrándose todas las estaciones por encima del mínimo establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para los SST (Tabla N° 6).

Por otro lado, la concentración promedio por estación de monitoreo de sólidos suspendidos totales en temporada de veda, osciló desde 16.0 mg/L (estación E-16) hasta 51.3 mg/L (estación E-08), encontrándose las estaciones E-04, E-08, E-11 y E-13 por encima del mínimo establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para los SST (Tabla N° 7).

- **Oxígeno disuelto**

La concentración promedio por estación de monitoreo de oxígeno disuelto en temporada de pesca, osciló desde 1.03 mg/L (estación E-04) hasta 3.65 mg/L (estación E-01), encontrándose todas las estaciones por debajo del mínimo establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para el oxígeno disuelto (Tabla N° 6).

Asimismo, la concentración promedio por estación de monitoreo de oxígeno disuelto en temporada de veda, osciló desde 1.41 mg/L (estación E-11) hasta 3.86 mg/L (estación E-01), encontrándose todas las estaciones por debajo del mínimo establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para el oxígeno disuelto (Tabla N° 7).

- **pH**

En temporada de pesca de las 16 estaciones evaluadas, se tiene que siete presentaron valores por encima del rango establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM), calificando a

dichas estaciones como ligeramente alcalinas, lo cual se debe a las condiciones naturales propias de las concentraciones de carbonatos y bicarbonatos presente en el área evaluada (Tabla N° 6).

Mientras que, en temporada de veda de las 16 estaciones evaluadas, solo dos estaciones (estaciones E-07 y E-12) presentaron valores por encima del rango establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM), calificando a dichas estaciones como ligeramente alcalinas (Tabla N° 7).

- **Nitratos**

Los valores de nitratos registrados en la temporada de pesca y veda se encontraron por debajo del límite establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para nitratos en todas las estaciones de monitoreo (Tabla N° 6 y Tabla N° 7).

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)**

Los valores de demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) registrados en la temporada de pesca y veda se encontraron por debajo del límite establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para la DBO<sub>5</sub> en todas las estaciones de monitoreo (Tabla N° 6 y Tabla N° 7).

**Tabla N° 6: Parámetros físicos - químicos de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Parámetro	Unidades	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16	Decreto Supremo N° 004-2017 MINAM
																		ECA Categoría 4
																		E3: Marinos
Temperatura	°C	18.8	18.8	18.8	18.7	18.2	18.5	18.6	18.0	18.0	17.9	17.6	18.4	17.8	18.4	17.9	18.2	Δ2
Salinidad	ups	34.534	34.800	34.638	34.653	34.616	34.684	34.854	35.202	35.138	35.140	35.120	35.156	35.123	35.100	35.105	35.283	*
SST	mg/L	50.0	60.0	62.25	86.0	85.0	40.25	41.75	50.75	49.75	40.5	39.75	49.5	48.75	48.0	48.25	52.0	≤30
Oxígeno disuelto	mg/L	3.65	3.45	2.38	1.03	2.28	2.75	3.25	1.97	1.35	1.98	1.93	2.84	1.84	2.93	2.68	2.34	≥4
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad de pH	8.584	8.569	8.377	8.168	8.348	8.464	8.425	8.457	8.479	8.199	8.348	8.514	8.549	8.567	8.598	8.569	6.8 - 8.5
Fosfatos	mg/L	0.037	0.033	0.042	0.078	0.034	0.035	0.033	0.034	0.035	0.033	0.034	0.038	0.030	0.028	0.031	0.030	*
Silicatos	mg/L	0.250	0.185	0.228	0.251	0.221	0.204	0.239	0.212	0.182	0.201	0.218	0.251	0.247	0.244	0.222	0.220	*
Nitratos	mg/L	0.216	0.158	0.181	0.066	0.151	0.178	0.192	0.163	0.158	0.107	0.140	0.156	0.162	0.175	0.188	0.174	200
Nitritos	mg/L	0.053	0.039	0.049	0.020	0.039	0.042	0.052	0.046	0.046	0.033	0.050	0.048	0.049	0.055	0.044	0.048	*
DBO5	mg/L	3.8	3.8	4	5.5	4.5	3.6	2	2.5	5.3	4.1	3.6	6.8	3.15	1.69	2.3	2.89	10
MOT	%	2.50	3.00	5.29	9.40	6.16	5.16	2.25	2.94	8.30	5.20	4.32	4.10	1.90	5.04	3.52	4.95	*

ECA: Estándares Nacionales para Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM).

\* : No presenta valor de ECA este parámetro para la sub categoría.

\*\* : Valores promedios para cada estación de monitoreo, con excepción de los parámetros DBO<sub>5</sub> y MOT.

■ : Valores que están fuera de los límites del ECA Categoría 4, Sub Categoría E3.

**Tabla N° 7: Parámetros físicos - químicos de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

Parámetro	Unidades	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16	Decreto Supremo N° 004-2017 MINAM
																		ECA Categoría 4
																		E3: Marinos
Temperatura	°C	18.5	18.3	18.0	18.1	17.8	17.9	18.5	18.1	17.6	17.7	17.5	17.4	17.6	17.4	17.1	17.6	Δ2
Salinidad	ups	34.933	34.924	34.900	34.914	34.912	34.911	34.936	35.046	35.042	35.082	35.077	35.173	35.122	35.125	35.131	35.112	*
SST	mg/L	28.8	26.0	23.3	42.2	23.5	20.8	24.5	51.3	22.5	27.8	33.0	24.0	30.7	20.8	17.0	16.0	≤30
Oxígeno disuelto	mg/L	3.86	3.11	2.93	1.47	2.66	2.16	3.01	2.55	1.93	1.89	1.41	1.70	2.03	1.82	1.85	1.51	≥4
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad de pH	8.450	8.235	8.155	8.105	8.210	8.360	8.545	8.390	8.400	8.320	8.275	8.510	8.285	8.350	8.475	8.350	6.8 - 8.5
Fosfatos	mg/L	0.012	0.012	0.011	0.010	0.015	0.015	0.016	0.020	0.018	0.021	0.015	0.014	0.018	0.018	0.020	0.015	*
Silicatos	mg/L	0.106	0.108	0.082	0.159	0.181	0.236	0.137	0.086	0.089	0.098	0.167	0.184	0.104	0.219	0.183	0.156	*
Nitratos	mg/L	0.081	0.093	0.122	0.054	0.125	0.105	0.099	0.102	0.138	0.096	0.066	0.107	0.091	0.071	0.108	0.094	200
Nitritos	mg/L	0.012	0.010	0.016	0.013	0.009	0.015	0.009	0.013	0.012	0.009	0.011	0.015	0.012	0.013	0.014	0.012	*
DBO5	mg/L	3.14	3.56	3.24	3.87	2.85	2.63	1.89	2.47	2.96	3.47	3.58	4.63	2.58	1.63	1.84	2.08	10
MOT		2.34	1.35	1.63	5.50	3.41	3.63	2.64	2.48	3.58	4.35	3.63	4.35	1.35	4.87	3.00	4.01	*

**ECA: Estándares Nacionales para Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM).**

**\*: No presenta valor de ECA este parámetro para la sub categoría.**

**\*\* : Valores promedios para cada estación de monitoreo, con excepción de los parámetros DBO<sub>5</sub> y MOT.**

**■ : Valores que están fuera de los límites del ECA Categoría 4, Sub Categoría E3.**

## 5.5. Comportamiento de los parámetros físico-químicos intermareal

### 5.5.1. *Temperatura*

Los valores de temperatura registrado en temporada de pesca, oscilaron desde 18.4 °C (estaciones A) hasta 26.7 °C (estación G), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 18.1 °C (estaciones A y B) hasta 18.6 °C (estaciones F y H), registrándose el mínimo valor en temporada de veda y el máximo valor en temporada de pesca (Tabla N° 8).

**Tabla N° 8: Resumen de parámetros físicos – químicos intermareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016).**

Temporada	Nivel	Valor	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	SST (mg/L)
Pesca	Superficie	Promedio	20.6	30.131	89.1
		Mínimo	18.4	14.938	41.0
		Máximo	26.7	35.012	221.0
Veda	Superficie	Promedio	18.3	35.484	57.6
		Mínimo	18.1	34.316	40.0
		Máximo	18.6	35.862	74.0

\*SST: Sólidos suspendidos totales.

### 5.5.2. *Salinidad*

Los valores de salinidad registrado para la temporada de pesca, oscilaron desde 14.938 ups (estación H) hasta 35.012 ups (estación B), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 34.316 ups (estación E) hasta 35.862 ups (estación I), registrándose el mínimo valor de salinidad en temporada de pesca y el máximo valor en temporada de veda (Tabla N° 8).

### 5.5.3. *Sólidos suspendidos totales (SST)*

En relación a los valores de sólidos suspendidos totales (SST) registrada para la temporada de pesca, estos oscilaron desde 41.0 mg/L (estación C) hasta 211.0 mg/L (estación H), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 40.00 mg/L (estación C) hasta 74.0 mg/L (estación G), registrándose el mínimo valor de SST en temporada de veda, mientras el máximo valor fue registrado en temporada de pesca (Tabla N° 8).

#### 5.5.4. Oxígeno disuelto

En relación a los valores oxígeno disuelto registrados para la temporada de pesca, estos oscilaron desde 3.00 mg/L (estación E) hasta 6.50 mg/L (estación A), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 3.56 mg/L (estación E) hasta 6.58 mg/L (estación A), registrándose el mínimo valor de oxígeno disuelto en temporada de veda, mientras el máximo valor fue registrado en temporada de pesca (Tabla N° 9).

**Tabla N° 9: Resumen de parámetros químicos intermareal en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y veda (octubre 2016).**

Temporada	Nivel	Valor	Oxígeno (mg/L)	pH	Nutrientes			
					Fosfatos (mg/L)	Silicatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
Pesca	Superficie	Promedio	4.41	8.71	0.005	0.041	0.035	0.008
		Mínimo	3.00	8.59	0.002	0.013	0.004	0.003
		Máximo	6.50	8.80	0.011	0.128	0.103	0.017
Veda	Superficie	Promedio	5.01	8.61	0.004	0.038	0.035	0.008
		Mínimo	3.56	8.53	0.002	0.010	0.003	0.002
		Máximo	6.58	8.69	0.010	0.126	0.102	0.017

#### 5.5.5. pH

Los valores de pH registrado en temporada de pesca, oscilaron desde 8.59 (estación H) hasta 8.80 (estación F), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 8.53 (estación I) hasta 8.69 (estación C), registrándose el mínimo valor de pH en temporada de veda y el máximo valor de pH en temporada de pesca (Tabla N° 9).

#### 5.5.6. Fosfatos

En relación a la concentración de fosfato registrado para la temporada de pesca, estos oscilaron desde 0.002 mg/L (estación A) hasta 0.011 mg/L (estación G), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.002 mg/L (estación A) hasta 0.010 mg/L (estación G), registrándose el mínimo valor de fosfato en ambas temporadas, mientras el máximo valor fue registrado en temporada de pesca (Tabla N° 9).

### **5.5.7. Silicatos**

En relación a la concentración de silicato registrado para la temporada de pesca, estos oscilaron desde 0.013 mg/L (estación D) hasta 0.128 mg/L (estación H), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.010 mg/L (estación D) hasta 0.126 mg/L (estación H), registrándose el mínimo valor de silicatos en temporada de veda, mientras el máximo valor fue registrado en temporada de pesca (Tabla N° 9).

### **5.5.8. Nitratos**

En relación a la concentración de nitratos registrado para la temporada de pesca, estos oscilaron desde 0.004 mg/L (estaciones C, D, E y F) hasta 0.103 mg/L (estaciones A, H y I), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.003 mg/L (estaciones D y F) hasta 0.102 mg/L (estación I), registrándose el mínimo valor de nitrato en temporada de veda, mientras que el máximo valor fue registrado en temporada de pesca (Tabla N° 9).

### **5.5.9. Nitritos**

En relación a la concentración de nitritos registrado para la temporada de pesca, estos oscilaron desde 0.003 mg/L (estaciones A, B, G, H y I) hasta 0.017 mg/L (estación F), mientras que en temporada de veda oscilaron desde 0.002 mg/L (estaciones A, B y I) hasta 0.017 mg/L (estación F), registrándose el mínimo valor de nitritos en temporada de veda, mientras el máximo valor fue registrado para ambas temporadas (Tabla N° 9).

### **5.5.10. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)**

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) superficial en temporada de pesca oscilo desde 2.60 mg/L (estación C) hasta 7.68 mg/L (estación H) con un promedio de 4.06 mg/L; mientras que en temporada de veda oscilo desde 1.28 mg/L (estación D) hasta 4.85 mg/L (estación H) con un promedio de 2.93 mg/L (Tabla N° 10), registrándose el mínimo valor de DBO<sub>5</sub> en temporada de veda, mientras que el máximo valor fue registrado en temporada de pesca.

**Tabla N° 10: Resumen de parámetros de agentes bioquímicos en la bahía de Coishco en temporadas de pesca (noviembre 2015) y temporada de veda (octubre 2016).**

Temporada	Nivel	Valor	DBO <sub>5</sub> (mg/L)
Pesca	Superficie	Promedio	4.06
		Mínimo	2.60
		Máximo	7.68
Veda	Superficie	Promedio	2.93
		Mínimo	1.28
		Máximo	4.85

\*DBO<sub>5</sub>: Demanda bioquímica de oxígeno.

### 5.6. Calidad de agua intermareal según los Estándares de Calidad Ambiental

#### • Sólidos suspendidos totales (SST)

En temporada de pesca y veda, todas las estaciones evaluadas (16 en total) presentaron valores por encima del mínimo establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para los SST (Tabla N° 11 y Tabla N° 12).

#### • Oxígeno disuelto

En temporada de pesca de las 16 estaciones evaluadas, se tiene que cuatro (estaciones E, F, G y H) presentaron valores por debajo del mínimo establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para el oxígeno disuelto (Tabla N° 11).

Mientras que, en temporada de veda de las 16 estaciones evaluadas, tres estaciones (estaciones E, F y G) presentaron valores por debajo del mínimo establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para el oxígeno disuelto (Tabla N° 12).

- **pH**

En temporada de pesca y veda todas las estaciones evaluadas (16 en total) presentaron valores por encima del rango establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para los pH; calificando a dichas estaciones como ligeramente alcalinas (Tabla N° 11 y Tabla N° 12).

- **Nitratos**

Los valores de nitratos registrados en la temporada de pesca y veda se encontraron por debajo del límite establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para nitratos, en todas las estaciones de monitoreo (Tabla N° 11 y Tabla N° 12).

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)**

Los valores de demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) registrados en la temporada de pesca y veda se encontraron por debajo del límite establecido por los ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) para la DBO<sub>5</sub>, en todas las estaciones de monitoreo (Tabla N° 11 y Tabla N° 12).

**Tabla N° 11: Parámetro físicos – químicos de zona intermareal de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Parámetro	Unidades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Decreto Supremo N° 004-2017 MINAM
											ECA Categoría 4
											E3: Marinos
Temperatura	°C	18.4	18.6	18.9	19.2	19.1	20.1	26.7	22.2	22.4	Δ2
Salinidad	ups	34.921	35.012	34.805	34.272	34.294	33.325	27.079	14.938	22.535	*
SST	mg/L	64.0	63.0	41.0	56.0	56.0	50.0	151.0	211.0	110.0	≤30
Oxígeno disuelto	mg/L	6.50	5.80	5.75	4.50	3.00	3.60	3.50	3.00	4.00	≥4
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad de pH	8.66	8.75	8.73	8.73	8.73	8.80	8.76	8.59	8.62	6.8 - 8.5
Fosfatos	mg/L	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.006	0.011	0.009	0.006	*
Silicatos	mg/L	0.016	0.014	0.018	0.013	0.020	0.024	0.068	0.128	0.068	*
Nitratos	mg/L	0.013	0.014	0.004	0.004	0.004	0.004	0.068	0.103	0.103	200
Nitritos	mg/L	0.003	0.003	0.013	0.013	0.015	0.017	0.003	0.003	0.003	*
DBO <sub>5</sub>	mg/L	3.00	3.50	3.10	2.60	3.80	5.40	4.10	7.68	3.40	10
MOT	%	4.56	3.26	2.47	3.65	7.69	10.25	8.25	6.53	6.25	*

**ECA: Estándares Nacionales para Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM).**

**\*: No presenta valor de ECA este parámetro para la sub categoría.**

**■ : Valores que están fuera de los límites del ECA Categoría 4, Sub Categoría E3.**

**Tabla N° 12: Parámetro físicos – químicos de zona intermareal de la bahía de Coishco por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016)**

Parámetro	Unidades	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Decreto Supremo N° 004-2017 MINAM
											ECA Categoría 4
											E3: Marinos
Temperatura	°C	18.1	18.1	18.2	18.2	18.3	18.6	18.5	18.6	18.5	Δ2
Salinidad	ups	35.824	35.851	35.802	34.811	34.316	35.561	35.475	35.858	35.862	*
SST	mg/L	63.0	62.0	40.0	52.0	55.0	48.0	74.0	60.0	64.0	≤30
Oxígeno disuelto	mg/L	6.58	5.92	5.94	4.89	3.56	3.89	3.79	4.89	5.62	≥4
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad de pH	8.55	8.63	8.69	8.64	8.67	8.65	8.65	8.55	8.53	6.8 - 8.5
Fosfatos	mg/L	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.006	0.010	0.006	0.004	*
Silicatos	mg/L	0.011	0.012	0.017	0.01	0.02	0.02	0.066	0.126	0.059	*
Nitratos	mg/L	0.013	0.014	0.004	0.003	0.004	0.003	0.067	0.100	0.102	200
Nitritos	mg/L	0.002	0.002	0.013	0.013	0.015	0.017	0.003	0.003	0.002	*
DBO <sub>5</sub>	mg/L	2.89	2.16	1.50	1.28	3.56	3.00	3.96	4.85	3.21	10
MOT	%	4.42	3.15	2.48	3.56	7.86	6.58	5.69	4.62	4.26	*

ECA: Estándares Nacionales para Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 015-2015-MINAM).

\*: No presenta valor de ECA este parámetro para la sub categoría.

\*\* : Valores promedios para cada estación de monitoreo.

■ : Valores que están fuera de los límites del ECA Categoría 4, Sub Categoría E3.

## 5.7. Comportamiento de los parámetros biológicos

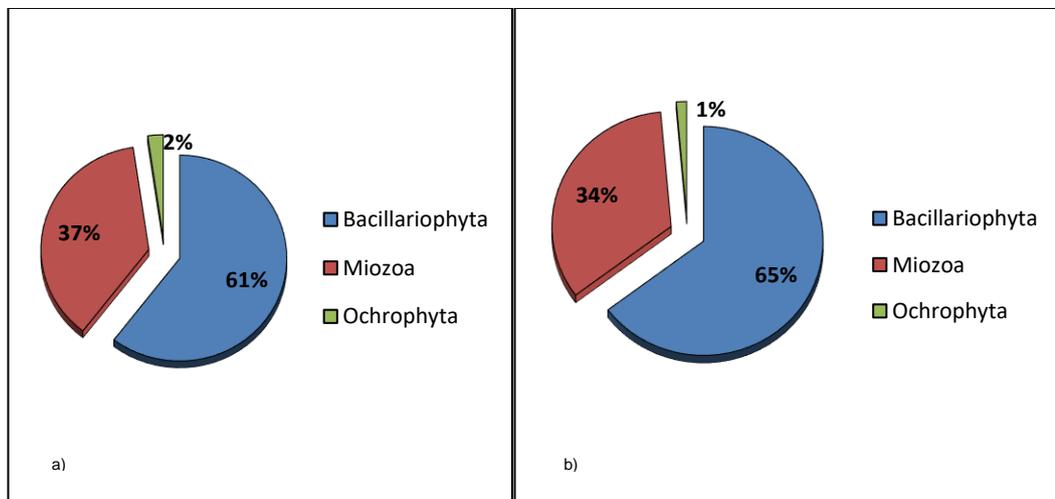
Los resultados de las comunidades hidrobiológicas, tales como fitoplancton y bentos (submareal e intermareal) se describen a continuación:

### 5.7.1. Fitoplancton

#### 5.7.1.1. Riqueza y abundancia de especies superficial

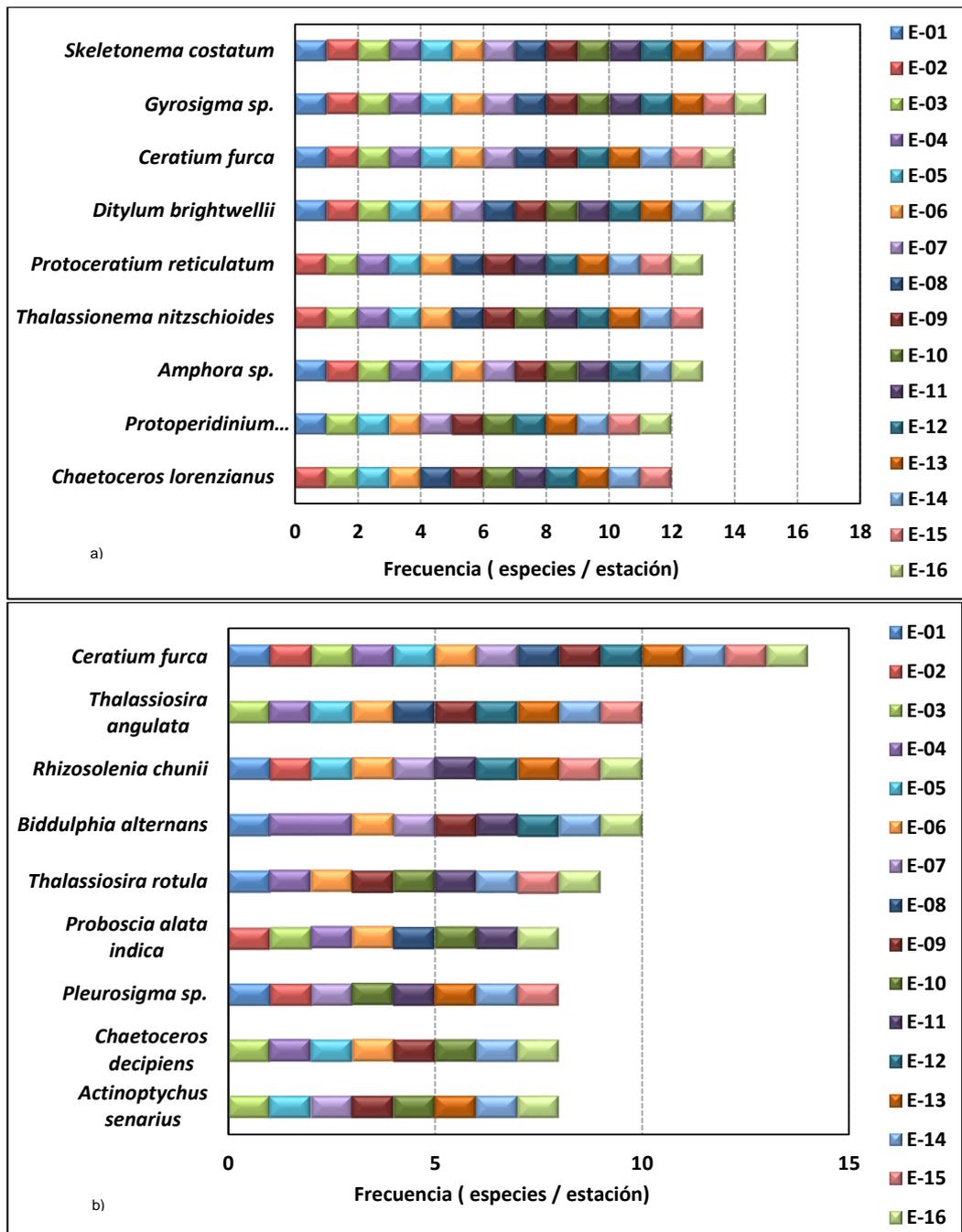
A nivel superficial en temporada de pesca se registraron en total 2'285,217 Cel./L y 86 especies; mientras que en temporada de veda se registraron en total 1'308,985 Cel./L y 71 especies, en ambos monitoreos los phylum registrados fueron tres (03): Bacillariophyta, Miozoa y Ochrophyta.

La composición de especies entre grupos taxonómicos fue variable, en ambas temporadas el phylum Bacillariophyta el más diverso, seguido por el phylum Miozoa, mientras que el phylum Ochrophyta fue el menos diverso (Figura N° 24).



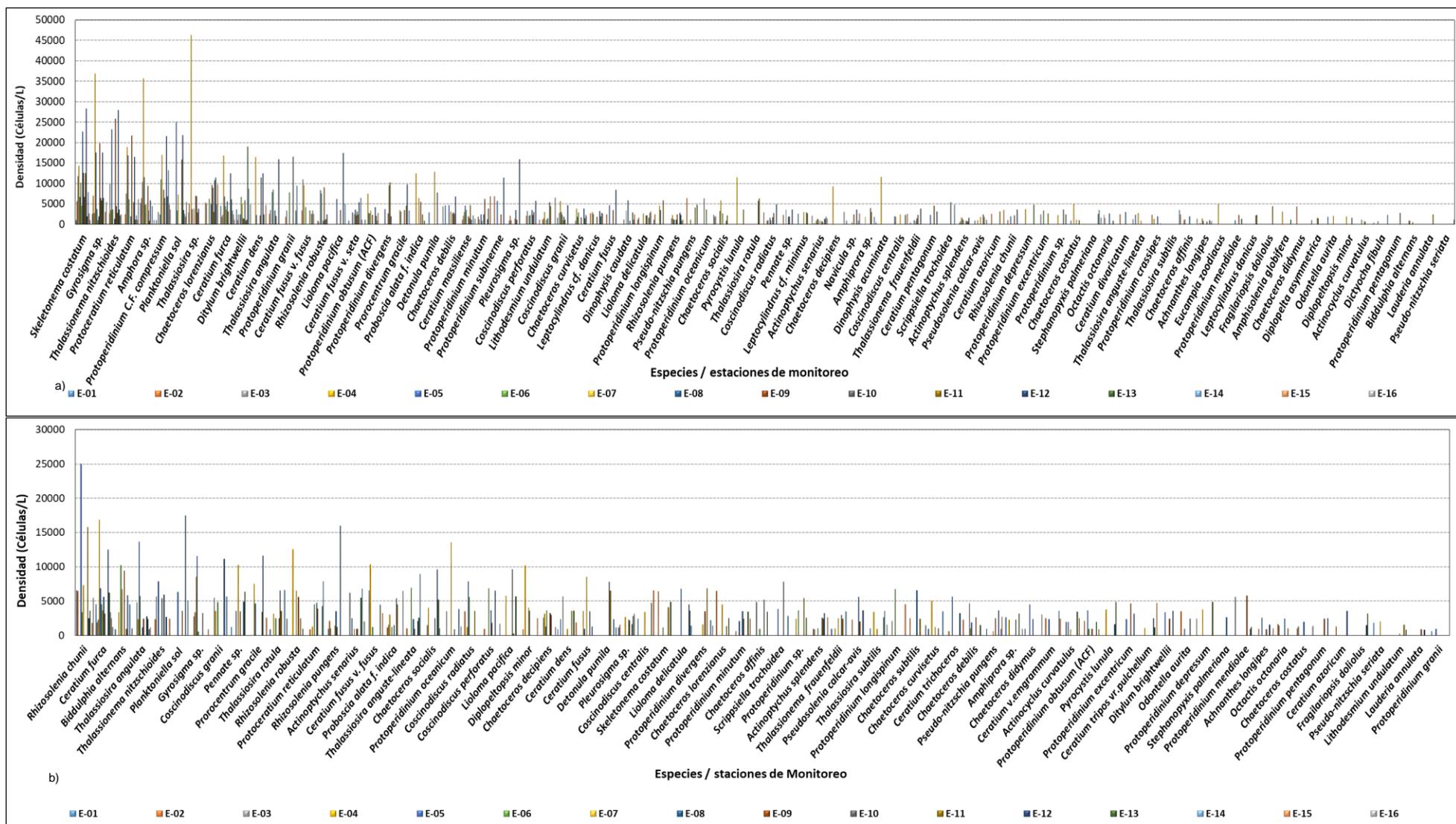
**Figura N° 24: Composición de fitoplancton superficial por Phylum en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

Respecto a la diversidad de especies registradas en el área de estudio, *Skeletonema costatum* (Orden: Thalassiosirales, Clase: Mediophyceae) fue la más frecuente en temporada de pesca registrándose en todas las estaciones de monitoreo, mientras que la especie *Ceratium furca* (Orden: Gonyaulacales, Clase: Dinophyceae) fue la más frecuente en temporada de veda, registrándose en 15 estaciones de monitoreo (Figura N° 25).



**Figura N° 25: Especies de fitoplancton más diversos en la Bahía de Coishco a nivel superficial: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

En relación a la abundancia superficial a nivel de especies, *Skeletonema costatum* (Orden: Naviculales, Clase: Bacillariophyceae) fue la más abundante en temporada de pesca en la bahía de Coishco, seguida por la especie *Gyrosigma sp.* (Orden: Thalassiosirales, Clase: Mediophyceae), mientras que en temporada de veda *Rhizosolenia chunii* (Orden: Rhizosoleniales, Clase: Coscinodiscophyceae) fue la especie más abundante, siendo su principal aportante la estación E-05 (Figura N° 26).

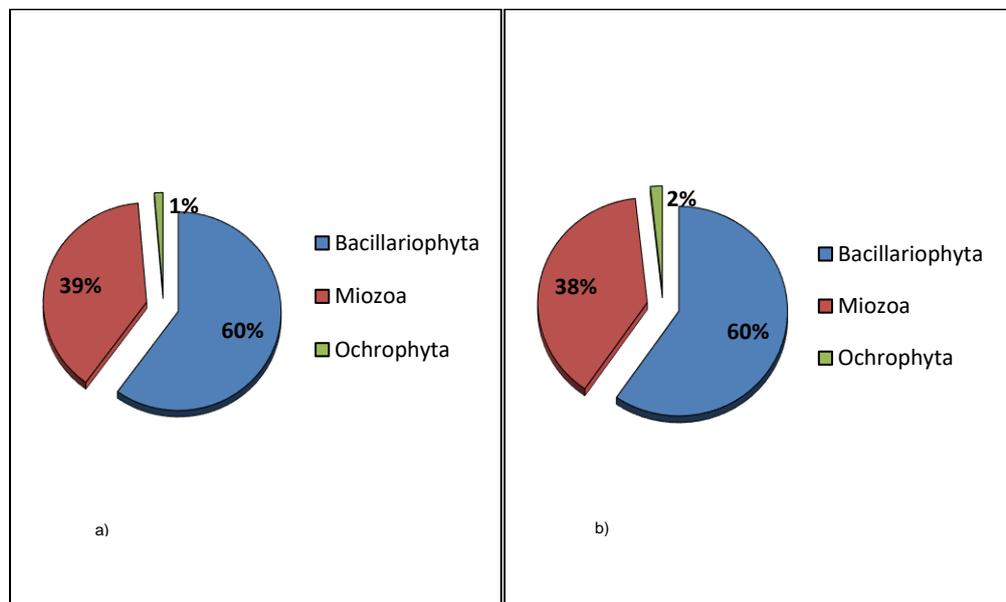


**Figura N° 26: Densidad de especies de fitoplancton en la Bahía de Coishco a nivel superficial: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.7.1.2. Riqueza y abundancia de especies a 5 m de profundidad

A 5 metros de profundidad, en temporada de pesca se registraron en total 666,519 Cel./L y 75 especies; mientras que en temporada de veda se registraron en total 524,651 Cel./L y 57 especies, en ambos monitoreos los phylum registrados fueron tres (03): Bacillariophyta, Miozoa y Ochrophyta.

La composición de especies entre grupos taxonómicos fue variable, en ambas temporadas al igual que a nivel superficial, Bacillariophyta fue el phylum el más diverso, seguido por el phylum Miozoa, mientras que el phylum Ochrophyta fue el menos diverso (Figura N° 27).



**Figura N° 27: Composición de fitoplancton por Phylum a 5 m de profundidad en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda.**

Respecto a la diversidad de especies registradas en el área de estudio a 5 m de profundidad *Chaetoceros lorenzianus* (Orden: Chaetocerotales, Clase: Mediophyceae), *Ditylum brightwellii* (Orden: Lithodesmiales, Clase: Thalassiosirophycidae) y *Ceratium furca* (Orden: Gonyaulacales, Clase: Dinophyceae) fueron las especies más frecuentes en temporada de pesca registrándose en siete (07) estaciones de monitoreo; mientras que en temporada de veda *Ceratium furca* (Orden: Gonyaulacales, Clase: Dinophyceae) fue especie la más frecuente, registrándose también en siete (07) estaciones de monitoreo (Figura N° 28).

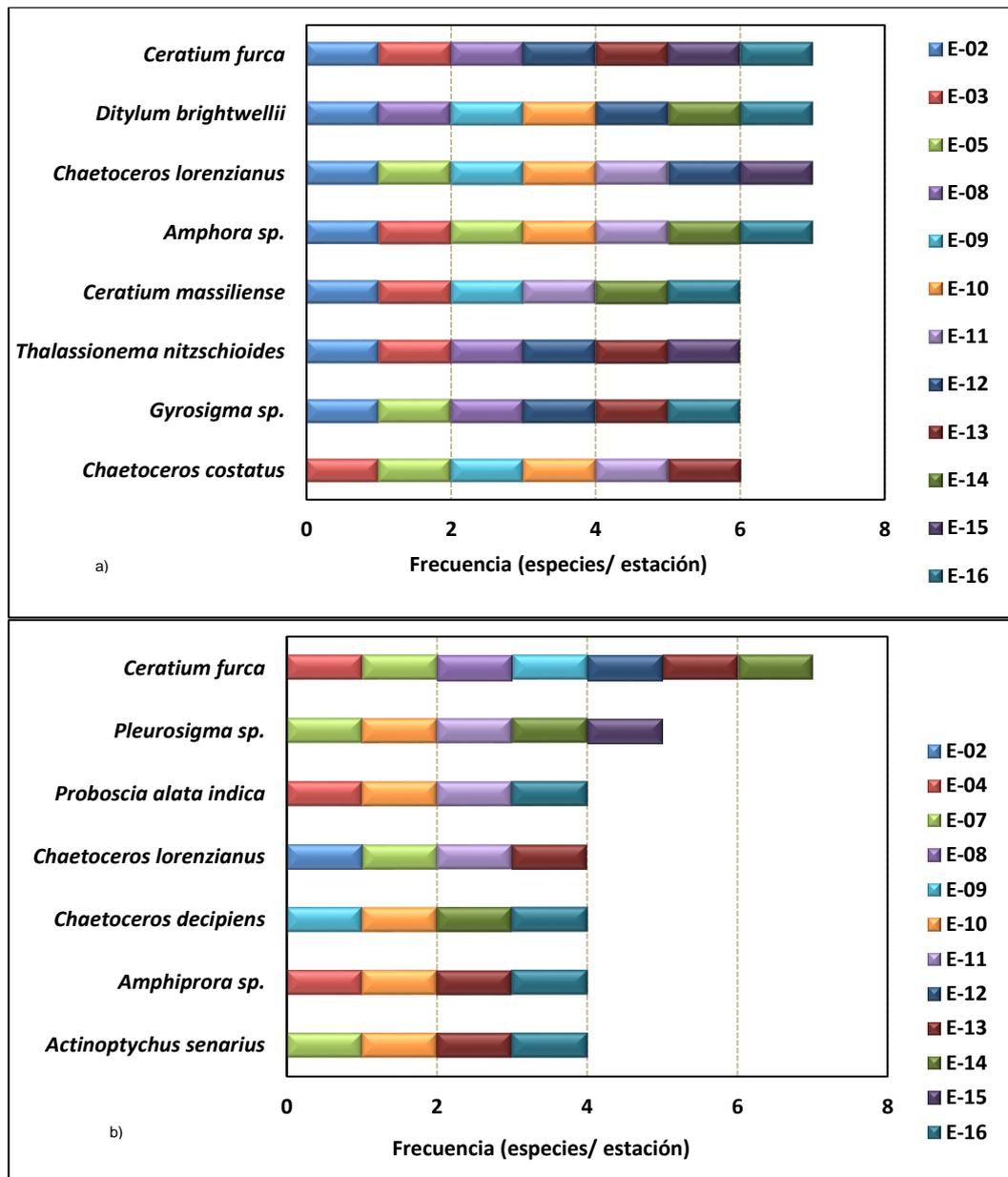
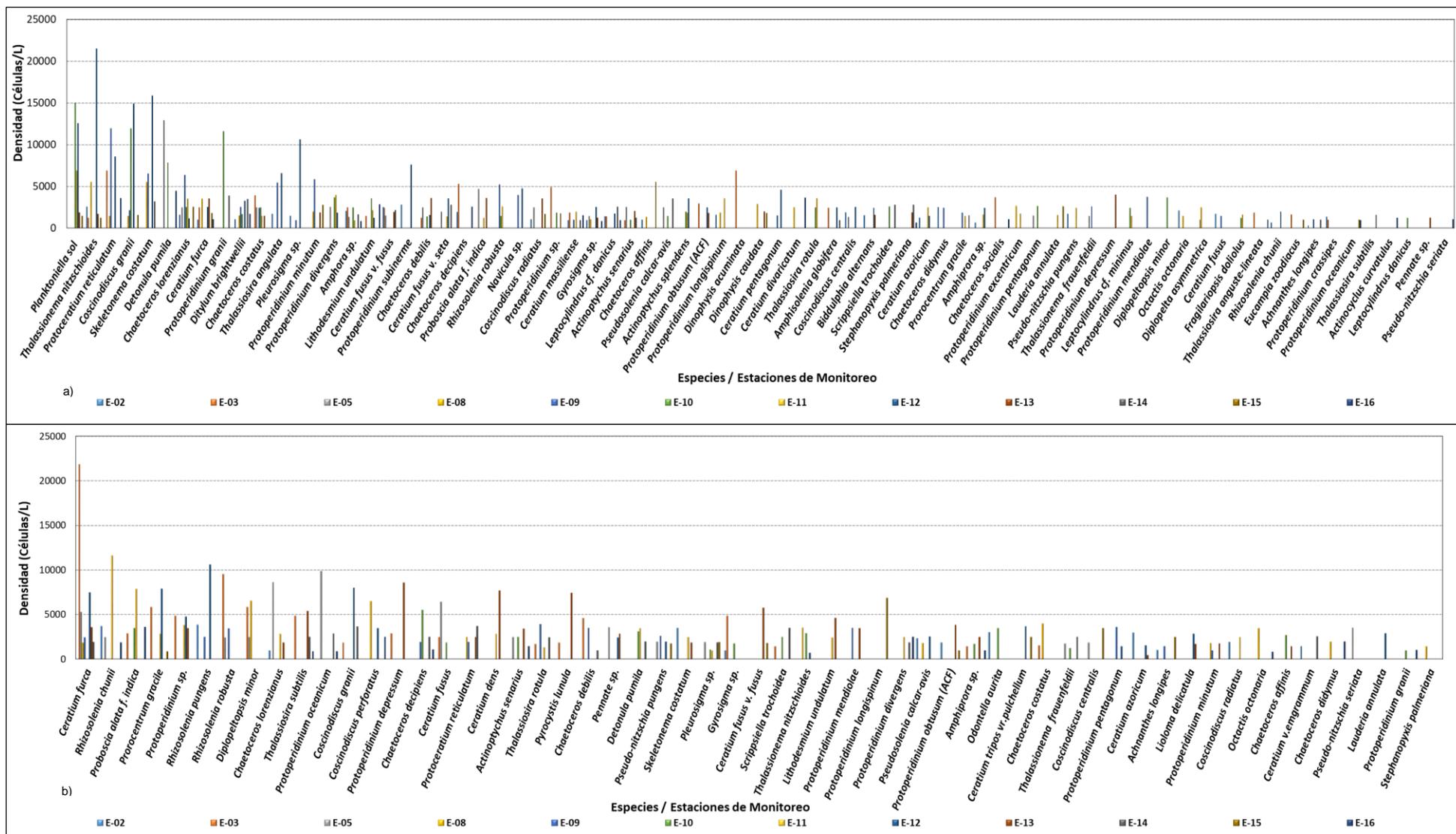


Figura N° 28: Especies de fitoplancton más diversos en la Bahía de Coishco a 5 m de profundidad en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).

En relación a la abundancia de especies a 5 m de profundidad, *Planktoniella sol* (Orden: Thalassiosirales, Clase: Mediophyceae) fue la especie más abundante en temporada de pesca en la bahía de Coishco con 37666 Cel./L, seguida por las especies *Thalassionema nitzschioides* (Orden: Thalassionematales, Clase: Bacillariophyceae), *Protoceratium reticulatum* (Orden: Gonyaulacales, Clase: Dinophyceae) y *Coscinodiscus granii* (Orden: Coscinodiscales, Clase: Coscinodiscophyceae); mientras que en temporada de veda *Ceratium furca* (Orden: Gonyaulacales, Clase: Dinophyceae) fue la especie más abundante en el área de estudio con 44345 Cel./L (Figura N° 29).

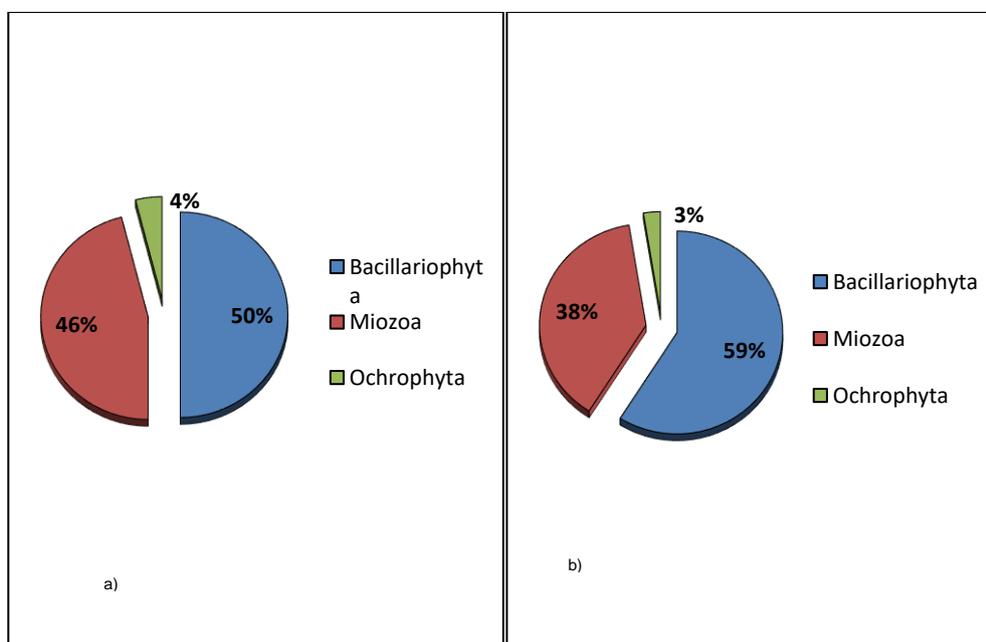


**Figura N° 29: Densidad de especies de fitoplancton en la Bahía de Coishco a 5 m de profundidad en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.7.1.3. Riqueza y abundancia de especies en el fondo

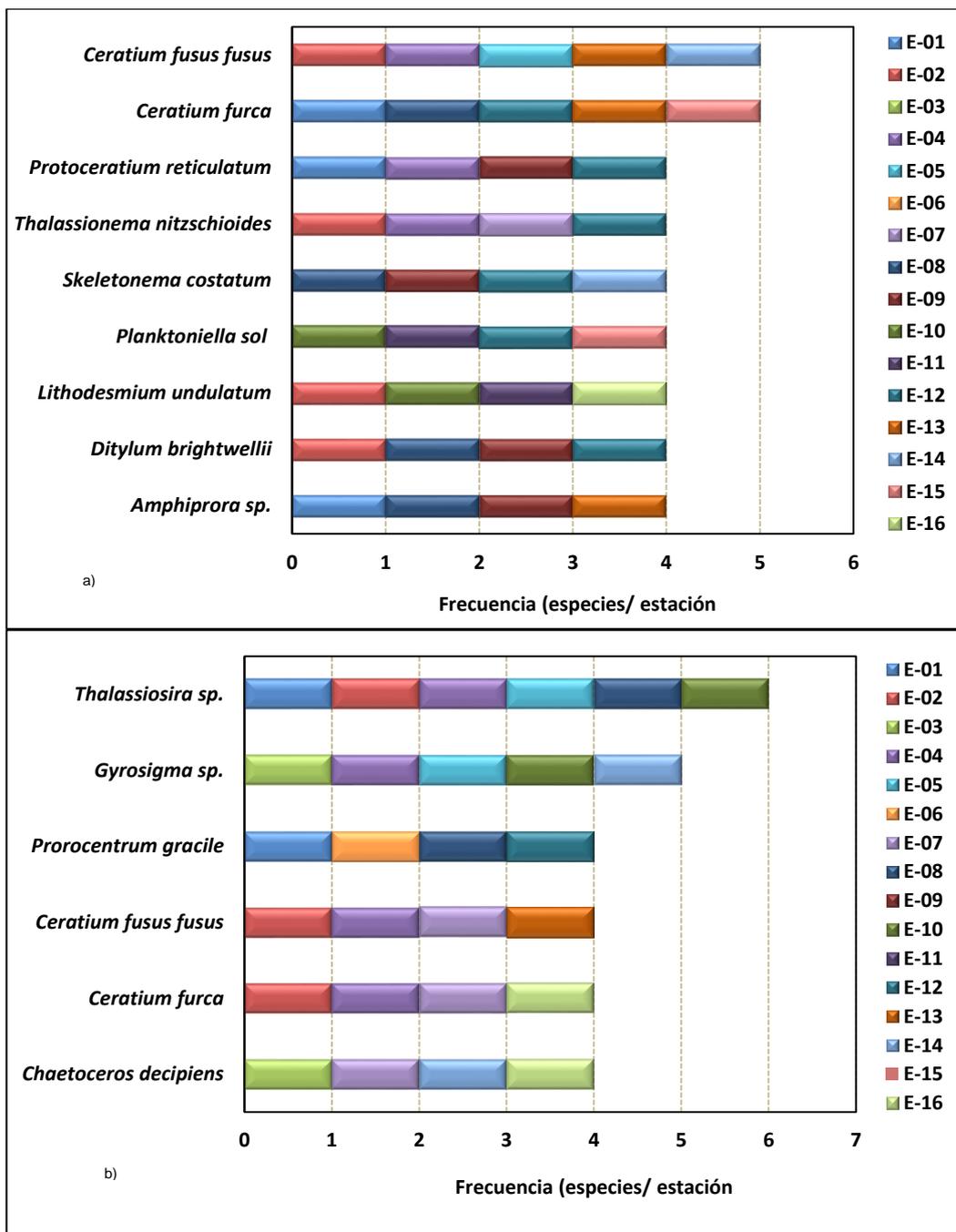
En el fondo, en temporada de pesca se registró en total 188,744 Cel./L y 50 especies; mientras que en temporada de veda se registraron en total 166,701 Cel./L y 39 especies, en ambos monitoreos los phylum registrados fueron tres (03): Bacillariophyta, Miozoa y Ochrophyta.

La composición de especies entre grupos taxonómicos fue variable, en ambas temporadas al igual que a nivel superficial el phylum Bacillariophyta fue el más diverso, seguido por el phylum Miozoa, mientras que el phylum Ochrophyta fue el menos diverso (Figura N° 30).



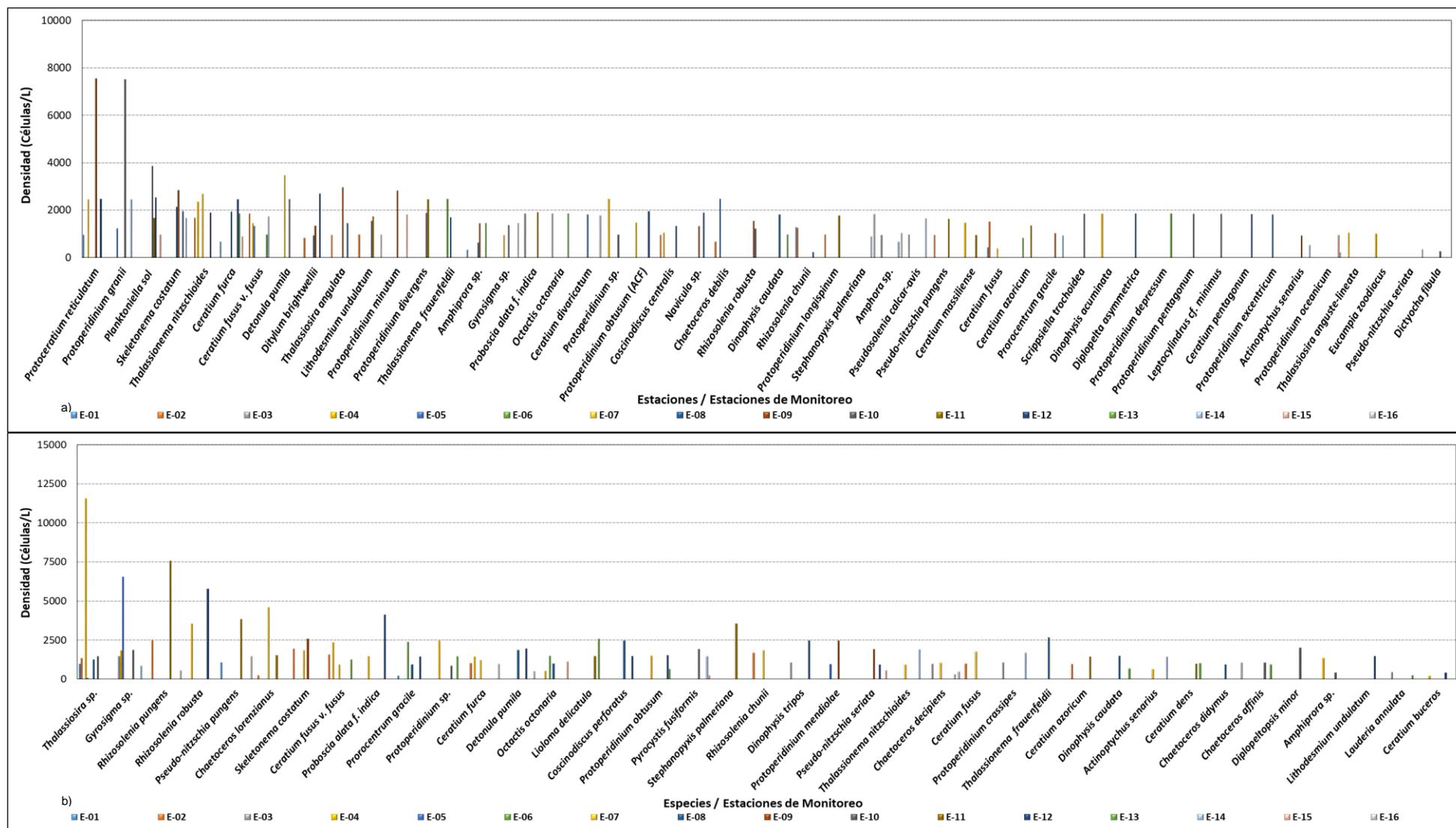
**Figura N° 30: Composición de fitoplancton por Phylum en el fondo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

Respecto a la diversidad de especies de fondo registradas en el área de estudio *Ceratium fusus fusus* y *Ceratium furca* (Orden: Gonyaulacales, Clase: Dinophyceae) fueron las especies más frecuentes en temporada de pesca registrándose en cinco (05) estaciones de monitoreo; mientras que en temporada de veda *Thalassiosira sp.* (Orden: Thalassiosirales, Clase: Mediophyceae) fue especie la más frecuente, registrándose en seis (06) estaciones de monitoreo (Figura N° 31).



**Figura N° 31: Especies de fitoplancton más diversos en la Bahía de Coishco en el fondo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

En relación a la abundancia de especies de fondo, *Protoceratium reticulatum* (Orden: Gonyaulacales, Clase: Dinophyceae) fue la especie más abundante en temporada de pesca en la bahía de Coishco con 13475 Cel./L, seguida por la especie *Protoperidinium granii* (Orden: Peridiniales, Clase: Dinophyceae) con 11235 Cel./L; mientras que en temporada de veda *Thalassiosira sp.* (Orden: Thalassiosirales, Clase: Mediophyceae) fue la especie más abundante en el área de estudio con 16688 Cel./L (Figura N° 32).



**Figura N° 32: Densidad de especies de fitoplancton en la Bahía de Coishco en el fondo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

#### 5.7.1.4. *Diversidad de fitoplancton superficial*

En temporada de pesca, según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) todas las estaciones presentaron diversidad alta, debido a la alta riqueza y distribución homogénea de la densidad como consecuencia de la perturbación por la alta concentración de fertilizantes; de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-02 con 4.92 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para la estación E-16 con 4.13 bits/individuos, reflejándose la influencia de la temperatura, luz y disponibilidad de nutrientes en la distribución microalgal.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson en temporada de pesca, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-02 como la más diversa, por otro lado, la estación E-08 reportó el valor más bajo resultados, para esta última, que estarían relacionados con la predominancia de la especie *Skeletonema costatum* dada su mayor competitividad frente a las demás especies (Tabla N° 13).

En temporada de veda, al igual que en temporada de pesca, todas las estaciones presentaron diversidad alta según Shannon-Wiener ( $H'$ ); de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-13 con 4.80 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para la estación E-01 con 3.73 bits/individuos.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson en temporada de veda, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-13 como la más diversa, mientras que la estación E-01 reportó el valor más bajo, resultados, para esta última, que estarían relacionados con la predominancia de la especie *Rhizosolenia chunii* dada su mayor competitividad frente a las demás especies (Tabla N° 14).

**Tabla N° 13: Índices de fitoplancton superficial registrado por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Índices Comunitarios	Estaciones															
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (Cel./L)	50385	101914	111834	316867	211820	125294	103548	89154	203425	151151	136367	334139	107257	115715	74142	59751
Número de Especies	25	37	33	35	38	31	28	26	40	33	35	41	27	31	24	22
Índice de Shannon – Wiener (H')	4.36	4.92	4.54	4.40	4.67	4.63	4.29	4.16	4.68	4.68	4.72	4.81	4.32	4.61	4.38	4.13
Diversidad de Simpson (1-D)	0.94	0.96	0.94	0.93	0.95	0.95	0.93	0.91	0.94	0.95	0.95	0.96	0.93	0.95	0.94	0.93
Índice de Margalef (SR)	2.22	3.12	2.75	2.68	3.02	2.56	2.34	2.19	3.19	2.68	2.88	3.15	2.25	2.57	2.05	1.91
Dominancia de Simpson (D)	0.06	0.04	0.06	0.07	0.05	0.05	0.07	0.09	0.06	0.05	0.05	0.04	0.07	0.05	0.06	0.07
Equitability de Pielou (J)	0.94	0.94	0.90	0.86	0.89	0.93	0.89	0.89	0.88	0.93	0.92	0.90	0.91	0.93	0.95	0.93
Nivel de Diversidad (H')	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

**Tabla N° 14: Índices de fitoplancton superficial registrado por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

Índices Comunitarios	Estaciones															
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (Cel./L)	31841	60052	68266	125955	136381	77168	85999	57417	74750	76916	75568	148632	107665	83643	56141	42591
Número de Especies	17	26	20	26	26	20	22	16	25	19	20	29	31	22	21	18
Índice de Shannon – Wiener (H')	3.73	4.37	4.10	4.31	4.21	3.99	3.95	3.86	4.39	3.99	3.91	4.41	4.80	4.22	4.23	3.87
Diversidad de Simpson (1-D)	0.90	0.94	0.93	0.94	0.93	0.93	0.92	0.93	0.94	0.93	0.91	0.94	0.96	0.94	0.94	0.92
Índice de Margalef (SR)	1.54	2.27	1.71	2.13	2.11	1.69	1.85	1.37	2.14	1.60	1.69	2.35	2.59	1.85	1.83	1.60
Dominancia de Simpson (D)	0.10	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.08	0.07	0.06	0.07	0.09	0.06	0.04	0.06	0.06	0.08
Equitability de Pielou (J)	0.91	0.93	0.95	0.92	0.89	0.92	0.88	0.97	0.95	0.94	0.91	0.91	0.97	0.95	0.96	0.93
Nivel de Diversidad (H')	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

#### 5.7.1.5. *Diversidad de fitoplancton a 5 m de profundidad*

En temporada de pesca, según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) todas las estaciones presentaron diversidad alta; de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-02 con 4.64 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para la estación E-15 con 3.40 bits/individuos.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson en temporada de pesca, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-02 como la más diversa, mientras que la estación E-15 reportó el valor más bajo, resultados, para esta última, que estarían relacionados con la predominancia de la especie *Chaetoceros affinis* dada su mayor competitividad frente a las demás especies (Tabla N° 15).

En temporada de veda, según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) la estación presentó diversidad de media a alta; de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-13 con 4.08 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para la estación E-15 con 2.89 bits/individuos.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson en temporada de veda, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-13 como la más diversa, mientras que la estación E-15 reportó el valor más bajo, resultados, para esta última, que estarían relacionados con la predominancia de la especie *Protoperdinium longispinum* dada su mayor competitividad frente a las demás especies (Tabla N° 16).

**Tabla N° 15: Índices de fitoplancton a 5 m de profundidad registrado por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Índices Comunitarios	Estaciones											
	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (Cel./L)	41115	56978	46719	37120	69126	88299	49575	146388	40304	35985	24945	29965
Número de Especies	27	20	17	15	19	23	21	27	18	16	12	17
Índice de Shannon – Wiener (H')	4.64	4.07	3.67	3.72	3.91	4.00	4.21	4.23	4.07	3.87	3.40	3.82
Diversidad de Simpson (1-D)	0.96	0.93	0.89	0.91	0.92	0.91	0.94	0.93	0.94	0.93	0.89	0.92
Índice de Margalef (SR)	2.45	1.74	1.49	1.33	1.62	1.93	1.85	2.19	1.60	1.43	1.09	1.55
Dominancia de Simpson (D)	0.04	0.07	0.11	0.09	0.08	0.09	0.06	0.07	0.06	0.07	0.11	0.08
Equitability de Pielou (J)	0.98	0.94	0.90	0.95	0.92	0.89	0.96	0.89	0.98	0.97	0.95	0.93
Nivel de Diversidad (H')	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

**Tabla N° 16: Índices de fitoplancton a 5 m de profundidad registrado por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

Índices Comunitarios	Estaciones											
	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (Cel./L)	27433	80304	54720	35335	31544	34657	47501	62296	74078	34643	22625	19515
Número de Especies	12	17	14	11	12	14	13	15	20	14	9	12
Índice de Shannon – Wiener (H')	3.43	3.58	3.54	3.27	3.49	3.66	3.37	3.59	4.08	3.74	2.89	3.41
Diversidad de Simpson (1-D)	0.90	0.88	0.90	0.88	0.91	0.91	0.88	0.90	0.93	0.92	0.84	0.89
Índice de Margalef (SR)	1.08	1.42	1.19	0.95	1.06	1.24	1.11	1.27	1.69	1.24	0.80	1.11
Dominancia de Simpson (D)	0.10	0.12	0.10	0.12	0.09	0.09	0.12	0.10	0.07	0.08	0.16	0.11
Equitability de Pielou (J)	0.96	0.88	0.93	0.94	0.97	0.96	0.91	0.92	0.94	0.98	0.91	0.95
Nivel de Diversidad (H')	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Alta

**Leyenda:**

Diversidad Muy Baja:  $\leq 1.0$  bits/ind.  
 Diversidad Baja: 1.0 -2.0 bits/ind.  
 Diversidad Media: 2.0-3.0 bits/ind.  
 Diversidad Alta: 3.0-5.0 bits/ind.

#### 5.7.1.6. *Diversidad de fitoplancton en el fondo*

En temporada de pesca, según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) la estación presentó diversidad de muy baja a alta; de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-12 con 3.48 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para la estación E-06 con 0.82 bits/individuos.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-12 como la más diversa, mientras que la estación E-06 reportó el valor más bajo, resultados, para esta última, que estarían relacionados con la predominancia de la especie *Thalassionema frauenfeldii* dada su mayor competitividad frente a las demás especies y baja riqueza de dicha estación (Tabla N° 17).

En temporada de veda, al igual que en temporada de pesca, según Shannon-Wiener ( $H'$ ) las estaciones presentaron diversidad de muy baja a alta; de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-02 con 3.01 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para la estación E-05 con 0.63 bits/individuos.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson en temporada de veda, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-02 como la más diversa, mientras que la estación E-05 reportó el valor más bajo, resultados, para esta última, que estarían relacionados con la predominancia de la especie *Gyrosigma sp.* dada su mayor competitividad frente a las demás especies (Tabla N° 18).

**Tabla N° 17: Índices de fitoplancton registrado en el fondo por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Índices Comunitarios	Estaciones															
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (Cel./L)	3745	12717	5688	16725	5084	3342	7551	14696	23951	26826	13554	22809	9014	10614	4694	7734
Número de Especies	5	11	4	10	3	2	4	9	10	12	8	12	6	8	4	7
Índice de Shannon – Wiener (H')	2.17	3.39	1.93	3.24	1.51	0.82	1.65	3.10	2.98	3.22	2.96	3.48	2.53	2.84	1.93	2.57
Diversidad de Simpson (1-D)	0.76	0.90	0.73	0.89	0.63	0.38	0.64	0.88	0.84	0.86	0.87	0.91	0.82	0.85	0.72	0.82
Índice de Margalef (SR)	0.49	1.06	0.35	0.93	0.23	0.12	0.34	0.83	0.89	1.08	0.74	1.10	0.55	0.76	0.35	0.67
Dominancia de Simpson (D)	0.24	0.10	0.27	0.11	0.37	0.62	0.36	0.12	0.16	0.14	0.13	0.09	0.18	0.15	0.28	0.18
Equitability de Pielou (J)	0.94	0.98	0.96	0.98	0.95	0.82	0.83	0.98	0.90	0.90	0.99	0.97	0.98	0.95	0.97	0.91
Nivel de Diversidad (H')	Media	Alta	Baja	Alta	Baja	Muy Baja	Baja	Alta	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media	Baja	Media

**Tabla N° 18: Índices de fitoplancton registrado en el fondo por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016)**

Índices Comunitarios	Estaciones															
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (Cel./L)	2257	12236	4950	28436	7588	3841	14913	12595	6917	9521	20450	21666	8837	7620	1935	5037
Número de Especies	3	9	5	11	3	2	9	8	3	7	7	10	8	6	3	6
Índice de Shannon – Wiener (H')	1.38	3.01	2.24	2.81	0.63	0.96	2.91	2.89	1.57	2.67	2.46	3.01	2.76	2.44	1.38	2.46
Diversidad de Simpson (1-D)	0.59	0.87	0.78	0.79	0.24	0.47	0.84	0.85	0.66	0.83	0.78	0.85	0.83	0.80	0.57	0.80
Índice de Margalef (SR)	0.26	0.85	0.47	0.98	0.22	0.12	0.83	0.74	0.23	0.65	0.60	0.90	0.77	0.56	0.26	0.59
Dominancia de Simpson (D)	0.41	0.13	0.22	0.21	0.76	0.53	0.16	0.15	0.34	0.17	0.22	0.15	0.17	0.20	0.43	0.20
Equitability de Pielou (J)	0.87	0.95	0.97	0.81	0.40	0.96	0.92	0.96	0.99	0.95	0.88	0.90	0.92	0.94	0.87	0.95
Nivel de Diversidad (H')	Baja	Alta	Media	Media	Muy baja	Muy baja	Media	Media	Baja	Media	Media	Alta	Media	Media	Baja	Media

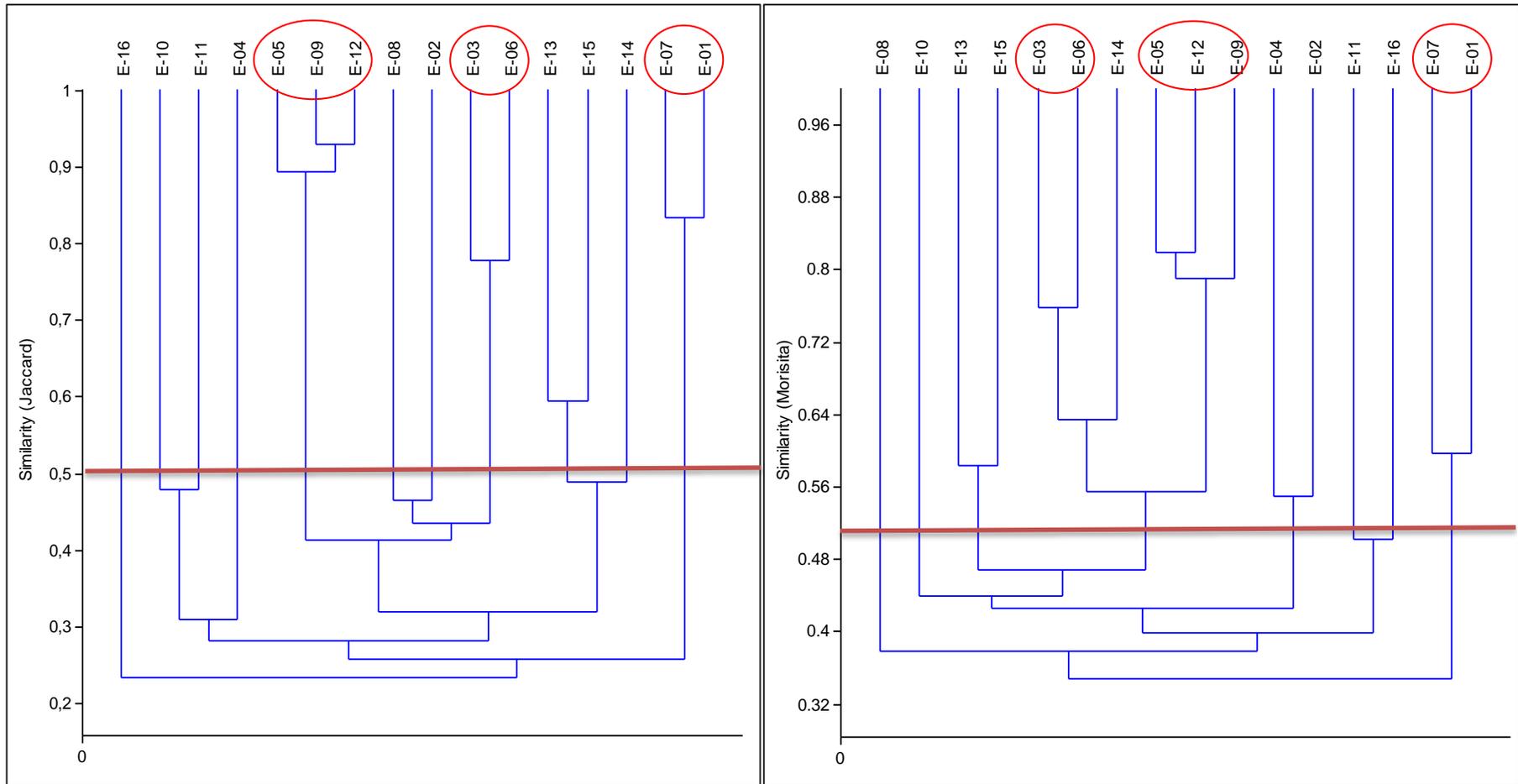
### **5.7.1.7. Similitud**

#### **Similitud de Jaccard superficial**

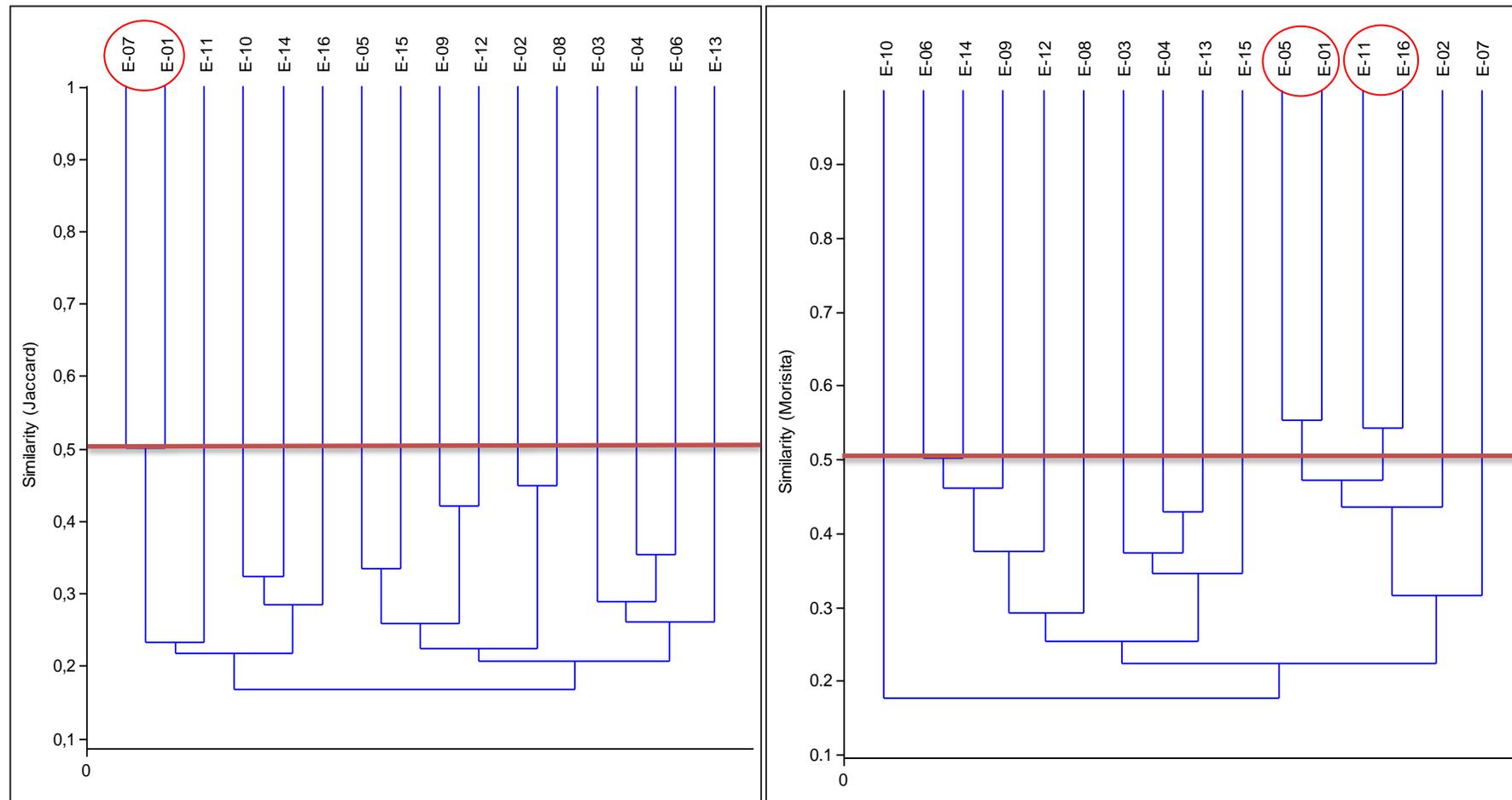
De acuerdo al análisis de similitud realizado a nivel de composición por estación de monitoreo en temporada de pesca, en la Figura N° 33 se evidencia la formación de tres (03) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-09 y E-12, el cual alcanzó el 93% de similitud, que a su vez alcanzaron el 88% de similitud con la estación E-05. El segundo agrupamiento está conformado por las estaciones E-01 y E-07, las cuales alcanzaron el 83% de similitud. Y el tercer agrupamiento está conformado por las estaciones E-03 y E-06 las cuales alcanzaron el 78% de similitud. Cabe mencionar que las estaciones que reportaron alta similitud se debe principalmente cercanía de las estaciones. Este mismo análisis en temporada de veda, evidencia la formación de un (01) solo agrupamiento de mayor similitud conformado por las estaciones E-01 y E-07, el cual alcanzó 50% de similitud (Figura N° 34), esto debido a la cercanía entre estaciones; mientras que los demás agrupamientos fueron inferiores al 50%.

#### **Similitud de Morisita superficial**

A nivel cuantitativo en temporada de pesca, los valores de similaridad obtenidos fueron bajos en comparación al nivel cualitativo. En la Figura N° 33 se evidencia la formación de dos (02) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-05 y E-12 con 82% de similaridad, éstas a su vez alcanzaron el 77% de similitud con la estación E-09. El segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-03 y E-06 con 76% de similaridad. Este mismo análisis en temporada de veda, nos muestra que los valores de similaridad obtenidos fueron superiores en relación al nivel cualitativo. En la Figura N° 34 se evidencia la formación de dos (02) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-05 y E-01 con 55% de similaridad. Y el segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-11 y E-16 con 54% de similaridad.



**Figura N° 33: Análisis de similitud de fitoplancton superficial según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 34: Análisis de similitud de fitoplancton superficial según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

### **Similitud de Jaccard a 5 m de profundidad**

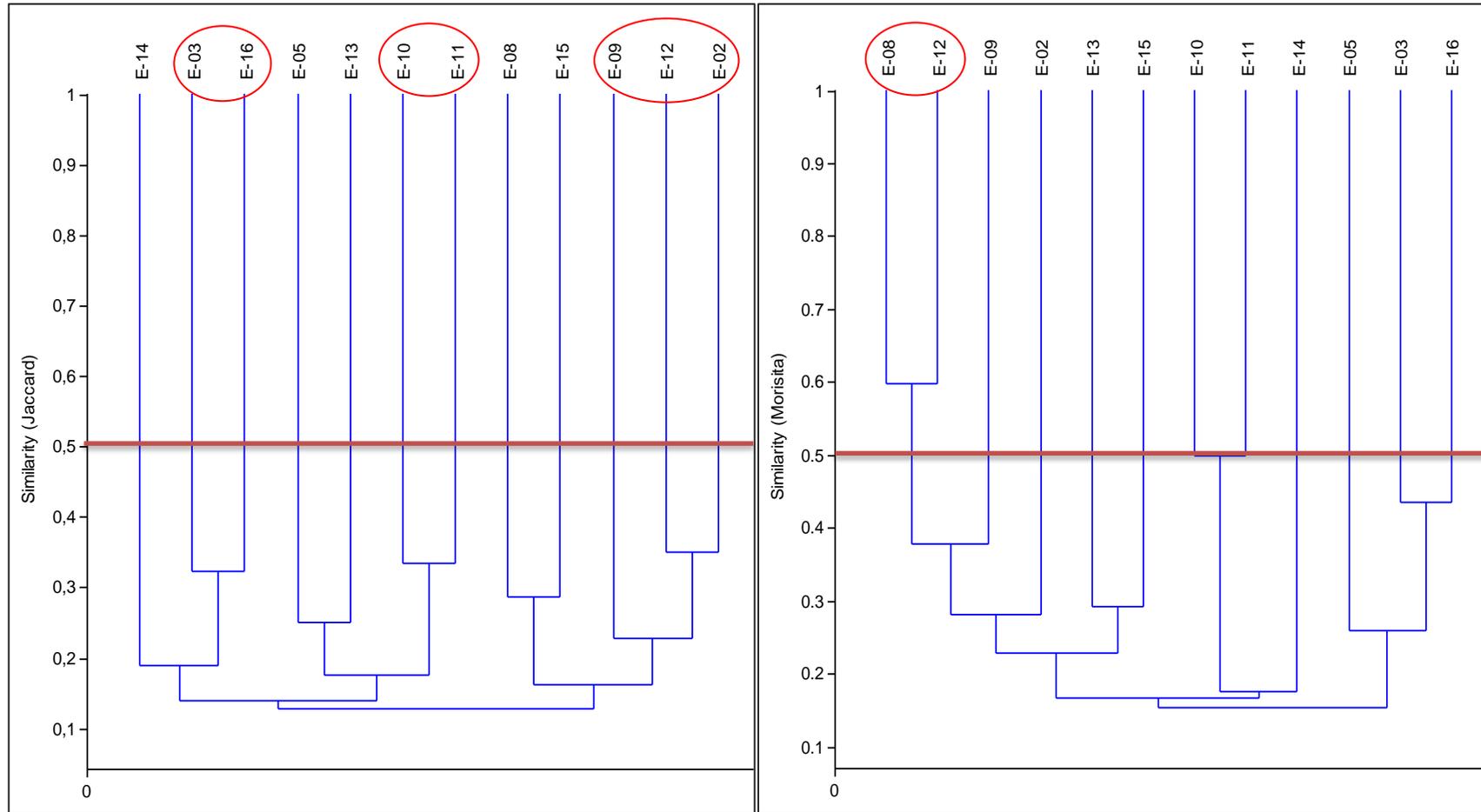
De acuerdo al análisis de similitud realizado a nivel de composición por estación de monitoreo en temporada de pesca, en la Figura N° 35 se evidencia la formación de tres (03) agrupamientos de mayor similitud, sin embargo, la similaridad fue inferior a la registrada en la superficie (>50%). El primer agrupamiento está conformado por las estaciones E-02 y E-12, con 35% de similitud, que a su vez alcanzaron el 24% de similitud con la estación E-09. El segundo agrupamiento está conformado por las estaciones E-10 y E-11, las cuales alcanzaron el 33% de similitud. Y el tercer agrupamiento está conformado por las estaciones E-03 y E-16 las cuales alcanzaron el 32% de similitud.

En relación al análisis similitud realizado a nivel de composición en temporada de veda, en la Figura N° 36 se puede observar que los valores de similaridad fueron inferiores a los registrados en temporada de pesca, es así que la máxima similaridad registrada corresponde a las estaciones E-09 y E-14, las cuales alcanzaron un 25% de similitud.

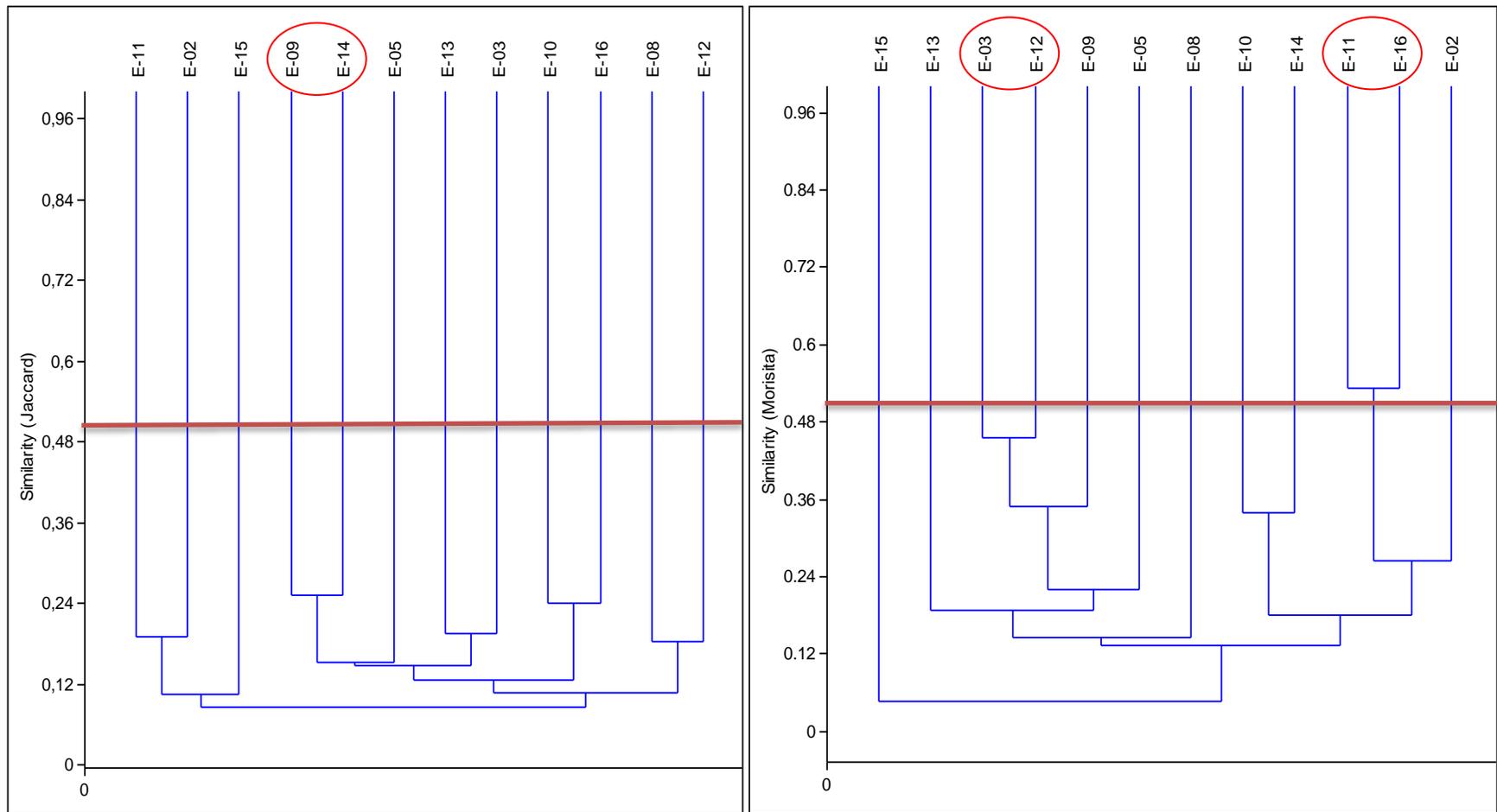
### **Similitud de Morisita a 5 m de profundidad**

A nivel cuantitativo en temporada de pesca, los valores de similaridad obtenidos fueron altos en comparación al nivel cualitativo. En la Figura N° 35 se evidencia la formación de un (01) agrupamientos de mayor similitud conformado por las estaciones E-08 y E-12 con 60% de similaridad, las demás estaciones presentaron una similitud inferior al 50%.

Este mismo análisis en temporada de veda, nos muestra que los valores de similaridad obtenidos fueron superiores en relación al nivel cualitativo. En la Figura N° 36 se evidencia la formación de dos (02) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-11 y E-16 con 53% de similaridad. Y el segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-03 y E-12 con 46% de similaridad.



**Figura N° 35: Análisis de similitud de fitoplancton a 5 m de profundidad según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 36: Análisis de similitud de fitoplancton a 5 m de profundidad según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

### **Similitud de Jaccard en el fondo**

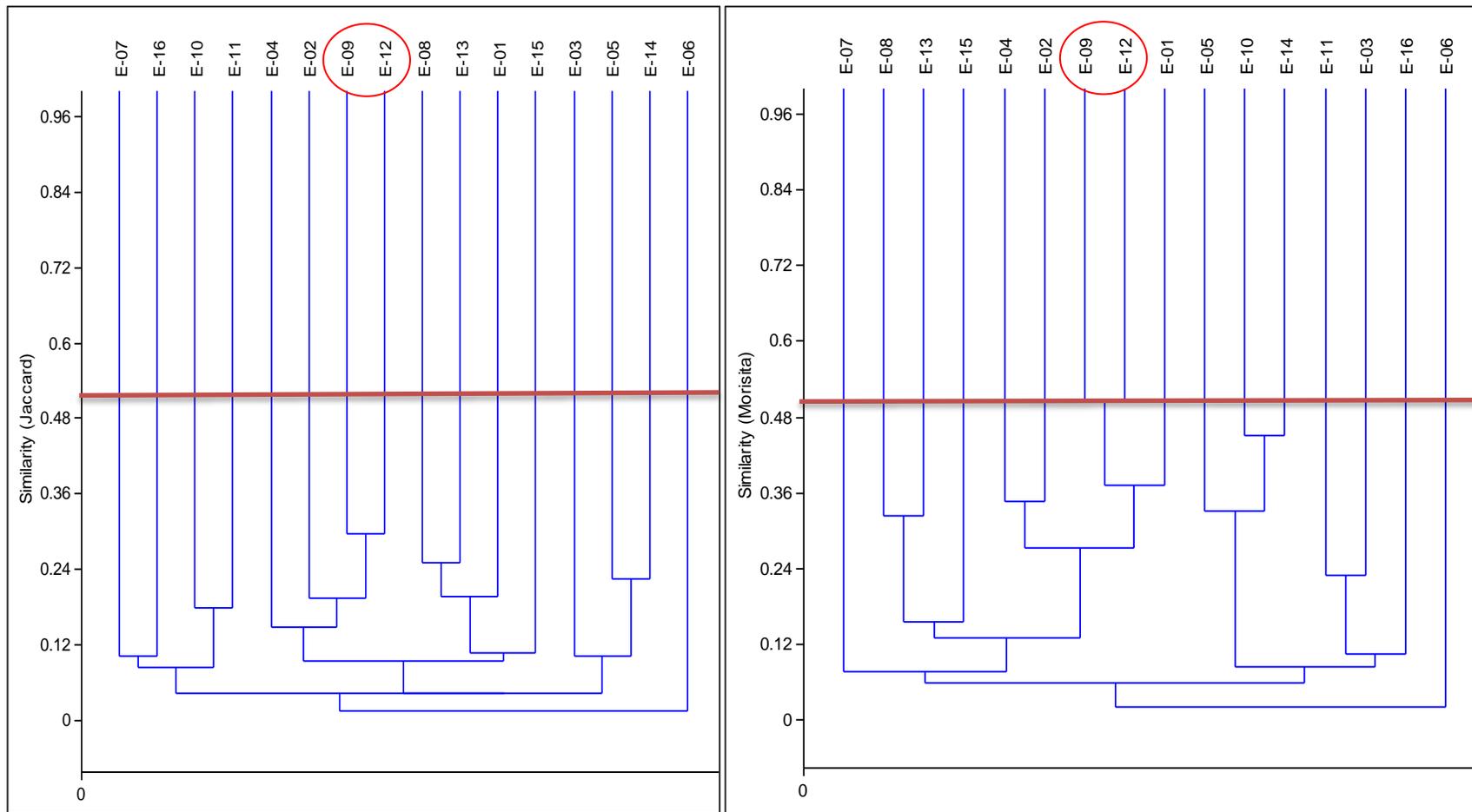
De acuerdo al análisis de similitud realizado a nivel de composición por estación de monitoreo en temporada de pesca, en la Figura N° 37 se evidencia que la similitud fue baja es así que la máxima similaridad registrada corresponde a las estaciones E-09 y E-12, las cuales alcanzaron un 29% de similitud

En relación al análisis similitud realizado a nivel de composición en temporada de veda, en la Figura N° 38 se puede observar que los valores de similaridad fueron superiores a los registrados en temporada de pesca, es así que la máxima similaridad registrada corresponde a las estaciones E-02 y E-07, las cuales alcanzaron un 50% de similitud, mientras que las estaciones restantes registraron similitudes inferiores al 50%.

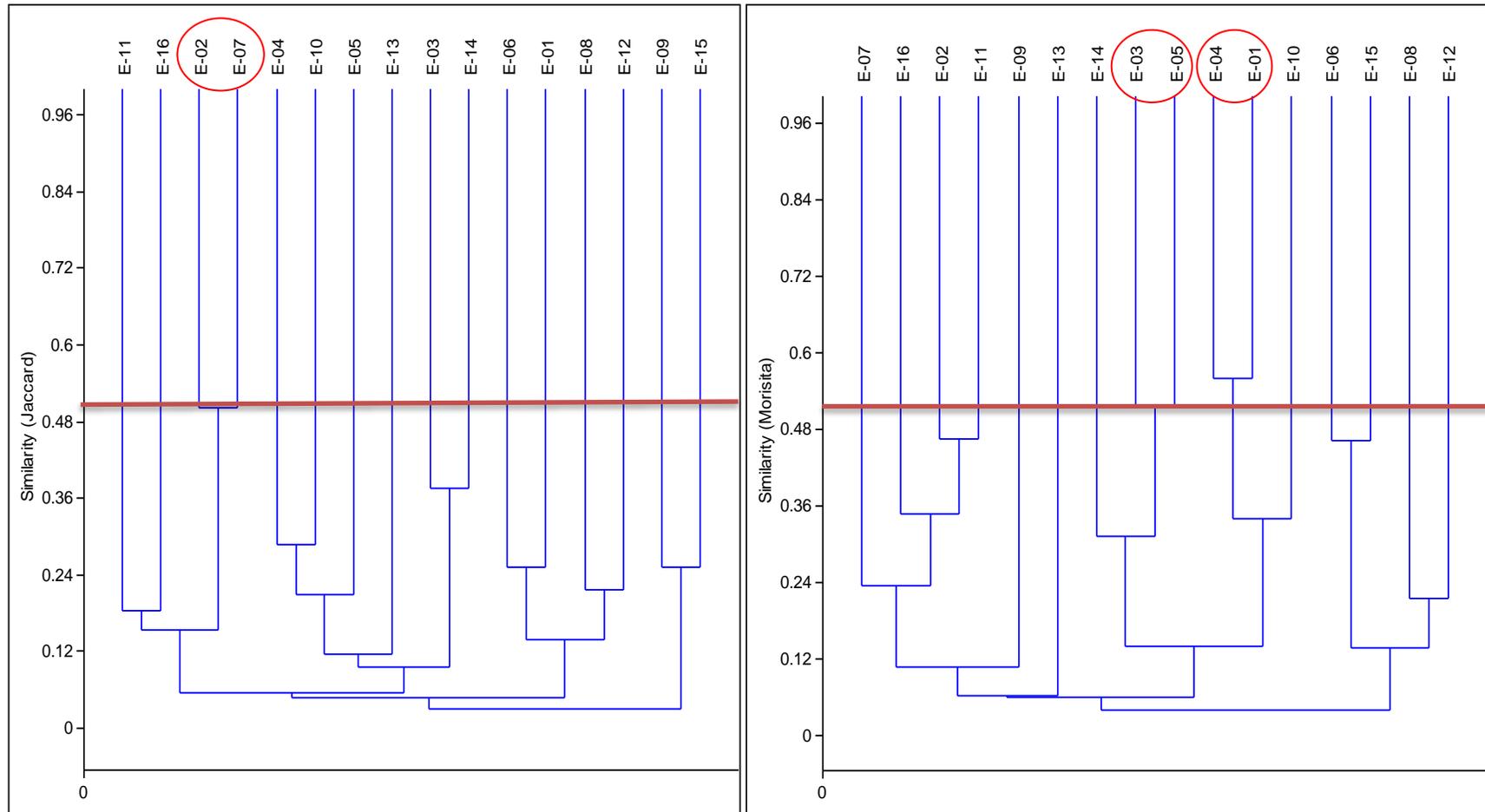
### **Similitud de Morisita en el fondo**

A nivel cuantitativo en temporada de pesca, los valores de similaridad obtenidos fueron altos en comparación al nivel cualitativo. En la Figura N° 37 se evidencia la formación de un (01) agrupamiento de mayor similitud conformado por las estaciones E-09 y E-12 con 50% de similaridad; mientras que las demás estaciones presentaron una similitud inferior al 50%.

Este mismo análisis en temporada de veda, nos muestra que los valores de similaridad obtenidos fueron superiores en relación al nivel cualitativo. En la Figura N° 38 se evidencia la formación de dos (02) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-01 y E-04 con 56% de similaridad; estas a su vez comparten un 35% de similitud con la estación E-10. Y el segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-03 y E-05 con 51% de similitud; mientras que las demás estaciones presentaron una similitud inferior al 50%



**Figura N° 37: Análisis de similitud de fitoplancton en el fondo según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 38: Análisis de similitud de fitoplancton en el fondo según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

## 5.7.2. Bentos

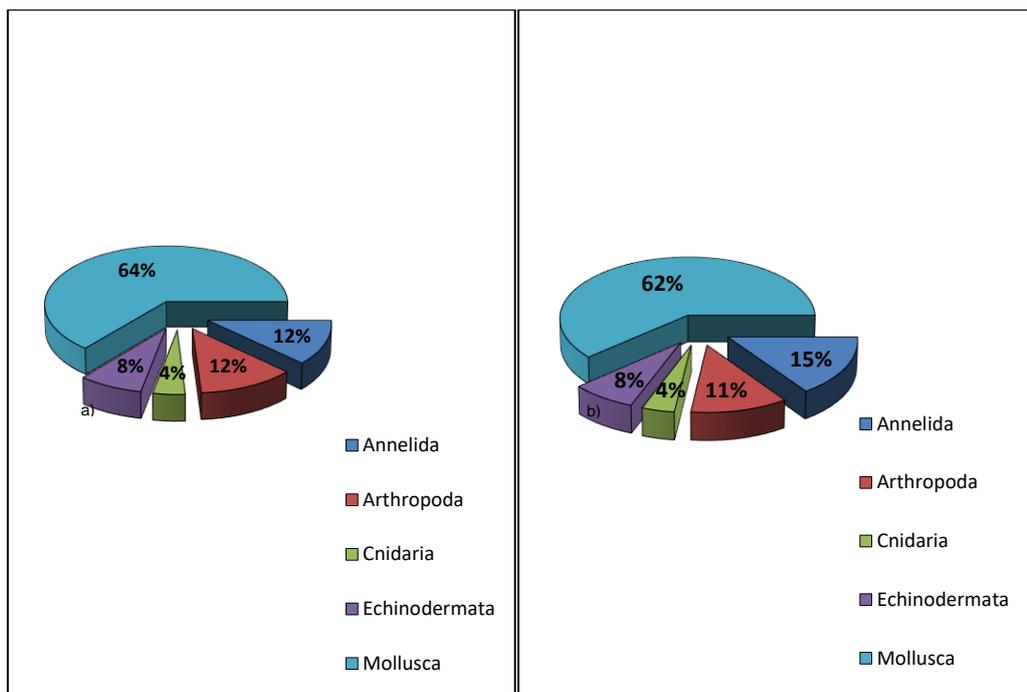
Constituido por aquellos invertebrados acuáticos que habitan en el lecho de un cuerpo de agua y que a lo largo de su ciclo de vida alcanzan un tamaño superior a 0.2 mm (Benke *et al.*, 1999). El uso de esta comunidad se debe a varias propiedades: su elevada diversidad taxonómica, lo que le permite presentar un amplio espectro de respuestas a las perturbaciones humanas; su naturaleza sedentaria y los largos ciclos de vida de algunos grupos, que permiten el seguimiento espacial y temporal de las alteraciones (Barbour *et al.*, 2006).

### 5.7.2.1. Bentos Submareal

#### 5.7.2.1.1. Riqueza y Abundancia de Especies

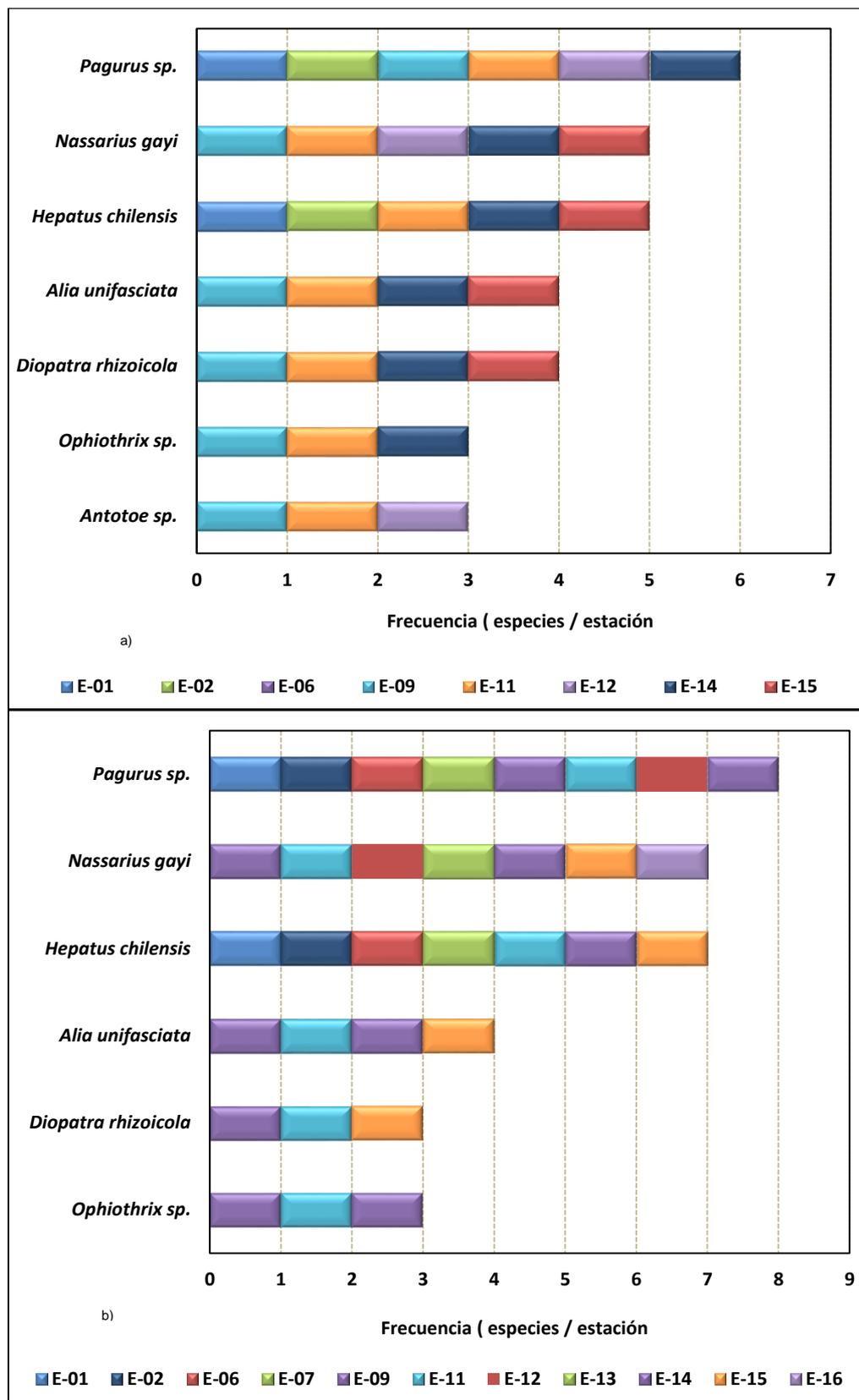
En temporada de pesca se registró 224 ind. /0.045 m<sup>2</sup> y 25 especies; mientras en temporada de veda se registró 284 ind. /0.045 m<sup>2</sup> y 26 especies pertenecientes, en ambas temporadas las especies se agruparon en cinco (05) phylum, siendo estas: Annelida, Arthropoda, Cnidaria, Echinodermata y Mollusca.

La composición de especies entre grupos taxonómicos fue variable en la temporada de pesca; siendo el phylum Mollusca el más diverso con 16 especies (64%), seguido por los phylum Annelida y Arthropoda con tres (03) especies (12%) cada uno, Echinodermata con dos (02) especies (8%); mientras que el phylum Cnidaria reportó una (01) sola especie (8%). En la temporada de veda, al igual que en temporada de pesca, el phylum Mollusca el más diverso con 16 especies (62%), seguido por el phylum Annelida con cuatro (04) especies (15%), Arthropoda con tres (03) especies (11%), Echinodermata con dos (02) especies (8%); mientras que el phylum Cnidaria reportó una (01) sola especie (4%), (Figura N° 39).



**Figura N° 39: Composición de bentos submareal por phylum en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

Respecto a la diversidad de bentos submareal registrada en el área de estudio *Pagurus* sp. (Familia: Paguridae) fue la especie más frecuente en temporada de pesca y veda; seguido por las especies: *Nassarius gayi* (Familia: Nassariidae), *Hepatus chilensis* (Familia: Calappidae), *Alia unifasciata* (Familia: Columbelloidea), *Diopatra rhizoicola* (Familia: Onuphidae) y *Ophiothrix* sp. (Familia: Amphipruridae), (Figura N° 40).



**Figura N° 40: Especies de bentos submareal más abundante registrada por estación de monitoreo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

En relación a la abundancia de bentos submareal, *Alia unifasciata* (Familia: Columbelloidea) fue la especie más abundante en temporada de pesca en la bahía de Coishco con 80 ind. /0.045 m<sup>2</sup>; mientras que en temporada de veda *Pagurus* sp. (Familia: Paguridae) fue la especie más abundante en el área de estudio con 47 ind. /0.045 m<sup>2</sup>; ésta última guarda estrecha relación con la composición de fitoplancton (Figura N° 41).

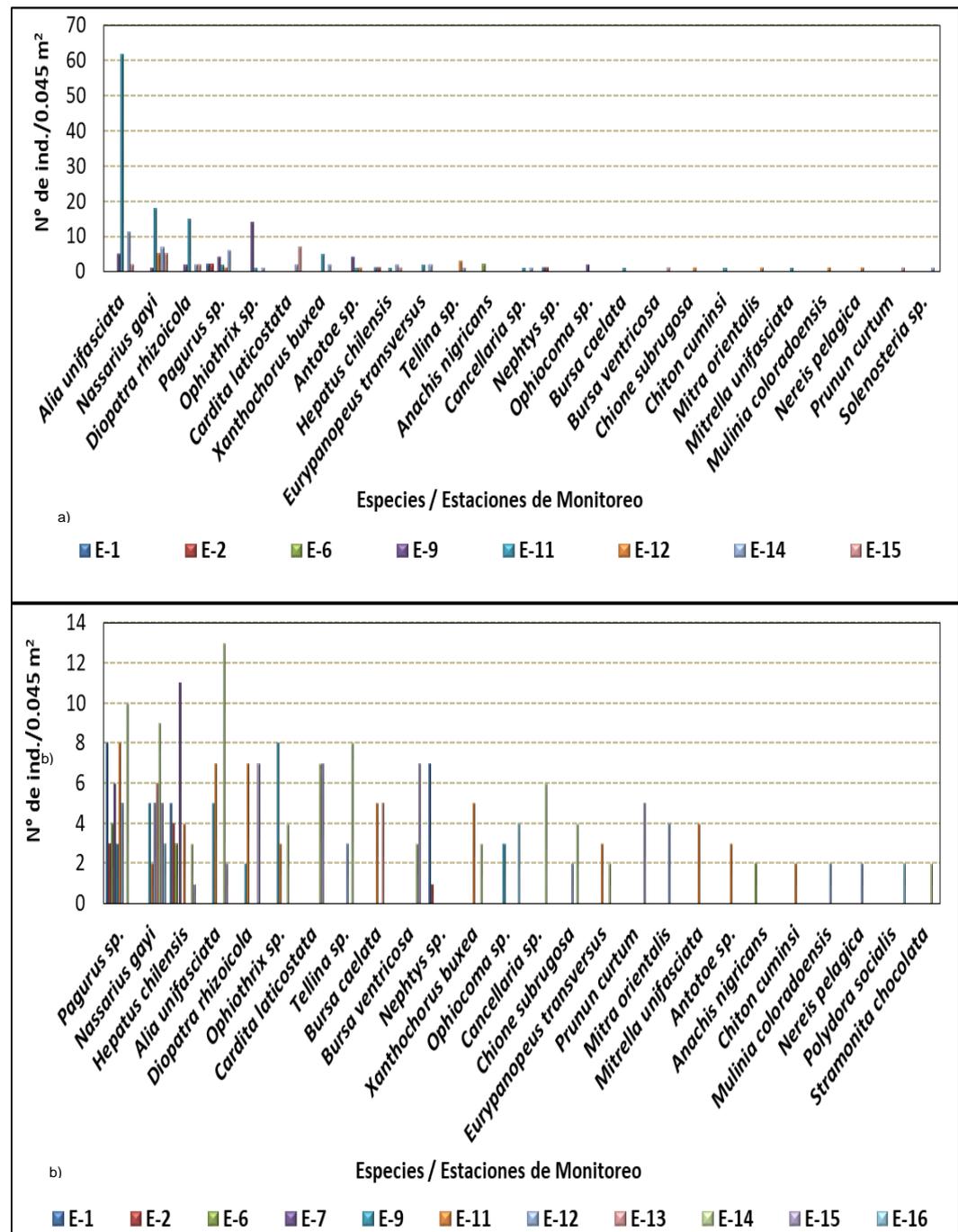


Figura N° 41: Densidad de bentos submareal por especie registrada en la bahía de Coishco: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).

#### **5.7.2.1.2. *Diversidad***

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) en temporada de pesca, las estaciones presentaron diversidad de muy baja a alta; de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-14 ubicada cerca a la isla Santa con 3.06 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para la estación E-06 ubicado cerca a la playa Coishco con 0.00 bits/individuos, debido al registro cualitativo de una (01) sola especie.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-14 como la más diversa, mientras que la estación E-06 reportó el valor más bajo, resultados, para esta última, que estarían relacionados con la baja diversidad y alta predominancia del phylum Arthropoda (Tabla N° 19).

**Tabla N° 19: Índices de bentos submareal registrados por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Índices Comunitarios	Estaciones															
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (N° ind./0.045 m <sup>2</sup> )	4	4	0	0	0	2	0	0	32	0	111	14	0	38	19	0
Número de Especies	3	3	0	0	0	1	0	0	7	0	13	8	0	12	7	0
Índice de Shannon – Wiener (H')	1.50	1.50	0	0	0	0	0	0	2.35	0	2.12	2.64	0	3.06	2.39	0
Diversidad de Simpson (1-D)	0.63	0.63	0	0	0	0	0	0	0.74	0	0.64	0.80	0	0.84	0.77	0
Índice de Margalef (SR)	1.44	1.44	0	0	0	0	0	0	1.73	0	2.55	2.65	0	3.02	2.04	0
Dominancia de Simpson (D)	0.38	0.38	0	0	0	1	0	0	0.26	0	0.36	0.20	0	0.16	0.24	0
Equitability de Pielou (J)	0.50	0.50	0	0	0	1	0	0	0.44	0	0.56	0.36	0	0.29	0.37	0
Nivel de Diversidad (H')	Baja	Baja	--	--	--	Muy Baja	--	--	Media	--	Media	Media	--	Alta	Media	--

**Leyenda:**

Diversidad Muy Baja:  $\leq 1.0$  bits/ind.

Diversidad Baja: 1.0 -2.0 bits/ind.

Diversidad Media: 2.0-3.0 bits/ind.

Diversidad Alta: 3.0-5.0 bits/ind.

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) en temporada veda, las estaciones presentaron diversidad de muy baja a alta, al igual que en temporada de pesca; sin embargo de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para las estaciones E-11 y E-14 con 3.45 y 3.46 bits/individuos respectivamente; mientras que el mínimo valor fue registrado para las estaciones E-07 y E-13 con 0.94 y 0.99 bits/individuos respectivamente.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a las estaciones E-11 y E-14 como las más diversas, mientras que las estaciones E-07 y E-13 reportaron los valores más bajo (Tabla N° 20).

Cabe mencionar que si bien ambas temporadas presentaron similar estructura comunitaria, en la temporada de veda se observó un ligero incremento en la diversidad de la mayoría de estaciones, cabe destacar que la cantidad de estaciones con presencia de especies en la temporada de veda fue mayor a lo registrado en la temporada de pesca, sin embargo en ambas temporadas se registró pocas especies y baja diversidad; la misma se debe a la baja concentración de oxígeno disuelto y alta carga de materia orgánica.

**Tabla N° 20: Índices de bentos submareal registrados por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016)**

Índices Comunitarios	Estaciones															
	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Número de Individuos (N° ind./0.045 m <sup>2</sup> )	20	8	0	0	0	9	17	0	26	0	53	23	11	74	34	9
Número de Especies	3	3	0	0	0	3	2	0	6	0	12	7	2	13	7	3
Índice de Shannon – Wiener (H')	1.56	1.41	0	0	0	1.53	0.94	0	2.44	0	3.45	2.70	0.99	3.46	2.61	1.53
Diversidad de Simpson (1-D)	0.66	0.59	0	0	0	0.64	0.46	0	0.80	0	0.90	0.84	0.50	0.90	0.83	0.64
Índice de Margalef (SR)	0.67	0.96	0	0	0	0.91	0.35	0	1.54	0	2.77	1.91	0.42	2.79	1.70	0.91
Dominancia de Simpson (D)	0.35	0.41	0	0	0	0.36	0.54	0	0.20	0	0.10	0.16	0.50	0.10	0.17	0.36
Equitability de Pielou (J)	0.98	0.89	0	0	0	0.97	0.94	0	0.94	0	0.96	0.96	0.99	0.94	0.93	0.97
Nivel de Diversidad (H')	Baja	Baja	--	--	--	Baja	Muy Baja	--	Media	--	Alta	Media	Muy Baja	Alta	Media	Baja

**Leyenda:**

Diversidad Muy Baja:  $\leq 1.0$  bits/ind.

Diversidad Baja: 1.0 -2.0 bits/ind.

Diversidad Media: 2.0-3.0 bits/ind.

Diversidad Alta: 3.0-5.0 bits/ind.

### 5.7.2.1.3. *Similitud*

Para el análisis de similitud a nivel cualitativo, se empleó el Índice de Jaccard. En relación a la información cuantitativa, esta fue analizada mediante el Índice de Morisita- Horn, el cual toma en cuenta las abundancias registradas por especie.

#### **Similitud de Jaccard**

De acuerdo al análisis de similitud realizado a nivel de composición por estación de muestreo en temporada de pesca, en la Figura N° 42 se evidencia la formación de un (01) agrupamiento de mayor similitud conformado por la estación E-01 y E-02, las cuales alcanzaron el 100% de similitud, debido a que comparten tres (03) especies, siendo estas: *Hepatus chilensis*, *Nephtys* sp. y *Pagurus* sp. El segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-11 y E-14, las cuales alcanzaron el 56% de similitud, debido a que comparten las especies *Alia unifasciata*, *Cancellaria* sp., *Diopatra rhizoicola*, *Eurypanopeus transversus*, *Hepatus chilensis*, *Nassarius gayi*, *Ophiothrix* sp., *Pagurus* sp. y *Xanthochorus buxea*.

En relación al análisis de similitud realizado a nivel de composición por estación de muestreo en temporada de veda, al igual que en temporada de pesca, se evidencia la formación de un (01) agrupamiento de mayor similitud conformado por la estación E-01 y E-02, las cuales alcanzaron el 100% de similitud, debido a que comparten tres (03) especies, siendo estas: *Hepatus chilensis*, *Nephtys* sp. Y *Pagurus* sp. El segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-06 y E-07, las cuales alcanzaron el 67% de similitud, debido a que comparten las especies *Hepatus chilensis* y *Pagurus* sp. Cabe mencionar que los valores de similitud en temporada de veda fueron más altos que en temporada de pesca (Figura N° 43).

### **Similitud de Morisita**

A nivel cuantitativo en temporada de pesca, los valores de similitud obtenidos fueron similares en comparación al nivel cualitativo. En la Figura N° 42 se evidencia la formación de dos (02) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-01 y E-02 con 100% de similaridad, esto debido a que ambas estaciones comparten abundancias similares. El segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-11 y E-14 con 79% de similitud. Cabe mencionar que la estación E-06 no guardo similitud con ninguna estación de monitoreo.

A nivel cuantitativo en temporada de veda, los valores de similitud obtenidos fueron diferente a lo obtenido en temporada de pesca. En la Figura N° 43 se evidencia la formación de un (01) agrupamiento de mayor similitud, conformado por las estaciones E-02 y E-07 con una similitud de 96%, debido a que las especies *Hepatus chilensis* y *Pagurus* sp. Comparten abundancias similares; estas a su vez comparten 85% de similitud con la estación E-06 y todas las estaciones mencionadas comparten un 76% de similitud con la estación E-01.

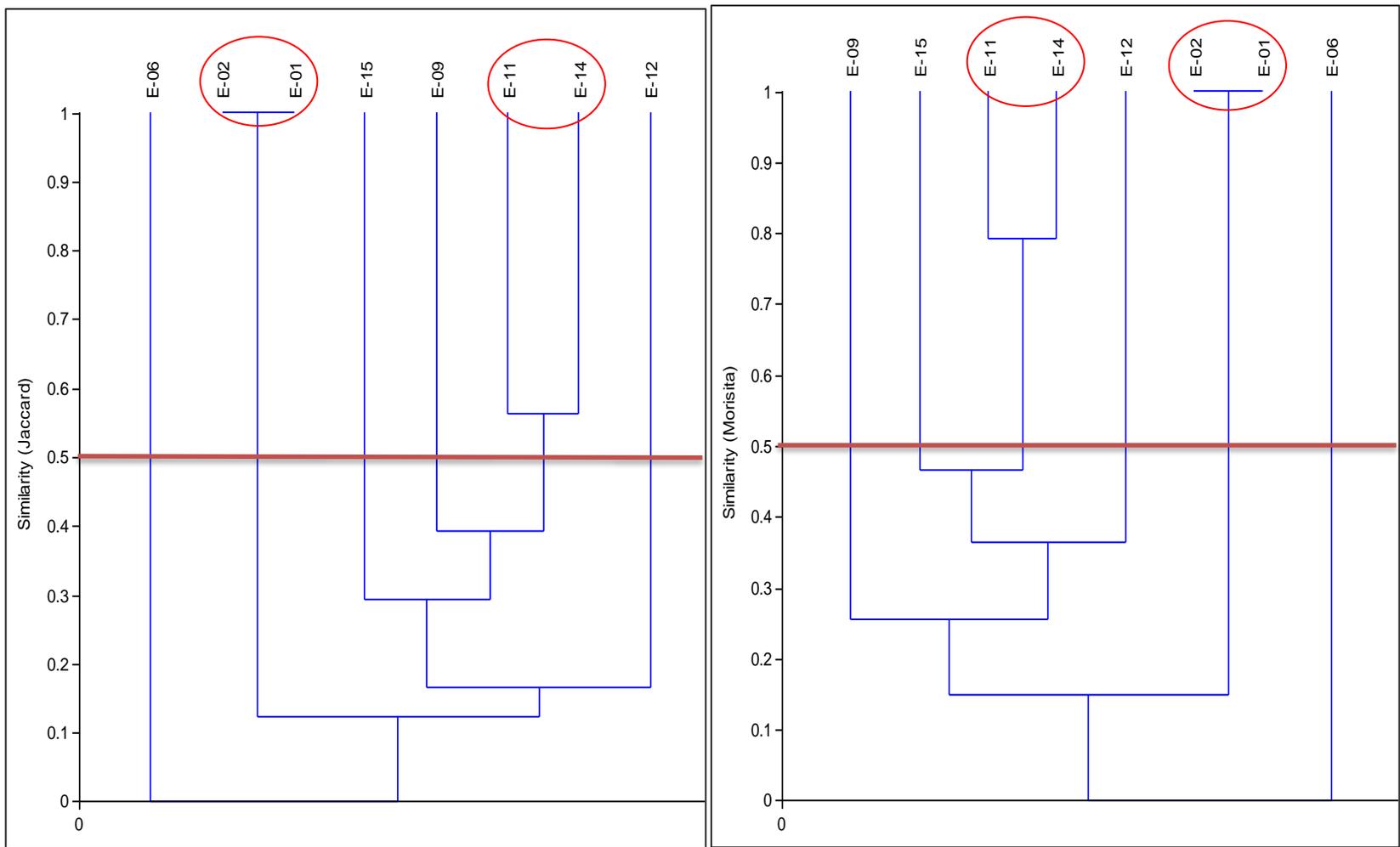
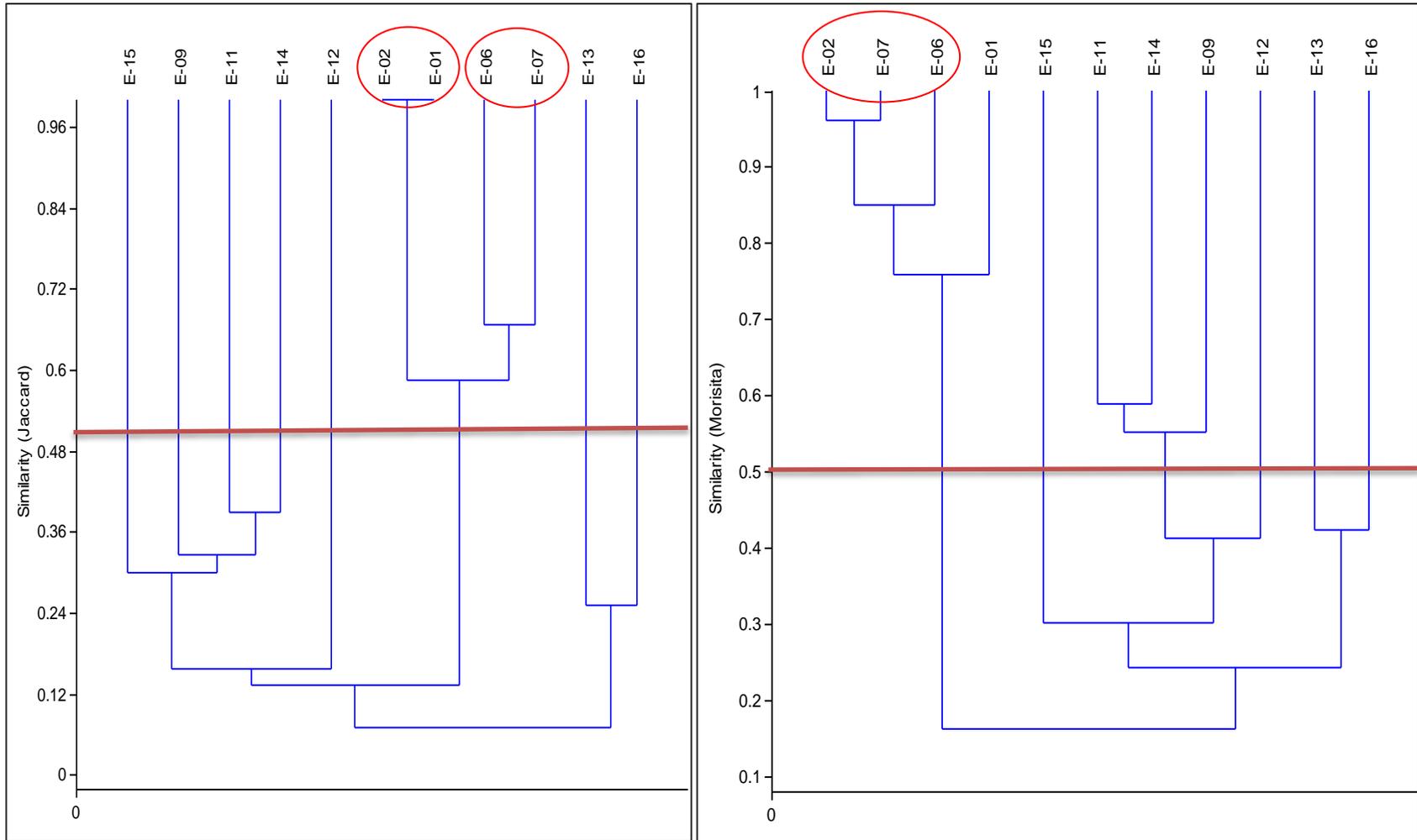


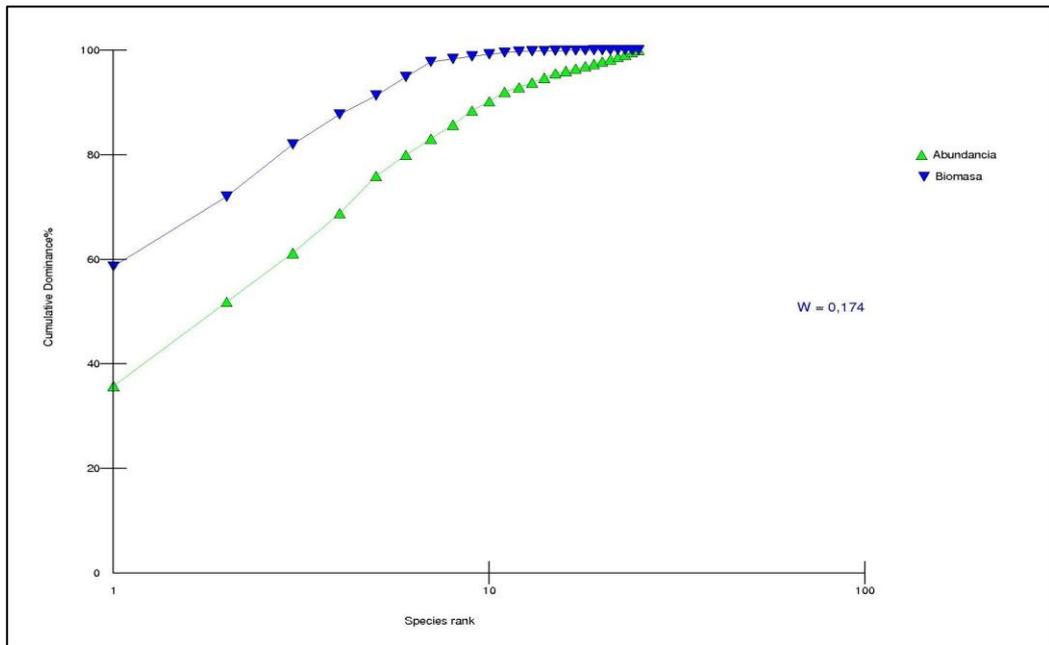
Figura N° 42: Análisis de Similitud de bentos submareal según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).



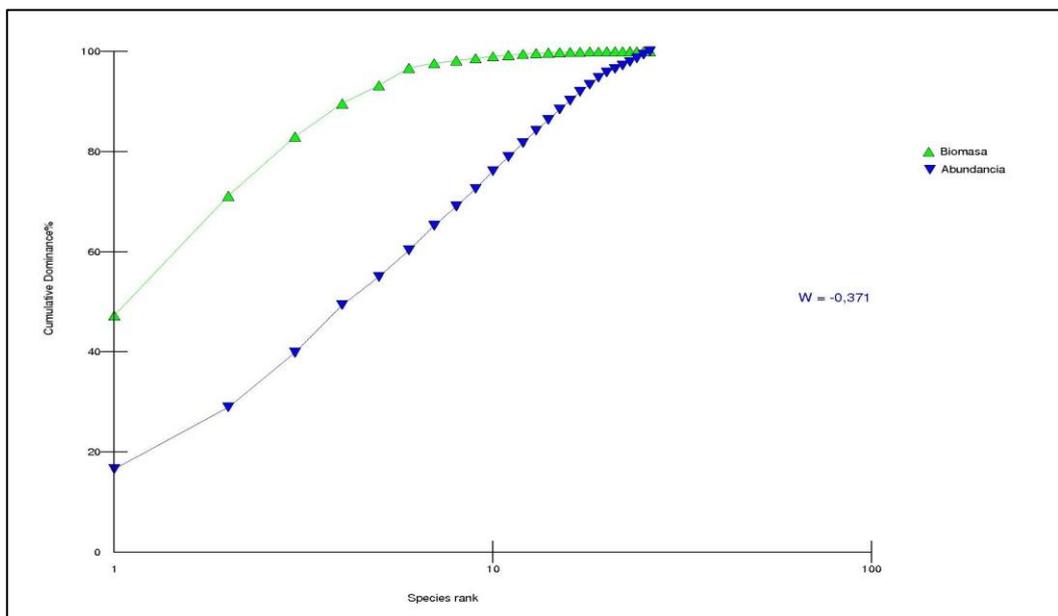
**Figura N° 43: Análisis de similitud de bentos submareal según Jaccard y Morisita por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

#### 5.7.2.1.4. Curvas de dominancia tipo ABC

En las Figuras N° 44 y N° 45 se observa que la curva de biomasa está por encima de la curva de abundancia, lo que denota un ambiente no perturbado; sin embargo, se puede apreciar que en temporada de pesca ambas curvas tienden a unirse, por lo que se puede deducir que al finalizar la temporada de pesca en la bahía de Coishco presentaría un ambiente más perturbado.



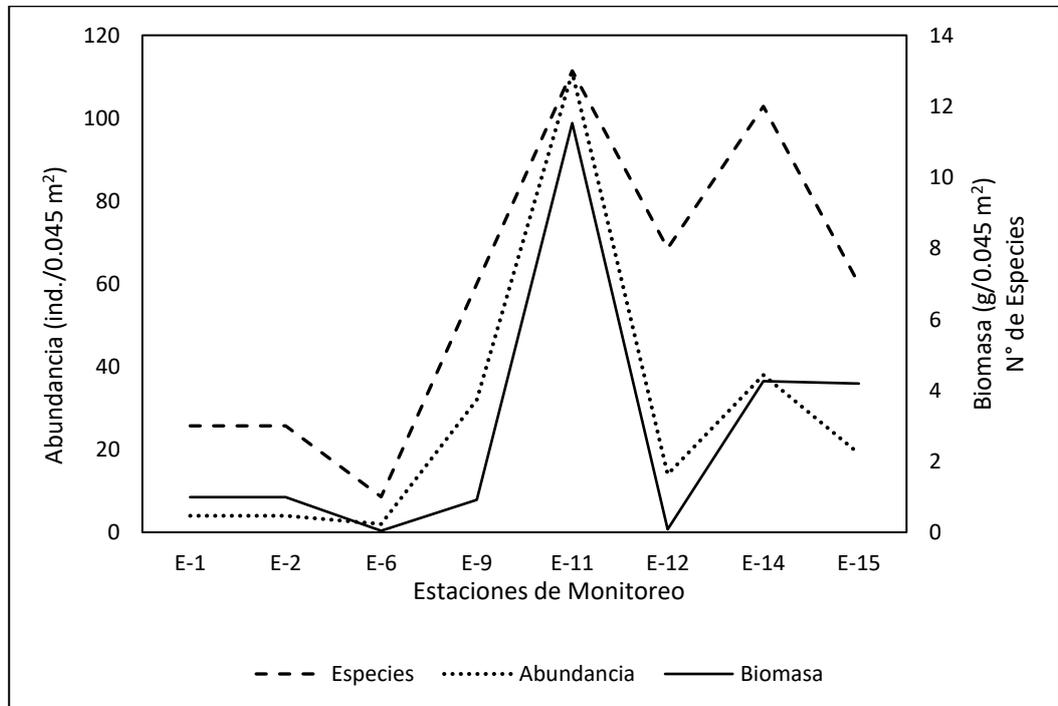
**Figura N° 44: Curva ABC para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**



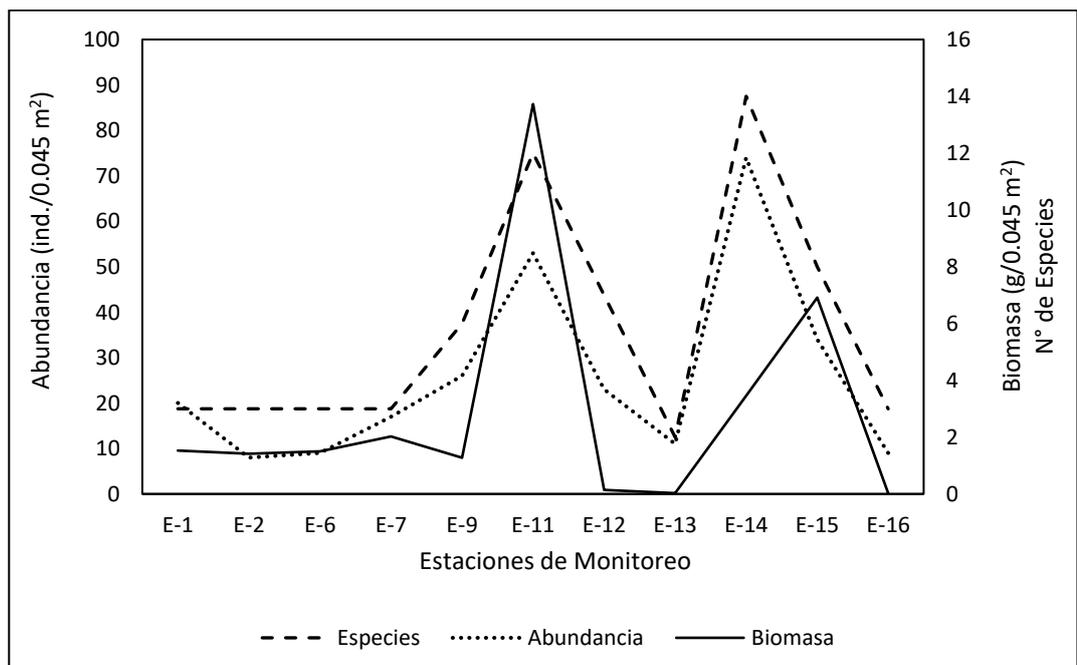
**Figura N° 45: Curva ABC para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

5.7.2.1.5. *Curvas SAB o de stress*

En las Figuras N° 46 y N° 47 en temporada de pesca y veda se observa una distribución casi homogénea entre las especies, biomasa y abundancia, mientras que en temporada de veda se observa un pequeño estrés en la estación E-11.



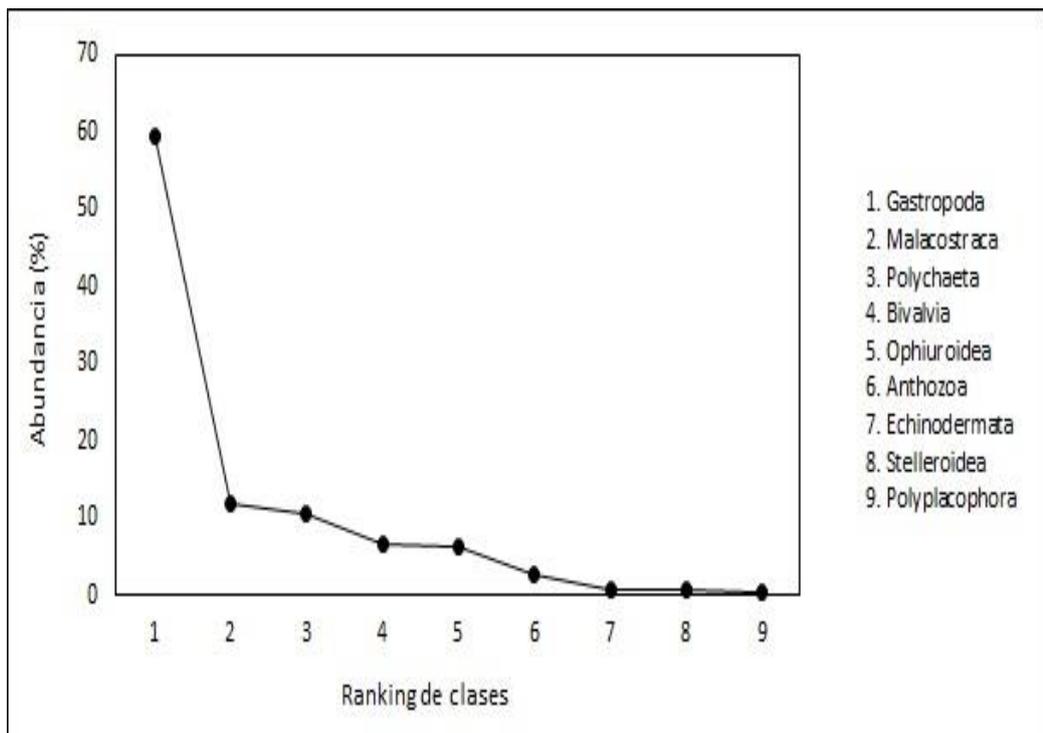
**Figura N° 46: Curva SAB para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 47: Curva SAB para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

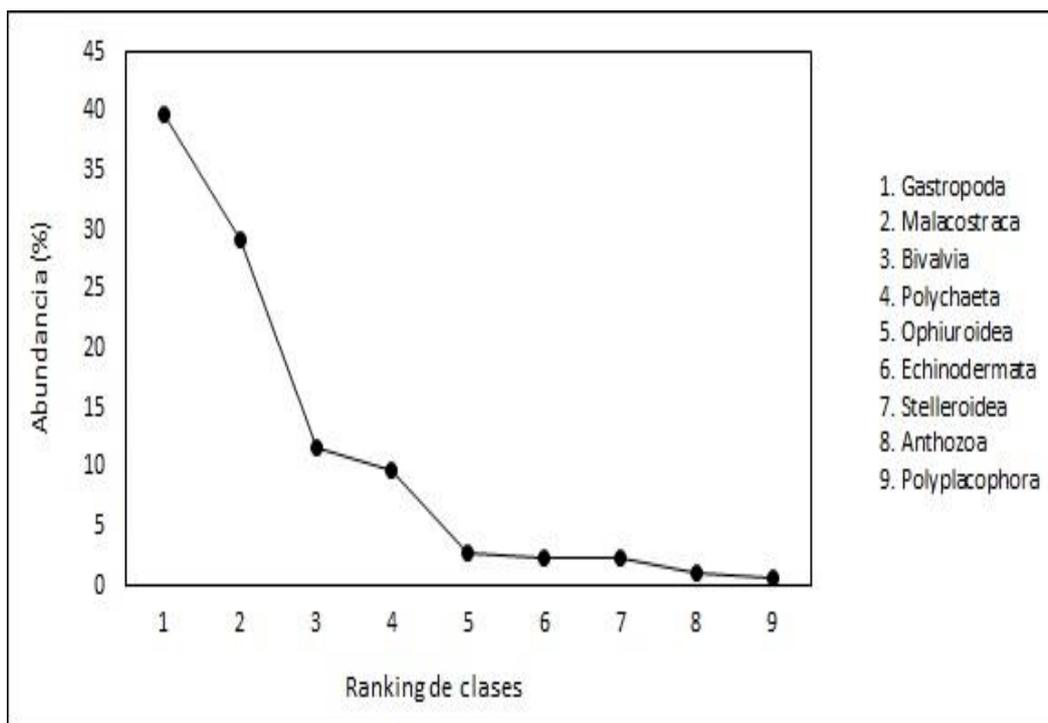
### 5.7.2.1.6. *Ranking, especies y abundancia (RSA)*

En el ranking de especies y abundancia de bentos de submareal en temporada de pesca, se puede apreciar en la Figura N° 48 que la clase Gastropoda fue la más abundante con un (60%) seguido en menor medida por la clase Malacostraca (12%); mientras que la clase Polyplacophora fue el menos abundante (0.4%).



**Figura N° 48: Curva de dominancia de clases para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Este mismo análisis submareal, pero en temporada de veda, se puede apreciar en la Figura N° 49 que la clase Gastropoda fue la más abundante con un (40%) seguido en menor medida por la clase Malacostraca (29%); mientras que la clase Polyplacophora fue el menos abundante (0.7%). Cabe mencionar que la distribución de clases en esta temporada fue más equitativa que en temporada de pesca.



**Figura N° 49: Curva de dominancia de clases para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

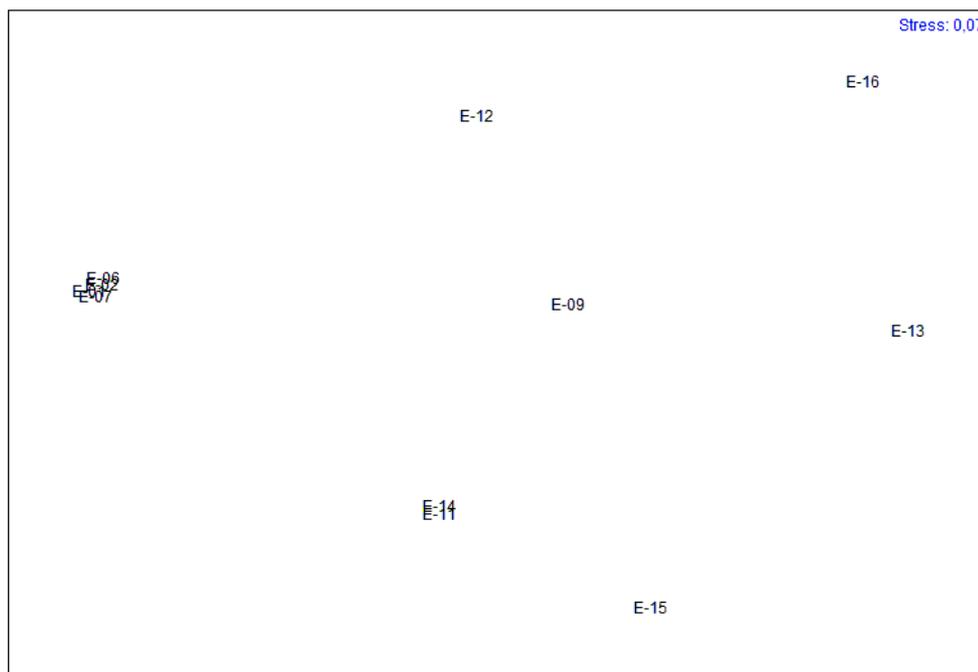
#### 5.7.2.1.7. Escalación no métrica multidimensional (NMDS)

El análisis de agrupamiento de la comunidad de bentos utilizando el método no paramétrico de Escalamiento Multidimensional (NMDS), para las estaciones de muestreo durante la temporada de pesca, muestra dos (02) grupos y un valor de stress de 0.01. El primer grupo conformado por las estaciones E-09, E-11, E-12, E-14 y E-15 con una similitud del 38%, y el segundo grupo conformado por las estaciones E-01 y E-02 con una similitud de 100%; por otro lado, las estaciones no se adhieren a ningún grupo (Figura N° 50). Esto evidencia una ligera heterogeneidad espacial de la comunidad de bentos, explicada por los diferentes tipos de sustratos y/o abundancia de la materia orgánica.



**Figura N° 50: NMDS para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Este mismo análisis durante temporada de veda, muestra dos (02) grupos y un valor de stress de 0.07 (Figura N° 51). El primer grupo conformado por las estaciones E-11 y E-14 con una similitud del 50%, y el segundo grupo conformado por las estaciones E-01, E-02, E-06 y E-07 con una similitud de 76%, mientras que las estaciones restantes no se adhieren a ningún grupo. Esto evidencia que la heterogeneidad espacial es más fuerte entre las estaciones, puesto que el grado de agrupamiento es menor, mostrándose más distanciadas entre sí, pero manteniendo el patrón observado en la temporada de pesca; sin embargo, el estrés es mayor en relación a la temporada de pesca, esto probablemente debido a que el sedimento entra en recuperación y especies menos tolerantes a la contaminación aparecen.

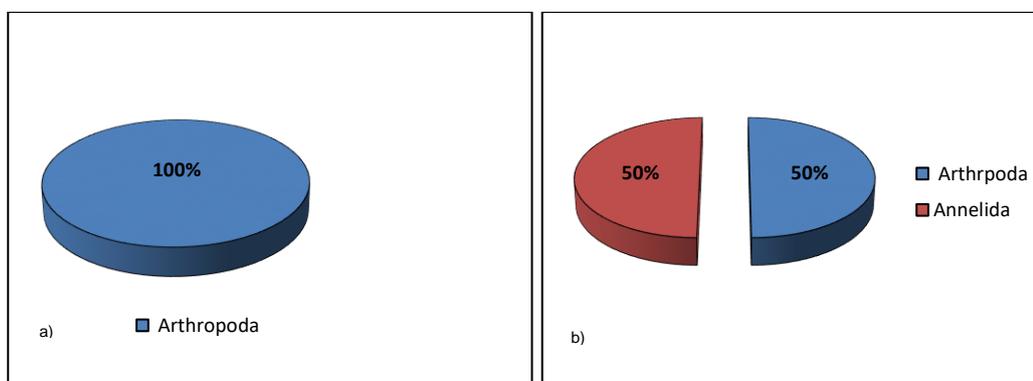


**Figura N° 51: NMDS para bentos submareal en la bahía de Coishco en temporada de veda (octubre 2016).**

#### 5.7.2.2. *Bentos Intermareal*

En temporada de pesca se registró 77 ind. /0.027 m<sup>2</sup> y dos (02) especies pertenecientes al phylum Arthropoda; mientras en temporada de veda se registró 166 ind. /0.027 m<sup>2</sup> y cuatro (04) especies las cuales se agruparon en dos (02) phylum, siendo estas Annelida y Arthropoda.

La composición de especies entre grupos taxonómicos en la temporada de pesca estuvo dominada por el phylum Arthropoda con dos (02) especies (100%). Mientras que en la temporada de veda el phylum Annelida y Arthropoda reportaron dos (02) especies cada una (50%), (Figura N° 52).



**Figura N° 52: Composición de bentos intermareal por phylum en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

Respecto a la diversidad de bentos registrada en la zona intermareal, en temporada de pesca se registraron solo dos (02) especies, siendo éstos: *Emerita analoga* y *Gammarus sp.*; de estos *Emerita analoga* (Familia: Hippidae) fue la especie más frecuente en el área de estudio, el cual se registró en cinco (05) estaciones de monitoreo, mientras *Gammarus sp.* (Familia: Gammaridea) fue reportada en solo tres (03) estaciones de monitoreo. Por otro lado, en temporada de veda se registraron cuatro (04) especies de las cuales *Gammarus sp.* (Familia: Gammaridea) fue la más frecuente, registrándose en cinco (05) estaciones de monitoreo (Figura N° 53).

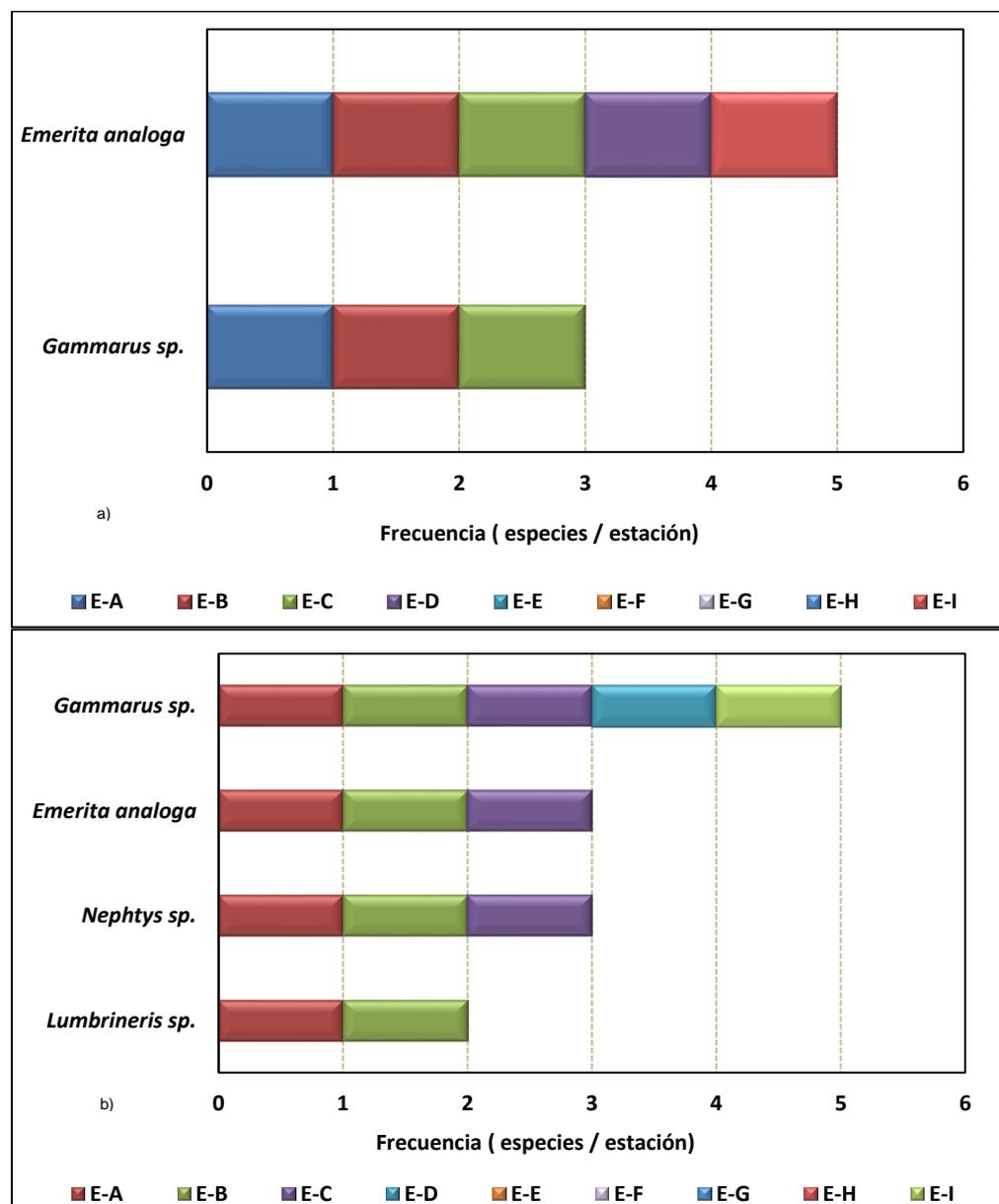
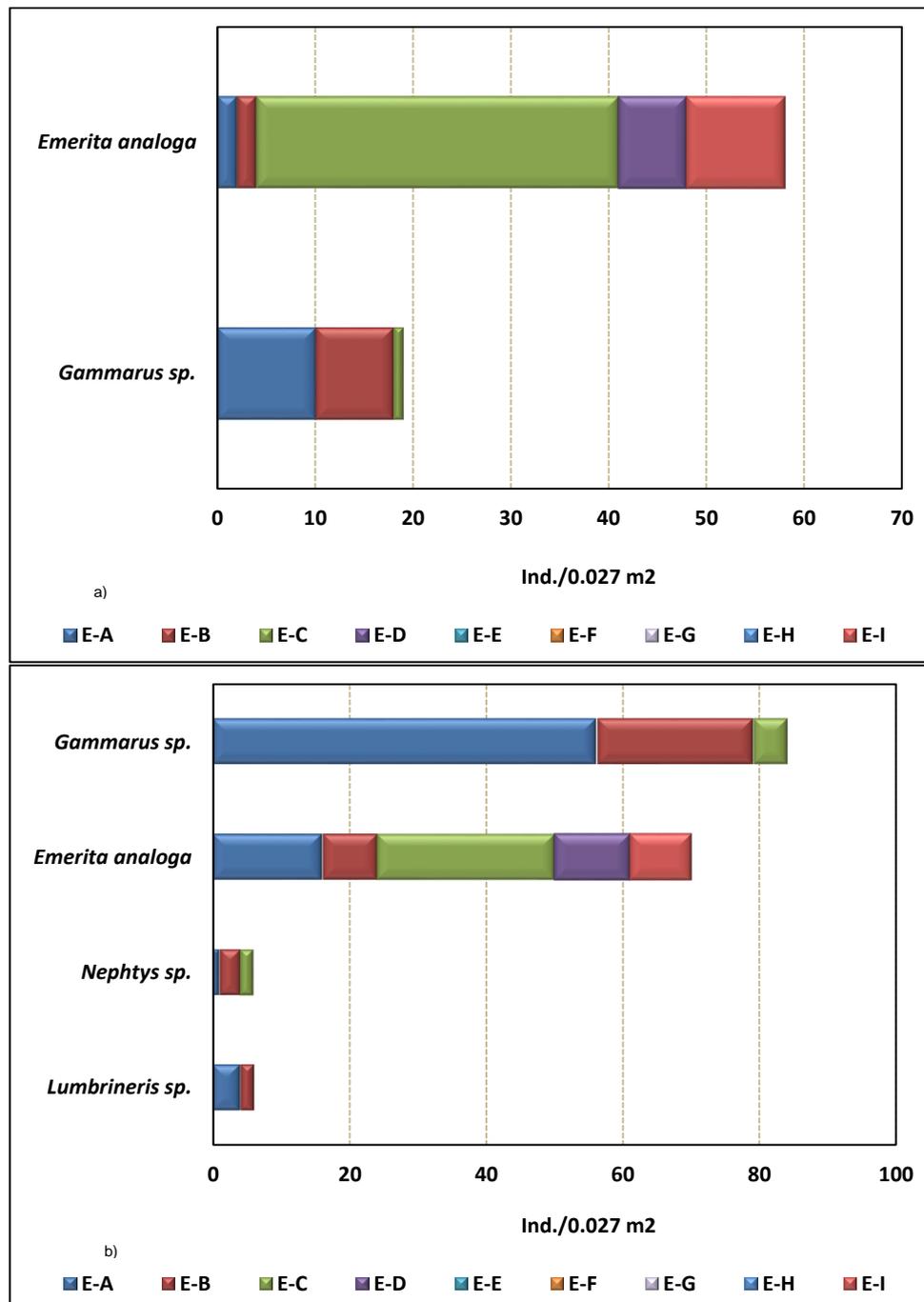


Figura N° 53: Composición de bentos intermareal por especie registrada por estación de monitoreo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).

En relación a la abundancia de bentos intermareal, *Emerita analoga* (Familia: Hippidae) fue la especie más abundante en temporada de pesca con 58 ind./0.027 m<sup>2</sup>; mientras que en temporada de veda *Gammarus* sp. (Familia: Gammaridea) fue la especie más abundante en el área de estudio con 84 ind./0.027 m<sup>2</sup>. Cabe mencionar que ambas temporadas la abundancia guarda estrecha relación con la composición bentónica (Figura N° 54).



**Figura N° 54: Densidad de bentos intermareal por especie registrada por estación de monitoreo en: a) temporada de pesca (noviembre 2015) y b) temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.7.2.2.1. Diversidad

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) en temporada de pesca, las estaciones presentaron diversidad de muy baja, de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-B ubicada al norte de la playa Coishco con 0.72 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para las estaciones E-D y E-I con 0.00 bits/individuos, debido al registro cualitativo de una (01) sola especie.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-B como la más diversa, mientras que las estaciones E-D y E-I reportaron los valores más bajos, resultados (Tabla N° 21).

**Tabla N° 21: Índices de bentos intermareal registrados por estación de monitoreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Índices Comunitarios	Estaciones								
	E-A	E-B	E-C	E-D	E-E	E-F	E-G	E-H	E-I
Número de Individuos ( $N^\circ$ ind./0.027 m <sup>2</sup> )	12	10	38	7	0	0	0	0	10
Número de Especies	2	2	2	1	0	0	0	0	1
Índice de Shannon – Wiener ( $H'$ )	0.65	0.72	0.18	0.00	0	0	0	0	0.00
Diversidad de Simpson (1-D)	0.28	0.32	0.05	0.00	0	0	0	0	0.00
Índice de Margalef (SR)	0.40	0.43	0.27	0.00	0	0	0	0	0.00
Dominancia de Simpson (D)	0.72	0.68	0.95	1.00	0	0	0	0	1.00
Equitability de Pielou (J)	0.65	0.72	0.18	0.00	0	0	0	0	0.00
Nivel de Diversidad ( $H'$ )	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	0	0	0	0	Muy baja

**Leyenda:**

Diversidad Muy Baja:  $\leq 1.0$  bits/ind.

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) en temporada veda, las estaciones presentaron diversidad de muy baja a baja, riqueza superior a la reportada en temporada de pesca; sin embargo de éstos, el máximo valor de diversidad fue reportado para la estación E-B con 1.43 bits/individuos; mientras que el mínimo valor fue registrado para las estaciones E-D, E-E y E-I con 0.00 bits/individuos, debido al registro cualitativo de una (01) sola de especie.

Respecto al Índice de diversidad de Simpson, los resultados obtenidos confirman los valores reportados por el índice de Shannon-Wiener calificando a la estación E-B como la más diversa, mientras que las estaciones E-D, E-E y E-I reportaron los valores más bajo (Tabla N° 22). Como se puede apreciar la diversidad en la zona intermareal en la temporada de veda fue ligeramente mayor a la reportada en temporada de pesca.

**Tabla N° 22: Índices de bentos intermareal registrados por estación de monitoreo en temporada de veda (octubre 2016).**

Índices Comunitarios	Estaciones								
	E-A	E-B	E-C	E-D	E-E	E-F	E-G	E-H	E-I
Número de Individuos (N° ind./0.027 m <sup>2</sup> )	77	36	33	11	9	0	0	0	9
Número de Especies	4	4	3	1	1	0	0	0	1
Índice de Shannon – Wiener (H')	1.11	1.43	0.93	0.00	0.00	0	0	0	0.00
Diversidad de Simpson (1-D)	0.43	0.53	0.35	0.00	0.00	0	0	0	0.00
Índice de Margalef (SR)	0.69	0.84	0.57	0.00	0.00	0	0	0	0.00
Dominancia de Simpson (D)	0.58	0.47	0.65	1.00	1.00	0	0	0	1.00
Equitability de Pielou (J)	0.55	0.71	0.59	0.00	0.00	0	0	0	0.00
Nivel de Diversidad (H')	Baja	Baja	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	--	--	--	Muy Baja

#### 5.7.2.2.2. Similitud

Para el análisis de similitud a nivel cualitativo, se empleó el Índice de Jaccard. En relación a la información cuantitativa, esta fue analizada mediante el Índice de Morisita- Horn, el cual toma en cuenta las abundancias registradas por especie.

#### Similitud de Jaccard

De acuerdo al análisis de similitud realizado a nivel de composición por estación de muestreo en temporada de pesca, en la Figura N° 55 se evidencia la formación de dos (02) agrupamiento de mayor similitud. El primero está conformado por las estaciones E-D y E-I, las cuales alcanzaron 100% de similitud debido al reporte en común de la especie *Emerita analoga*. Y el segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-C, E-B y E-A las cuales

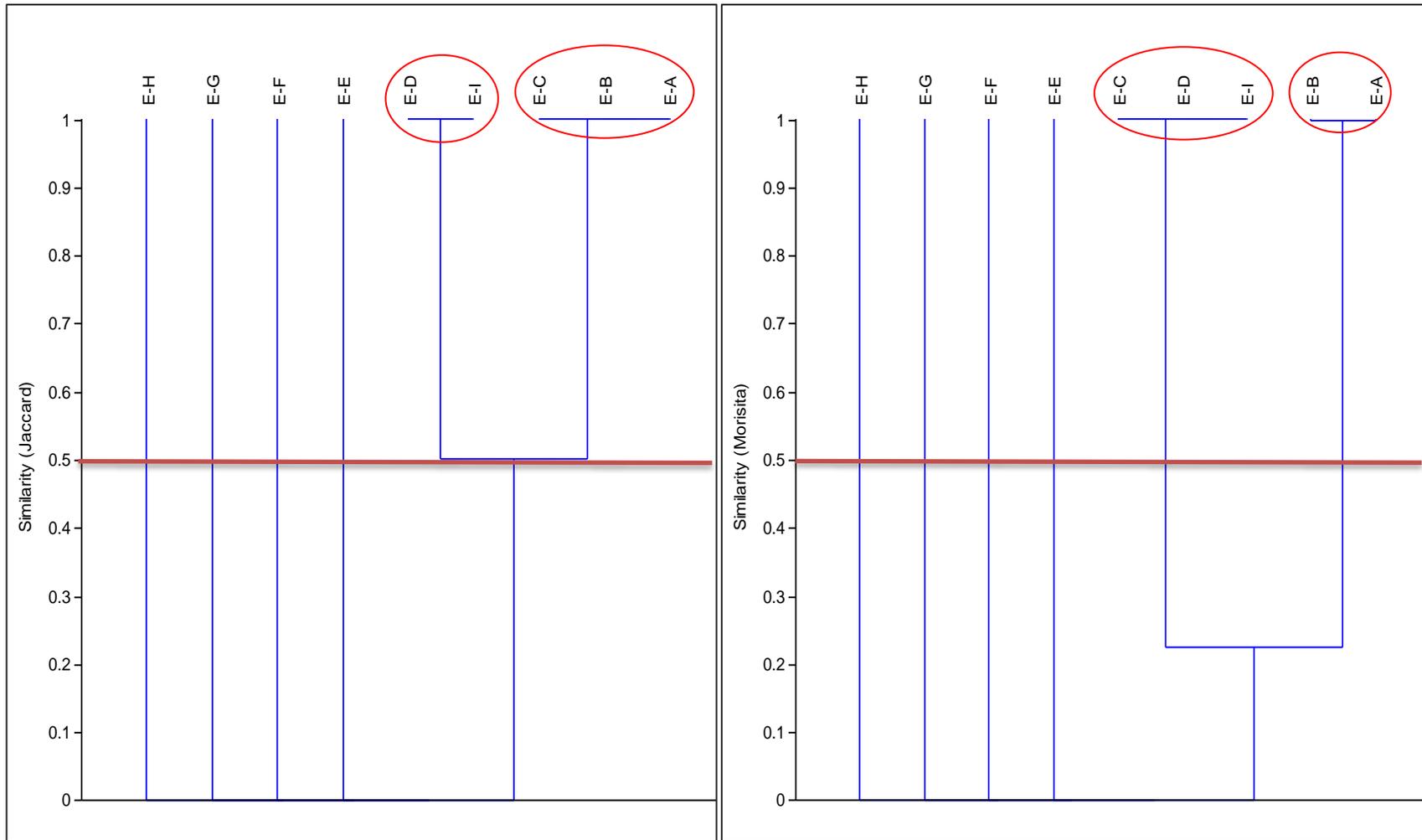
alcanzaron 100% de similitud debido al reporte en común de *Emerita analoga* y *Gammarus* sp.

En relación al análisis de similitud realizado a nivel de composición por estación de muestreo en temporada de veda (Figura N° 56), al igual que en temporada de pesca, se evidencia la formación de dos (02) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-D y E-I, las cuales alcanzaron 100% de similitud debido al reporte en común de la especie *Emerita Analoga*. Y el segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-B y E-A las cuales alcanzaron 100% de similitud debido al reporte en común de *Emerita analoga*, *Gammarus* sp., *Lumbrineris* sp. y *Nephtys* sp.

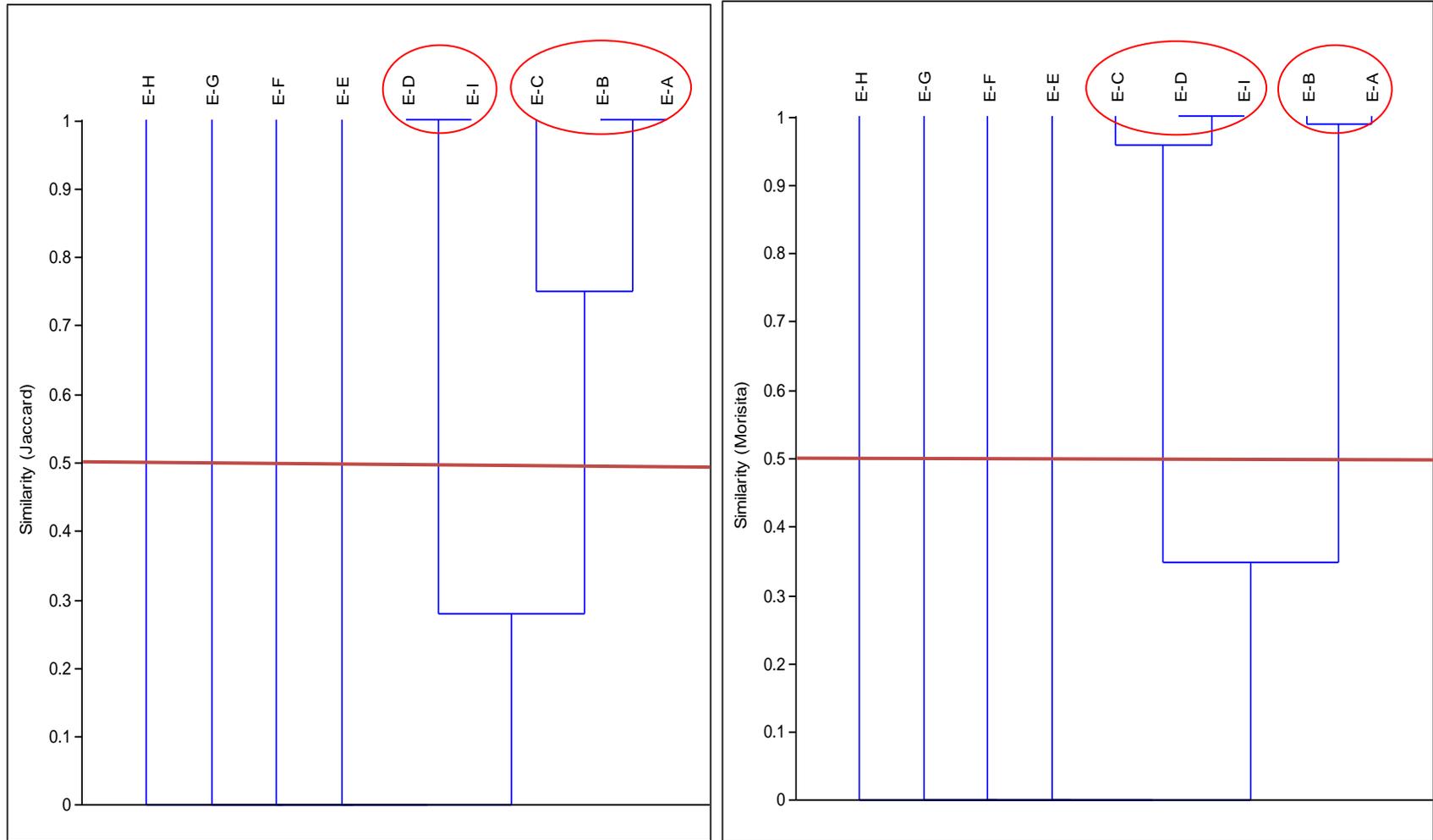
### **Similitud de Morisita**

A nivel cuantitativo en temporada de pesca, los valores de similitud obtenidos fueron similares en comparación al nivel cualitativo. En la Figura N° 55 se evidencia la formación de dos (02) agrupamientos de mayor similitud. El primero conformado por las estaciones E-C, E-D y E-I con 100% de similitud, esto debido a que ambas estaciones comparten abundancias similares. Y el segundo agrupamiento de mayor similitud está conformado por las estaciones E-B y E-A con 100% de similitud.

A nivel cuantitativo en temporada de veda, los valores de similitud obtenidos fueron diferente a lo obtenido en temporada de pesca. En la Figura N° 56 se evidencia la formación de un (01) agrupamiento de mayor similitud, conformado por las estaciones E-D y E-I con una similitud de 100%, debido a que la especie *Emerita analoga* comparte abundancias similares; estas a su vez comparten 96% de similitud con la estación E-C.



**Figura N° 55: Análisis de similitud de bentos intermareal según Jaccard y Morisita por estación de muestreo en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 56: Análisis de similitud de bentos intermareal según Jaccard y Morisita por estación de muestreo en temporada de veda (octubre 2016).**

### 5.7.2.2.3. Curvas de dominancia tipo ABC

En las Figuras N° 57 y N° 58 se observa que la curva de biomasa está por encima de la curva de abundancia, lo que denota un ambiente no perturbado; sin embargo, se puede apreciar que en temporada de pesca el ranking de especies es menor a la temporada de veda. Estas curvas de ABC planteadas han sido propuestas para indicar el grado de perturbación de una comunidad o por estaciones.

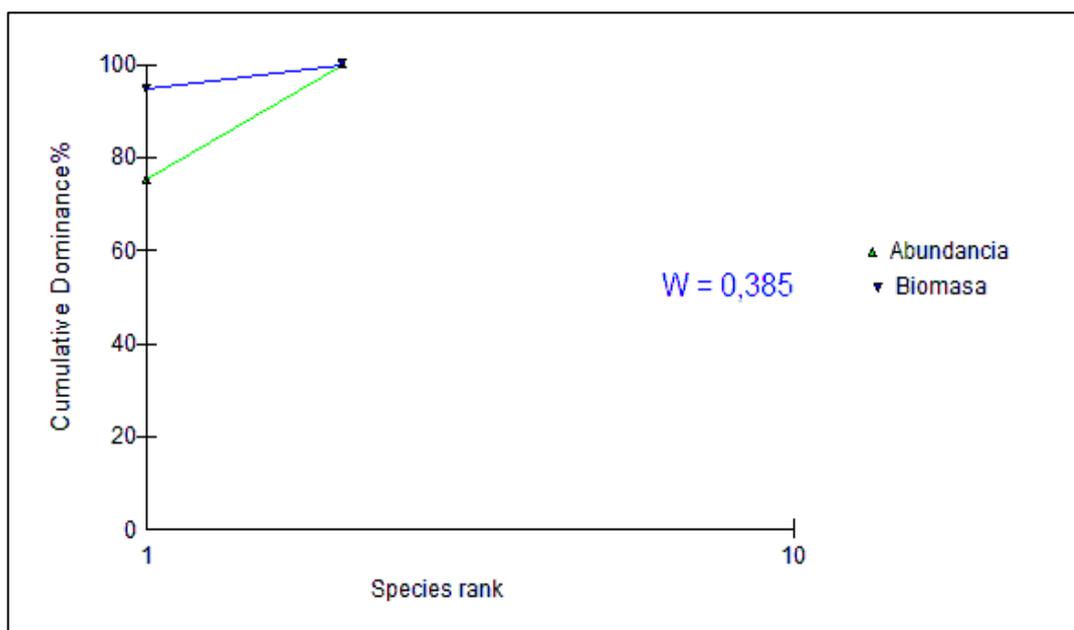


Figura N° 57: Curva ABC para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015).

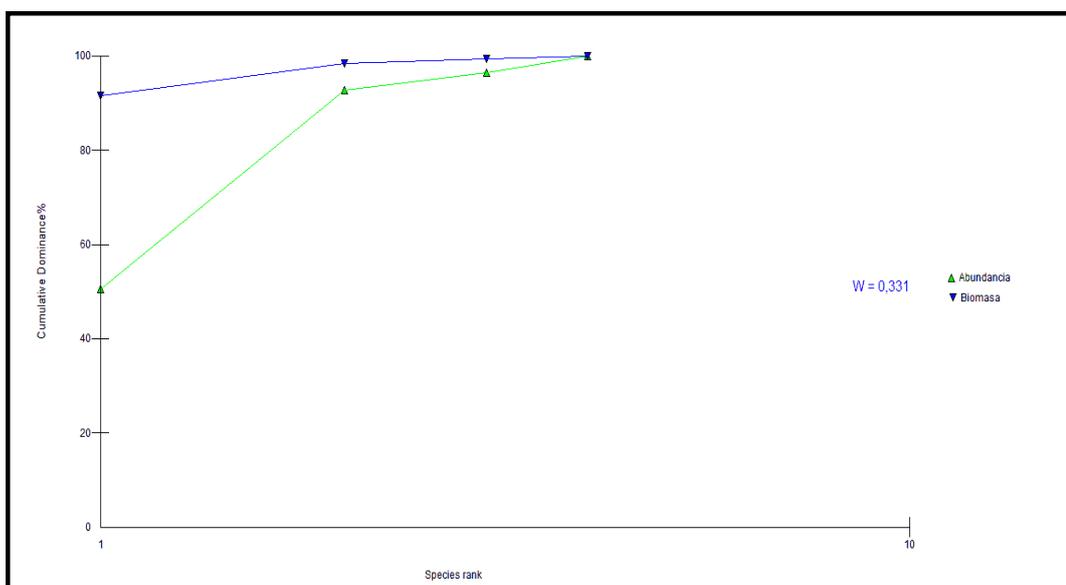
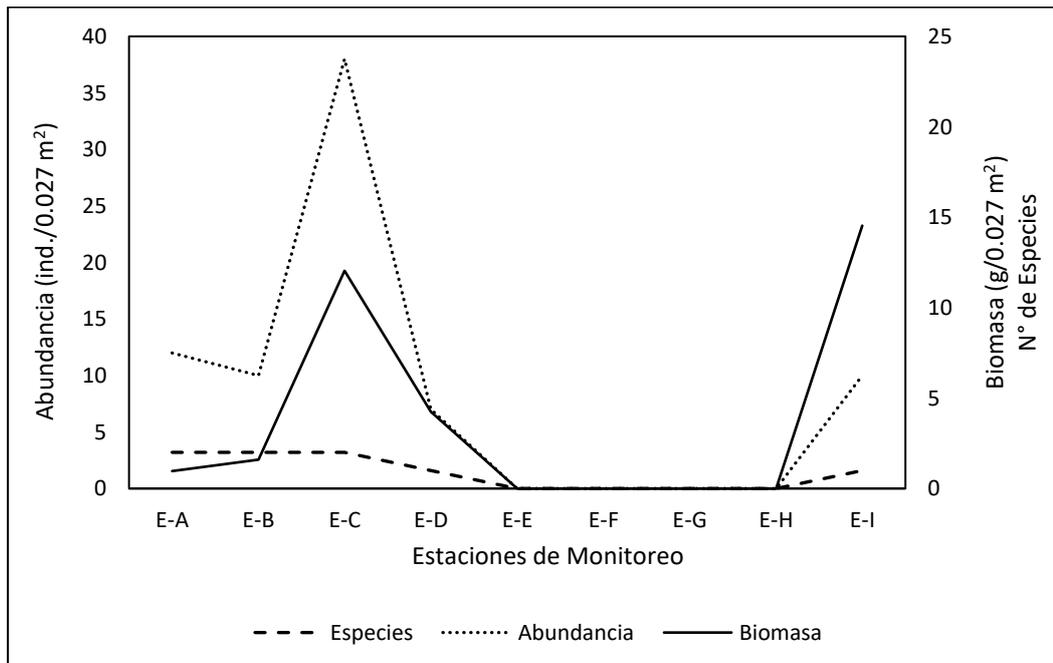


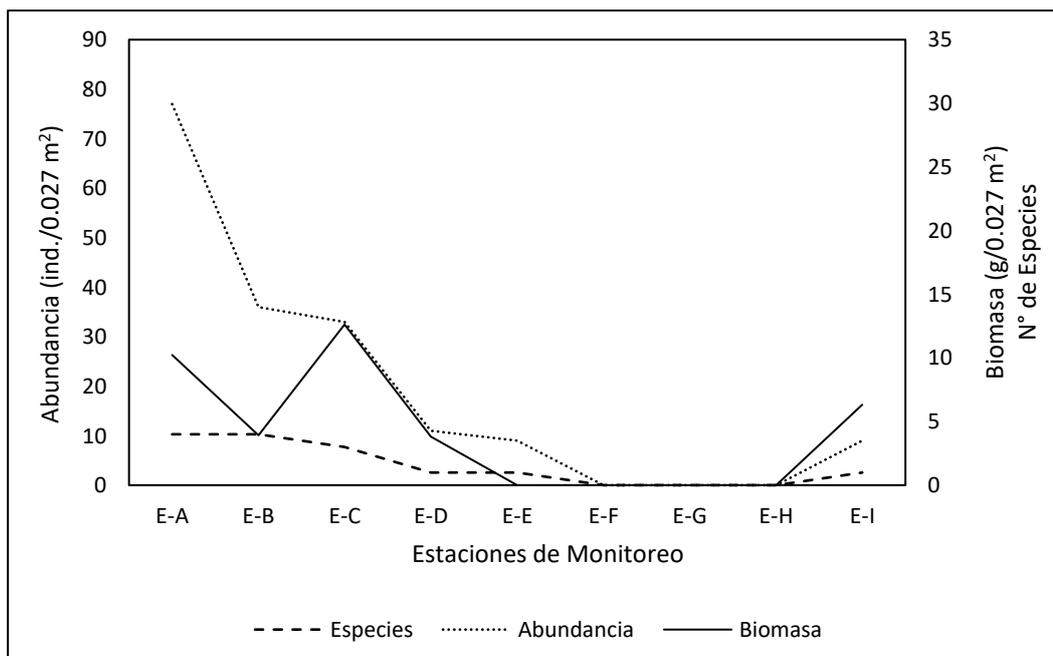
Figura N° 58: Curva ABC para bentos en temporada de veda (octubre 2016).

5.7.2.2.4. *Curvas SAB o de stress*

En ambas temporadas (Figuras N° 59 y N° 60) se observa una distribución casi homogénea en las estaciones entre las especies, abundancia y biomasa; debido a las pocas especies registradas. Hay una marcada ausencia de organismo en ambas temporadas en las estaciones E-F, E-G y E-H.



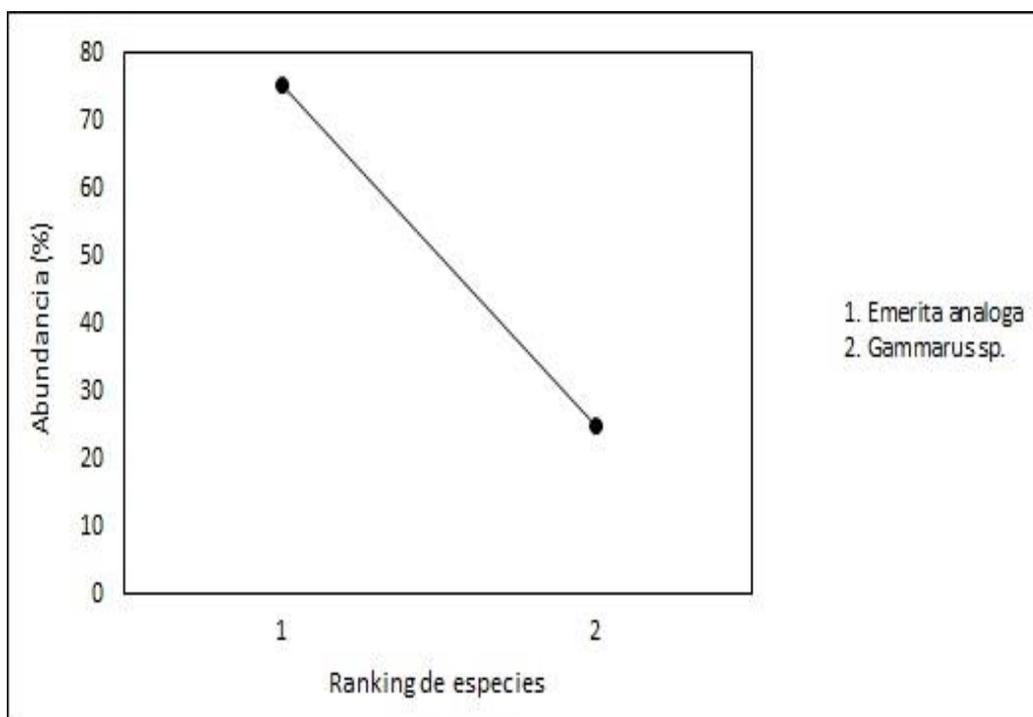
**Figura N° 59: Curva SAB para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015).**



**Figura N° 60: Curva SAB para bentos intermareal en temporada de veda (octubre 2016).**

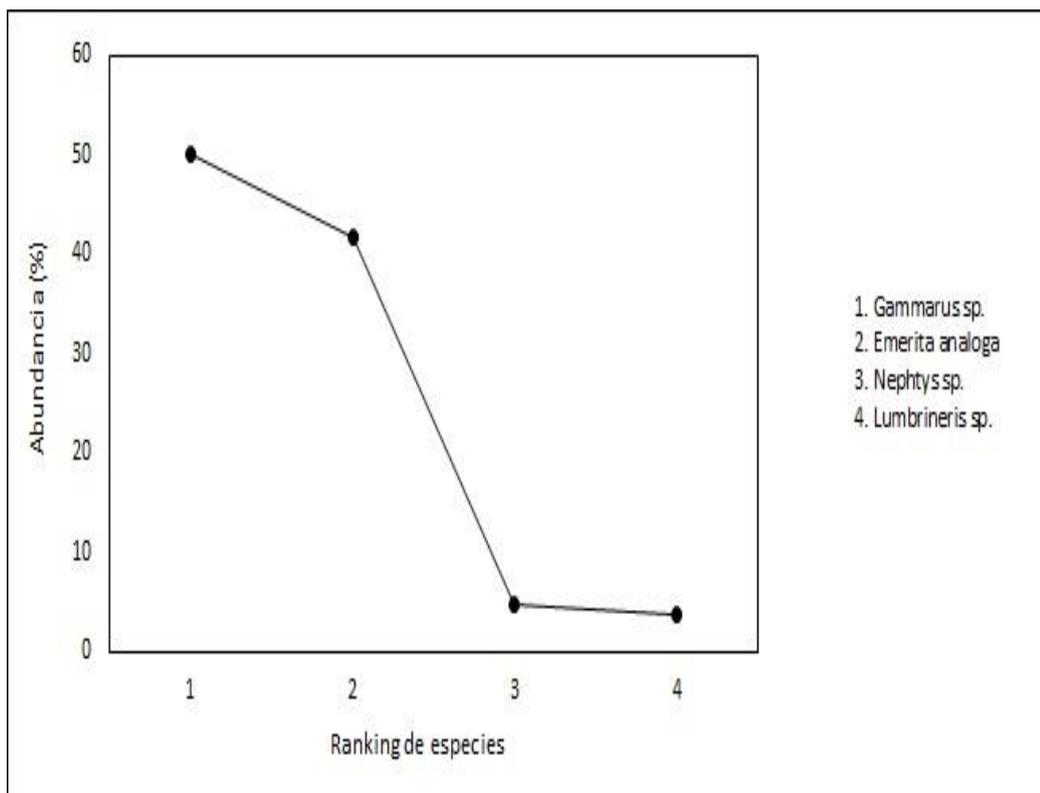
#### 5.7.2.2.5. *Ranking, especies y abundancia (RSA)*

En el ranking de especies y abundancia de bentos de submareal en temporada de pesca, se puede apreciar en la Figura N° 61 que la especie *Emerita análoga* fue la más abundante con un (75%); mientras que *Gammarus* sp. fue el menos abundante (25%). A diferencia de la temporada de veda, aquí se puede observar la ausencia casi total de organismos. Por lo que la actividad pesquera estaría influenciando notoriamente los cambios en las comunidades macro bentónicas en zona intermareal.



**Figura N° 61: Curva de dominancia de especies para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015).**

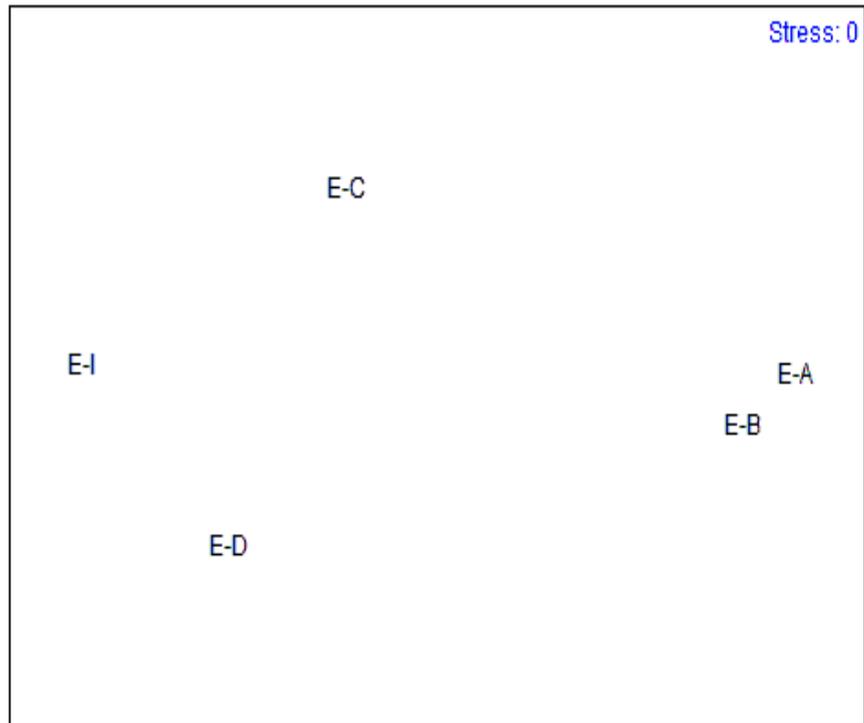
En el ranking de especies y abundancia de bentos de submareal en temporada de veda, se puede apreciar en la Figura N° 62 que la especie *Gammarus* sp. (50%) fue la más dominante, seguido por las especies *Emerita análoga* con 42%, *Nephtys* sp. con 5%; mientras que la especie *Lumbrineris* sp. fue la menos dominante (4%). Cabe mencionar que el caso de E. análoga en su mayoría fue organismo en estadios jóvenes.



**Figura N° 62: Curva de dominancia de especies para bentos intermareal en temporada de veda (octubre 2016).**

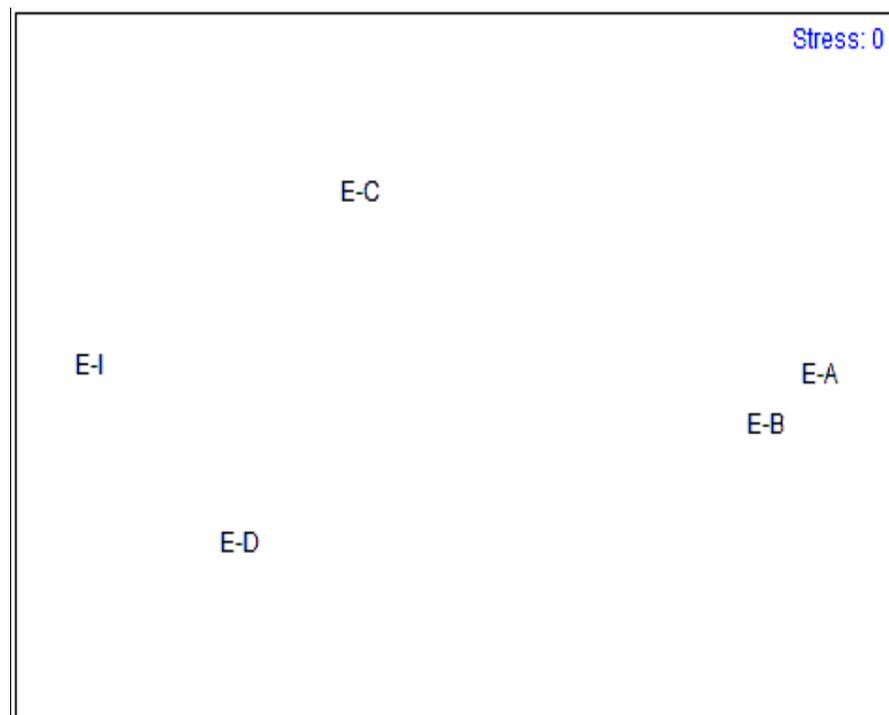
#### 5.7.2.2.6. Escalación no métrica multidimensional (NMDS)

El análisis de agrupamiento de la comunidad de bentos intermareal utilizando el método no paramétrico de Escalamiento Multidimensional (NMDS), para las estaciones de muestreo durante la temporada de pesca, no muestra ningún agrupamiento, además el valor de stress de 0.00 (Figura N° 63). Esto evidencia una marcada heterogeneidad espacial de la comunidad de bentos y nulo estrés en el sedimento intermareal. Se observa una disimilitud notoria para todas las estaciones.



**Figura N° 63: NMDS para bentos intermareal en temporada de pesca (noviembre 2015).**

Este mismo análisis para las estaciones de muestreo durante la temporada de veda, no muestra ningún agrupamiento, además el valor de stress de 0.00 (Figura N° 64). Esto evidencia una marcada heterogeneidad espacial de la comunidad de bentos y nulo estrés en el sedimento intermareal.



**Figura N° 64: NMDS para bentos intermareal en temporada de veda (octubre 2016).**

## 6. DISCUSIÓN

La temperatura superficial promedio submareal registrado en temporada de pesca fue de 18.9 °C, mientras que en la temporada de veda fue de 18.4 °C; según Sánchez *et al.* (2000) estos valores se encontraron dentro del rango de distribución normal registrado para la costa peruana. Por otro lado, la temperatura superficial promedio en la zona intermareal en temporada de pesca fue superior a lo registrado en la zona submareal (20.6 °C); respecto a esto Sánchez *et al.* (2000) mencionan que la temperatura superficial cerca de la línea costera incrementa ligeramente en 1 a 2 grados en áreas muy costeras, producto de la mezcla con el agua dulce proveniente de los ríos, especialmente en época de verano. De acuerdo a estos resultados obtenidos se observó que la temperatura no presentó anomalías o alteraciones tanto en zona sub mareal como intermareal, en todo caso se podría decir que la temperatura esa mantuvo homogénea casi en toda la bahía. En julio del 2002 y agosto del 2004 esta bahía se presentó térmicamente homogénea, con predominio en el área de la isoterma 16.5 °C y 15.4°C (Tresierra *et al.* 2007).

En cuanto a la salinidad, el mínimo valor promedio superficial (34.603 ups) se registró en temporada de pesca (Tabla N° 3), asimismo se puede observar en las figuras N° 4 y N° 5 que la salinidad fue menor cerca de la línea costera en temporada de pesca y en veda; de lo cual Tresierra *et al.* (2007) mencionan que las bajas concentraciones de salinidad registrados en la playa y Caleta Coishco se deben principalmente a la descarga de aguas continentales y vertimientos de colectores de la zona tanto industrial como municipal. Complementariamente Sánchez *et al.* (2000) mencionan que el litoral peruano puede presentar concentraciones de 35.1 a 34.9 ups, sin embargo tanto la salinidad como la temperatura son influenciadas por la descargas de los ríos, los vertimientos de efluentes industriales y aguas servidas, así como de las aguas de escorrentías agrícolas; de tal forma que el agua de mar al mezclarse con las aguas provenientes del continente con cargas antrópicas baja su salinidad, llegando a concentraciones propias de aguas de estuarios mixohalinos; tal cual sucede en la zona intermareal en donde la salinidad registrada fue menor (30.131 ups promedio en temporada de pesca).

Los sólidos totales suspendidos en temporada de pesca (procesamiento de harina de pescado) llegan hasta 52.1 mg/L valor promedio en superficie, siendo el la mayor concentración de 92.0 mg/L en fondo, superando lo permitido por los Estándares de Calidad Ambiental, esto disminuye la transparencia e impiden que la luz llegue a los organismos fotosintéticos, con lo que se reduce la producción de oxígeno; asimismo las altas concentraciones de solidos totales suspendidos generan una apariencia estéticamente desagradable en las masas de aguas de la bahía de Coishco.

En relación al oxígeno disuelto, se registró bajas concentraciones en ambas temporadas, sin embargo la concentración de oxígeno disuelto fue menor en temporada de pesca cerca a la playa y caleta Coishco con valor promedio en superficie de 3.18 mg/L y un máximo de 5.65 mg/L, siendo estos valores similares a los reportados por García *et al.*, (2015) en la evaluación que realizaron en la región Ancash en abril del 2012 el oxígeno disuelto superficial promedio presentó concentraciones mayores de 5,00 mg/L, a excepción de la bahía Coishco (3,72 mg/L) en la que también se detectó bajos valores en fondo. Tresierra *et al.* (2007) mencionan que, tanto en superficie como en el fondo, sobre todo en época de actividad de la industria, esta concentración de oxígeno es perturbada por el vertimiento de aguas de desecho con elevada carga de materia orgánica, sin embargo, en época de veda se produce un restablecimiento del equilibrio del ecosistema marino favoreciendo la biota. Sin embargo, en temporada de veda los valores registrados en la bahía de Coishco fueron muy cercanos a los reportados en temporada de pesca, lo que estaría marcando una perturbación constante al medio marinos puesto que las vertientes de regadío y la entrada del rio que lleva consigo efluentes domésticos son permanentes durante el año. Asimismo, Zuta y Guillén (1970) mencionan que los efluentes líquidos durante la actividad industrial pesquera, acompañados de otros vertimientos, hacen que las masas de agua de mar se vuelvan anóxicos sobre todo en el fondo de la bahía, así como los reportados en la bahía de Coishco (0.65 ml/L) noviembre 2015, y los reportados por Tresierra *et al.* (2007) en mayo del 2004 en donde el oxígeno disuelto mostro situaciones de anoxia en el fondo. En otros trabajos, de igual manera (Valle 1998, Carrasco 1986, IMARPE 1997, IMARPE 1998, Carrasco & Carbajal

1995), asocian las variaciones en la estructura comunitaria al contenido de materia orgánica en el fondo, y por consiguiente a los niveles de oxígeno disuelto.

Las concentraciones reales de oxígeno disuelto en el agua de mar se pueden usar como un indicador del estado de salud de una masa de agua; un valor alto, cercano a la saturación, indica que la tasa de desoxigenación es baja, y, por tanto, el nivel de contaminación es bajo también, y existe también una reserva de oxígeno como amortiguador para tratar con cualquier contaminante que pudiera presentarse (Cabrera 2002). De modo similar, mientras más se acerque a cero la concentración del oxígeno disuelto, mayor será el riesgo de que la masa de agua se vuelva anaeróbica, (Winkler, 1999).

En relación al pH, este mostró un valor promedio superficial en temporada de pesca de 8.44 unidades de pH; mientras que en temporada de veda el valor promedio fue de 8.61 unidades de pH (Tabla N° 4). Algunos autores como Tresierra *et al.* (2007) atribuyen que el comportamiento del pH presenta condición similar que el oxígeno disuelto, cuando la actividad pesquera es intensa la concentración disminuye, esto hace que el pH mantenga una relación directamente proporcional con el oxígeno condición que se presentó en evaluaciones realizadas durante el año 2002 al 2005. Cabe resaltar que la evaluación realizada en el año 2012 García *et al.* (2015) reporta valores bajos de oxígeno disuelto bahía de Coishco, sin embargo, reportan valor máximo de pH 8,74 unidades, similares a los valores reportados durante las evaluaciones realizadas en la temporada de pesca y veda. Estas variaciones de pH, aunque sean de ligera variación tienen influencia en organismos o poblaciones que sean de elevada receptibilidad a ligeras variaciones de este parámetro (Torres, 1998).

Respecto a la concentración de materia orgánica total, se puede observar en el Figura N° 13 que la más alta concentración de MOT en temporada de pesca se ubica frente a la caleta Coishco y en el centro de la bahía; contrastando dichos resultados con lo reportado por Tresierra *et al.* (2007) en agosto del 2005, quienes mencionan que en el centro de la bahía existe la más alta concentración

de materia orgánica (11%), proveniente de los vertimientos industriales y municipales, perturbando las características hidroquímicas del ecosistema marino. Respecto a esto Ahumada & Rudolph (1989), menciona que en Chile (Talcahuano, San Vicente), los cambios químicos del ambiente derivan principalmente de la incorporación de grandes volúmenes de materia orgánica, que el cuerpo de agua receptor no posee la capacidad para degradar. Adicionalmente a las descargas industriales y/o domésticas; el aporte terrígeno, las condiciones estuarinas, altas biomásas de plancton, las corrientes y mareas intensas, favorecen que el contenido orgánico del sedimento de una zona particular (Silva & Astorga, 2010); es así que durante ambas temporadas se observa un ligero incremento de la concentración de materia orgánica cerca de la Caleta de Coishco en relación al resto de la bahía (Figura N° 13).

En el año 2004 y 2005 se reportó presencia de trazas de plomo y cinc, determinadas en sedimento marino los cuales presentaron valores elevados Tresierra *et al.*, (2007) los cuales superaron los estándares internacionales.

Complementariamente, el análisis granulométrico realizado en noviembre del 2015 (temporada de pesca), mostró que en el centro de la bahía y cerca de la isla Santa predomina el fango tipo pastoso; resultados similares a lo reportado por Berrú *et al.* (2005, 2006) quienes mencionan que, en el fondo a más de 100 metros de la isla Santa, está compuesto predominantemente por fango orgánico muy fino, siendo contrastado dichos resultados por (Hooker *et al.*, 2011).

Por otro lado, los nutrientes disueltos en el agua de mar son esenciales para el desarrollo del fitoplancton, además de ser indicadores que permiten evaluar la calidad del agua. En relación a los fosfatos superficiales promedio, estas presentaron concentraciones más elevadas en temporada de pesca (0.037 mg/L) que en temporada de veda (0.016 mg/L). Según García *et al.* (2015), los valores altos de fosfato se deben al uso indiscriminado de detergentes fosforados utilizados en la limpieza de las embarcaciones pesqueras y fabricas industriales, que causarían la proliferación algal y consumo de oxígeno además de producción de gases como el sulfuro de hidrógeno, producto de la descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno provocando el crecimiento de bacterias sulfato-reductoras. Adicionalmente hay que

mencionar que las altas concentraciones de fosfato superficial registrado muy cerca de la línea costera se deben a que existen varios puntos de descargas de agua de escorrentía agrícola.

La demanda bioquímica de oxígeno (BDO<sub>5</sub>) en temporada de pesca registró un valor máximo de 6.80 mg/L, mientras que en temporada de veda el máximo valor fue de 4.63 mg/L; mostrando una tendencia creciente en temporada de pesca, similar a lo registrado por Tresierra *et al.* (2007) en abril 2003, mayo 2004 y noviembre 2005, quienes mencionan que en la bahía de Coishco, durante época de intensa actividad pesquera presentó valores mayores a 10 mg/L sobrepasando lo permitido. En evaluaciones realizadas en abril del 2012 los valores reportados de DBO<sub>5</sub> fueron menores en comparación de los años 2003 al 2005, el cual varió de 1,49 a 4,90 mg/L, el promedio anual fue 2,72 mg/L los cuales no sobrepasan lo permitido (10.00 mg/L) por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, la categoría 4. Cabe destacar que actualmente las temporadas de pesca son cortas y la actividad pesquera ya no es intensa como en años anteriores donde el auge de la actividad pesquera era mayor, así como los vertimientos de los efluentes. En los resultados obtenidos de DBO<sub>5</sub> en intermareal, se registró un valor de 7.68 el cual no supero el ECA.

Asimismo, los sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto y pH excedieron el ECA categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM), en al menos una estación para ambas temporadas (Tabla N° 6). Respecto a lo mencionado, existe antecedentes del 2005 que los parámetros de oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, fosforo, nitratos, pH, solidos suspendidos totales excedieron los estándares de calidad, para la categoría 4, sub categoría E3 para ecosistemas marinos en relación al decreto supremo respectivo (Tresierra *et al.* 2007). En la mayoría de los casos, las variables más empleadas para la valoración físico-química del agua son a partir de indicadores como el pH, OD, DBO<sub>5</sub>, nitritos, nitratos, fosforo total y solidos suspendidos totales (Samboni *et al.*, 2007).

En relación al fitoplancton, en ambas temporadas en la bahía de Coishco estuvo dominada por el phylum Bacillariophyta; del mismo modo Tresierra *et al.* (2007), menciona que se registró de 16 (otoño, mayo 2003) a 60 especies (primavera, octubre 2005), en donde destacaron las diatomeas, típicas de las primeras fases de sucesión. Asimismo, López & Siqueiros (2011) indicaron que las diatomeas se han utilizado con gran éxito para supervisar el cambio ambiental, ya que responden rápida y sensiblemente a cambios físicos, químicos y biológicos que se producen en su entorno. Desde hace algunas décadas es reconocida la importancia del uso de las algas y en especial de las diatomeas como indicadores biológicos, a través de métodos ecológicos riqueza específica, diversidad y análisis multivariados (Seeligmann *et al.*, 2001).

En temporada de pesca (noviembre del 2015) las especies dominantes a nivel superficial fueron *Skeletonema costatum*, *Gyrosigma* sp. y *Thalassionema nitzschioides* (Grafico N° 3); de las especies antes mencionadas, *S. costatum* domina comúnmente la abundancia de diatomeas en aguas costeras (Pratt, 1965; Durbin & Durbin, 1981; Reid *et al.*, 1985; Marshall & Ranasinghe 1989; Ramaiah & Furuya 2002; Balkis, 2003). Mientras que en temporada de veda la especie dominante fue *Rhizosolenia chunii* (Figura N° 26).

Asimismo, cabe mencionar que tanto en temporada de pesca como de veda se reportaron especies indicadores de mala calidad, entre ellas encontramos a *Ceratium furca* (Grafico N° 2), un dinoflagelado mixotrófico, pues es fotosintético y también se alimenta de material particulado (Tomas, 1997); además tiene ventaja competitiva sobre otras especies y está comprobado que produce hiperoxia y anoxia (Landsberg, 2002). En general las proliferaciones causadas por los dinoflagelados del género *Ceratium* son comunes en algunas partes del mundo, como se ha documentado en México (Cortés *et al.* 2000) y en la bahía de Chesapeake (EE.UU.) (Hallegraeff *et al.*, 1995). Aunque no se ha confirmado la toxicidad del género *Ceratium*, las especies *C. fusus* y *C. furca* han sido asociadas con eventos de este tipo. La primera se reportó con mortalidades de peces en Tailandia y Japón debido a una disminución del oxígeno disuelto (Taylor *et al.*, 1995, Fukuyo *et al.*, 1990). También, se ha

encontrado causando mortalidad en larvas de *Ostrea lurida* (ostra del Pacífico) (Landsberg 2002), en postlarvas de camarón en México (Cortés *et al.*, 1997) y en larvas de otros invertebrados (Hallegraeff *et al.*, 1995).

En tanto *C. furca* se identificó en Venezuela como causante de mortalidad en organismos bénticos y sardinas *Centengraulis edentulus*; el análisis indicó la presencia de concentraciones altas de toxinas paralíticas en los cadáveres de los peces, sin embargo, este hecho no ha sido confirmado en otras regiones (Mijares *et al.*, 1985). De acuerdo a lo antes mencionado, es probable que poca diversidad bentos registrado en la zona submareal se debe a la presencia del genero Ceratium. Respecto a ellos cabe indicar que en temporada de pesca y de veda se reportaron especies de fitoplancton potencialmente toxico (*Pseudo-nitzschia pungens*, *Dinophysis caudata*, *D. tripos*), siendo *P. pungens* la cuarta de nueve especies con mayor densidad reportadas en temporada de veda en el esto de fondo.

Respecto a los índices de diversidad de fitoplancton registrados en temporada de pesca y veda, se puede observar en el Tabla N° 13 y Tabla N° 14 que la estación E-02, la cual se encuentra ubicada cerca a la isla Moñaque, registró la mayor diversidad; debido a una distribución casi homogénea de las especies. Respecto a lo mencionado Shannon-Wiener (Krebs, 1989) considera una riqueza alta cuando el número de individuos de todas las especies presenta una distribución homogénea.

Por otro lado, el estudio de los bentos permite realizar un análisis que refleja la situación de la bahía Coishco e informar que tan alterado se encuentra dicho ecosistema, integrando los parámetros físicos, químicos y biológicos. Los cambios que se producen en los parámetros de estos cuerpos de agua, no solamente influyen en la diversidad de los organismos, sino también en su fisiología, reproducción, conducta, crecimiento, etc. (Torres *et al.*, 1995).

Las evaluaciones realizadas al bentos marino en la bahía de Coishco mostraron condiciones que reflejan que la bahía no estaría en la capacidad para albergar más vida como sería la inclusión un sistema de cultivo de acuicultura, , la bahía tiene limitantes en parámetros fundamentales para la vida marina como el

oxígeno disuelto, el cual presentó niveles muy bajos sobre todos en estratos de cinco metros de profundidad y fondo, los cuales no son óptimos como los requeridos para un sistema de cultivo acuícola, más aun considerando que estos tipos de cultivos solo causarían más afección al sistema de vida de la bahía de Coishco.

El bentos en la bahía de Coishco fue evaluado de acuerdo a los valores de densidad, riqueza específica, diversidad y dominancia los cuales son más elevados en sedimentos tipo arenoso, cuyas condiciones de mayor estabilidad, espacios intersticiales que permiten la oxigenación y el desplazamiento de la fauna favorece a algunos organismos (suspensívoros filtradores) (Flint, 1981; Fitzhugh, 1984; Hernández, 1995); tal cual se evidencia en la bahía de Coishco en donde las estaciones que presentaron sustrato tipo arenoso albergaron la mayor riqueza y/o abundancia (estaciones E-09, E-11, E12, E14 y E-15). Según Vegas (1980), sostiene que los bentos, como gran comunidad ecológica, se extendería en el mar desde la línea de ribera, hasta las más grandes profundidades, teniendo como factor básico de establecimiento “su relación íntima con el fondo”.

Asimismo, cabe mencionar que la clase Gastropoda fue dominante en ambas temporadas; dicha clase es muy variada y numerosa, siendo la especie dominante *Alia unifasciata*; seguido de la clase Malacostraca y Polychaeta; esta última es muy importante ya que son considerados indicadores de contaminación (Bryan y Hummerstone 1971; y Botello *et al.*, 1996). Al analizar el papel de estas especies en un entorno ecológico se podrían producir patrones de adaptación a un ambiente perturbado a partir de la presencia de individuos en algunos ensambles (Gallardo *et al.*, 1995). Como, por ejemplo, el gastrópodo del género *Nassarius*, donde su rol como carroñeros les permite una amplia distribución y tolerancia a las variables ambientales (De Castellanos, 1992). Otro ejemplo, es la especie *Diopatra rhizoicola*, la cual tiene una dieta bastante amplia, incluyendo otros poliquetos, pequeños invertebrados, animales muertos, algas, restos orgánicos y foraminíferos (Ruppert & Barnes, 1996), la cual es tercera en orden de dominancia en la temporada de pesca. Cabe mencionar que los tiempos en distancias de

muestreos de temporadas fueron de un año, el muestreo en temporada de pesca se realizó en noviembre del 2015 dejando un espacio de tiempo para que la bahía pueda depurar las vertientes durante esta época de pesca y el muestreo en veda se realizó en octubre del 2016 casi terminando la veda. Durante esta evaluación se observó que en zona intermareal la presencia de *Emerita Análoga* en estadios juveniles es un indicativo de la recuperación de esta bahía, pero teniendo en cuenta que se reportó dicha especie casi en término de temporada de veda no estaría dando espacio a que esta especie entre a un stock adulto.

Respecto a los niveles de estrés para bentos submareal, según la curva de estrés tanto en temporada de pesca como en veda (Gráfico N° 48 y Gráfico N° 49) se observó presencia de estrés en los individuos presentes en la estación E-11, debido a la dinámica de las corrientes en donde dicha estación se ve influenciada por la entrada de masas de agua marina con gran alteración ambiental consecuencia de la contaminación industrial y urbana proveniente de la bahía Ferrol (Hooker *et al.*, 2011); adicionalmente cabe mencionar que dicha estación presenta en el sedimento fangoso, siendo como principal fuente el aporte externo. Respecto a la curva de dominancia ABC (Gráfico N° 47) en temporada de pesca se observa una ligera perturbación, debido a que la curva de abundancia y biomasa tienden a unirse. Finalmente, respecto a la escalación no métrica multidimensional (MDS) durante la época de veda el nivel de estrés en la zona submareal es excelente (Gráfico N° 52), mientras que en temporada de pesca el estrés es mínimo razonable (Gráfico N° 53), de acuerdo a la clasificación de Flores (2010), el cual establece el siguiente criterio de clasificación: de 0 a 0.024 perfecto, de 0.025 a 0.04 excelente, de 0.05 a 0.09 bueno, de 0.1 a 0.19 mínimo razonable y mayor a 0.2 malo. Por otro lado, Torres (1998) indica que las comunidades de la macrofauna tendrían una dinámica o desplazamiento propio en el tiempo, asociada a variaciones ambientales, especialmente de la temperatura y de sedimentos.

Teniendo en cuenta los parámetros físicos – químicos y biológicos evaluados con los que se puede determinar la calidad del agua de un cuerpo natural de acuerdo a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4. Cuando la actividad pesquera es mínima o nula, se produce un restablecimiento parcial del equilibrio de las condiciones físicas, químicas y

microbiológicas de la columna de agua, en el caso contrario es indudable que se produce inestabilidad en el medio marino, generando un estrés ambiental, donde la capacidad de asimilación y resiliencia se sobresatura y no permite equilibrar las variables ambientales (García *et al.*, 2015). Viendo las características que presenta la bahía de Coishco, deterioro de su ecosistema marino influenciadas por los continuos vertimientos de aguas de uso doméstico e industrial, aguas de escorrentía agrícola y fluviales, que afectan el sustrato marino la calidad de agua, las cuales presentan un deterioro notable y mayor en temporada de pesca; sin embargo, en temporada de veda, aunque menor también hay perturbación del medio marino.

Como parte de este trabajo se planteó realizar un plan de manejo de prevención y mitigación de la contaminación del ambiente marino de la bahía de Coishco, sin embargo, conseguir gestionar las zonas costeras de forma sostenible plantea retos particularmente difíciles, porque las presiones derivadas del aumento de la población humana, de las múltiples presiones de actividades de desarrollo, de la contaminación a partir de fuentes terrestres, y de la explotación no sostenible de los recursos naturales son particularmente fuertes en muchas partes de las costas del mundo (RAMSAR, 2010).

Para lograr una respuesta transformadora a décadas de sobrepesca, contaminación y desarrollo urbano indiscriminado, es preciso cambiar de una gestión sectorial marina y costera a otra dotada de un enfoque que combine intereses aparentemente competitivos por los recursos y el espacio en mares y océanos (como son el ambiente, el turismo, la pesca y la generación de energía), dentro de un marco jurídico sólido y con una perspectiva de planificación espacial (PNUMA, 2015).

## 7. ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DEL AMBIENTE MARINO DE LA BAHÍA DE COISHCO

En la siguiente Tabla se detalla las alternativas de prevención y/o mitigación del ambiente marino de la bahía Coishco

**Tabla N° 23: Alternativas de prevención y/o mitigación del ambiente marino de la bahía Coishco**

<b>Posibles fuentes contaminantes y daños encontrados</b>	<b>Medidas de prevención</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Contaminación por efluentes líquidos: agua de bombeo y sanguaza	<p>Recirculación y reutilización del agua de bombeo.</p> <p>Utilización de tuberías de material anticorrosivo y antioxidante.</p> <p>Uso de transportadores, mangas retractiles, etc.</p> <p>Aprovechamiento del agua de bombeo y sanguaza mediante su procesamiento.</p> <p>Dimensionamiento de los sistemas de tratamiento acorde con los volúmenes de desembarque.</p>	<p>Uso de mallas y sistemas de flotación con aire inducido.</p> <p>Ubicación de emisarios submarinos a profundidades y distancias para una disolución aceptable.</p> <p>Tratamiento de la sanguaza y sus residuales.</p>
Contaminación por aguas residuales domesticas	<p>Implementar un plan de manejo de efluentes urbano y de riego</p> <p>Independizar desagües domésticos del proceso.</p>	<p>Mejorar la gestión para el mantenimiento de las Lagunas de estabilización. Incorporando un tratamiento de agua alternativo para minimizar la afectación de esta en el medio marino.</p>
Daños al turismo y recreación	<p>Implementar un plan de participación ciudadana para la conservación de playa de la bahía de Coishco.</p>	<p>Limpieza, recuperación de playas y zonas aledañas.</p>

Dentro de las posibles soluciones y/o prevenciones que se pueden desarrollar para mitigar las afecciones generadas por los residuos industriales se considera:

El cumplimiento de un programa de monitoreo por parte de las empresas pesqueras incluyendo sistema de observaciones continuas, medidas y evaluaciones para fines definidos como es la conservación del medio marino. En el monitoreo debe haber coherencia entre las mediciones de los datos, impactos identificados y las mediciones propuestas, los parámetros y/o variables y puntos de muestreo respectivos, teniendo en consideración los puntos ya antes evaluados. Este seguimiento se realiza a través de la medición periódica de parámetros ambientales que sirven como indicadores de los impactos generados por las diversas fuentes de contaminación.

El programa de monitoreo de las aguas costeras propuesto para la bahía de Coishco, es un compromiso para el seguimiento de la calidad de los vertimientos, así como del ambiente marino que se ve afectado por estos. El programa de monitoreo tiene que incluir la presentación de los muestreos realizados de acuerdo a los protocolos de monitoreo para la industria pesquera de consumo humano indirecto. Los resultados del monitoreo, incluyendo una evaluación de la ocurrencia de impactos, así como con los efectos previstos, deberán ser presentados por las empresas industriales de Coishco a la autoridad competente. El muestreo debe ser realizado por personal capacitado, mientras que los análisis respectivos deben ser llevados a cabo por Universidades y laboratorios debidamente acreditados.

- **VERTIMIENTOS DE EFLUENTES PROVENIENTES DE LAS ACTIVIDADES URBANO DOMESTICAS.**

Los efluentes de las actividades urbana domésticas no reciben en la actualidad tratamiento alguno, estos son vertidos al cuerpo receptor (el mar) y generan problemas de contaminación en las aguas costeras de la bahía de Coishco.

- Gestión de las aguas servidas.

La Municipalidad Distrital de Coishco junto a la Empresa de Saneamiento (SEDA CHIMBOTE), son los organismos que deben preocuparse de la calidad de vida de la comunidad, por lo cual es el principal gestor. Deberá establecer las

condiciones para resolver el problema en cuestión, barajando las alternativas más convenientes, de acuerdo a los estudios aplicados a cada realidad.

Algunas alternativas conocidas por ser más atractivas desde el punto de vista de inversión y de su posterior operación son:

- Lagunas de estabilización facultativas simples.
- Lagunas aireadas seguidas de lagunas de maduración.

El distrito de Coishco cuenta con dicho sistema, pero el mantenimiento de este es carente, efectuar una inversión para las mejoras de las lagunas de estabilización e implementación de un sistema de tratamiento como la utilización de *Eichornia Crapresses* con un control adecuado y constante,

#### • PARTICIPACION CIUDADANA

Existe desarticulación de los principales actores involucrados en el desarrollo de la ciudad de Coishco (Organizaciones sociales y vecinales, sector privado productivo, sector público, etc).

#### **Implementación de un Programa de Participación ciudadana.**

La Participación de la Comunidad de manera informada, ordenada, responsable y oportuna que considere los diversos enfoques, intereses y opiniones constituye un instrumento de gestión, para la prevención y resolución del problema de la contaminación de las aguas costeras de la bahía de Coishco. La población debe participar en la implementación de los diversos instrumentos de gestión y en la toma de decisiones, debe estar comprometida con los procedimientos involucrados, así como con el seguimiento y fiscalización del cumplimiento de las medidas acordadas.

Uno de los requisitos para hacer que este instrumento de gestión sea eficiente, es identificando con claridad quienes son los actores involucrados. Por ello se entiende a todas las personas o grupos organizados de personas; así como a las instituciones públicas y privadas que intervienen directa o indirectamente, activa o pasivamente, en el proceso de gestión.

## 8. CONCLUSIONES

- Los análisis de los resultados obtenidos durante la temporada de pesca la calidad de las aguas de la bahía de Coishco disminuye a causa de los vertimientos industriales; asimismo en temporada de veda las influencias de otras fuentes de vertimiento están deteriorando el agua de bahía haciendo que su proceso de contaminación y/o deterioro sea notable y constante durante el año.
- La temporada de pesca mostró un incremento en los valores de los sólidos suspendidos totales, materia orgánica total, nutrientes (fosfatos, silicatos, nitratos y nitritos) y demanda bioquímica de oxígeno; mientras que los valores oxígeno disuelto disminuyeron, entre tanto los valores de temperatura y salinidad no mostraron diferencias significativas para ambas temporadas. En relación a la granulometría la bahía presento sedimentos tipo arena grano medio, grava, conchuela, fango pastoso y fango, predominando en la mayor parte del área evaluada el fango pastoso y la arena grano media.
- En temporada de pesca, los sólidos suspendidos totales y el oxígeno disuelto excedieron el ECA Categoría 4, sub categoría E3: Ecosistemas costeros y marinos (D.S. N° 0004-2017-MINAM) en todas las estaciones de monitoreo; mientras que el pH mostró excedencias a dicho ECA en el 44% de las estaciones monitoreadas. En temporada de veda, el oxígeno disuelto excedió el ECA, en todas las estaciones, mientras que los sólidos suspendidos totales y el pH mostraron excedencias al ECA en el 25% y 13% respectivamente. En la zona intermareal tanto en temporada de pesca como en temporada de veda, los valores de solidos suspendidos totales y pH excedieron el ECA en todas las estaciones de monitoreos; mientras que el oxígeno disuelto mostró excedencias al ECA en el 50% de estaciones en temporada de pesca y 33% de las estaciones en temporada de veda.
- Durante ambas temporadas el comportamiento del fitoplancton no presentó cambios notables en composición ni en abundancia, teniendo como phylum representativo a las Bacillariophyta las cuales se encuentran presente en todas las estaciones de monitoreo la cual se considera como phylum dominante es la bahía de Coishco; respecto al macrobentos el phylum Annelida fue dominante en zona submareal, el

cual presento un nivel de estrés razonable en temporada de veda, mientras que en zona intermareal destacó el phylum Arthropoda, no presentando estrés.

- Durante la veda impuesta por el Ministerio de Producción, se percibió que las aguas de la bahía de Coishco, se muestran claras en áreas cerca a la punta santa, en donde tuvo predominancia del phylum artrópoda con presencia de la especie *Emerita analoga* la cual es una especie sensible a cambios ambientales lo que muestran una lenta recuperación en esta temporada.
- Las propuestas de prevención y/o recuperación formuladas, da a conocer mejoras que deberían incluir en la gestión de efluentes de las empresas pesquera instaladas en la bahía de Coishco, Gestión de efluentes urbanos y programa de participación ciudadana.

## **9. RECOMENDACIONES**

- Aplicar un programa de Monitoreo, con la finalidad de hacer un seguimiento de las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua de mar y sedimentos marinos, como una manera de entender adecuadamente la compleja dinámica de la contaminación marina que genera impactos en el medio ambiente.
- Para la medición de los parámetros fisicoquímicos de la Bahía de Coishco, se debería considerar los parámetros de aceites y grasas, metales pesados y coliformes totales, con la finalidad de tener una mejor percepción e interpretación de las interrelaciones que se están presentando en la bahía.
- Es necesario que se realice estudio sobre la macrofauna existente espacio-temporal con la finalidad de determinar la dinámica de la macrofauna en la Bahía de Coishco.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acleto, 1998. Introducción a las Algas. Editorial UNMSM. 383 pp.
- Ahumada, R. & A. Rudolph. 1987. Análisis del nivel de contaminación por desechos orgánicos en la marisma Rocuant, Talcahuano, Chile. *Cienc. y Tec. Del Mar*, CONA 11: 45-59.
- Ahumada, R. & A. Rudolph. 1989. Residuos líquidos de la industria pesquera: alteraciones ambientales y estrategias de eliminación. *Amb. y Des.*, 5(1): 147-161.
- Balech, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. *Public. Espec. Inst. Español de Oceanog. España*. 310 pp.
- Balkis, N. 2003. Seasonal variations in the phytoplankton and nutrient dynamics in the neritic water of Büyükçekmece Bay, Sea of Marmara. *J. Plankton Res.*, 25:703-717.
- Barbour, M. T., J. B. Stribling & P. F. M. Verdonshot. 2006. The Multihabitat Approach of USEPA's Rapid Bioassessment Protocols: Benthic Macroinvertebrates. *Limnética*. 25: 839-850.
- Benke et al, 1999, g. M. Ward, and T. C. Richardson. 1999. Beaverimpounded wetlands of the southeastern coastal plain: Habitat-specific composition and dynamics of invertebrates, p. 217–245. In D. P. Batzer, R. B. Rader and S. A. Wissinger [eds.], *Invertebrates in freshwater wetlands of North America: Ecology and management*. Wiley.
- Berrú P., A. Tresierra, V. García, C. Cervantes & J. Tenorio. 2005. Prospección bioceanográfica en el litoral de la Provincia del Santa: delimitación de zonas de pesca artesanal, bancos naturales de invertebrados y áreas propuestas para maricultura (07-12 y 14-16 de junio del 2005). Informe preliminar. Laboratorio Costero de Chimbote, IMARPE. 44 p.
- Berru, P. A. Tresierra, V. García, C. Cervantes, N. Obregon, L. Espinoza y J. Tenorio. 2006. Identificación y delimitación de bancos naturales, áreas de pesca artesanal y áreas propuestas para maricultura en el litoral de la región Ancash. Informe IMARPE. Vol 33(4):1-272.
- Blomqvist, 2001. A proposed standard method for composite sampling of water chemistry and plankton in small lakes. *Environmental and Ecological Statistics*. 8: 121-134 pp.
- Botello, V. A., G. J. Rojas, J. A. Benitez & L. D. Zárate 1996. Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnostico y Tendencias. EPOMEX Serie Científica 5, UAC. 5 666 pp.
- Bryan, G. W. & Hummerstone, L. G. 1971. Adaptation of the polychaete *Nereis diversicolor* to estuarine sediments containing high concentrations of heavy metals. General observations and adaptation to copper. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 845-63.
- Bythell J. (2002). A handbook of statistics and data analysis. MSc/Diploma Tropical

- Coastal Management. University of Newcastle. UK. 67 pp.
- Cabrera, C., M. Maldonado & L. Romero. 2004. Impacto ambiental en sedimentos marinos superficiales por residuos líquidos industriales y urbanos. *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG* 7(14): 15-22.
- Carbajal, W. 1994. Procesos biogeoquímicos en la interfase agua sedimentos anóxicos. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Universidad de Concepción.
- Carrasco, F. (1986). Conjuntos faunísticos de Anélidos y sus variaciones temporales en el macrobentos de la Bahía de Concepción, Chile. Tesis. Escuela de Graduados de la Universidad de Concepción. Concepción, Chile. Pp: 77
- Carrasco F. & Carbajal W. (1995). Enriquecimiento orgánico de los sedimentos y el tamaño de los organismos macrobentónicos de la Bahía de San Vicente, Chile central. *Gayana Oceanol.*, 3(2): 89-98.
- Carrit, D. & J. Carpenter. 1996. Comparison and evaluation of currently employed modifications of Winkler method for determination dissolved oxygen in sea water. *J. Mar. Res.* 24: 286-318.
- Chirichigno F, N. 1970. Lista de Crustáceos del Perú. Informe N° 35. Inst. Mar Perú 1: 1-35 pp.
- Cortés, R. & R. Alonso. 1997. Mareas rojas durante 1997 en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. 1997. *Rev. Cien. Mar. U.A.S.* 15: 31-37.
- Cupp, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceangr.* 5: 1-237.
- Da Silva. 2002. Fundamentos para gestión integrada. Proyecto Orla. Brasil. 74pp.
- De Castellanos Z. A. 1992. Catálogo descriptivo de la malacofauna marina magallánica: Neogastropoda, Buccinulidae y Nassaridae. CIC, Provincia de Buenos Aires. Comisión de Investigaciones Científicas, Argentina 8: 27 pp.
- Dean W.C. 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments by on ignition: comparison with other methods. *Jour. Sed. Petrology* 44: 242-248.
- Durbin, A.G. & E.G. Durbin, 1981. Standing stock and estimated production rates of phytoplankton and zooplankton in Narragansett Bay, Rhode Island. *Estuaries*, 4:24-41.
- Falcon, P. & C. Yalico. 2015. Impacto ambiental de los efluentes de la industria pesquera en las aguas de mar de la bahía de Chancay. Tesis para optar el título de ingeniero químico - UNJFSC. 121 pp.
- Fitzhugh, K. 1984. Temporal and spatial patterns of the polychaeta fauna on the central Northern Gulf of Mexico continental shelf. En: Hutchings, P.A. *Proc. Frist Int. Pol. Conf.*, Sydney. The Linnean Society of new South Wales. Sydney, Australia. 211-225 pp.

- Flint, R. W. 1981. Gulf Mexico outers shelf bentos: Macroinfaunl-environmental relationships. *Biol. Ocean.* 1(2):135-155.
- Flores, J. C. 2010. Aplicación del análisis de escalamiento multidimensional. *Rev. Varinaza* 7(1): 5-10.
- Gaibor N. 2000. Estrategias de adaptación al Cambio climático en la cuenca Baja del Río Guayas y golfo Interior de guayaquil. Comité Nacional sobre el Clima GEF-PNUD, Ministerio del Ambiente, Proyecto ECU/99/G31.
- Gallardo VA, FD Carrasco, R Roa & JI Cañete. 1995. Ecological patterns in the benthic macrobiota across the continental shelf off Chile. *Ophelia* 40:167-198.
- García, V, J. Rubio, G. Sánchez, S. Sánchez, R. Orozco, M. Huerto & C. Cervantes. 2015. Calidad del ambiente marino y costero en la región Áncash, 2012. *Inf. Inst. Mar Perú.* 42(4): 436-459 pp.
- Gómez, A. 1996. Causas de la fertilidad marina en el nororiente de Venezuela. *Interciencia* 21 (3):140- 146.
- Gray, J. S., M. Aschon, M. R. Carr-Carke, R. Green, T.H. Pearson, R. Rosenberg & R. M. Warwick. 1988. Analysis of communit y atributos of the benthic macrofauna of Frierfjord in a mesocosm experiment. *Mar. Ecol. Prof. Ser.* 46: 151-165.
- Guillén, O., E. Cárcamo, W. Arévalo & S. Iglesias. 1998. Monitoreo e Impacto Ambiental de la Contaminación de la Bahía Ferrol. *Rev. Del Instituto de Investigación (RIIGEO), FIGMMG-UNMSM V. 1(02): 1-13*
- Hallegraeff, G.M., D.M. Anderson & A.D. Cembella. 1995. *Manual of Harmful Marine Microalgae.* Intergovernmental Oceanographic Commission. 551 p.
- Hasle, G. & E. Syvertsen. 1996. Marine diatoms. In: Tomas C. (ed.). *Identifying. Marine Diatoms and Dinoflagellates.* Academic Press, Inc. San Diego. 1-383pp.
- Heimdal, B. 1993. Modern Coccolithophorids. In Tomas C. (ed.). *Marine Phytoplankton a guide to naked flagellates and coccolithophorids, Cap. 3.* Academic Press, Inc. San Diego. 147-235 pp.
- Heip, C. 1980. Meiobenthos as a tool in the assess ment of marine environmental quality. *Rapp p. V. Reun. Cons. Int. Explo. Mar.* 17: 182-187.
- Hendey, I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Her Majesys's Stationery Office, London: 317 pp.
- Hernández A. H. 1995. El concepto de suficiencia taxonómica aplicado a comunidades bénticas tropicales. CINVESTAV-IPN-Mérida. México. Tesis Maestría. 204 pp.
- Hooker, Y., O. Ubillús, J. Heaton, O. Garcia, M. Garcia. 2011. Evaluación de Objetos de Conservación y Zonificación de Isla Santa, Ancash. Unidad Marino Costera, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP – MINAN), Perú. *Rev. areas mar. prot., Perú* N° 3. 63 pp.

- Hustedt, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. En: L. Rabenhorst (ed). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Goop, New York 1971 1971: 920 pp.
- IMARPE, 1995. Procedimiento estándar de operación: metodología para la determinación de sólidos suspendidos totales (SST) en efluentes. DMPAM.PEOSST/MG-001.
- IMARPE. Informe N° 91. (1987). Mendo J., Valdivieso V., Yamashiro C., Jurado E., Morón O. y Rubio J. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía Independencia, Pisco, Perú. 17 de enero – 4 de febrero de 1987.
- IMARPE. Informe N° 94. (1989). Mendo J., Yamashiro C., Rubio J., Kameya A., Jurado E., Maldonado M. y Guzmán S. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía Independencia, Pisco, Perú. 23 de setiembre – 9 de octubre de 1987.
- INEI. 2015. Estado de la población peruana. Instituto Nacional de Estadística e Informática 56pp.
- International Standard Organization. 1983. Water Quality determination of biochemical oxygen demand after n days (BOD<sub>n</sub>). Dilution and seeding method. First edition. International Organization for Standardization 5815.1983-10-01D 16 pp.
- Laevastu, T. 1971. Manual e métodos de Biología Pesquera. Edit. Acribia-Zaragoza. 150pp.
- Landsberg, J. 2002. The Effects of Harmful Algae Blooms on Aquatic Organisms. Rev. Fish. Sci. 10 (2): 1-412
- López, F. y D. Siqueiros. 2011. Diatomeas como indicadores de la calidad ecológica de los oasis de Baja California Sur, México. CONABIO. Biodiversitas, 99:8-11.
- Margalef, R. 1991. Ecología. Ediciones Omega, Barcelona. pp 951.
- Marshall, H.G. & J. A. Ranasinghe. 1989. Phytoplankton distribution along the eastern coast of the USA. VII. Mean cell concentrations and standing crop. Cont. Shelf Res., 9:153-164.
- Mijares, A.J., C. Sevcik, C.A. Barboza & J.A. Saavedra. 1985. Ichthyotoxism by a paralytic toxin produced by marine dinoflagellates of the genus *Ceratium*: relationship to fraction  $\beta$  isolated from the sponge *Tedania ignis*. Toxicon 23: 221-233.
- MyraKeen, A. 1971. Sea Shells of Tropical West America. 2da ed. California.
- Odum, E. 1972. Ecología. Tercera edición. Nueva editorial México. 204 pp.

- Orozco, C., PÉrez, A., Gonz·les, M. N., Rodrİguez, F., Alfayate, J., 2005. ContaminaciŒn Ambiental. Una visiŒn desde la Quİmica., Tercera ediciŒn, Thomson Editoriales Spain Paraninfo, S.A.
- Orozco, R., G. Flores, O. MorŒn, M. Grados & S. Castillo. 1995. EvaluaciŒn de efectos de la contaminaciŒn sobre el ecosistema marino de Huacho y Carquín. Inf. Progresivo Inst. Mar Perú. 53: 3-39.
- Paz, M., S. Larraín, P. Carbajal & A. Saa. 2004. Impactos ambientales en Chile. Edit. LOM. 38 pp.
- Pearson, T. H. & R. Rosenberg. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 16: 229-311.
- Pearson, T. H. 1975. The benthic ecology of loch linnhe on the west coast of Scotland. IV Changes in the benthic fauna attributable to organic enrichment J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 20: 1-41.
- Pratt, D.M. 1965. The winter-spring diatom flowering in Narragansett Bay. Limnol. Oceanogr. 10:173-184.
- PNUMA. (2015). Medidas para la gestiŒn ecosistémica de las zonas marinas y costeras - Guİa de IntroducciŒn
- Ramaiah, N. & Furuya, K. 2002. Seasonal variations in phytoplankton composition and transparent exopolymer particles in a eutrophicated coastal environment. Aquat. Microb. Ecol., 30:69-82.
- RAMSAR. 2010. Manejo de las zonas costeras: cuestiones concernientes a los humedales y manejo integrado de las zonas costeras. 4(12): 1-56.
- Reid, F.M.H., Lange, C.B. & White, M.M. 1985. Microplankton species assemblages at the Scripps pier from March to November 1983 during the 1982-1984 El Niño event. Bot. Mar., 28:443-452.
- Roelke. 2000. Copepod food-quality threshold as a mechanism influencing phytoplankton succession and accumulation of biomass, and secondary productivity: a modeling study with management implications. Ecological Modelling, 134: 245-274.
- Ruppert E. E. & R. D. Barnes. 1996. Zoología de los Invertebrados. 6ta ediciŒn. McGraw – Hill Interamericana. Pp: 1056.
- Samboni N., Carvajal Y. & Escobar J. 2007. RevisiŒn de parámetros fisicoquímicos como revisiŒn de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminaciŒn del agua. Rev. Ing. e Invest. 27(3):172-181.
- Sánchez, G., E. Enríquez & V. García. 2008. Bahías el Ferrol y Coishco, Chimbote, Perú: evaluaciŒn ambiental en abril y Julio 2002. Inf. Inst. Mar Perú. 35:7-26.

- Sánchez, G., N. Blas & G. Chau. 2010. Informe nacional sobre el estado del ambiente marino del Perú. Convenio IMARPE-CPPS. Programa CONPACSE III. Lima-Perú 175 pp.
- Sánchez, G., N. Blas & G. Chau. 2010. Informe nacional sobre el estado del ambiente marino del Perú. Convenio IMARPE-CPPS. Programa CONPACSE III. Lima-Perú 175 pp.
- Sánchez, G., R. Orozco & M. Jacinto. 1996. Estado de la contaminación marina en el litoral peruano. 36pp.
- Schiller, J. 1971. Dinoflagellate (peridinae) in monogra-phischer Behandlung. 2 Tell. En: L. Rabenhortst (ed). Kriptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol. 10 Section 3, Parte 1: 617 pp.
- Shannon, C & M. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press Urbana. First Edition 125 pp.
- Sournia, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Peridinien Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. *Vie et Milieu*. 18 (2A-A): 375-580 pp.
- Steidinger, K. & K. Tangen. 1996. Dinoflagellates. In: Tomas C. (ed.). *Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates* Academic Press, Inc. San Diego. 387-570pp.
- Strickland, J. & T. Parsons. 1968. A manual of seawater analysis. Research Board of Canada. Bull. N° 125.
- Sundström, B. 1986. The Marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden: 196 pp.
- Thröndsen, J. 1993. The Planktonic Marine Flagellates. In Tomas C. (ed.). *Marine Phytoplankton a guide to naked flagellates and coccolithophorids*, Cap. 2. Academic Press, Inc. San Diego. 7-145 pp.
- Tomas, C.R. (ed.) 1997. *Identifying marine phytoplankton*. Academic. New York. 858 pp.
- Tresierra, A., V. García, M. Huerto, P. Berrú, D. Reyes & C. Cervantes. 2007. Bahía de Coishco, Chimbote, Perú: una visión integral de sus recursos vivos y su ambiente 2001-2005. *Inf. Inst. Mar Perú*. 35(1): 7-25.
- Tresierra, A., V. García, M. Huerto, P. Berrú, D. Reyes & C. Cervantes. 2007. Bahía de Coishco, Chimbote, Perú: una visión integral de sus recursos vivos y su ambiente 2001-2005. *Inf. Inst. Mar Perú*. 35(1): 7-25.
- Warwick, M. 1986. A new method for detecting pollution effects on marine Macro-benthic communitons. *Marine Ecology*. 92: 557-562.

Warwick, M. 1988. Effects on community structure of pollutant gradient-summery.  
Mar. Ecol. Prog. Ser. 46: 207-211.

World Bank. 2014. Restauración del ambiente costero de Cartagena, Colombia. Edit.  
Banco mundial. 20 pp.

## 11. GLOSARIO

<b>Abundancia</b>	Cantidad de individuos de determinadas especies en un ecosistema o biotopo.
<b>Análisis de Similitud de Jaccard</b>	Índice que permite realizar un análisis cualitativo de la composición de las especies en las áreas evaluadas (Krebs, 1989).
<b>Análisis de Similitud de Morisita – Horn</b>	Índice que permite realizar un análisis cuantitativo de la abundancia de las especies presente en las áreas evaluadas (Krebs, 1989).
<b>DATUM</b>	Sistema geométrico de referencia empleado para expresar numéricamente la posición geodésica de un punto sobre el terreno.
<b>Dendrogramas</b>	Es un tipo de diagrama de datos en forma de árbol (Dendro=árbol) que organiza los datos en subcategorías que se van dividiendo en otros hasta llegar al nivel de detalle deseado (asemejándose a las ramas de un árbol que se van dividiendo en otras sucesivamente). Este tipo de representación permite apreciar claramente las relaciones de agrupación entre los datos e incluso entre grupos de ellos aunque no las relaciones de similaridad o cercanía entre categorías.
<b>Diversidad</b>	Presencia de diferentes especies. Es un parámetro ecológico.
<b>Especie</b>	Diferentes tipos de organismos que se encuentran en la tierra entre los cuales es posible el entrecruzamiento o intercambio de material genético. Asimismo, son los miembros de un grupo de poblaciones que se reproducen o pueden potencialmente cruzarse entre sí en condiciones naturales.
<b>Dominancia</b>	Influencia de un organismo en un ecosistema.
<b>GPS</b>	Es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión.
<b>Monitoreo</b>	Observación del curso de uno o más parámetros para detectar eventuales anomalías.
<b>Muestreo</b>	Selección de las muestras más representativas de una zona.
<b>Conductividad</b>	Es un indicador de la salinidad del agua. Se define como la facilidad al pasaje de la corriente eléctrica en la solución suelo debido a la presencia de iones solubles. Esto significa que la conductividad eléctrica será mayor en cuanto la cantidad de iones solubles sea mayor.
<b>Veda</b>	Periodo de tiempo durante el cual se prohíbe, por ley la caza o la pesca de recursos hidrobiológicos. Es un instrumento de gestión que tienen por finalidad proteger la biomasa del mar peruano, durante las épocas de reproducción y especialmente las que están en peligro de extinción.

## 12. ANEXOS

# ANEXOS

---

Anexo 1. Datos de parámetros físicos registrados en la bahía de Coishco en temporada de pesca

Estación	Fecha	Hora	Posición			Profundidad (m)	Nivel (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	SST (mg/L)	Transparencia (m)	
			Latitud	Longitud								
<b>BAHIA DE COISHCO</b>												
E-01	24/11/2015	15:20	9° 00'	06.5"	78° 39'	03.1"	6.0	0	19.7	34.010	52.0	1.1
E-02	24/11/2015	16:01	9° 00'	11.8"	78° 38'	41.1"	9.5	5	17.8	35.057	48.0	1.6
								0	19.7	34.365	63.0	
E-03	24/11/2015	16:42	9° 00'	02.2"	78° 38'	04.9"	11.0	5	18.6	34.970	-	0.9
								8	18.0	35.064	57.0	
								0	19.9	33.610	66.0	
E-04	24/11/2015	17:52	9° 00'	59.5"	78° 37'	32.9"	2.0	5	18.3	35.214	-	0.8
								10	18.1	35.091	58.5	
								0	19.3	33.872	85.0	
E-05	24/11/2015	17:17	9° 01'	78.0"	78° 37'	43.1"	13.0	1.5	18.1	35.022	87.0	1.7
								0	19.0	33.607	78.0	
E-06	24/11/2015	14:45	9° 00'	43.2"	78° 38'	41.4"	5.5	5	17.9	35.134	-	1.1
								12	17.8	35.107	92.0	
								0	19.4	34.512	42.0	
E-07	24/11/2015	12:35	9° 00'	07.4"	78° 39'	12.4"	7.5	5	17.6	34.855	38.5	2.1
								0	19.2	34.614	42.5	
E-08	24/11/2015	11:43	9° 00'	23.0"	78° 39'	82.5"	20.5	6.5	18.0	35.093	41.0	1.0
								0	18.4	35.149	53.0	
								5	18.0	35.232	-	
E-09	24/11/2015	01:12	9° 01'	01.9"	78° 39'	09.0"	15.0	19.5	17.7	35.226	48.5	2.3
								0	18.5	35.047	47.0	
								5	18.3	35.142	-	
E-10	24/11/2015	07:05	9° 01'	47.5"	78° 38'	16.2"	16.5	14.5	17.3	35.225	52.5	1.3
								0	17.9	35.057	36.0	
								5	17.9	35.167	-	
E-11	24/11/2015	07:44	9° 02'	34.1"	78° 38'	24.4"	16.5	15.5	17.9	35.195	45.0	1.5
								0	17.9	34.958	41.0	
								5	17.5	35.213	-	
E-12	24/11/2015	13:19	9° 01'	14.5"	78° 39'	35.5"	17.5	15.5	17.3	35.190	38.5	2.0
								0	18.6	35.078	51.0	
								5	18.7	35.163	-	
E-13	24/11/2015	11:07	9° 01'	02.3"	78° 40'	28.9"	21.5	16.5	17.8	35.227	48.0	3.0
								0	18.3	35.026	39.5	
								5	17.9	35.127	-	
E-14	24/11/2015	10:26	9° 01'	35.9"	78° 40'	28.4"	12.0	19	17.1	35.215	58.0	3.4
								0	18.9	35.065	42.0	
								5	18.6	35.130	-	
E-15	24/11/2015	09:45	9° 02'	13.7"	78° 40'	14.0"	9.5	11	17.8	35.105	54.0	4.1
								0	18.4	35.092	47.0	
								5	18.2	35.094	-	
E-16	24/11/2015	08:45	9° 02'	13.9"	78° 39'	16.8"	20.0	8.5	17.1	35.130	49.5	3.0
								0	18.5	35.584	48.0	
								5	18.4	35.128	-	
								19	17.6	35.136	56.0	
Superficie	Promedio								18.85	34.67	52.06	1.93
	Mínimo								17.90	33.61	36.00	0.80
	Máximo								19.90	35.58	85.00	4.10
A 5 metros	Promedio								18.19	35.14		
	Mínimo								17.50	34.97		
	Máximo								18.70	35.23		
Fondo	Promedio						12.7		17.69	35.12	54.50	
	Mínimo						2.0		17.10	34.86	38.50	
	Máximo						21.5		18.10	35.23	92.00	

Anexo 2. Datos de parámetros químicos y bioquímicos registrados en la bahía de Coishco en temporada de pesca

Estación	Fecha	Hora	Posición		Profundidad (m)	Nivel (m)	Oxígeno (mg/L)	pH	DBO5 (mg/L)	Fosfatos (mg/L)	Silicatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
			Latitud	Longitud									
<b>BAHIA DE COISHCO</b>													
E-01	24/11/2015	15:20	9° 00' 06.5"	78° 39' 03.1"	6.0	0	5.25	8.58	3.80	0.038	0.277	0.235	0.050
						5	2.05	8.59		0.035	0.224	0.197	0.055
E-02	24/11/2015	16:01	9° 00' 11.8"	78° 38' 41.1"	9.5	0	5.65	8.60	3.80	0.031	0.185	0.153	0.032
						5	2.95	-		0.038	0.185	0.157	0.039
						8	1.75	8.54		0.031	0.185	0.162	0.044
E-03	24/11/2015	16:42	9° 00' 02.2"	78° 38' 04.9"	11.0	0	3.60	8.32	4.00	0.047	0.295	0.210	0.051
						5	2.50	-		0.036	0.216	0.190	0.052
						10	1.05	8.43		0.043	0.173	0.143	0.043
E-04	24/11/2015	17:52	9° 00' 59.5"	78° 37' 32.9"	2.0	0	1.20	8.21	5.50	0.090	0.287	0.114	0.031
						1.5	0.85	8.13		0.066	0.214	0.018	0.009
E-05	24/11/2015	17:17	9° 01' 78.0"	78° 37' 43.1"	13.0	0	3.50	8.26	4.50	0.033	0.271	0.137	0.024
						5	1.70	-		0.035	0.222	0.171	0.053
						12	1.65	8.44		0.034	0.171	0.146	0.040
E-06	24/11/2015	14:45	9° 00' 43.2"	78° 38' 41.4"	5.5	0	4.25	8.46	3.60	0.036	0.221	0.196	0.046
						5	1.25	8.47		0.035	0.187	0.159	0.038
E-07	24/11/2015	12:35	9° 00' 07.4"	78° 39' 12.4"	7.5	0	4.50	8.43	2.00	0.031	0.225	0.173	0.051
						6.5	2.00	8.43		0.036	0.254	0.211	0.052
E-08	24/11/2015	11:43	9° 00' 23.0"	78° 39' 82.5"	20.5	0	3.00	8.47	2.50	0.035	0.224	0.173	0.051
						5	1.75	-		0.034	0.190	0.155	0.045
						19.5	1.15	8.44		0.033	0.224	0.162	0.043
E-09	24/11/2015	01:12	9° 01' 01.9"	78° 39' 09.0"	15.0	0	2.30	8.48	5.30	0.032	0.171	0.194	0.045
						5	1.10	-		0.033	0.199	0.154	0.042
						14.5	0.65	8.48		0.040	0.176	0.125	0.050
E-10	24/11/2015	07:05	9° 01' 47.5"	78° 38' 16.2"	16.5	0	0.70	8.09	4.10	0.026	0.185	0.178	0.046
						5	2.50	-		0.029	0.212	0.129	0.049
						15.5	2.75	8.31		0.043	0.205	0.014	0.005
E-11	24/11/2015	07:44	9° 02' 34.1"	78° 38' 24.4"	16.5	0	1.75	8.27	3.60	0.028	0.199	0.121	0.047
						5	2.80	-		0.036	0.218	0.152	0.048
						15.5	1.25	8.42		0.038	0.238	0.148	0.055
E-12	24/11/2015	13:19	9° 01' 14.5"	78° 39' 35.5"	17.5	0	3.00	8.53	6.80	0.047	0.283	0.148	0.049
						5	2.75	-		0.045	0.291	0.159	0.058
						16.5	2.78	8.50		0.023	0.180	0.159	0.038
E-13	24/11/2015	11:07	9° 01' 02.3"	78° 40' 28.9"	21.5	0	2.65	8.58	3.15	0.031	0.218	0.176	0.044
						5	1.60	-		0.031	0.286	0.116	0.053
						19	1.28	8.52		0.027	0.236	0.192	0.049
E-14	24/11/2015	10:26	9° 01' 35.9"	78° 40' 28.4"	12.0	0	3.75	8.59	1.69	0.029	0.222	0.200	0.052
						5	2.85	-		0.031	0.309	0.160	0.074
						11	2.20	8.55		0.024	0.202	0.165	0.040
E-15	24/11/2015	09:45	9° 02' 13.7"	78° 40' 14.0"	9.5	0	2.45	8.58	2.30	0.028	0.219	0.189	0.046
						5	2.75	-		0.031	0.191	0.182	0.038
						8.5	2.85	8.61		0.034	0.254	0.192	0.049
E-16	24/11/2015	08:45	9° 02' 13.9"	78° 39' 16.8"	20.0	0	3.40	8.67	2.9	0.033	0.239	0.200	0.050
						5	2.75	-		0.025	0.233	0.188	0.047
						19	0.88	8.46		0.032	0.189	0.132	0.046
	Superficie	Promedio					3.18	8.44	3.72	0.04	0.23	0.17	0.04
		Mínimo					0.70	8.09	1.69	0.03	0.17	0.11	0.02
		Máximo					5.65	8.67	6.80	0.09	0.29	0.24	0.05
	A 5 metros	Promedio					2.33	-	-	0.03	0.23	0.16	0.05
		Mínimo					1.10	-	-	0.03	0.19	0.12	0.04
		Máximo					2.95	-	-	0.04	0.31	0.19	0.07
	Fondo	Promedio			12.7		1.63	8.46	-	0.04	0.20	0.14	0.04
		Mínimo			2.0		0.65	8.13	-	0.02	0.17	0.01	0.00
		Máximo			21.5		2.85	8.61	-	0.07	0.25	0.20	0.06

**Anexo 3. Datos de materia orgánica total y descripción visual registrados en la bahía de Coishco en temporada de pesca**

Estación	Fecha	Hora	Posición		Profundidad (m)	MOT (%)	Descripción visual
			Latitud	Longitud			
<b>BAHIA DE COISHCO</b>							
E-01	24/11/2015	15:20	9° 00' 06.5"	78° 39' 03.1"	6.0	2.50	Sedimento arenoso
E-02	24/11/2015	16:01	9° 00' 11.8"	78° 38' 41.1"	9.5	3.00	Sedimento arenoso
E-03	24/11/2015	16:42	9° 00' 02.2"	78° 38' 04.9"	11.0	5.29	Sedimento arenoso
E-04	24/11/2015	17:52	9° 00' 59.5"	78° 37' 32.9"	2.0	9.40	Sedimento gravoso con presencia de conchuela
E-05	24/11/2015	17:17	9° 01' 78.0"	78° 37' 43.1"	13.0	6.16	Sedimento gravoso con presencia de conchuela
E-06	24/11/2015	14:45	9° 00' 43.2"	78° 38' 41.4"	5.5	5.16	Sedimento con presencia de fango
E-07	24/11/2015	12:35	9° 00' 07.4"	78° 39' 12.4"	7.5	2.25	Sedimento arenoso
E-08	24/11/2015	11:43	9° 00' 23.0"	78° 39' 82.5"	20.5	2.94	Sedimento con grava y piedra negras
E-09	24/11/2015	01:12	9° 01' 01.9"	78° 39' 09.0"	15.0	8.30	Sedimento fangoso con presencia de conchuela
E-10	24/11/2015	07:05	9° 01' 47.5"	78° 38' 16.2"	16.5	5.20	Sedimento fangoso, en donde no se registró bentos
E-11	24/11/2015	07:44	9° 02' 34.1"	78° 38' 24.4"	16.5	4.32	Sedimento fangoso con presencia de conchuela y piedras
E-12	24/11/2015	13:19	9° 01' 14.5"	78° 39' 35.5"	17.5	4.10	Sedimento fangoso con presencia de conchuela
E-13	24/11/2015	11:07	9° 01' 02.3"	78° 40' 28.9"	21.5	1.90	Sedimento fangoso oscuro, con fuerte olor a sulfuros
E-14	24/11/2015	10:26	9° 01' 35.9"	78° 40' 28.4"	12.0	5.04	Sedimento sin olor a sulfuro
E-15	24/11/2015	09:45	9° 02' 13.7"	78° 40' 14.0"	9.5	3.52	Sedimento fangoso, con leve olor a sulfuro
E-16	24/11/2015	08:45	9° 02' 13.9"	78° 39' 16.8"	20.0	4.95	Sedimento con leve olor a sulfuro
	Superficie	Promedio				4.63	
		Mínimo				1.90	
		Máximo				9.40	
	A 5 metros	Promedio				-	
		Mínimo				-	
		Máximo				-	
	Fondo	Promedio			12.7	-	
		Mínimo			2.0	-	
		Máximo			21.5	-	

Anexo 4. Datos de parámetros físicos registrados en la bahía de Coishco en temporada de veda

Estación	Fecha	Hora	Posición			Profundidad (m)	Nivel (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	SST (mg/L)	Transparencia (m)		
			Latitud	Longitud									
<b>BAHIA DE COISHCO</b>													
E-01	22/10/2016	15:00	9° 00'	06.5"	78° 39'	03.1"	6.0	0	19.1	34.863	28.0	1.30	
E-02	22/10/2016	15:45	9° 00'	11.8"	78° 38'	41.1"	9.5	5	17.9	35.002	29.5	1.50	
								0	18.9	34.854	24.0		
E-03	22/10/2016	16:17	9° 00'	02.2"	78° 38'	04.9"	11.0	5	18.5	34.895	-	1.20	
								8	17.6	35.024	28.0		
								0	18.6	34.823	20.5		
E-04	22/10/2016	17:25	9° 00'	59.5"	78° 37'	32.9"	2.0	5	18.2	34.868	-	1.00	
								10	17.3	35.008	26.0		
								0	18.6	34.806	27.0		
E-05	22/10/2016	16:50	9° 01'	78.0"	78° 37'	43.1"	13.0	1.5	17.6	35.021	57.5	1.75	
								0	18.4	34.823	21.0		
E-06	22/10/2016	14:18	9° 00'	43.2"	78° 38'	41.4"	5.5	5	18.0	34.876	-	1.20	
								12	17.1	35.038	26.0		
								0	18.5	34.815	18.0		
E-07	22/10/2016	12:10	9° 00'	07.4"	78° 39'	12.4"	7.5	5	17.3	35.006	23.5	2.40	
								0	19.0	34.864	22.0		
E-08	22/10/2016	11:15	9° 00'	23.0"	78° 39'	82.5"	20.5	6.5	18.0	35.008	27.0	2.00	
								0	18.8	35.054	51.0		
								5	18.1	35.038	-		
E-09	22/10/2016	12:50	9° 01'	01.9"	78° 39'	09.0"	15.0	19.5	17.4	35.045	51.5	2.50	
								0	18.3	35.007	26.0		
								5	17.6	35.053	-		
E-10	22/10/2016	06:40	9° 01'	47.5"	78° 38'	16.2"	16.5	14.5	17.0	35.067	19.0	1.50	
								0	18.3	35.075	22.5		
								5	17.6	35.084	-		
E-11	22/10/2016	07:20	9° 02'	34.1"	78° 38'	24.4"	16.5	15.5	17.1	35.086	33.0	1.65	
								0	18.2	35.048	23.5		
								5	17.4	35.078	-		
E-12	22/10/2016	13:00	9° 01'	14.5"	78° 39'	35.5"	17.5	15.5	16.9	35.104	42.5	2.00	
								0	18.0	35.156	22.0		
								5	17.3	35.189	-		
E-13	22/10/2016	10:35	9° 01'	02.3"	78° 40'	28.9"	21.5	16.5	16.8	35.175	26.0	2.90	
								0	18.2	35.106	25.5		
								5	17.5	35.124	-		
E-14	22/10/2016	10:04	9° 01'	35.9"	78° 40'	28.4"	12.0	19	17.0	35.137	36.0	3.20	
								0	17.8	35.109	20.5		
								5	17.5	35.118	-		
E-15	22/10/2016	09:21	9° 02'	13.7"	78° 40'	14.0"	9.5	11	17.0	35.148	21.0	4.20	
								0	17.6	35.112	19.5		
								5	17.0	35.124	-		
E-16	22/10/2016	08:21	9° 02'	13.9"	78° 39'	16.8"	20.0	8.5	16.7	35.158	14.5	3.00	
								0	18.1	35.085	17.0		
								5	17.6	35.113	-		
Superficie	Promedio									18.40	35.07	24.25	2.08
	Mínimo									17.60	35.00	17.00	1.00
	Máximo									19.10	35.18	51.00	4.20
A 5 metros	Promedio									17.69	35.02		
	Mínimo									17.00	34.82		
	Máximo									18.50	35.16		
Fondo	Promedio							12.7		17.23	34.99	29.75	
	Mínimo							2.0		16.70	34.81	14.50	
	Máximo							21.5		18.00	35.19	57.50	

Anexo 5. Datos de parámetros químicos y bioquímicos registrados en la bahía de Coishco en temporada de veda

Estación	Fecha	Hora	Posición		Profundidad (m)	Nivel (m)	Oxígeno (mg/L)	pH	DBO5 (mg/L)	Fosfatos (mg/L)	Silicatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
			Latitud	Longitud									
<b>BAHIA DE COISHCO</b>													
E-01	22/10/2016	15:00	9° 00' 06.5"	78° 39' 03.1"	6.0	0	6.48	8.38	3.14	0.012	0.106	0.066	0.010
						5	1.24	8.52		0.012	0.105	0.096	0.014
E-02	22/10/2016	15:45	9° 00' 11.8"	78° 38' 41.1"	9.5	0	4.69	8.12	3.56	0.012	0.124	0.106	0.015
						5	3.28	-		0.013	0.105	0.096	0.009
						8	1.36	8.35		0.012	0.096	0.079	0.007
E-03	22/10/2016	16:17	9° 00' 02.2"	78° 38' 04.9"	11.0	0	5.65	8.15	3.24	0.010	0.085	0.136	0.016
						5	2.56	-		0.012	0.057	0.125	0.016
						10	0.58	8.16		0.011	0.106	0.106	0.017
E-04	22/10/2016	17:25	9° 00' 59.5"	78° 37' 32.9"	2.0	0	2.31	8.13	3.87	0.009	0.135	0.056	0.017
						1.5	0.63	8.08		0.011	0.183	0.052	0.008
E-05	22/10/2016	16:50	9° 01' 78.0"	78° 37' 43.1"	13.0	0	3.65	8.13	2.85	0.012	0.176	0.124	0.011
						5	3.10	-		0.014	0.204	0.145	0.007
						12	1.24	8.29		0.018	0.164	0.107	0.010
E-06	22/10/2016	14:18	9° 00' 43.2"	78° 38' 41.4"	5.5	0	2.85	8.35	2.63	0.018	0.256	0.086	0.016
						5	1.47	8.37		0.013	0.215	0.125	0.014
E-07	22/10/2016	12:10	9° 00' 07.4"	78° 39' 12.4"	7.5	0	4.96	8.46	1.89	0.013	0.176	0.093	0.012
						6.5	1.06	8.63		0.019	0.099	0.106	0.006
E-08	22/10/2016	11:15	9° 00' 23.0"	78° 39' 82.5"	20.5	0	4.37	8.41	2.47	0.020	0.076	0.146	0.016
						5	2.10	-		0.019	0.085	0.066	0.012
						19.5	1.18	8.37		0.021	0.096	0.096	0.011
E-09	22/10/2016	12:50	9° 01' 01.9"	78° 39' 09.0"	15.0	0	3.26	8.41	2.96	0.016	0.106	0.126	0.009
						5	2.05	-		0.013	0.066	0.146	0.013
						14.5	0.48	8.39		0.025	0.095	0.141	0.015
E-10	22/10/2016	06:40	9° 01' 47.5"	78° 38' 16.2"	16.5	0	2.64	8.36	3.47	0.026	0.066	0.096	0.005
						5	2.35	-		0.015	0.082	0.087	0.012
						15.5	0.68	8.28		0.022	0.146	0.106	0.010
E-11	22/10/2016	07:20	9° 02' 34.1"	78° 38' 24.4"	16.5	0	2.31	8.18	3.58	0.016	0.137	0.066	0.016
						5	1.37	-		0.016	0.146	0.049	0.006
						15.5	0.56	8.37		0.013	0.217	0.084	0.011
E-12	22/10/2016	13:00	9° 01' 14.5"	78° 39' 35.5"	17.5	0	2.15	8.45	4.63	0.014	0.183	0.106	0.015
						5	2.00	-		0.014	0.165	0.107	0.016
						16.5	0.96	8.57		0.016	0.205	0.109	0.012
E-13	22/10/2016	10:35	9° 01' 02.3"	78° 40' 28.9"	21.5	0	2.69	8.24	2.58	0.021	0.136	0.087	0.009
						5	2.35	-		0.020	0.097	0.081	0.010
						19	1.04	8.33		0.014	0.079	0.106	0.016
E-14	22/10/2016	10:04	9° 01' 35.9"	78° 40' 28.4"	12.0	0	3.67	8.29	1.63	0.019	0.215	0.064	0.015
						5	1.25	-		0.017	0.206	0.065	0.014
						11	0.54	8.41		0.020	0.236	0.086	0.011
E-15	22/10/2016	09:21	9° 02' 13.7"	78° 40' 14.0"	9.5	0	2.41	8.32	1.84	0.021	0.146	0.093	0.017
						5	2.05	-		0.021	0.179	0.106	0.014
						8.5	1.08	8.63		0.019	0.224	0.127	0.012
E-16	22/10/2016	08:21	9° 02' 13.9"	78° 39' 16.8"	20.0	0	2.06	8.41	2.08	0.017	0.147	0.086	0.014
						5	1.58	-		0.016	0.126	0.094	0.009
						19	0.89	8.29		0.010	0.196	0.104	0.014
	Superficie	Promedio					3.51	8.30	2.90	0.02	0.14	0.10	0.01
		Mínimo					2.06	8.12	1.63	0.01	0.07	0.06	0.00
		Máximo					6.48	8.46	4.63	0.03	0.26	0.15	0.02
	A 5 metros	Promedio					2.17	-	-	0.02	0.13	0.10	0.01
		Mínimo					1.25	-	-	0.01	0.06	0.05	0.01
		Máximo					3.28	-	-	0.02	0.21	0.15	0.02
	Fondo	Promedio				12.7	0.93	8.36	-	0.02	0.16	0.10	0.01
		Mínimo				2.0	0.48	8.08	-	0.01	0.08	0.05	0.01
		Máximo				21.5	1.47	8.63	-	0.02	0.24	0.14	0.02

Anexo 6. Datos de materia orgánica total y descripción visual registrados en la bahía de Coishco en temporada de veda

Estación	Fecha	Hora	Posición		Profundidad (m)	MOT (%)	Descripción visual
			Latitud	Longitud			
<b>BAHIA DE COISHCO</b>							
E-01	22/10/2016	15:00	9° 00' 06.5"	78° 39' 03.1"	6.0	2.34	Sedimento arenoso
E-02	22/10/2016	15:45	9° 00' 11.8"	78° 38' 41.1"	9.5	1.35	Sedimento arenoso
E-03	22/10/2016	16:17	9° 00' 02.2"	78° 38' 04.9"	11.0	1.63	Sedimento arenoso
E-04	22/10/2016	17:25	9° 00' 59.5"	78° 37' 32.9"	2.0	5.50	Sedimento gravoso con presencia de conchuela
E-05	22/10/2016	16:50	9° 01' 78.0"	78° 37' 43.1"	13.0	3.41	Sedimento gravoso con presencia de conchuela
E-06	22/10/2016	14:18	9° 00' 43.2"	78° 38' 41.4"	5.5	3.63	Sedimento con presencia de fango
E-07	22/10/2016	12:10	9° 00' 07.4"	78° 39' 12.4"	7.5	2.64	Sedimento arenoso
E-08	22/10/2016	11:15	9° 00' 23.0"	78° 39' 82.5"	20.5	2.48	Sedimento con grava y piedra negras
E-09	22/10/2016	12:50	9° 01' 01.9"	78° 39' 09.0"	15.0	3.58	Sedimento fangoso con presencia de conchuela
E-10	22/10/2016	06:40	9° 01' 47.5"	78° 38' 16.2"	16.5	4.35	Sedimento fangoso, en donde no se registró bentos
E-11	22/10/2016	07:20	9° 02' 34.1"	78° 38' 24.4"	16.5	3.63	Sedimento fangoso con presencia de conchuela y piedras
E-12	22/10/2016	13:00	9° 01' 14.5"	78° 39' 35.5"	17.5	4.35	Sedimento fangoso con presencia de conchuela
E-13	22/10/2016	10:35	9° 01' 02.3"	78° 40' 28.9"	21.5	1.35	Sedimento fangoso oscuro, con fuerte olor a sulfuros
E-14	22/10/2016	10:04	9° 01' 35.9"	78° 40' 28.4"	12.0	4.87	Sedimento sin olor a sulfuro
E-15	22/10/2016	09:21	9° 02' 13.7"	78° 40' 14.0"	9.5	3.00	Sedimento fangoso, con leve olor a sulfuro
E-16	22/10/2016	08:21	9° 02' 13.9"	78° 39' 16.8"	20.0	4.01	Sedimento con leve olor a sulfuro
	Superficie	Promedio				3.26	
		Mínimo				1.35	
		Máximo				5.50	
	A 5 metros	Promedio				-	
		Mínimo				-	
		Máximo				-	
	Fondo	Promedio			12.7	-	
		Mínimo			2.0	-	
		Máximo			21.5	-	

**Anexo 7. Datos de parámetros físicos registrados en la zona intermareal de la bahía de Coishco en temporada de pesca**

Estación	Fecha	Hora	Posición			Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	SST (mg/L)
			Latitud	Longitud				
<b>BAHIA DE COISHCO</b>								
E-A	25/11/2015	10:21	8° 59' 50.7"	78° 39' 09.9"		18.4	34.921	64.0
E-B	25/11/2015	11:38	9° 00' 01.3"	78° 38' 50.4"		18.6	35.012	63.0
E-C	25/11/2015	12:21	9° 00' 04.3"	78° 38' 00.0"		18.9	34.805	41.0
E-D	25/11/2015	13:40	9° 00' 09.6"	78° 38' 22.1"		19.2	34.272	56.0
E-E	25/11/2015	14:10	9° 00' 20.8"	78° 37' 55.9"		19.1	34.294	56.0
E-F	25/11/2015	15:00	9° 00' 41.6"	78° 37' 31.5"		20.1	33.325	50.0
E-G	25/11/2015	15:40	9° 00' 49.0"	78° 37' 26.2"		26.7	27.079	151.0
E-H	25/11/2015	16:20	9° 00' 54.3"	78° 37' 22.7"		22.2	14.938	211.0
E-I	25/11/2015	17:00	9° 01' 03.1"	78° 37' 20.1"		22.4	22.535	110.0
		Promedio				20.6	30.131	89.1
		Mínimo				18.4	14.938	41.0
		Máximo				26.7	35.012	211.0

Anexo 8. Datos de parámetros químicos y bioquímicos registrados en la zona intermareal de la bahía de Coishco en temporada de pesca

Estación	Fecha	Hora	Posición		Oxígeno (mg/L)	pH	DBO5 (mg/L)	Fosfatos (mg/L)	Silicatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)	
			Latitud	Longitud								
<b>BAHIA DE COISHCO</b>												
E-A	25/11/2015	10:21	8° 59' 50.7"	78° 39' 09.9"	6.50	8.66	3.00	0.002	0.016	0.013	0.003	
E-B	25/11/2015	11:38	9° 00' 01.3"	78° 38' 50.4"	5.80	8.75	3.50	0.003	0.014	0.014	0.003	
E-C	25/11/2015	12:21	9° 00' 04.3"	78° 38' 00.0"	5.75	8.73	3.10	0.004	0.018	0.004	0.013	
E-D	25/11/2015	13:40	9° 00' 09.6"	78° 38' 22.1"	4.50	8.73	2.60	0.003	0.013	0.004	0.013	
E-E	25/11/2015	14:10	9° 00' 20.8"	78° 37' 55.9"	3.00	8.73	3.80	0.003	0.020	0.004	0.015	
E-F	25/11/2015	15:00	9° 00' 41.6"	78° 37' 31.5"	3.60	8.80	5.40	0.006	0.024	0.004	0.017	
E-G	25/11/2015	15:40	9° 00' 49.0"	78° 37' 26.2"	3.50	8.76	4.10	0.011	0.068	0.068	0.003	
E-H	25/11/2015	16:20	9° 00' 54.3"	78° 37' 22.7"	3.00	8.59	7.68	0.009	0.128	0.103	0.003	
E-I	25/11/2015	17:00	9° 01' 03.1"	78° 37' 20.1"	4.00	8.62	3.40	0.006	0.068	0.103	0.003	
		Promedio			4.41	8.71	4.06	0.005	0.041	0.035	0.008	
		Mínimo			3.00	8.59	2.60	0.002	0.013	0.004	0.003	
		Máximo			6.50	8.80	7.68	0.011	0.128	0.103	0.017	

**Anexo 9. Datos de materia orgánica total y descripción visual registrados en la zona intermareal en la bahía de Coishco en temporada de pesca**

Estación	Fecha	Hora	Posición		MOT (%)	Descripción visual
			Latitud	Longitud		
<b>BAHIA DE COISHCO</b>						
E-A	25/11/2015	10:21	8° 59' 50.7"	78° 39' 09.9"	4.56	Arena con presencia de materia orgánica
E-B	25/11/2015	11:38	9° 00' 01.3"	78° 38' 50.4"	3.26	Arena con presencia de materia orgánica
E-C	25/11/2015	12:21	9° 00' 04.3"	78° 38' 00.0"	2.47	Arena con poca presencia de materia orgánica
E-D	25/11/2015	13:40	9° 00' 09.6"	78° 38' 22.1"	3.65	Arena con poca presencia de materia orgánica
E-E	25/11/2015	14:10	9° 00' 20.8"	78° 37' 55.9"	7.69	Arena, punto ubicado muy cerca de un vertimiento agrícola
E-F	25/11/2015	15:00	9° 00' 41.6"	78° 37' 31.5"	10.25	Arena, con presencia de grasa y fuerte olor a pescado
E-G	25/11/2015	15:40	9° 00' 49.0"	78° 37' 26.2"	8.25	Arena con presencia de materia orgánica
E-H	25/11/2015	16:20	9° 00' 54.3"	78° 37' 22.7"	6.53	Arena, con presencia de grasa y fuerte olor a pescado
E-I	25/11/2015	17:00	9° 01' 03.1"	78° 37' 20.1"	6.25	Arena, con presencia de escamas de pescado
		Promedio			5.88	
		Mínimo			2.47	
		Máximo			10.25	

**Anexo 10. Datos de parámetros físicos registrados en la zona intermareal de la bahía de Coishco en temporada de veda**

Estación	Fecha	Hora	Posición			Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	SST (mg/L)
			Latitud	Longitud				
<b>BAHIA DE COISHCO</b>								
E-A	23/10/2016	10:00	8° 59' 50.7"	78° 39' 09.9"		18.1	35.824	63.0
E-B	23/10/2016	10:50	9° 00' 01.3"	78° 38' 50.4"		18.1	35.851	62.0
E-C	23/10/2016	11:20	9° 00' 04.3"	78° 38' 00.0"		18.2	35.802	40.0
E-D	23/10/2016	12:10	9° 00' 09.6"	78° 38' 22.1"		18.2	34.811	52.0
E-E	23/10/2016	13:00	9° 00' 20.8"	78° 37' 55.9"		18.3	34.316	55.0
E-F	23/10/2016	13:50	9° 00' 41.6"	78° 37' 31.5"		18.6	35.561	48.0
E-G	23/10/2016	14:10	9° 00' 49.0"	78° 37' 26.2"		18.5	35.475	74.0
E-H	23/10/2016	14:55	9° 00' 54.3"	78° 37' 22.7"		18.6	35.858	60.0
E-I	23/10/2016	15:48	9° 01' 03.1"	78° 37' 20.1"		18.5	35.862	64.0
		Promedio				18.3	35.484	57.6
		Mínimo				18.1	34.316	40.0
		Máximo				18.6	35.862	74.0

Anexo 11. Datos de parámetros químicos y bioquímicos registrados en la zona intermareal de la bahía de Coishco en temporada de veda

Estación	Fecha	Hora	Posición		Oxígeno (mg/L)	pH	DBO5 (mg/L)	Fosfatos (mg/L)	Silicatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Nitritos (mg/L)
			Latitud	Longitud							
<b>BAHIA DE COISHCO</b>											
E-A	23/10/2016	10:00	8° 59' 50.7"	78° 39' 09.9"	6.58	8.55	2.89	0.002	0.011	0.013	0.002
E-B	23/10/2016	10:50	9° 00' 01.3"	78° 38' 50.4"	5.92	8.63	2.16	0.003	0.012	0.014	0.002
E-C	23/10/2016	11:20	9° 00' 04.3"	78° 38' 00.0"	5.94	8.69	1.50	0.004	0.017	0.004	0.013
E-D	23/10/2016	12:10	9° 00' 09.6"	78° 38' 22.1"	4.89	8.64	1.28	0.003	0.010	0.003	0.013
E-E	23/10/2016	13:00	9° 00' 20.8"	78° 37' 55.9"	3.56	8.67	3.56	0.003	0.020	0.004	0.015
E-F	23/10/2016	13:50	9° 00' 41.6"	78° 37' 31.5"	3.89	8.65	3.00	0.006	0.020	0.003	0.017
E-G	23/10/2016	14:10	9° 00' 49.0"	78° 37' 26.2"	3.79	8.65	3.96	0.010	0.066	0.067	0.003
E-H	23/10/2016	14:55	9° 00' 54.3"	78° 37' 22.7"	4.89	8.55	4.85	0.006	0.126	0.100	0.003
E-I	23/10/2016	15:48	9° 01' 03.1"	78° 37' 20.1"	5.62	8.53	3.21	0.004	0.059	0.102	0.002
		Promedio			5.01	8.61	2.93	0.004	0.038	0.035	0.008
		Mínimo			3.56	8.53	1.28	0.002	0.010	0.003	0.002
		Máximo			6.58	8.69	4.85	0.010	0.126	0.102	0.017

**Anexo 13. Datos de materia orgánica total y descripción visual registrados en la zona intermareal en la bahía de Coishco en temporada de veda**

Estación	Fecha	Hora	Posición		MOT (%)	Descripción visual
			Latitud	Longitud		
<b>BAHIA DE COISHCO</b>						
E-A	23/10/2016	10:00	8° 59' 50.7"	78° 39' 09.9"	4.42	Arena fina
E-B	23/10/2016	10:50	9° 00' 01.3"	78° 38' 50.4"	3.15	Arena con presencia de residuos
E-C	23/10/2016	11:20	9° 00' 04.3"	78° 38' 00.0"	2.48	Arena con poca presencia de materia orgánica
E-D	23/10/2016	12:10	9° 00' 09.6"	78° 38' 22.1"	3.56	Arena con poca presencia de materia orgánica
E-E	23/10/2016	13:00	9° 00' 20.8"	78° 37' 55.9"	7.86	Arena, punto ubicado muy cerca de un vertimiento agrícola
E-F	23/10/2016	13:50	9° 00' 41.6"	78° 37' 31.5"	6.58	Arena, con presencia de grasa y leve olor a pescado
E-G	23/10/2016	14:10	9° 00' 49.0"	78° 37' 26.2"	5.69	Arena con presencia de materia orgánica
E-H	23/10/2016	14:55	9° 00' 54.3"	78° 37' 22.7"	4.62	Arena, con presencia de pescado
E-I	23/10/2016	15:48	9° 01' 03.1"	78° 37' 20.1"	4.26	Arena color gris oscuro
		Promedio			4.74	
		Mínimo			2.48	
		Máximo			7.86	

Anexo 14. Composición del fitoplancton superficial registrado en la bahía de Coishco en temporada de pesca

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinocyclus curvatulus</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus splendens</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Amphora</i> sp.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia alternans</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	mediophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Detonula pumila</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Thalassiosirophyceae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Eucampia zodiacus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>danicus</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>minimus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma pacifica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Navicula</i> sp.	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	<i>Odontella aurita</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira sp.</i>	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Amphisolenia globifera</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium divaricatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. seta</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium massiliense</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopelta asymmetrica</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium crassipes</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium C.F. compressum</i>	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium depressum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium divergens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium excentricum</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium granii</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium longispinum</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium mendiolae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium minutum</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium obtusum</i> (ACF)	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium oceanicum</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium subinermis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Dictyocha fibula</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

Anexo 15. Composición del Fitoplancton a 5 m de profundidad registrado en la bahía de Coishco en temporada de pesca

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinocyclus curvatulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus splendens</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Amphora</i> sp.	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia alternans</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorentzianus</i>	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros socialis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Bacillariophyta	mediophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Thalassiosiphysidae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>danicus</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>minimus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Amphisolenia globifera</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium divaricatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. seta</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium massiliense</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis acuminata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopelta asymmetrica</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Proocentrales	<i>Proocentrum gracile</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium depressum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium longispinum</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium mendiolae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium minutum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium obtusum</i> (ACF)	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium subinermis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 16. Composición del Fitoplancton en el fondo registrado en la bahía de Coishco en temporada de pesca

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Amphora</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	mediophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Thalassiosirophyceidae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus cf. minimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium divaricatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Diplopelta asymmetrica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium depressum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium granii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium longispinum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium minutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium obtusum</i> (ACF)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Dictyocha fibula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Anexo 17. Densidad del fitoplancton superficial (Cel./L) registrado en la bahía de Coishco en temporada de pesca

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	0	426	0	1586	1020	0	0	0	756	0	0	1056	0	923	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinocyclus curvatulus</i>	0	0	1236	0	0	847	697	0	0	0	0	0	0	0	0	569
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	384	0	1026	1436	1289	0	984	0	845	645	0	1478	1368	1875	1523	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus splendens</i>	0	523	845	1862	1498	1069	0	0	986	716	831	1681	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	0	0	0	1963	0	0	0	0	0	4106	3098	0	0	1897	0	612
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Amphora</i> sp.	5264	6458	10360	35698	11589	4893	4832	0	9476	3496	1045	5912	0	4536	0	1086
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia alternans</i>	0	967	1025	0	0	682	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	1108	1326	0	0	0	0	2054	0	0	0	0	0	0	0	1405
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	1015	0	0	5098	0	0	1256	0	0	1103	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	1028	3987	1934	2945	0	0	1834	0	0	3904	1537	2376	2106	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	4629	0	0	0	4763	0	3219	0	2803	3046	2608	6843	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	9368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3116
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	0	4391	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	5339	5131	0	7546,03	6339	0	4968	9659	8942	3067	10903	11527	4974	9703	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	3286	5924	0	2791	0	0	0	1034	2304	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	2079	1906	0	0	0	0	2578	0	0	0	0	0	2387	0	2651	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	1681	0	2862	5784	3079	2396	1089	1907	1189	0	0	4738	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	2123	3302	0	2113	2448	0	3564	2456	3167	0	5769	0	0	0	1245
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	0	994	1112	0	1668	1145	0	1796	2834	0	0	4935	0	0	0	0
Bacillariophyta	mediophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Detonula pumila</i>	2939	0	0	0	0	0	12894	0	0	7836	1	0	0	0	0	4391
Bacillariophyta	Thalassiosirophycidae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	3678	1073	2576	0	2461	6813	5167	1553	1477	5988	1023	1165	18965	8762	0	4885
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	0	5131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4528	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	2668	6954	2847	36874	17586	3844	1087	2031	19876	6559	5887	17564	6547	0	3162	5446
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2574	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2336	2455	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>danicus</i>	0	2717	0	3121	2656	0	0	0	1878	0	0	3361	2027	2856	2763	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>minimus</i>	2667	0	0	0	0	0	3122	0	0	3002	2699	0	0	0	0	2145
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma pacifica</i>	0	0	0	0	6339	0	0	0	3622	0	0	17507	0	5114	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	1229	1644	0	0	0	0	2779	0	0	2337	2227	0	1667	2886	3228	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	1202	1602	3066	0	1255	0	1574	0	5466	4578	0	0	0	0	6524
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Navicula</i> sp.	1024	0	0	0	0	0	658	0	2541	0	0	3667	0	1024	2789	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	<i>Odontella aurita</i>	1883	0	0	0	0	0	2111	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate</i> sp.	0	2345	0	0	3722	0	0	1956	2093	0	0	3677	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	24966	3412	7344	0	0	0	15789	21856	3611	2594	1911	5477
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	1022	2144	1066	0	0	0	1475	3544	1255	0	0	15998	0	0	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	12589	0	0	6574	0	5614	0	2547	0	1025	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	6459	0	0	0	1234	0	0	0	0	4157	0	4885	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1255
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	977	0	0	1086	0	0	1966	0	0	2504	1906	0	0	1266	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	1089	0	0	2057	0	0	0	2277	0	0	3655	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	0	1566	2448	1338	1278	0	1247	2477	0	0	2844	2446	956	1227	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	968	735	0	8442	7641	0	1025	9112	1248	1365	2471	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	1048	5684	11798	14365	6784	10236	4633	22645	12704	6719	12589	28322	2046	7911	2770	1078
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2677	3599	0	1644
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	567	0	0	0	1058	0	967	1588	2411	0	0	3989	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	2811	9961	3622	23242	3655	0	1448	25877	4528	2831	27988	3654	2315	2556	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	0	2668	3522	0	7994	8547	0	3478	2115	0	0	15897	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	2411	0	0	2844	0	0	1026	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5812	6357	0	0	0	0	2988
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3601	2508	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira sp.</i>	2936	5093	0	46375	3861	0	3968	0	7094	6903	2986	3907	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Amphisolenia globifera</i>	0	0	0	3254	0	0	0	0	0	0	0	0	1259	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	2579	0	0	0	0	0	0	0	0	3245	0	0	0	3597	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	16598	2354	0	0	0	2234	11478	0	12546	2499	0	4779	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium divaricatum</i>	0	2547	0	0	0	0	0	3068	0	0	0	0	0	0	0	1298
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	4568	1963	2352	16845	6877	4578	3697	5668	3214	0	0	12547	6227	3454	2569	1256
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	2564	0	0	4711	0	0	0	3598	0	0	8474	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	3457	10966	9654	0	4236	0	0	0	0	3442	0	2688	3499	2644	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. seta</i>	1036	0	0	0	2967	0	2667	3691	2258	3266	2479	5429	0	6553	1269	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium massiliense</i>	0	1168	2116	3069	4596	3554	0	0	2033	1544	4787	1193	0	2311	0	1506
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	2447	0	0	0	4697	0	0	3245	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	11673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	1229	0	0	3449	0	5884	0	1006	0	0	3045	1239	2568	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopelta asymmetrica</i>	1161	0	0	0	0	0	1644	1557	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	0	0	2059	0	0	0	0	0	1657	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	2462	7581	18965	16857	6205	0	2048	21678	0	5489	16547	1212	2341	1208	6122
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	3622	3257	0	0	0	3621	0	4586	9846	0	3479	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium crassipes</i>	0	2365	0	1504	0	0	0	2015	0	0	236	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium C.F. compressum</i>	1059	0	3145	0	2569	11036	16957	0	8532	6537	0	21578	6876	13254	4895	3644
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium depressum</i>	0	0	0	3822	0	0	0	0	0	0	0	0	4911	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium divergens</i>	0	0	0	0	3872	0	0	0	2791	9550	10269	2046	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium excentricum</i>	0	0	2487	0	0	3449	0	0	0	0	2783	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium granii</i>	0	1967	3417	0	0	7813	0	0	0	16542	0	0	3471	9527	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium longispinum</i>	1254	2465	0	0	0	0	4696	3607	0	0	5951	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium mendiolae</i>	0	0	0	0	1051	0	0	0	2364	0	0	1507	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium minutum</i>	0	1980	1396	0	2504	1029	0	2490	6244	0	0	1339	3991	0	6875	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Proto-peridinium obtusum (ACF)</i>	1206	0	0	7633	2877	2780	3461	0	2353	0	0	4311	2221	1037	2919	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	6354	0	0	3695	0	0	0	0	0	0	0	2367	1922	2059
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2916	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	6854	0	0	5876	0	0	0	2547	0	0	11476	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium sp.</i>	0	0	0	2364	0	0	0	0	0	3684	0	0	2488	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	11578	0	0	0	0	0	0	3648	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5478	0	0	0	4833	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Dictyocha fibula</i>	0	0	925	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2356	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	2457	1654	0	0	0	0	2748	0	0	0	968	0	0	0	0

Anexo 18. Densidad del Fitoplancton a 5 m de profundidad (Cel./L) registrado en la bahía de Coishco en temporada de pesca

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	326	0	0	0	1058	0	0	0	0	1023	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinocyclus curvatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1256
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	965	2543	0	0	1025	0	0	2047	1265	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus splendens</i>	0	0	0	0	0	1965	1845	3564	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	684	0	0	0	0	0	1658	2452	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	<i>Amphora</i> sp.	2014	2475	1365	0	0	2485	965	0	0	1635	0	854
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia alternans</i>	1523	0	0	0	0	0	0	2453	1577	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	987	0	0	1355	0	0	0	0	0	0	5486	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	0	3889	2478	0	2453	2475	1456	0	1453	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	1247	2489	0	0	1399	0	1589	3586	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	1908	5246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2546
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	2485	0	0	0	2456	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1588	0	2486	0	6359	2548	3487	1189	0	0	2544	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros socialis</i>	0	3658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1067
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	1865	0	1365	0	0	0	0	2541	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	1458	2136	11896	0	14856	0	0	1599	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1093	0	2478	0	0	0	0	0	3485	0	1674	0
Bacillariophyta	mediophyceae	Thalassiophysales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	12894	0	0	7836	0	0	0	0	0	4391
Bacillariophyta	Thalassiosirophycidae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	1073	0	0	1542	2547	1698	0	3256	0	3458	0	1695
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Eucampia zodiacus</i>	0	1658	0	0	0	0	0	0	0	0	985	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	1245	1635	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	965	0	1456	1065	0	0	0	2547	1265	0	0	854
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	1574	0	0	0	2584	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	0	0	0	1254	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>danicus</i>	1387	1426	0	0	0	0	0	1745	0	2547	0	982
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus</i> cf. <i>minimus</i>	0	0	0	0	0	2457	1457	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	1475	0	0	0	3547	2145	1246	0	0	0	2847
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	3987	0	0	4758	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1245	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	14968	6842	12546	1854	0	1456	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	1457	0	0	0	968	0	0	10586	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	4715	0	0	0	1249	0	3548	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1694	0	0	0	0	0	2458	0		0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1065
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	0	2475	0	0	1478	0	0	0	3524	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	685	0	0	0	0	0	0	1985	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	0	5214	1475	2594	0	0	0	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	5471	6497	0	0	15847	0	3148	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1849	2746	0	684
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	1468	0	2574	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2547	1256	0	5486	0	0	0	21485	1697	0	1249	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	1678	0	0	0	5462	0	0	6579	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	0	1847	0	0	0	0	0	0	0	0	0	987
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	0	0	0	0	0	2485	3587	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1589	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Amphisolenia globifera</i>	0	2456	0	0	0	0	0	2485	0	968	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	1237	0	0	0	0	0	2489	1453	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium divaricatum</i>	0	0	0	2468	0	0	0	0	0	0	0	3641
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	986	2485	0	3485	0	0	0	2563	3485	0	1789	1048
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	1689	0	0	0	1485	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	2486	2456	1498	0	0	0	0	0	1896	2146	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. seta</i>	0	0	1965	0	0	0	1398	3586	0	2781	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium massiliense</i>	968	1864	0	0	1024	0	1976	0	0	978	0	1506
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	1536	0	0	4586	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis acuminata</i>	0	6878	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	2877	0	0	0	0	1961	0	1785	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopelta asymmetrica</i>	0	0	985	2485	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	0	0	0	0	3654	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	6843	0	1458	11896	0	0	8562	0	0	0	3584
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	0	1865	0	1485	0	0	1534	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium crassipes</i>	1362	987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium depressum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3964	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium divergens</i>	0	0	2561	0	0	3685	3954	1855	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium excentricum</i>	0	0	0	2651	0	0	1745	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium granii</i>	0	0	0	0	0	11596	0	0	0	3845	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium longispinum</i>	1586	0	0	1869	0	0	3576	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium mendiolae</i>	0	0	0	0	3745	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium minutum</i>	0	0	0	1965	5864	0	0	0	1836	0	2786	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium obtusum</i> (ACF)	0	2968	0	0	0	0	0	2485	1779	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1008	958
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium pentagonum</i>	0	0	1498	0	0	2678	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium subinermis</i>	2768	0	0	0	0	0	0	7589	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protooperidinium sp.</i>	0	4899	0	0	0	1864	0	0	1777	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	2586	0	0	0	2798	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	2074	0	0	1485	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 19. Densidad del Fitoplancton en el fondo (Cel./L) registrado en la bahía de Coishco en temporada de pesca

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	954	0	0	0	0	547	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	348	0	0	0	0	0	0	647	1456	0	0	0	1457	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Amphora</i> sp.	0	0	975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	678	0	1045
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	684	0	0	2486	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	964	0	1063	0	0	0	0	0	0	0	1345	0	0	0	0
Bacillariophyta	mediophyceae	Thalassiosiphysales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	3485	0	0	2485	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Thalassiosirophycidae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	0	847	0	0	0	0	0	946	1367	0	0	2689	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	0	1022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	965	0	0	1385	0	0	0	0	0	1469
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Leptocylindrus cf. minimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1855	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	986	0	0	0	0	0	0	0	1563	1746	0	0	0	0	984
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1337	0	0	1901	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3879	1678	2548	0	0	985	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	1855	0	0	0	0	0	0	0	1931	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	956	0	0	0	0	0	0	0	0	1633	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	359
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	0	989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1656	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	1287	1264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	245	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1568	1246	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	2142	2856	0	0	1965	0	1685	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	897	0	1850
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	2486	0	1695	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	1678	0	2356	0	0	2689	0	0	0	0	1896	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	0	967	0	0	0	0	0	0	2968	0	0	1467	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	0	0	0	1056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	0	0	856	0	0	0	0	1358	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium divaricatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1826	0	0	0	0	0	0	0	1784
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	684	0	0	0	0	0	0	1937	0	0	0	2456	1863	0	913	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	457	1523	0	0	0	0	412	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	1863	0	1463	1345	0	0	0	0	0	0	0	987	1750	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	1486	0	0	0	0	0	0	963	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1844	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	1861	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1824	0	0	0	0	986	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Diplopelta asymmetrica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1856	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	969	0	0	2458	0	0	0	0	7563	0	0	2485	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1037	0	0	0	0	945	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium depressum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1856	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1896	2456	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1823	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	1253	0	0	0	0	7526	0	0	0	2456	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium longispinum</i>	0	985	0	0	0	0	0	0	0	0	1789	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium minutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2845	0	0	0	0	0	1832	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium obtusum</i> (ACF)	0	0	0	1475	0	0	0	0	0	0	0	1968	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	964	243
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1856	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium sp.</i>	0	0	0	2485	0	0	0	0	0	984	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1865	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Dictyocha fibula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	0	1869	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1865	0	0	0

Anexo 20. Composición del fitoplancton superficial registrado en la bahía de Coishco en temporada de veda

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinocyclus curvatulus</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus splendens</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia alternans</i>	1	0	0	2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros subtilis</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Thalassiosirophyceae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma pacifica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	<i>Odontella aurita</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate sp.</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium v.emgrammum</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium trichoceros</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium tripos vr.pulchellum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium depressum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium excentricum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium granii</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium longispinum</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium mendiolae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium minutum</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium oceanicum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium obtusum (ACF)</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Anexo 21. Composición del Fitoplancton a 5 m de profundidad registrado en la bahía de Coishco en temporada de veda

PYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-04	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	<i>Odontella aurita</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium v. emgrammum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i> v. <i>fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0

PYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-04	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium tripos vr.pulchellum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium depressum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium longispinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium mendiolae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium minutum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium obtusum</i> (ACF)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0		1	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis lunula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Anexo 22. Composición del Fitoplancton en el fondo registrado en la bahía de Coishco en temporada de veda

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira</i> sp.	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i> v. <i>fuscus</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis tripos</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Prorocentrum gracile</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Protopteridinium crassipes</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Protopteridinium mendiolae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Protopteridinium obtusum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Protopteridinium</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 23. Densidad del fitoplancton superficial (Cel./L) registrado en la bahía de Coishco en temporada de veda

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	0	1026	0	0	2657	0	0	0	956	0	0	1597	0	0	1078	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinocyclus curvatus</i>	0	0	2036	0	2039	0	968	0	0	0	0	0	3517	0	2547	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	6259	0	2548	0	1026	0	998	1026	0	0	5501	6846	0	2069
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus splendens</i>	0	1023	968	0	0	1069	0	0	0	2597	2458	3264	0	0	2658	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	2684	0	0	2358	0	0	0	0	0	2358	0	0	3248	0	0	1036
Bacillariophyta	Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia alternans</i>	968	0	0	3459	0	10268	6798	0	9476	0	1045	5912	0	4536	0	1086
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	4899	0	0	1026	0	0	0	5264	0	0	3478	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	0	1108	1326	0	0	0	0	2054	0	0	0	0	0	0	0	1405
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1015	0	0	5098	0	0	1256	0	0	1103	0	0	0	3548	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	4697	1058	1934	0	0	0	2658	0	0	0	1537	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	2648	3256	1364	3695	0	0	3264	3046	0	0	0	1260	0	968
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	1023	0	0	0	4589	0	0	2456	0	0	0	0	0	0	0	3116
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	6485	0	0	0	0	4584	0	0	0	1452	0	2564	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	1523	4123	0	0	0	0	0	2564	0	9654	5234	1056	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros subtilis</i>	0	2564	0	0	0	0	0	6586	0	0	2458	0	0	0	0	1564
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	2489	0	0	0	0	0	3485	0	0	0	0	0	4785	0	6594	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	5486	3659	0	4896	0	0	0	0	0	11185	0	5681	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	1026	0	0	0	6894	0	3689	1894	0	0	6548	0	0	0	1785
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	0	3589	0	1256	7891	5624	0	0	0	0	3645	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7836	6592	0	0	2456	0	1237
Bacillariophyta	Thalassiosirophycidae	Lithodesmiales	<i>Ditylum brightwellii</i>	0	0	0	0	3458	0	0	0	2478	0	0	3657	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1568	3256	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	0	2846	3458	8564	11564	635	0	0	0	3264	0	0	0	0	968	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	956	0	0	864	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	325	0	0	0	1598	0	856	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma pacifica</i>	0	0	0	5846	0	0	0	0	0	9682	325	0	5681	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	0	0	0	0	6845	0	0	0	0	0	0	4586	3624	1456	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	<i>Odontella aurita</i>	0	3568	0	0	1028	0	0	0	0	2468	0	0	0	0	0	2485
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	6339	0	0	0	3622	0	0	17507	0	5114	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	1229	1644	0	0	0	0	2779	0	0	2337	2227	0	1667	2886	3228	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	1202	1602	3066	0	1255	0	1574	0	5466	4578	0	0	0	0	6524
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1024	0	0	0	0	0	658	0	2541	0	0	3667	0	1024	2789	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	1883	0	0	0	0	0	2111	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	2345	0	0	0	0	0	5623	2093	0	0	3677	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	6571	6477	0	0	24966	3412	7344	0	0	0	15789	2569	3611	0	1911	5477
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	1022	2144	1066	0	0	0	1475	3544	1255	0	0	15998	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	12589	0	0	6574	0	5614	0	2547	0	1025	0	0	0

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	6459	0	0	0	1234	0	0	0	0	4157	0	4885	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	2658	0	0	0	0	0	0	0	5642
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	1023	0	0	1086	0	0	2589	0	0	3025	2485	0	0	3586	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	2456	5689	0	7895	0	0	5423	0	5964	0	2785	0	0	2485	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira angulata</i>	0	0	4856	2448	13698	5746	0	1247	2477	0	0	2844	2446	956	1227	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	0	1065	0	0	0	6958	0	2456	1023	0	0	2156	2636	8956	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	956	0	0	3256	0	2564	0	0	2548	6548	3659	0	0	6648	0	2466
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	1065	0	0	3485	0	0	1048	0	0	0	0	0	2677	3599	0	1644
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate sp.</i>	1256	0	0	0	3654	0	10289	0	3578	0	0	4986	6354	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	1368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3658	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	2411	0	5689	0	0	0	1026	0	0	0	3654	0	3605	0	1965	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	4568	1963	2352	16845	6877	4578	3697	5668	3214	0	0	12547	6227	3454	2569	1256
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium v.emgrammum</i>	0	2549	0	0	2456	0	0	0	0	0	0	0	0	3601	2508	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	3658	1026	0	8564	0	0	3546	0	1365	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	0	6548	10369	0	1264	0	0	0	0	0	0	4526	0	3265	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium trichoceros</i>	0	698	0	0	5689	0	0	0	0	0	0	3265	0	0	2365	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium tripos vr.pulchellum</i>	0	0	0	1165	0	0	0	0	0	0	0	2574	1236	0	4779	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopetopsis minor</i>	0	968	0	10256	0	0	4126	3598	0	0	0	0	0	0	2569	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	7589	4698	0	0	0	0	0	3478	11689	0	0	2594	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	958	0	1345	0	4568	0	4785	3975	0	0	0	4269	7895	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium depressum</i>	0	0	0	3822	0	0	0	0	0	0	0	0	4911	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	1698	0	3568	0	6874	0	0	2311	0	1506
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	0	0	2447	0	0	0	4697	0	0	3245	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium granii</i>	654	0	0	0	1003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium longispinum</i>	0	0	2146	0	0	6798	0	0	0	0	0	0	0	0	4570	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium mendiolae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5847	0	0	1037	1298	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium minutum</i>	0	678	0	0	2145	0	0	3578	2496	0	0	0	3487	0	2496	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium oceanicum</i>	0	0	3544	0	0	0	13579	0	0	968	0	0	0	3877	0	1325
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium obtusum</i> (ACF)	0	2145	0	0	3699	986	0	0	1036	0	0	0	2016	0	976	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	0		2486	0	0	2561	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium sp.</i>	0	0	0	2477	0	3698	0	0	0	0	5489	0	2597	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	3822	0	0	0	0	0	0	0	1667	4911	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	3872	0	0	0	0	7854	0	0	0	2897	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	1698	1474	0	0	0	0	2478	0	0	1058	0	0	0	0	0

Anexo 24. Densidad del Fitoplancton a 5 m de profundidad (Cel./L) registrado en la bahía de Coishco en temporada de veda

PYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	<i>Achnanthes longipes</i>	1026	0	0	0	1458	0	0	0	0	0	2485	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	2485	0	0	2458	0	0	3421	0	0	1452
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	0	1458	0	0	0	1685	0	0	2486	0	0	984
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	2689	0	0	1452	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros costatus</i>	0	1546	0	3968	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros debilis</i>	0	4586	0	0	3456	0	0	0	0	956	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	1896	5486	0	0	0	2486	0	1086
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	1978	0	0	0	0	0	0	0	1963
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	963	0	8623	0	0	0	2846	0	1865	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	1862	0	0	0	0	0	0	0	3471	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i>	0	1854	0	0	0	0	0	7984	0	3645	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	0	0	6459	0	0	0	3475	0	0	0	2485
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1896	0	0	0	0	0	2482	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	3087	3471	0	0	1965	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	986	4865	0	0	0	1776	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2896	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	2456	0	4586	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	2857	1694	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	<i>Odontella aurita</i>	2978	0	0	0	0	3481	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	1934	0	0	1074	982	0	0	1853	1934	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	2884	0	0	0	3456	7861	0	0	0	0	3586
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	0	1965	0	2576	0	0	1968	0	0	1782	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	3546	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	2345	0	0	1824	0	0	0	2557	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	3654	0	2486	0	0	0	11586	0	0	0	0	1854
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	3856	0	0	0	2485	0	0	10586	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	9524	2456	0	3412	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	3445	0	0	0	0	0	2465	0	1869	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	1456	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	1769	0	0	1235	0	0	0	2485	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	0	3524	0	2894	0	745	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira rotula</i>	0	1684	0	0	3874	0	1335	0	0	2451	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	4856	0	0	0	0	0	0	5412	2466	0	894
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pennales	<i>Pennate</i> sp.	0	0	3564	0	0	0	0	2456	2864	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	2956	0	0	0	0	0	0	1562	485	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	0	0	0	2845	0	7658	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	0	21845	5286	1845	2456	0	0	7458	3561	1894	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium v. emgrammum</i>	1465	0	0	0	0	0	0	0	0	2546	0	0

PYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-02	E-03	E-05	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	2471	6412	0	0	1877	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5746	0	1786	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium tripos vr.pulchellum</i>	0	0	0	0	0	0	0	3684	0	0	2481	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	5842	2487	6541	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Prorocentrum gracile</i>	0	5846	0	0	0	0	2841	7854	0	0	856	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Protoceratium reticulatum</i>	0	0	0	2485	1895	0	0	0	2471	3695	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium depressum</i>	0	2896	0	0	0	0	0	0	8546	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	2485	0	0	1862	0	2485
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium granii</i>	0	0	0	0	0	984	0	0	0	0	0	1025
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium longispinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6854	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium mendiolae</i>	0	0	0	0	3485	0	0	0	3485	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium minutum</i>	0	0	0	1799	965	0	0	0	1744	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium oceanicum</i>	0	0	9845	0	0	0	0	0	0	2854	0	856
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium obtusum</i> (ACF)	1863	0	0	0	0	0	0	0	3845	0	976	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium pentagonum</i>	0	0	0	0	3586	0	0	1458	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Protopteridinium sp.</i>	0	4856	0	0	0	0	3846	4756	3472	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis lunula</i>	0	1866	0	0	0	0	0	0	7416	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridinales	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	0	1425	0	0	0	2475	0	0	0	3485	0	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	0	0	3456	0	0	0	0	0	0	0	845

Anexo 25. Densidad del Fitoplancton en el fondo (Cel./L) registrado en la bahía de Coishco en temporada de veda

PHYLUM	CLASE	ORDEN	ESPECIE	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	0	0	0	0	654	0	0	0	0	0	0	1423	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Amphiprora</i> sp.	0	0	0	1365	0	0	0	0	0	425	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1045	0	0	945	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	956	0	0	0	1056	0	0	0	0	0	0	325	0	485
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	0	0	0	0	952	0	0	0	0	0	0	0	1047
Bacillariophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	255	0	0	0	0	4581	0	0	0	1526	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2459	0	0	0	1475	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	0	1865	0	0	0	1966	0	0	0	524
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	1445	1856	6547	0	0	0	0	1856	0	0	0	856	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Lauderia annulata</i>	0	0	456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Lithodesmiales	<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1485	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Lioloma delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1485	0	2561	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	0	1485	0	0	0	0	0	0	0	4123	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3845	0	0	0	0	1462
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1906	0	0	934	0	0	570	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia chunii</i>	0	1688	0	0	0	0	1865	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	2486	0	0	0	0	0	0	0	0	7586	0	0	0	0	564
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	3551	0	0	0	0	0	0	0	5788	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i>	0	1934	0	0	0	0	1856	0	2555	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Stephanopyxales	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3566	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	2654	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	0	0	0	0	946	0	0	0	0	0	0	1886	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Thalassiosirales	<i>Thalassiosira</i> sp.	966	1328	0	11596	85	0	0	1256	0	1457	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium azoricum</i>	0	956	0	0	0	0	0	0	0	0	1458	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	235	0	0	0	0	0	0	0	425	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	984	0	1025	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium furca</i>	0	1026	0	1447	0	0	1229	0	0	0	0	0	0	0	0	955
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i>	0	985	0	0	0	0	1778	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Ceratium fusus</i> v. <i>fusus</i>	0	1578	0	2365	0	0	948	0	0	0	0	0	1263	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1475	0	0	0	0	684	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis tripos</i>	0	0	1045	0	0	0	0	0	0	0	0	2471	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Diplopeltopsis minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1986	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Prorocentrum gracile</i>	235	0	0	0	0	2356	0	934	0	0	0	1455	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Prorocentrales	<i>Protoperdinium crassipes</i>	0	0	1048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1684	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Protoperdinium mendiolae</i>	0	0	0	0	956	0	0	0	2456	0	0	0	0	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Protoperdinium obtusum</i>	0	0	0	1522	0	0	0	0	0	0	0	1544	654	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Peridiniales	<i>Protoperdinium</i> sp.	0	0	0	2488	0	0	0	0	0	856	0	0	1452	0	0	0
Miozoa	Dinophyceae	Pyrocystales	<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1896	0	0	0	1446	265	0
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochales	<i>Octactis octonaria</i>	0	0	0	526	0	1485	0	1000	0	0	0	0	0	0	1100	0

Anexo 26. Bentos registrados en la zona submareal de la bahía de Coishco en temporada de pesca

ESTACION	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Densidad (N° Incl./0,045m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)
E-1	Arthropoda	Malacostraca	Decápoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	1	6.7230
E-1	Annelida	Polychaeta	Phyllocboda	Nephtyidae	<i>Nephtys sp.</i>	1	0.0338
E-1	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	2	1.7216
E-2	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	1	6.7230
E-2	Annelida	Polychaeta	Phyllocboda	Nephtyidae	<i>Nephtys sp.</i>	1	0.0338
E-2	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	2	1.7216
E-6	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Anachis nigricans</i>	2	0.3756
E-9	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	1	0.0149
E-9	Echinodermata	Stelleroidea	Ophiurida	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma sp.</i>	2	0.0008
E-9	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	5	0.6227
E-9	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae	<i>Diopatra rhizoicola</i>	2	5.6492
E-9	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	4	1.4289
E-9	Cnidaria	Anthozoa	Actinaria	Sagartiidae	<i>Antotoe sp.</i>	4	0.0873
E-9	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae	<i>Ophiothrix sp.</i>	14	0.0680
E-11	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bursidae	<i>Bursa caelata</i>	1	0.0214
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Cancellariidae	<i>Cancellaria sp.</i>	1	0.0605
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	62	5.6755
E-11	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	2	0.9605
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	18	5.3932
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	<i>Xanthochorus buxea</i>	5	0.9978
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Mitrella unifasciata</i>	1	0.0251
E-11	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae	<i>Diopatra rhizoicola</i>	15	85.600
E-11	Mollusca	Polyplocophora	Chitonida	Chitonidae	<i>Chiton cuminsi</i>	1	0.0052
E-11	Echinodermata	Echinodermata	Echinodermata	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix sp.</i>	1	0.0016
E-11	Cnidaria	Anthozoa	Actinaria	Sagartiidae	<i>Antotoe sp.</i>	1	0.0088
E-11	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	1	0.0228
E-11	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae	<i>Eurypanopeus transversus</i>	2	0.0365
E-12	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	5	0.4871
E-12	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Veneridae	<i>Chione subrugosa</i>	1	0.0542
E-12	Mollusca	Bivalvia	Carditida	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>	3	0.0346
E-12	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Mulinia	<i>Mulinia coloradoensis</i>	1	0.0125
E-12	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Mitridae	<i>Mitra orientalis</i>	1	0.0370
E-12	Cnidaria	Anthozoa	Actinaria	Sagartiidae	<i>Antotoe sp.</i>	1	0.0018
E-12	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	1	0.0731
E-12	Annelida	Polychaeta	Phyllocboda	Nereididae	<i>Nereis pelagica</i>	1	0.0133
E-14	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae	<i>Diopatra rhizoicola</i>	2	18.2391
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	7	2.8295
E-14	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	6	1.1332
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	11	0.6769
E-14	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae	<i>Eurypanopeus transversus</i>	2	0.1426
E-14	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Aethridae	<i>Hepatus chilensis</i>	2	6.1967
E-14	Mollusca	Bivalvia	Carditida	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>	1	0.0110
E-14	Mollusca	Bivalvia	Carditida	Carditidae	<i>Cardita laticostata</i>	2	5.4820
E-14	Echinodermata	Echinodermata	Echinodermata	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix sp.</i>	1	0.0018
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Cancellariidae	<i>Cancellaria sp.</i>	1	0.7775
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	<i>Xanthochorus buxea</i>	2	0.0804
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Buccinidae	<i>Solenostera sp.</i>	1	0.9322
E-15	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	1	6.6301
E-15	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bursidae	<i>Bursa ventricosa</i>	1	5.6949
E-15	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	5	2.5769
E-15	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae	<i>Diopatra rhizoicola</i>	2	6.0538
E-15	Mollusca	Bivalvia	Carditida	Carditidae	<i>Cardita laticostata</i>	7	14.2453
E-15	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Marginellidae	<i>Prunum curtum</i>	1	0.5946
E-15	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	2	0.1296

Anexo 27. Bentos registrados en la zona submareal de la bahía de Coishco en temporada de veda

ESTACION	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Densidad (N° Ind./0.045m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)
E-1	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	5	7.9830
E-1	Amelida	Polychaeta	Phyllobocida	Nephtidae	<i>Nephtys sp.</i>	7	0.0607
E-1	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	8	1.5257
E-2	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	4	6.9520
E-2	Amelida	Polychaeta	Phyllobocida	Nephtidae	<i>Nephtys sp.</i>	1	0.0412
E-2	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	3	1.8516
E-6	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	4	1.9654
E-6	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	3	6.9641
E-6	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Anachis nigricans</i>	2	0.4518
E-9	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	5	0.0542
E-9	Echinodermata	Stellerioidea	Ophiurida	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma sp.</i>	3	0.0002
E-9	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	5	0.7211
E-9	Amelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae	<i>Diopatra rhizoicola</i>	2	5.6492
E-9	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	3	1.5230
E-9	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae	<i>Ophiothrix sp.</i>	8	0.0256
E-11	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bursidae	<i>Bursa caelata</i>	5	0.1496
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	7	0.0250
E-11	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	8	2.8816
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	2	0.0256
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	<i>Xanthochorus buxea</i>	5	0.9978
E-11	Onchida	Anthozoa	Actinaria	Sagartidae	<i>Antotoe sp.</i>	3	0.0152
E-11	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Mitrella unifasciata</i>	4	0.0251
E-11	Amelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae	<i>Diopatra rhizoicola</i>	7	81.6008
E-11	Mollusca	Polyplocophora	Chitonida	Chitonidae	<i>Chiton cuminsi</i>	2	0.0052
E-11	Echinodermata	Echinodermata	Echinodermata	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix sp.</i>	3	0.0019
E-11	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	4	0.0440
E-11	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae	<i>Eurypanopeus transversus</i>	3	0.0256
E-12	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	5	0.58456
E-12	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>	3	0.04148
E-12	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Mulinia	<i>Mulinia coloradoensis</i>	2	0.015
E-12	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Mitridae	<i>Mitra orientalis</i>	4	0.0444
E-12	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	5	0.08776
E-12	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Veneridae	<i>Chione subrugosa</i>	2	0.0958
E-12	Amelida	Polychaeta	Phyllobocida	Nereididae	<i>Nereis pelagica</i>	2	0.01592
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	9	3.39536
E-14	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	10	1.3598
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	9	0.81232
E-14	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae	<i>Eurypanopeus transversus</i>	2	0.17116
E-14	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Aethridae	<i>Hepatus chilensis</i>	3	7.43608
E-14	Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Tellinidae	<i>Tellina sp.</i>	8	0.01316
E-14	Mollusca	Bivalvia	Carditida	Carditidae	<i>Cardita laticostata</i>	7	6.57836
E-14	Echinodermata	Echinodermata	Echinodermata	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix sp.</i>	4	0.0022
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Cancellariidae	<i>Cancellaria sp.</i>	6	0.933
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	<i>Stramonita chocolata</i>	2	0.545
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	<i>Xanthochorus buxea</i>	3	0.09652
E-14	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bursidae	<i>Bursa ventricosa</i>	3	0.0854
E-14	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Veneridae	<i>Chione subrugosa</i>	4	0.0185
E-14	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	4	0.15552
E-15	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	1	7.95608
E-15	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bursidae	<i>Bursa ventricosa</i>	3	6.83392
E-15	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	5	3.09228
E-15	Amelida	Polychaeta	Eunicida	Onuphidae	<i>Diopatra rhizoicola</i>	7	7.2646
E-15	Mollusca	Bivalvia	Carditida	Carditidae	<i>Cardita laticostata</i>	7	17.09432
E-15	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Marginellidae	<i>Prunum curtum</i>	5	0.71356
E-15	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bursidae	<i>Bursa ventricosa</i>	4	0.0854
E-15	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Columbellidae	<i>Alia unifasciata</i>	2	0.15552
E-7	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	7	7.896
E-7	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	<i>Pagurus sp.</i>	6	2.06588
E-7	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus chilensis</i>	4	2.6892
E-16	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	3	0.01792
E-16	Echinodermata	Stellerioidea	Ophiurida	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma sp.</i>	4	0.00092
E-16	Amelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	<i>Polydora socialis</i>	2	0.16854
E-13	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bursidae	<i>Bursa caelata</i>	5	0.1496
E-13	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius gayi</i>	6	0.02505

Anexo 28. Bentos registrados en la zona intermareal de la bahía de Coishco en temporada de pesca

ESTACION					EA		EB		EC		ED		EI	
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECE	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Hippidae	<i>Emerita analoga</i>	2	0.0191	2	1.2018	37	19.2640	7	6.7935	10	23.2528
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridea	<i>Gammarus</i> sp.	10	1.5210	8	1.365	1	0.0001	0	0	0	0

Anexo 29. Bentos registrados en la zona intermareal de la bahía de Coishco en temporada de veda

ESTACION					EA		EB		EC		ED		EI	
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECE	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)	Densidad (N° Ind./0.027m <sup>2</sup> )	Biomasa (g)
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Hippidae	<i>Emerita analoga</i>	16	21.354	8	7.2018	26	32.264	11	9.7935	9	16.2528
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridea	<i>Gammarus</i> sp.	56	3.965	23	2.365	5	0.196	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Aciulata	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris</i> sp.	4	1.0125	2	0.0029	0	0	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Phyllococida	Nephtyidae	<i>Nephtys</i> sp.	1	0.0003	3	0.5159	2	0.0025	0	0	0	0

**Anexo 30. Resultados de normalidad para el fitoplancton superficial registrado en temporada de pesca**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fito_Superf	,058	86	,200*	,984	86	,361

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Anexo 31. Resultados de normalidad para el fitoplancton registrado a 5m de profundidad en temporada de pesca**

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Fito_5m	75	87,2%	11	12,8%	86	100,0%

**Anexo 32. Resultados de normalidad para el fitoplancton registrado en el fondo en temporada de pesca**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fito_Fondo	,139	50	,017	,948	50	,028

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Anexo 33. Resultados de normalidad para el fitoplancton superficial registrado en temporada de veda**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fito_Superf	,095	71	,185	,961	71	,028

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Anexo 34. Resultados de normalidad para el fitoplancton registrado a 5m de profundidad en temporada de veda**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fito_5m	,065	57	,200*	,982	57	,569

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**Anexo 35. Resultados de normalidad para el fitoplancton registrado en el fondo en temporada de veda**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fito_Fondo	,098	39	,200*	,970	39	,386

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Anexo 36. Resultados de normalidad para los bentos submareales registrado en temporada de pesca**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Bentos_Subm	,217	25	,004	,849	25	,006

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Anexo 37. Resultados de normalidad para los bentos submareales registrado en temporada de veda**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Bentos_Subm	,130	26	,200*	,935	26	,104

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Anexo 38. Resultados de normalidad para los bentos intermareal registrado en temporada de pesca**

**Pruebas de normalidad**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Bentos_Interm	,260	2	,007

**Anexo 39. Resultados de normalidad para los bentos intermareal registrado en temporada de veda**

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Bentos_Interm	,304	4	.	,803	4	,108

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Anexo 40. Registro fotográfico del área y estaciones de muestreo, toma de datos de parámetros físico, colección de muestras de parámetros químicos, biológicos y sedimentológicos.**



40. a) Área de muestreo Bahía de Coishco y ubicación de estaciones de muestreo.



40. b) Toma de muestras de parámetros físicos, químicos y biológicos.