

Document : INF-B

# The Jelly-FAD: a paradigm shift in Bio-FAD design

G. Moreno, J. Salvador, I. Zudaire, J. Murua, J. Uranga, H. Murua,  
M. Grande, V. Restrepo

# Impacts Caused by FAD Structure

## Ghost Fishing: Entanglement Issues

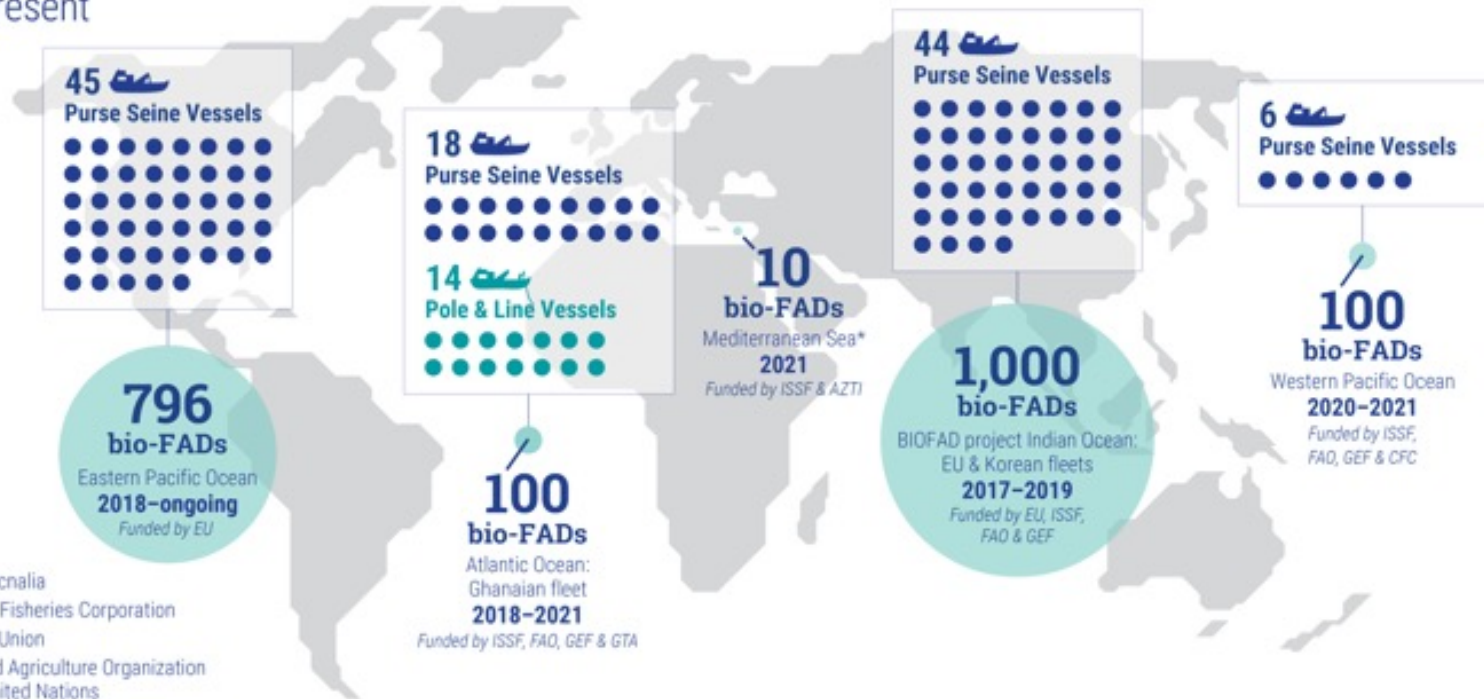


## Damage to coastal and benthic habitats & Marine Pollution



## BioFADs: New Trials and Large-Scale Deployment

2018–Present



AZTI = AZTI Tecnalia  
 CFC = Caroline Fisheries Corporation  
 EU = European Union  
 FAO = Food and Agriculture Organization of the United Nations  
 GEF = Global Environment Facility  
 GTA = Ghanaian Tuna Association

\*With ICM-CSIC and FAO-GEF Common Oceans Project

1. Fishers maintain same FAD design used traditionally but made of biodegradable materials



**Reduced lifetime of BIOFADs**

2. No clear alternative for plastic buoys used for FAD flotation



**We need to reduce the need for plastic flotation**

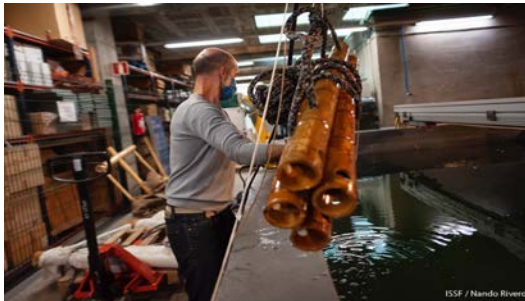
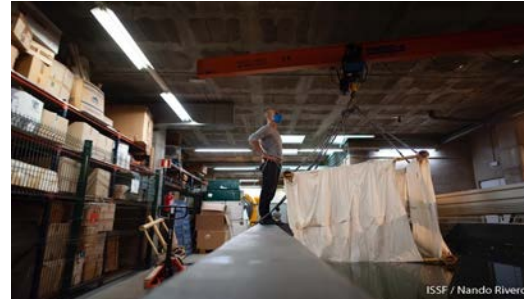
## The Jelly-FAD: nature inspired innovation



- Neutral buoyancy
- Reduces structural stress
- Provides slow drift decreasing its size
- Reduces the need for plastic flotation

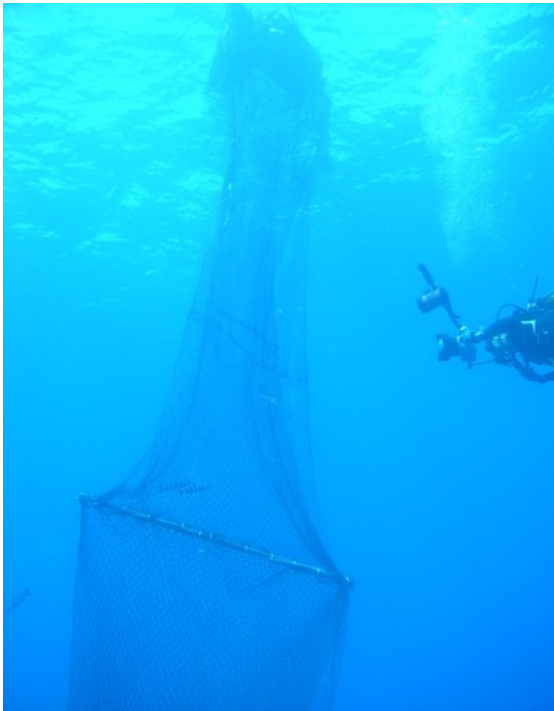
In order to work with organic materials we need to reduce FAD's structural stress

# Evolution of density of organic materials in seawater



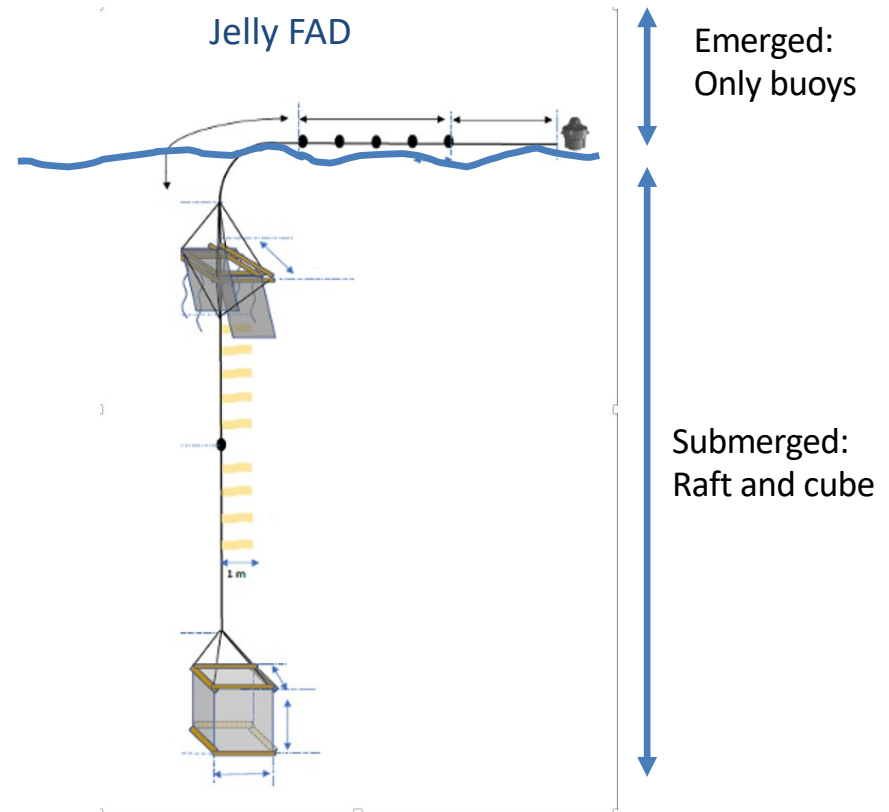
# Paradigm shift: The jelly-FAD design

Conventional FAD



- 2D FAD
- From 30 to 150 Kg extra flotation (plastic buoys)
- Raft, burrito, or synthetic structure on sea surface
- Strong structural stress

Jelly FAD



- 3 D structure to create the drag,
- Maximum of 30 kg flotation
- Sub-Surface structure
- Minimum structural stress

# JellyFAD design



Surface buoy

Submerged raft at around 5-10 m (shade effect)

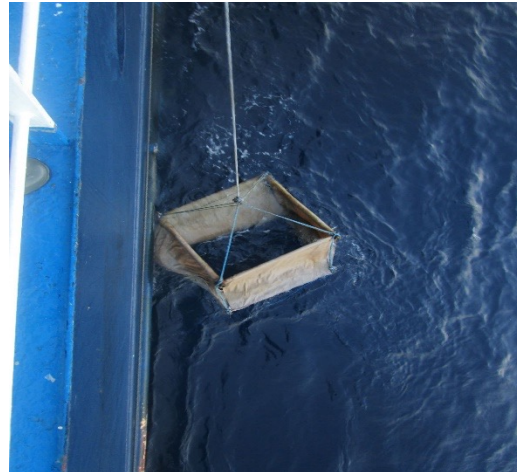
Submerged buoy

Main rope (cotton)

Cube (drogue)



# JellyFADs tests in the Atlantic and Pacific Oceans



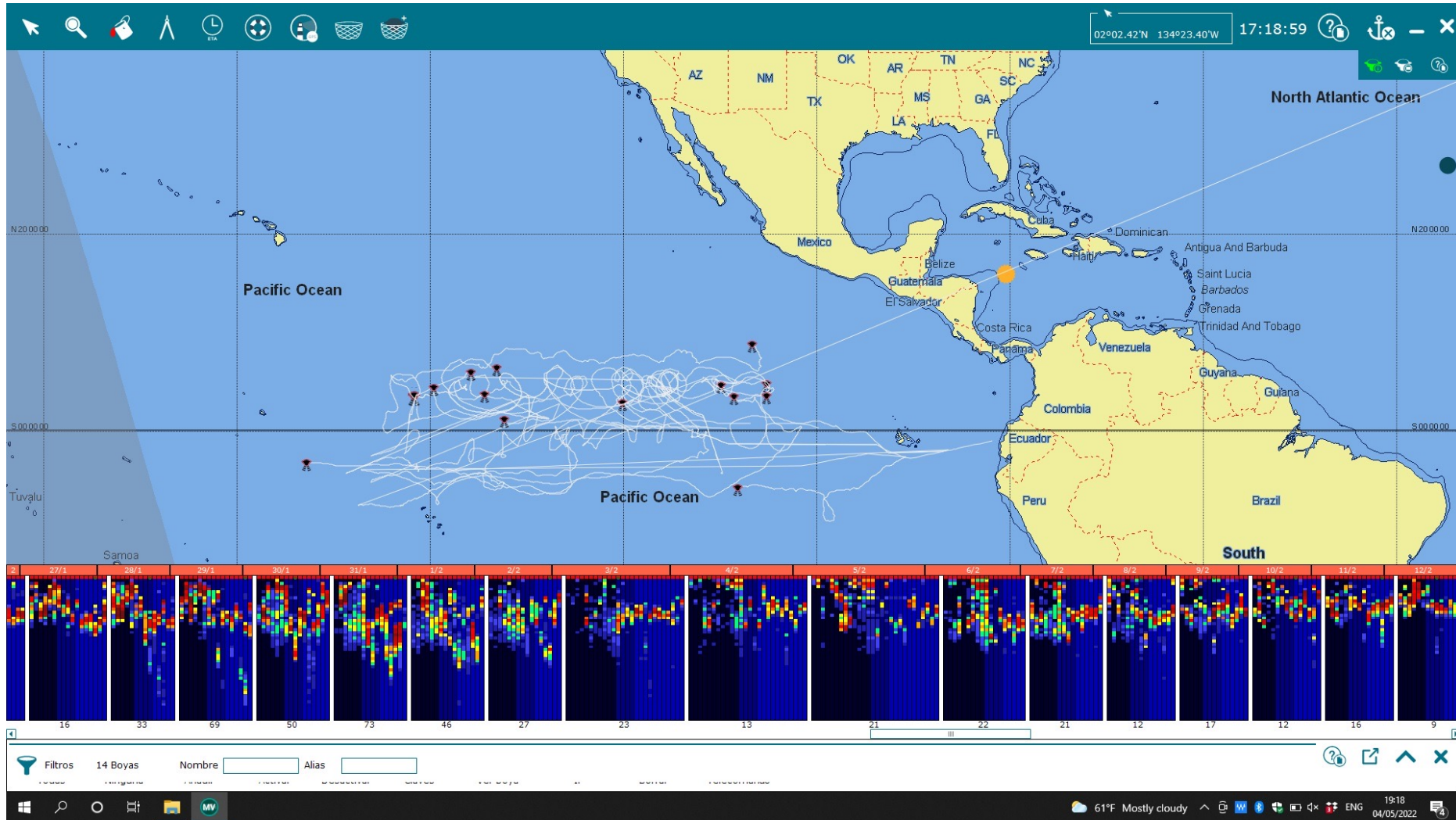
## Ongoing trials:

- **Ghanaian Fleet** 130 JellyFADs (Atlántic O.)
- **Micronesia (Caroline Fisheries Corporation):** 100 (50 JellyFADs y 50 bioFADs) (West Pacific O.)
- **Pevasa Fleet (Anabac)** 200 Jelly FADs (Atlantic O.)
- **Opagac Fleet** 350 JellyFADs (Atlantic O.)
- **Ugavi Fleet** 500 JellyFADs (Pacífico O.)
- **USA Fleet:** 260 JellyFADs (East and West Pacific)

## Next trials:

- **Nirsa fleet:** 100 jellyFADs to start trials (EPO)+ 20% regularly
- **UE-US-SPC-ISSF** (West Pacific Diverse fleets)

# RESULTS from UGAVI fleet in 2022\_EPO



# Catches on JellyFADs\_from Jan 2022 to March 2022

**Catch:** A total of **670** tons were caught from January to March 2022 in 14 JellyFADs

**Days at sea till the set:** 1.6 months to **6.1**months till the set happened

FAD	Days at sea - set	Months at sea - set	Catch (tons)	Days at sea - fin registro	Months at sea - fin registro
1	78	2,6	40	160	5,3
2	82	2,7	45	160	5,3
3	167	5,6	55	241	8,0
4	123	4,1	120	160	5,3
5	48	1,6	125	72	2,4
6	82	2,7	15	101	3,4
7	129	4,3	45	171	5,7
8	129	4,3	30	263	8,8
9	93	3,1	20	225	7,5
10	179	6,0	10	263	8,8
11	182	6,1	10	261	8,7
12	179	6,0	60	246	8,2
13	62	2,1	85	63	2,1
14	65	2,2	10	75	2,5

# Comparison with conventional FADs

TRADICIONAL ANTERIOR				JELLY FADS BIO - CUBO				TRADICIONAL POSTERIOR			
1				<u>1</u>				1			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
DE BAJA 12/02/22				32	8	0	40				40
2				<u>2</u>				2			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
				20	22	3	45	DE BAJA 08-03-22			
3				<u>3</u>				3			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
DE BAJA 14-01-22				25	26	4	55	DE BAJA 08-02-22			
4				<u>4</u>				4			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
SIN INFORMACION				43	58	19	120	DE BAJA 30-01-22			
5				<u>5</u>				5			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
EN LA MAR SIN LANCES				12	91	22	125	EN LA MAR SIN LANCES			
6				<u>6</u>				6			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
EN LA MAR SIN LANCES				4	11	0	15				35
7				<u>7</u>				<del>7</del>			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
DE BAJA 02-02-22				32	9	4	45				

TRADICIONAL ANTERIOR				JELLY FADS BIO - CUBO				TRADICIONAL POSTERIOR			
8				<u>8</u>				8			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
EN LA MAR SIN LANCES				26	4	0	30	45	10		55
9				<u>9</u>				9			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
DE BAJA 27-12-21				6	7	7	20	DE BAJA 25-09-21			
10				<u>10</u>				10			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
DE BAJA 28-02-22				6	2	2	10	DE BAJA 15-06-21			
11				<u>11</u>				11			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
DE BAJA 25-02-22				6	3	1	10	DE BAJA WEST FIN-FEB-22			
12				<u>12</u>				12			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
EN LA MAR SIN LANCES				46	2	12	60	EN LA MAR SIN LANCES			
13				<u>13</u>				13			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
EN LA MAR SIN LANCES				24	61	0	85	DE BAJA 08-02-22			
14				<u>14</u>				14			
TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE				TONELADAS POR ESPECIE			
SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL	SKJ	YF	BE	TOTAL
EN LA MAR SIN LANCES				3	6	1	10	EN LA MAR SIN LANCES			



## Plantado con menos de un mes en el agua

Report from the Captain: *“El plantado contaba con un recorrido de 730 millas, en las fotos se puede apreciar que el estado es similar al de los de ayer, el cubo y la parrilla están liados y el cubo no llega a trabajar de la manera que se espera y para la que fue diseñado, la parte inferior se llega a cruzar con la superior. En las fotos 1, 2 y 3 todavía en el agua se puede apreciar bien como estaría trabajando, liado parrilla superior y cubo. También se detecta olor a putrefacción”.*

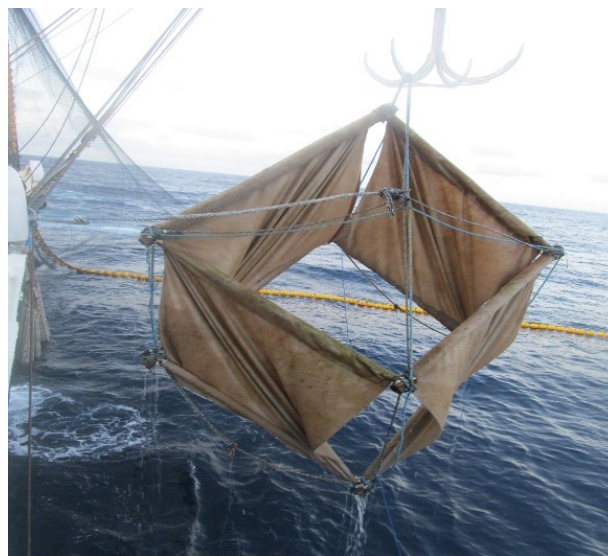
# Reports after a few months



## Plantado con tres meses en el agua

Report from the Captain: *“Hoy 19/01/22 hemos hecho lance, embarcando 45 tns. El plantado en general se encontraba en buen estado, excepto por las telas que tenían desgaste. El plantado se veía que estaba trabajando bien. Al estar embarcándolo se han roto los cabos que unen la parte superior del CUBO, con la parte inferior.”*

**Observacion:** *Creemos que hay que reforzar esa parte del cubo con cabo mas grueso o doble cabo, puesto que en los dos lances realizados se nos han roto mas o menos por esa zona.”*



## Plantado con 5 meses en el agua

Informe del atunero del 2 de Mayo 2022:

*“Cubo **plantado hace 5 meses**, largado el 2 de Mayo 2022, 1708 millas recorridas*

*Estado de parrilla sumergida:*

*el cabo con un poco de concha, la lona entera.*

*el cubo y cabo de algodón en perfecto estado.*

*Con una **captura de 70 tns.***

*Lo volvimos a dejar en el agua en **perfecto estado.** “*



# Some economic data

- JellyFAD cost \$180 – \$300 (depending on the depth) + Buoy
- Total investment from Ugavi \$500.000 € (cost of the buoy)
- Investment covered by the catches on JellyFADs only.
- Economic yield started after one year of experience, by deploying **20% of FADs made of organic materials =JellyFADs in a systematic manner.**

- **Total number of JellyFADs deployed by Ugavi = 500**
- **Lack of data for the first 150:**
  - Errors in their construction, flotation assesment and deployment.
  - Lack of confidence on the performance of JellyFADs by fishers.
- **Good results after one year of experience:**
  - Learning after systematic visits
  - Confianza tras lances sobre los JellyFADs + visitas

## General conclusion

- **Tuna aggregation:** JellyFADs and other bioFADs aggregate tuna.
- **Lifetime:** sets were made after 6 months and some sets occurred after 5 months with the FAD being in perfect condition and re-deployed at sea.
- **Replacement of JellyFAD components:** The cube, if damaged after the set, could be replaced by another cube that fishers could have ready onboard for the JellyFAD to be re-deployed, (as fishers do with the tail and raft of conventional structures).
- **Tests at sea:** it is crucial to deploy a **large number of JellyFADs in a continued effort** to increase visits to experimental JellyFADs and accelerate the learning process, which will result in turn in a growing confidence on the performance of the JellyFAD. This effort should be supported by ship-owners.

- Only dFADs **without netting** can completely eliminate ghost-fishing
- The design of the dFAD is crucial to reduce stress on the structure and increase their lifetime. We recommend a **Jelly-FAD design**.
- For dFADs to drift slowly, the underwater structure should be **three-dimensional and symmetric** and should be “anchored” below the mixed layer.
- The correct **assessment of the flotation and weight** distribution in the design of the dFAD is a crucial factor to extend its working lifetime when organic materials are used.
- The physical **impact of dFAD structures** on the ecosystem is **proportional to their size**. The **reduction of FAD mass** (i.e., size, volume and weight) is necessary to reduce the impact.
- Fishers supported by shipowners should start trialing bioFAD designs in a **continued effort, deploying systematically a percentage of their FADs made of biodegradable materials**.

A large school of blue fish, likely tunas, swimming in clear blue water. The fish are arranged in a dense, overlapping pattern, moving towards the right. The water is a deep, vibrant blue, and the fish have a metallic sheen on their scales.

# Thanks! Gracias!

[Gala Moreno\\_gmoreno@iss-foundation.org](mailto:Gala_Moreno_gmoreno@iss-foundation.org)