

PROTOCOLO DE MUESTREO, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE MACROALGAS EN MASAS DE AGUA COSTERAS

Septiembre de 2015

Agencia Vasca del Agua / Uraren Euskal Agentzia

Código: CW_MACROALGAS_URA_V_2.0





1 OBJETO

La Agencia Vasca del Agua mediante este documento pretende establecer protocolos que permitan la evaluación estandarizada de la comunidad de macroalgas en masas de agua costeras en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

En el ámbito de aplicación de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE del Parlamento Europeo, y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, en adelante DMA, el indicador biológico de macroalgas es utilizado para la clasificación del estado ecológico de las masas de agua costeras.

El seguimiento de estas comunidades, exigida por la DMA, se debe a diversas razones, entre las que pueden incluirse:

- la amplia distribución geográfica de muchas de las especies, que proporcionan información comparable entre diversas áreas;
- la respuesta rápida a las presiones antrópicas a las que están sometidas, especialmente en lo que se refiere a procesos de eutrofia y a alteraciones morfológicas; y
- muchas especies de macroalgas estructuran comunidades bentónicas, en las que otras especies de macroinvertebrados y peces encuentran refugio, alimento o áreas de reproducción. Por todo esto, estas comunidades son útiles para la detección y seguimiento de alteraciones a medio y largo plazo.

La DMA en el epígrafe 1.3.6 de su anexo V indica que los métodos empleados para controlar los parámetros de cada tipo serán conformes a determinadas normas internacionales que enumera o a cualesquiera otras normas nacionales o internacionales que garanticen el suministro de información de calidad y comparabilidad científica equivalentes.

El objetivo de este documento es, en primer lugar, establecer un protocolo de muestreo, identificación y análisis de macroalgas en masas de agua costeras, que garantice el cumplimiento de los requisitos mencionados anteriormente.

En segundo lugar, en este documento se establece un sistema de evaluación de estado ecológico basado en la comunidad de macroalgas en masas de agua costeras acorde con las definiciones normativas del anexo V de la DMA, que incluye la determinación de condiciones de referencia y valores umbrales como herramienta para determinar el grado de cumplimiento de objetivos ambientales de forma coherente con lo requerido por la DMA.

2 ALCANCE

Este documento tiene como objeto establecer un procedimiento para la toma de muestras y la identificación de las comunidades de macroalgas en las masas de agua costeras, siendo asimismo aplicable para la obtención de datos necesarios para la clasificación del estado ecológico de este tipo de masas de agua.

En este protocolo la toma de muestras está orientada a la obtención de datos de composición y abundancia de macroalgas, que son el grupo utilizado en la clasificación del estado ecológico.

Con la información recopilada en las masas de agua costeras siguiendo esta instrucción, se obtienen datos válidos para el cálculo del índice CFR (Calidad de Fondos Rocosos), según el



Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, y del índice RICQI (Rocky Intertidal Community Quality Index), y la Decisión de la Comisión del 30 de septiembre de 2013 por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración.

3 NORMATIVA DE REFERENCIA

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- Orden ARM/2656/2008 por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental
- Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.
- Decisión de la Comisión del 30 de septiembre de 2013 por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2008/915/CE
- Directiva 2014/101/UE de la Comisión, de 30 de octubre de 2014, que modifica la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de la Unión Europea, L311: 32-35.
- EN ISO 19493:2007: "Calidad del agua. Orientación para los estudios biológicos de las poblaciones del sustrato duro."

Además, se debe considerar como material de referencia de este protocolo los siguientes documentos:

- Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. Wien 1951 (Springer-Verlag). 2. Aufl. 631 S. mit 350 Textabb. DM 63.—, Ganzleinen DM 67.20
- Bailey, J.H., A. Nelson-Smith, E.W. Knight-Jones, 1967. Some methods for transects across steep rocks and channels. Underwater Association Report, 1966-67, 107-111.
- Crapp, G.B. 1973. The distribution and abundance of animals and plants on the rocky shores of Bantry Bay. Irish. Fish. Invest. Ser. B.N. nº 9: 35 pp.
- Crothers, J.H. 1976. On the distribution of some common animals along the rocky shores of West Somerset. Field. Stud. 4 (3): 369-389.



- Ibáñez, M. 1979. Utilización de índices de abundancia semicuantitativos en estudios a corto, medio y largo plazo, en la zona rocosa intermareal. En: Actas de I Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino 2: 867-426.
- USEPA, 1992. Monitoring guidance for the national estuary program. Final. EPA 842-B-92-004. Office of Water, Oceans and Coastal Protection Division, USEPA, Washington, DC, 75 pp.
- Borja, Á., J. Franco, V. Valencia, J. Bald, I. Muxika, M. J. Belzunce, O. Solaun, 2004. Implementation of the European water framework directive from the Basque country (northern Spain): a methodological approach. Marine Pollution Bulletin, 48: 209-218.
- Juanes, J.A.; Guinda, X.; Puente, A.; Revilla, J.A. 2008. Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. Ecological Indicators, 8: 351-359.
- Díez, I., M. Bustamante, A. Santolaria, J. Tajadura, N. Muguerza, A. Borja, I. Muxika, J. I. Saiz-Salinas, J. M. Gorostiaga, 2012. Development of a tool for assessing the ecological quality status of intertidal coastal rocky assemblages, within Atlantic Iberian coasts. Ecological Indicators, 12: 58-71.
- Joint Research Centre, 2013. North East Atlantic GIG: Coastal Waters-Macroalgae and Angiosperms. Macroalgae – Parameter intertidal or subtidal macroalgae rocky bottom. 128 pp.
- Guinda, X., J.A. Juanes, A. Puente, 2014. The CFR index: a validated method for the assessment of macroalgae according to the European Water Framework Directive. Marine Environmental Research; 102: 3-10.

4 PROTOCOLO DE MUESTREO

4.1 Equipos y conservantes

- Marco de cuadrado metálico de 0,5 x 0,5 m
- Botes estancos de 0,5-1 L, de boca ancha y doble tapón para el almacenamiento de las muestras, en caso de que fuera necesario identificar especies en el laboratorio
- Formaldehído (HCHO) 35-40%
- Estadillo de campo
- GPS
- Tubo fino y cubos para medir la altura en el intermareal
- Equipos para el agua, botas de agua.

4.2 Planificación de la toma de muestras



Debido a los efectos de la estacionalidad sobre las comunidades de macroalgas, se considera que el periodo de estudio más apropiado de muestreo es el de primavera-verano. Se estudia la zona intermareal.

La localización de las estaciones debe reflejar los posibles gradientes de presión ambiental que se prevean que pueden afectar a la composición y estructura de estas comunidades, como por ejemplo los vertidos de aguas residuales (depuradas o no), el vertido de material de dragado, los vertidos industriales (efluentes tóxicos, térmicos, etc.).

Los muestreos se hacen como mínimo trienalmente.

4.3 Procedimiento de recogida de muestras

La estación de muestreo consiste en un transecto de longitud y anchura variable (distancia, tiempo de recorrido), previamente determinada y adaptada a la peculiaridad de la costa o del ámbito de estudio (intermareal/submareal). En el caso del intermareal dicho transecto cubre el rango de variación altitudinal que abarca la zona normalmente colonizada por macroalgas, desde el nivel litoral medio-superior al nivel infralitoral somero.

Se realizan transectos semicuantitativos perpendiculares a la línea de costa en zonas de sustrato duro localizadas en las proximidades de las desembocaduras de los estuarios (normalmente un transecto a cada lado de la desembocadura, a suficiente distancia como para minimizar la variabilidad debida a los cambios bruscos de salinidad). Los transectos cubren el rango entre la franja infralitoral y la zona supralitoral y los datos que se toman consisten en una estima semicuantitativa de la cobertura o abundancia de cada una de las especies vegetales identificadas in situ, para cada uno de los horizontes que se diferencian.

Los transectos, además de georreferenciados, son señalados utilizando marcas de acero inoxidable que permiten reconocer la posición en campañas sucesivas. Además se realiza un levantamiento topográfico del transecto.

4.3.1 Muestreo para analizar el CFR

Para hacer la caracterización biológica se realiza una descripción de los pisos bionómicos que caracterizan la zonación. Para ello se recorre el transecto desde la zona mediolitoral hasta el nivel 0 de marea, estimándose las abundancias o recubrimientos de las diferentes especies de macrófitas, según se muestra en el ejemplo de la Figura 1.

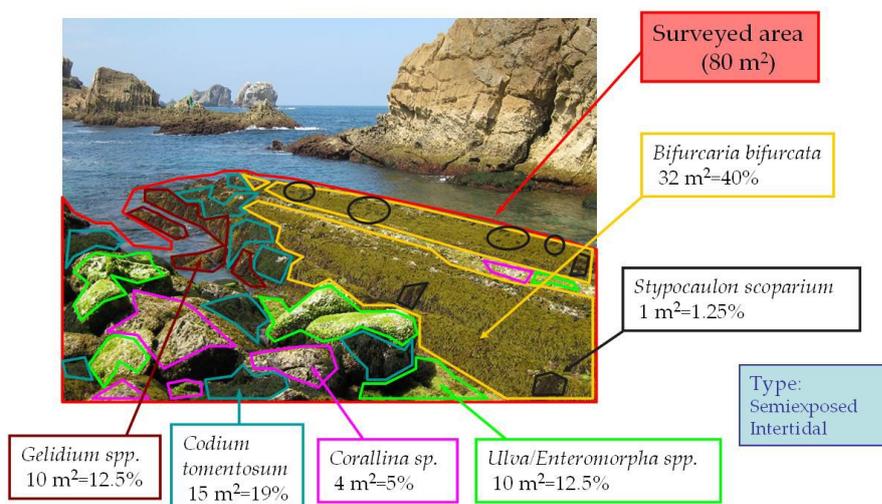


Figura 1 Ejemplo de toma de datos en un muestreo para la aplicación del índice Calidad de Fondos Rocosos (CFR). Figura obtenida de JRC (2013).

4.3.2 Muestreo para analizar el RICQI

Para el cálculo del índice se muestrean visualmente diez cuadrados (0,5×0,5 m) por punto, dispuestos a una altura de 0,5-1,3 m sobre el nivel de la bajamar máxima equinoccial.

En cada cuadrado se cuantifican las coberturas vegetales y animales siguiendo la escala propuesta por Braun-Blanquet (1951) y, a continuación, se calcula la composición media por punto a partir de la cobertura mediana correspondiente a cada uno de los rangos propuestos por Braun-Blanquet (Tabla 1).

Tabla 1 Escala de Braun-Blanquet (1951), utilizada para determinar la cobertura de macroalgas.

Escala	Cobertura (%)	Equivalencia (%)
5	75-100	87,5
4	50-75	62,5
3	25-50	37,5
2	5-25	15,0
1	1-5	2,5
+	<1	0,1

5 PROTOCOLO DE ANÁLISIS

5.1 Identificación de los taxones

La identificación de las algas más conspicuas (y macrofauna, en el caso de RICQI) se realiza hasta el nivel de especie.



La identificación se apoya en el Registro Europeo de Especies Marinas (ERMS: <http://www.marbef.org/data/erms.php>), principalmente, así como en los códigos NODC o ITIS (<http://www.itis.usda.gov/>).

5.2 Procesamiento de los datos

La información se registra en archivo informático, incluyendo:

- Identificación completa de cada estación de muestreo.
- Identificación completa del muestreo (fecha y hora).
- Identificación de cada una de las especies según el código NODC.
- Abundancia (cobertura), según lo explicado en el apartado 4.

6 SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1 Índice CFR (métricas asociadas, condiciones de referencia y límites de clase)

El Real Decreto 817/2015 establece que el Índice de Calidad de los Fondos Rocosos o CFR (Juanes et al., 2008) es uno de los indicadores de calidad relativo al elemento macroalgas, en el caso de masas de agua costeras. La última versión de dicho índice, que ha sido intercalibrada, es la versión V-3.0. *Continuous EQR Scale*.

Este método implica la obtención de la media ponderada de las puntuaciones asignadas tras la valoración del:

- porcentaje de la cobertura de poblaciones de macroalgas características (C),
- riqueza de poblaciones de macroalgas características (R) y
- porcentaje de cobertura de especies oportunistas o tolerantes a la contaminación, respecto a la cobertura vegetal total (F).

El método tiene criterios de valoración distintos para costas semiexpuestas y expuestas a la acción del oleaje, entendidas como costas con pendientes suaves (<20%, aproximadamente) y costas con pendientes abruptas (>20%, aproximadamente), respectivamente.

El índice está compuesto por los tres bloques arriba descritos, a evaluar independientemente:

Bloque 1 Cobertura (C): En este bloque se valora el grado de cobertura de las poblaciones macroalgas características de la zona. Para ello se tienen en cuenta los niveles de profundidad a los que se aplica el índice y el tipo de zona intermareal a la hora de definir las condiciones de referencia correspondientes. La valoración se lleva a cabo mediante la estimación del porcentaje de recubrimiento de las poblaciones de macroalgas características en las zonas rocosas estables del transecto, que se dividen entre el valor de la condición de referencia correspondiente según la siguiente fórmula:

$$C_{score} = \frac{C}{RC}$$

, donde C corresponde a la cobertura de poblaciones de macroalgas características y RC a la condición de referencia correspondiente. En el caso en que $C > RC$, a C_{score} se le asignaría un valor de 1. Para la valoración de la cobertura no se tendrán en cuenta aquellas superficies de



sustrato arenoso o de gran movilidad (cantos, piedras...) que impiden el asentamiento de las macroalgas características, considerándose únicamente el recubrimiento en las zonas rocosas estables (bloques, lastras, acantilados...).

A continuación se muestra un listado orientativo de las especies de macroalgas características presentes en la costa del Cantábrico, diferenciando entre las especies características del intermareal y las del submareal:

- Especies de macroalgas características Intermareal: *Bifurcaria bifurcata*, *Caulacanthus ustulatus*, *Cladostephus spongiosus*, *Codium tomentosum*, *Corallina spp.*, *Cystoseira baccata*, *Fucus spp.*, *Gelidium latifolium*, *Gelidium sesquipedale*, *Gigartina spp.*, *Halopteris scoparia*, *Laminaria ochroleuca*, *Laurencia spp.*, *Leathesia difformis*, *Litophyllum tortuosum*, *Nemalion helminthoides*, *Pelvetia canaliculata*, *Porphyra sp.*, *Saccorhiza polyschides*.
- Especies de macroalgas características Submareal: *Calliblepharis ciliata*, *Cladostephus spongiosus*, *Codium tomentosum*, *Corallina spp.*, *Cutleria multifida*, *Cystoseira baccata*, *Cystoseira tamariscifolia*, *Desmarestia ligulata*, *Dictyopteris membranacea*, *Dictyota dichotoma*, *Gelidium sesquipedale*, *Halidrys siliquosa*, *Halopithys incurvus*, *Halopteris filicina*, *Halopteris scoparia*, *Halurus equisetifolius*, *Heterosiphonia plumosa*, *Laminaria ochroleuca*, *Peyssonnelia sp.*, *Saccorhiza polyschides*, *Spatoglossum solieri*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Taonia atomaria*, *Zanardinia prototypus*.

Bloque 2 Riqueza (R): En este bloque se evalúa el grado de riqueza específica de poblaciones de macroalgas características. Para ello se contabilizan todas aquellas poblaciones de macroalgas características con un porcentaje de cobertura significativo (aproximadamente, de >1%). La valoración se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$R_{score} = \frac{R}{RC}$$

, donde R corresponde a la riqueza de poblaciones de macroalgas características y RC a la condición de referencia correspondiente. En el caso en que $R > RC$, a R_{score} se le asignaría un valor de 1.

Bloque 3: Fracción de Oportunistas (F): En este bloque se evalúa el grado de cobertura de especies oportunistas o indicadoras de contaminación presentes en la estación evaluada (listado orientativo especies oportunistas: *Blidingia spp.*, *Briopsis spp.*, *Chaetomorpha spp.*, *Cladophora spp.*, *Ectocarpales*, *Enteromorpha spp.*, *Ulva spp.*, *Ceramium spp.*), respecto a la cobertura de poblaciones de macroalgas características más la cobertura de especies oportunistas o indicadoras de contaminación. Para ello se estima el porcentaje de recubrimiento de las mismas en las zonas rocosas del transecto y se aplica la siguiente fórmula:

$$F_{score} = \frac{RC_0 - F}{RC_0 - RC}$$

, donde F corresponde a la cobertura relativa de especies oportunistas o indicadoras de contaminación, frente a la suma de las coberturas de dichas especies y de las poblaciones de macroalgas características, RC_0 corresponde a la condición de referencia de mal estado y RC a la condición de referencia de muy buen estados. En el caso en que $F > RC_0$, a F_{score} se le asignaría un valor de 0; mientras que, si $F < RC$, a F_{score} se le asignaría un valor de 1



El valor del índice CFR corresponde a la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los tres bloques y está comprendido entre 0 (mala calidad) y 1 (muy buena calidad). La fórmula a aplicar sería la siguiente:

$$CFR = 0,45 \cdot C_{score} + 0,35 \cdot F_{score} + 0,20 \cdot R_{score}$$

Para macroalgas en aguas costeras y según el Índice CFR se han determinado las condiciones de referencia y objetivos de calidad indicados en la Tabla 2. Los límites entre clases fueron definidos en el ejercicio de intercalibración (ver Decisión de la Comisión de 30 de septiembre de 2013).

El procedimiento de cálculo puede ser facilitado usando un software libre, desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental "IH Cantabria", disponible en www.cfr.ihcantabria.com.

Como se ha dicho en el punto 4.2, los muestreos se realizan trienalmente, pero en cada masa de agua puede haber transectos muestreados en uno u otro de esos tres años. El estado de macroalgas para el conjunto de la masa de agua se determina calculando la media de los EQRs (CFR) de los transectos situados en dicha masa de agua, muestreados en un periodo de tres años (existiendo un dato por transecto en dicho periodo). Por ejemplo, en una masa de agua puede haber 6 transectos: dos muestreados el año 1, uno muestreado el año 2 y tres muestreados el año 3. El cálculo se hace con los valores de esos 6 transectos y tres años.

Tabla 2 Condiciones de referencia y escala de calidad establecida para el Índice CFR expresados como valores de Ecological Quality Ratio (EQR), para cada métrica utilizada en el método Calidad de los Fondos Rocosos (CFR). Muy Bueno (MB), Bueno (B), Moderado (Mo), Deficiente (D) y Malo (M). El valor de la fracción de oportunistas correspondiente a la condición de referencia para el mal estado sería de 40 en ambos tipos de intermareal.

	Intermareal semiexpuesto	Intermareal expuesto
% de cobertura de poblaciones de macroalgas características (%)	90	70
Riqueza de poblaciones de macroalgas características (nº)	10	7
% de cobertura de especies oportunistas o indicadoras de polución, respecto a la cobertura de oportunistas o indicadoras de polución y de poblaciones de macroalgas características	5	5
Valores del Ecological Quality Ratio (EQR)		
EQR -CFR (umbral MB/B)	≥0,81	
EQR -CFR (umbral B/Mo)	≥0,60	
EQR -CFR (umbral Mo/D)	≥0,40	
EQR -CFR (umbral D/MA)	≥0,20	



6.2 Índice RICQI (métricas asociadas, condiciones de referencia y límites de clase)

La Decisión de la Comisión de 30 de septiembre de 2013 incluye el Índice RICQI (Díez et al., 2012) como uno de los indicadores de calidad relativo al elemento macroalgas, en el caso de masas de agua costeras.

A partir de las coberturas determinadas en el apartado 4.3.2 se estiman las siguientes métricas (Tabla 3):

- Especies indicadoras (SpBio): esta métrica consta, a su vez, de dos submétricas:
 - Similaridad al estado ecológico (ESS): similaridad entre la composición media y cinco inventarios de referencia que representan comunidades correspondientes a cada uno de los cinco posibles estados (entre malo y muy bueno), calculada mediante un análisis de Bray-Curtis (Tabla 4).
 - Presencia de *Cystoseira* (PC).
- Algas morfológicamente complejas (MCA): cobertura.
- Riqueza específica (R): esta métrica consta, a su vez, de dos submétricas:
 - Riqueza específica de algas (Ra).
 - Riqueza específica de animales (Rf).
- Cobertura animal (FC): esta métrica consta, a su vez, de tres submétricas:
 - Porcentaje de cobertura animal (Pf): porcentaje de cobertura animal respecto a la cobertura total de la comunidad.
 - Cobertura de herbívoros (Ch).
 - Cobertura de suspensívoros (Cs).

Las condiciones de referencia de RICQI están asociadas con macroalgas de gran porte, como *Cystoseira tamariscifolia*, *Bifurcaria bifurcata*, *Stypocaulon scoparium*, y *Gelidium spinosum*, que ocupan la parte más baja del intermareal (franja infralittoral).



Tabla 3 Macroalgas de aguas costeras (Tipología 12). Condiciones de referencia y valores asignados a cada nivel de calidad, expresados como valores de Ecological Quality Ratio (EQR), para cada métrica utilizada en el método Rocky Intertidal Community Quality Index (RICQI).

Métrica	Valor	Puntuación	
Especies indicadoras (SpBio):	Malo	0,10	
	Deficiente	0,20	
	Similaridad al estado ecológico (ESS)	Moderado	0,30
	Bueno	0,40	
	Muy Bueno	0,50	
	Presente	0,00	
Presencia de <i>Cystoseira</i> (PC)	Ausente	-0,05	
	0-15%	0,05	
Algas morfológicamente complejas (MCA)	>15-30%	0,10	
	>30-45%	0,15	
	>45%	0,20	
Riqueza específica (R):	Riqueza específica de algas (Ra)	0-10	0,02
	>10-20	0,04	
	>20-30	0,06	
	>30-40	0,08	
	>40	0,10	
	Riqueza específica de animales (Rf)	0-5	0,00
	>5-10	0,01	
	>10-15	0,02	
	>15-20	0,03	
	>20-25	0,04	
>25	0,05		
Cobertura animal (FC):	Porcentaje de cobertura animal (Pf)	0-5%	0,03
	>5-10%	0,05	
	>10-15%	0,04	
	>15-20%	0,02	
	>20-25%	0,01	
	>25%	0,00	
	Cobertura de herbívoros (Ch)	0-5%	0,00
	>5%	0,05	
	Cobertura de suspensívoros (Cs)	0-10%	0,05
	>10%	0,00	

La franja mediolitoral se caracteriza por *Corallina elongata*, *Laurencia obtusa* y *Chondracanthus acicularis*, así como algas calcáreas incrustantes.

Los invertebrados como *Patella* spp. y *Paracentrotus lividus* son abundantes. La riqueza de especies (>40), la cobertura de algas morfológicamente complejas (>40-45%) y la cobertura de herbívoros es alta.



Tabla 4 Cobertura media (%) de las especies indicadoras de cada nivel de calidad, según análisis efectuado por Díez et al. (2012), sobre la base de una matriz de disimilaridad de Bray-Curtis.

Lista de especies	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
<i>Bachelotia antillarum</i>	-	-	-	0,6	6,3
<i>Bifurcaria bifurcata</i>	6,2	1,0	-	-	-
<i>Boergeseniella thuyoides</i>	2,4	-	-	-	-
<i>Caulacanthus ustulatus</i>	1,2	4,8	12,2	13,0	1,6
<i>Ceramium botrycarpum</i>	0,5	0,3	3,6	6,4	-
<i>Ceramium ciliatum</i>	0,5	1,6	10,5	10,5	1,3
<i>Ceramium flaccidum</i>	0,3	0,1	6,8	5,4	1,3
<i>Chondracanthus acicularis</i>	3,6	4,0	0,4	-	-
<i>Chondria coerulescens</i>	0,7	5,0	5,6	4,0	-
<i>Chthamalus spp.</i>	1,2	1,3	1,4	-	-
<i>Cladophora lehmanniana</i>	0,8	0,4	2,9	1,5	-
<i>Cladostephus spongiosus</i>	1,4	0,2	0,3	0,6	0,1
<i>Codium decorticatum</i>	0,3	10,7	5,6	0,6	-
<i>Corallina elongata</i>	37,3	51,8	54,5	6,3	-
<i>Cystoseira tamariscifolia</i>	5,8	-	-	-	-
<i>Dictyota dichotoma</i>	0,2	0,1	1,0	1,0	-
<i>Falkenbergia rufolanosa</i>	5,5	2,7	1,2	0,1	-
<i>Gastroclonium reflexum</i>	0,1	0,3	0,3	3,6	-
<i>Gelidium spinosum</i>	1,8	7,2	5,6	-	-
<i>Gelidium pulchellum</i>	0,1	1,9	1,0	1,1	-
<i>Gelidium pusillum</i>	-	0,1	1,6	38,2	48,5
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	-	-	0,1	0,1	1,1
<i>Hyale spp.</i>	1,0	0,4	0,2	-	-
<i>Hypnea musciformis</i>	1,0	0,4	0,4	-	-
<i>Jania rubens</i>	3,7	0,7	0,1	-	-
<i>Laurencia obtusa</i>	7,9	0,7	-	-	-
<i>Lithophyllum incrustans</i>	10,7	7,9	1,1	-	-
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	4,3	10,0	6,8	-	-
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,5	0,7	2,1	8,6	0,5
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i>	1,0	0,1	-	-	-
<i>Paracentrotus lividus</i>	3,5	0,3	0,3	0,1	-
<i>Patella spp.</i>	5,2	2,9	1,0	0,8	-
<i>Plocamium cartilagineum</i>	1,1	0,8	-	-	-
<i>Polydora spp.</i>	-	-	1,0	27,0	37,5
<i>Polysiphonia atlantica</i>	-	-	0,0	0,6	1,1
<i>Pterosiphonia complanata</i>	1,7	6,1	1,9	-	-
<i>Pterosiphonia pennata</i>	0,7	1,0	0,5	0,5	-
<i>Ralfsia verrucosa</i>	1,4	1,4	2,2	0,2	-
<i>Stypocaulon scoparium</i>	32,2	11,0	3,0	-	-
<i>Ulva rigida</i>	0,7	4,6	12,5	3,4	2,0



Finalmente, con los valores de RICQI, calculados a partir de la suma de las puntuaciones derivadas de la valoración de cada una de las métricas arriba descritas, se determina la calidad del medio según la Tabla 5.

Tabla 5 Límites de clase establecidos para el Índice RICQI en los ejercicios de intercalibración.

Clase	EQR-RICQI
Muy Bueno	>0,82-1,00
Bueno	>0,60-0,82
Moderado	>0,40-0,60
Deficiente	>0,20-0,40
Malo	0,00-0,20

Como se ha dicho en el punto 4.2, los muestreos se realizan trienalmente, pero en cada masa de agua puede haber transectos muestreados en uno u otro de esos tres años. El estado de macroalgas para el conjunto de la masa de agua se determina calculando la media de los EQRs (RICQI) de los transectos situados en dicha masa de agua, muestreados en un periodo de tres años (existiendo un dato por transecto en dicho periodo). Por ejemplo, en una masa de agua puede haber 6 transectos: dos muestreados el año 1, uno muestreado el año 2 y tres muestreados el año 3. El cálculo se hace con los valores de esos 6 transectos y tres años.