

CORAL 3D: PROYECTO DE APRENDIZAJE ENFOCADO A LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS CORALINOS DE LA REGIÓN DE MURCIA MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D Y EL EMPLEO DE RESIDUOS DEL SECTOR DEL MÁRMOL

Acción 6. Fuente de verificación FV6.2.

Copia del artículo científico enviado



Con el apoyo de:



Asociación Empresarial Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales

Departamento de Construcción Sostenible e Industria 4.0



CORAL 3D: Proyecto de aprendizaje enfocado a la restauración y conservación de hábitats coralinos de la Región de Murcia mediante tecnologías de impresión 3D y el empleo de residuos del sector del mármol.

Realizado con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica



Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

ÍNDICE

1. Objetivos	2
2. Trabajo presentado	2

1. Objetivos

El objetivo de este informe es presentar la copia del artículo científico enviado al III Congreso de Jóvenes Investigadores del Mar para su publicación en el libro del congreso.

2. Trabajo presentado

Se presentó un resumen del trabajo realizado hasta la fecha del proyecto CORAL3D para ser publicado en el área "CEI: Conocimiento del Mar" del citado congreso. A continuación, una captura del trabajo ya publicado (Figura 1 y 2). En los anexos de la FV6.2 (Anexol) se puede consultar el artículo enviado.

III Jis del Mar. Comunicaciones virtuales. El conocimiento del mar

CORAL3D. PROYECTO DE APRENDIZAJE ENFOCADO A LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS CORALINOS DE LA REGIÓN DE MURCIA MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D Y EL EMPLEO DE RESIDUOS DEL SECTOR DEL MÁRMOL

Sara Campillo Marín¹, David Caparrós Pérez¹, Laura Robles Martínez¹, Juana M. Torrecilla Abriú², Juana E. Llorente García²

Asociación Empresarial Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales, España.
sara.campillo@cmarmol.es

Línea temática (y, en su caso, sub-área): El conocimiento del mar

Modalidad de participación: Virtual

Abstract (max. 250 palabras en inglés)

Mediterranean corals are heavily affected by climate change, bleaching, ripping out of colonies, burying, emerging diseases, chemical pollution, and fishing gear impact. The main objective of CORAL3D project is to design an artificial reef for the settlement of Mediterranean coral species in the Marine Reserve of Cabo Tuñoso (Region of Murcia, Spain). To manufacture the artificial reef, a block of waste limestone and the Computer Numerical Control machine printing technology were used. For this purpose, the stone block was digitized, and various kind of software were used to create different types of reef structures. Finally, one was selected according to the following design criteria: to provide shelter and to offer a suitable substrate and slopes for corals colonization. On the other hand, an experimental hydrodynamic study was performed to find the best location for the reef anchorage. Clod cards made of plaster of Paris placed at different heights along metal structures were used to estimate the currents at different ubications. As a conclusion of the study, a good location was found at a depth of about 25m, characterized by the absence of meadow or rocky habitats, where it is believed that the reef will offer potential conditions for the development of corals.

Palabras clave: arrecife artificial, corales, economía circular, impresion3D, restauración.

Introducción

Los corales Mediterráneos se están viendo afectados por la acidificación de las aguas, el blanqueamiento, las enfermedades emergentes, el arrancamiento de colonias, la contaminación química, el enterramiento y el impacto de las artes de pesca (Aguilar, 2007). El objetivo de CORAL3D es la fabricación de un arrecife artificial para el asentamiento de especies de corales mediterráneos y, también, otra fauna y flora marina. A su vez, se aplica una economía circular empleando los residuos de piedra caliza procedentes de canteras.

Material y métodos

El digitalizado y moldeado del bloque de piedra caliza residual para la creación del diseño del arrecife artificial, se obtuvo mediante tomografía y los softwares Agisoft Metashape, AutoCAD y Autodesk 3ds Max, dando como resultado un archivo stl, con el que la maquinaria de Control Numérico Computarizado (CNC) pudo imprimir el diseño seleccionado. Para el estudio de hidrodinámica, que se realizó durante el mes de agosto de 2020 en la Reserva Marina (RM) de Cabo Tuñoso, se utilizaron piezas de yeso de París (*clod cards*), fabricadas siguiendo la metodología de Dory (1971). Estas se colocaron a diferentes alturas (de 0,5 a 2m) en estructuras metálicas situadas en las 8 ubicaciones del estudio. Se calculó la diferencia de peso final e inicial transcurridas 24h, para tener un valor indicativo de la

Figura 1. Captura del artículo publicado

CORAL 3D: Proyecto de aprendizaje enfocado a la restauración y conservación de hábitats coralinos de la Región de Murcia mediante tecnologías de impresión 3D y el empleo de residuos del sector del mármol. Con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

III Jis del Mar. Comunicaciones virtuales. El conocimiento del mar

intensidad de las corrientes en cada punto. Durante los días del estudio también se midió la temperatura de fondo en las ubicaciones mediante un reloj de buceo.

Resultados y discusión

Entre los distintos prototipos de diseño producidos, se seleccionó el más heterogéneo, es decir, aquel que presentaba distintas pendientes, orientaciones, oquedades y texturas diferentes (Figura 2).



Figura 1. Diseño digital del arrecife artificial seleccionado (izquierda) y estructura fabricada con la maquinaria CNC (derecha)

Los resultados del estudio de hidrodinámica en la RM de Cabo Tiñoso (Figura 2, izquierda) indicaron que el punto 8 fue el que presentaba mayor pérdida de peso (6,27g). Por otra parte, también tuvo una temperatura del agua en el fondo media de 19°C, de las más bajas de las 8 ubicaciones (Figura 2, derecha).



Figura 2. Comparación del promedio de pérdida de peso de los *coral curós* en los 8 puntos del estudio de hidrodinámica (izquierda) y temperatura en el fondo media en cada uno de los puntos durante el mes de agosto de 2020 (derecha).

Conclusiones

El diseño seleccionado de arrecife artificial fue aquel que reunía más condiciones potenciales para el desarrollo de corales mediterráneos: distintas posibilidades de refugio, zonas de sombra/exposición, pendientes y texturas, para diferentes preferencias de hábitat. El estudio de hidrodinámica sirvió para determinar que el punto 8, a unos 25m de profundidad y ubicado en las coordenadas geográficas 37.544506, -1.172374, era el más adecuado por su mayor hidrodinámica. A su vez, este punto se caracterizó por presentar una temperatura máxima adecuada para la mayoría de las especies de coral mediterráneos. Además, se trata una zona con ausencia de praderas o hábitats rocosos, en la que la presencia del arrecife artificial podría aumentar la biodiversidad de comunidades.

Bibliografía

- Aguilar, R. (2007). *Los corales del Mediterráneo*. Madrid (España): OCEANA.
Doty, M. S. (1971). Measurement of Water Movement in Reference to Benthic Algal Growth. *Botanica Marina*, 14(1), 32–35. <https://doi.org/10.1515/botm.1971.14.1.32>

Con el apoyo:

