



INIDEP

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO

INFORME TÉCNICO OFICIAL

Número	Páginas	Dirección
015	17	DIRECCIÓN DE PESQUERIAS DE INVERTEBRADOS, PECES PELAGICOS Y AMBIENTE MARINO
Fecha de aprobación		Programa / Gabinete
14 MAR 2019		Pesquerías de Moluscos Bentónicos
		Actividad
		Evaluación de biomasa de vieira patagónica UM B. Año 2019

**EVALUACIÓN DE BIOMASA DE VIEIRA PATAGONICA UNIDAD DE MANEJO B.
RECOMENDACIONES PARA EL AÑO 2019.**

Citar Indicando la fuente. El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

SOLICITADO POR	Institución	Cargo

PREPARADO POR

Firma:

Nombre: CAMPODONICO, MARIA SILVANA

Firma:

Nombre: ESCOLAR, MARIANA

PREPARADO POR

Firma:

Cargo: Jefe de Programa / Gabinete

APROBADO POR

Dr. MARCELO PAJARO
A/C DIRECCION
Pesquerías de Invertebrados
Peces Pelágicos y Ambiente Marino

Director Nacional de Investigación

CL (RE) HÉCTOR MARCELO LOBOSCO
INTERVENTOR
Director del INIDEP

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP



EVALUACIÓN DE BIOMASA DE VIEIRA PATAGÓNICA UNIDAD DE MANEJO B. RECOMENDACIONES PARA EL AÑO 2019.

Silvana Campodónico y Mariana Escolar

Programa Pesquerías de Moluscos Bentónicos, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina.

RESUMEN EJECUTIVO

Con el objetivo de realizar recomendaciones de capturas máximas permisibles (CMP) y describir la estructura de tallas de la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) se analizaron los datos obtenidos en la campaña de evaluación efectuada en la Unidad de Manejo B. La misma se realizó a bordo del Buque de Investigación Pesquera "Víctor Angelescu" entre los días 18 y 31 de agosto de 2018.

Asumiendo un coeficiente de eficiencia (e) del arte de captura empleado (rastra) de 0,676344, la estimación de biomasa de vieira total para la UM B, correspondiente a la fecha de campaña, es de 148.682 t (± 35.029 t), mientras que la correspondiente a vieira comercial (≥ 55 mm Alto Total) es de 104.507 t (± 27.611 t).

Del análisis de la distribución espacial de la estructura poblacional por tamaños (Índice Z) en combinación con las densidades comerciales, se evidencia que son escasos los lances que habilitarían áreas factibles de pesca, por lo que se recomienda la implementación de medidas de manejo altamente precautorias, de acuerdo a lo que la Autoridad de Aplicación considere apropiado.

La UM B es una de las pocas Unidades de Manejo donde se han registrado áreas de reclutamientos en los últimos años, además de registrarse una tendencia decreciente en las biomasa total y comercial desde el año 2014. Asimismo, durante la campaña de evaluación de biomasa llevada a cabo en el corriente año, se detectaron lances con importante presencia de ejemplares de edad 0+, evento que no se registraba desde el año 2001.

Se considera de vital importancia resguardar el área de la UM B a fin de proteger la evolución en talla de los ejemplares no comerciales y asegurar su incorporación al stock pesquero en los próximos años.

INTRODUCCION

La vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) se distribuye a lo largo de la Provincia Biogeográfica Magallánica. En el Pacífico, las agrupaciones de esta especie subantártica se encuentran relativamente a bajas profundidades, alcanzando el límite norte de su distribución a 42°S (Valladares y Andrade, 1991). Por el contrario, en el Atlántico Sudoccidental, las mayores densidades se distribuyen a lo largo de la isobata de 100 m, desde el Cabo de Hornos (56° LS) hasta el Río de la Plata (36°15' LS, Riestra y Barea, 2000), coincidiendo con el Frente de Talud, área caracterizada por su alta productividad (Bogazzi *et al.*, 2005).

La pesquería de vieira patagónica en aguas de la Plataforma Continental Argentina comenzó en el año 1996, luego que distintos cruceros de investigación confirmaran la existencia de grandes concentraciones potencialmente explotables (Lasta y Bremec, 1998). Desde que se iniciara esta pesquería, la vieira patagónica ha constituido un recurso de gran importancia



comercial; durante el año 2017 los desembarques de callos (músculo abductor) alcanzaron valores cercanos a las 5.378 t (Campodónico y Herrera, 2018), siendo los principales mercados Francia, Estados Unidos y Canadá, con un precio promedio de 13.766 dólares la tonelada (Exportaciones e Importaciones Pesqueras, 2017).

Con el objetivo de realizar recomendaciones de capturas máximas permisibles (CMP) de la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) se analizaron los datos obtenidos en la campaña de evaluación efectuada en la Unidad de Manejo (UM) B.

MATERIALES Y MÉTODOS

La campaña de evaluación "VA 122018", se concretó entre los días 18 al 31 de agosto del corriente año a bordo del BIP Víctor Angelescu (Campodónico *et al.*, 2019), buque de investigación pesquera perteneciente a la flota de esta Institución. El mismo cuenta con una eslora de 52,8 metros y dos motores eléctricos marca INGTEAM de 1000 Kw de potencia cada uno.

Dada la necesidad de estandarizar el arte de pesca utilizado en evaluación y mejorar la precisión de los datos base, se implementó, a partir del año 2013, el uso de la rastra empleada en el período 2005 - 2008 en las campañas de evaluación de biomasa realizadas en el BIP Capitán Cánepa. Este arte de pesca está conformado, en su parte delantera o boca, por un armazón de hierro compuesto por un tubo de 2,5 m de largo y 115 mm de diámetro, unido en sus extremos a dos perfiles metálicos que funcionan a modo de "patines", los cuales tienen contacto permanente con el fondo. La unión de la rastra con el cable de arrastre se realiza mediante una tijera conformada por cadenas. En la parte posterior posee una red compuesta por dos paneles de mallas de Nylon, con paño exterior N° 4 y luz de malla de 50 mm y un intracopo, también de Nylon, N° 27 y luz de malla de 18 mm. A modo de protección para el paño inferior, tiene un panel de anillas de acero en la parte exterior (Roth y García, 2014).

La utilización de la mencionada rastra mejora sustancialmente la calidad de datos básicos necesarios para los cálculos de evaluación de biomasa ya que es posible obtener información precisa de captura, apertura horizontal del arte de pesca y, al tratarse de un arte no selectivo, de la distribución de tallas presentes en cada lance.

En la Figura 1 se muestra la distribución espacial del total de lances realizados siguiendo un diseño de muestreo regular y teniendo en cuenta la posición inicial de los mismos. En términos generales, el esquema de muestreo realizado repitió las posiciones de los lances de años anteriores, en función de la conducta sedentaria del recurso que produce una distribución espacial de las agregaciones persistente en el tiempo.

Sobre la base de los resultados obtenidos por Lasta *et al.* (1998), se estimó el rendimiento de vieira total y comercial en la captura a partir de una sub-muestra por lance, extraída al azar de la captura.

Para los cálculos de densidad se consideró un coeficiente de eficiencia "e" igual a 0,676344 para la rastra, arte de captura actualmente empleado (Aubone *et al.*, 2018a). Este valor empírico fue obtenido a partir de los datos generados en una experiencia dirigida a tal fin, a bordo del BIP Víctor Angelescu (Campodónico *et al.*, 2018), y significa un importante avance en cuanto a la precisión de información de base, ya que se reduce la incertidumbre en las evaluaciones de biomasa.

La superficie (km²) cubierta por la campaña fue calculada considerando el total de lances que definen el área de muestreo.

La superficie de banco se identifica en principio por los lances de campaña con densidad de vieira total igual o mayor a 1 t/km² y también por la presencia de actividad extractiva de la flota.



Con el objetivo de analizar la distribución espacial de la proporción de ejemplares de talla comercial ($AT \geq 55$ mm) y no comercial en las capturas, se definió el Índice Z (proporción de individuos de talla comercial (nc) respecto al total de individuos (nt)), a partir de $Z = 100 \cdot nc/nt$.

En función de este Índice Z se considera el cierre de un área cuando la misma queda definida por la presencia de lances cuya proporción de ejemplares de tallas comerciales es menor al 50%.

A los efectos de obtener las áreas del banco hacia las cuales orientar las capturas se identificaron los lances en los que se cumplieran las condiciones siguientes:

- mayoría en número de ejemplares de talla comercial (Índice $Z > 50$) y a la vez,
- densidad de ejemplares comerciales igual o superior a 10 t/km^2 .

Al definir las áreas de banco, áreas hacia las cuales orientar las capturas o las áreas de cierre, en caso de observarse lances interiores que no satisfacen las condiciones que definen a cada una, los mismos son igualmente considerados como perteneciente ya fuera al área de banco, a las áreas propuestas a habilitar o a las áreas de cierre. Por consiguiente, los correspondientes datos de densidad son utilizados en los cálculos. Esta regla, si bien opinable, tiene por objeto facilitar la definición de las mencionadas áreas.

De acuerdo a Hernández *et al.* (2016), el estimador de biomasa para el banco es:

$$\hat{B} = A \bar{d}$$

Siendo:

\hat{B} : biomasa estimada.

A : área del banco en la UM considerada.

\bar{d} : densidad media muestral.

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i d_i}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

siendo:

d_i : densidad relativa corregida por la eficiencia del arte, en la estación de muestreo i de la UM considerada.

a_i : fracción del área de la cuadrícula elemental de muestreo i dentro de la UM considerada.

La varianza del estimador \hat{B} está dada por:

$$v(\hat{B}) = A^2 \sigma^2(\bar{d})$$

siendo $\sigma^2(\bar{d})$ la varianza de la densidad media muestral, la cual, sin tener en cuenta la correlación espacial de los valores de densidad, es igual a:

$$\sigma^2(\bar{d}) = \sigma^2 \frac{\sum_{i=1}^n a_i^2}{(\sum_{i=1}^n a_i)^2}$$

siendo σ^2 la varianza de los valores de densidad.

El coeficiente de variación porcentual, correspondiente a la estimación de biomasa, se calculó a partir de la fórmula:



$$cv(\hat{B}) = 100 \frac{\sqrt{v(\hat{B})}}{\hat{B}}$$

El intervalo de confianza del 95%, sobre el valor de biomasa, se calculó a partir de la fórmula:

$$\hat{B} \pm 1.96 \sqrt{v(\hat{B})}$$

A efectos de proyectar los valores de biomasa obtenidos durante esta evaluación al 1° de enero del 2019, se consideró la siguiente ecuación de proyección (Hernández *et al.*, 2016):

$$\bar{B}_{1^{\circ} \text{ de enero de 2019}} = \varphi^2 \bar{B}_{\text{campana}} - \varphi \text{ Captura}$$

Siendo:

$\hat{B}_{1^{\circ} \text{ de enero de 2019}}$: estimación de biomasa, en el área bajo consideración, proyectada al 1° de enero del año 2019.

\bar{B}_{campana} : estimación de la biomasa, en el área bajo consideración, en la campaña de evaluación.

Captura: captura efectuada por la flota comercial, en el área bajo consideración, durante el intervalo de tiempo Δ (medido en días), desde la fecha media de la campaña hasta el 31 de diciembre del corriente año inclusive.

$\varphi = p^{\frac{\Delta}{2}}$, siendo p la probabilidad de supervivencia anual considerando efectos naturales y de otras pesquerías

El Δ utilizado fue de 131 días que corresponden al período que abarca desde el 25 de agosto al 31 de diciembre de 2018. En función de las tres áreas habilitadas a la pesca según Resolución CFP N°4/2018, al 25 de agosto restan extraer: BII) 110 t VEC y BIII) 1669 t VEC. Se asume la extracción del total de la CMP establecida para cada área.

La proyección se realizó con el valor de $\varphi = 0,96109$ calculado con la mortalidad residual a la pesquería de vieira patagónica (Aubone, 2018, Aubone *et al.*, 2018b).

Además, se consideraron las siguientes fórmulas para el cálculo de la varianza e intervalos de confianza de la estimación de biomasa proyectada (Hernández *et al.*, 2016):

$$\text{varianza}(\bar{B}_{1^{\circ} \text{ de enero de 2019}}) = \varphi^4 \text{varianza}(\bar{B}_{\text{campana}})$$

$$\text{Límite inferior } (\bar{B}_{1^{\circ} \text{ de enero de 2019}})_{95\%} = \varphi^2 \text{ Límite inferior } (\bar{B}_{\text{campana}})_{95\%} - \varphi \text{ Captura}$$

$$\text{Límite superior } (\bar{B}_{1^{\circ} \text{ de enero de 2019}})_{95\%} = \varphi^2 \text{ Límite superior } (\bar{B}_{\text{campana}})_{95\%} - \varphi \text{ Captura}$$

RESULTADOS

Se presentan las estimaciones de la superficie (km²) y tamaño muestral (número de lances) correspondientes al área cubierta por el diseño de la campaña y también por la superficie del banco (Tabla 1).



Tabla 1. Estimación de la superficie (km^2) del área diseño de campaña, superficie de banco en la UM B y número de lances (n).

UM	Área de diseño de campaña (km^2)	n	Banco	Superficie (km^2)	n
B	7.371	110	Total B	5.649	87

Se muestra la estadística básica de la densidad (t/km^2) de vieira total y vieira de talla comercial para la UM estudiada (Tabla 2). Los valores que se presentan corresponden al área cubierta por el diseño de lances de la campaña (Tabla 1). En ésta estadística se incluyen todos los datos de campaña.

Tabla 2. Estadística básica de la densidad (t/km^2) de vieira total y comercial en la Unidad de Manejo B, sobre el total de datos de la campaña.

UM	Densidad media de vieira total (t/km^2)	Desvío estándar	CV (%)
B	24,02	28,75	119,69
UM	Densidad media de vieira comercial (t/km^2)	Desvío estándar	CV (%)
B	17,54	22,67	129,19

Se presentan las estadísticas de las estimaciones de biomasa (t) de vieira total y de talla comercial para el banco de la UM B (Tabla 3). Se muestran también los coeficientes de variación asociados con cada estimación. La superficie respectiva se presenta en la Tabla 1.

Tabla 3. Estimación de la biomasa de vieira total (t) y comercial (t) para el banco de la UM B. Coeficiente de eficiencia del arte, $e = 0,676344$. Superficie respectiva en Tabla 1.

UM	Densidad media vieira total (t/km^2)	Desvío estándar	Biomasa vieira total (t)	CV (biomasa,%)
B	26,32	3,10	148.682	11,78
UM	Densidad media vieira comercial (t/km^2)	Desvío estándar	Biomasa vieira comercial (t)	CV (biomasa,%)
B	18,50	2,44	104.507	13,21

En el 55,1% de los lances realizados en la UM B predominaron ejemplares de talla no comercial (Figura 2). Si bien los lances que cumplieron con una densidad comercial mayor a $10 \text{ t}/\text{km}^2$ corresponden al 53,4% de los lances efectuados (Figura 3), solamente 16 cumplieron con las dos condiciones que habilitan a la pesca, sin embargo, solo 12 de ellos definirían áreas hacia



las cuales orientar las capturas. Los restantes 4 lances, por su posición geográfica dispersa, no permiten definir un área de pesca (Figura 4).

De acuerdo a los cálculos de biomasa de las áreas a habilitar y sus proyecciones realizadas al 1° de enero de 2019, existen tres áreas hacia las cuales se podrían orientar las capturas (Figura 4, Tabla 4).

Tabla 4. Coordenadas (latitud y longitud en grados, minutos y centésima de minuto) que definirían las posibles áreas habilitadas a la pesca de vieira patagónica en la UM B.

Área	Vértice	Latitud	Longitud
BI	1	39°02,50'	55°57,50'
	2	39°02,50'	55°52,00'
	3	39°07,50'	55°52,00'
	4	39°07,50'	55°48,00'
	5	39°22,50'	55°48,00'
	6	39°22,40'	55°51,80'
	7	39°19,83'	55°51,80'
	8	39°19,83'	55°52,44'
	9	39°07,50'	55°52,50'
	10	39°07,50'	55°57,50'
BII	1	39°22,50'	56°12,50'
	2	39°22,50'	56°00,25'
	3	39°27,60'	56°00,25'
	4	39°27,60'	56°02,50'
	5	39°32,50'	56°02,50'
	6	39°32,50'	56°07,50'
	7	39°27,60'	56°07,50'
	8	39°27,60'	56°12,50'
BIII	1	39°37,50'	56°13,00'
	2	39°37,50'	56°08,00'
	3	39°52,00'	56°08,00'
	4	39°52,00'	56°17,50'
	5	39°47,50'	56°17,50'
	6	39°47,50'	56°21,00'
	7	39°42,50'	56°21,00'
	8	39°42,50'	56°13,00'

Cabe aclarar que, cuando se definen las áreas hacia las cuales orientar las capturas o las áreas de cierre, en caso de observarse lances interiores en dichas áreas que no satisfacen las condiciones que definen a cada una, los mismos son igualmente considerados. Por consiguiente, los correspondientes datos de densidad son utilizados en los cálculos. Esta regla, si bien opinable, tiene por objeto facilitar la definición de las mencionadas áreas (Hernández *et al.*, 2016).

En la Tabla 5 se presenta, con su estadística básica, la estimación de biomasa (t) de vieira comercial para las áreas factibles de pesca en la UM B. En las dos últimas columnas de la tabla se muestran los valores posibles de ser capturados según las alternativas:

a: 40 % de la biomasa media o



b: 40 % del límite inferior del intervalo de confianza del estimador de la biomasa,

Los valores de biomasa de ambas alternativas fueron proyectados al 1° de enero de 2019.

Tabla 5. Biomasa (t) e intervalos de confianza del 95% de vieira comercial proyectados al 1° de enero de 2019 en el área factible de pesca en la UM B.

Área	Biomasa (t)	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	40% biomasa media	40% límite inferior biomasa
BI	6.197	574	11.820	2.479	230
BII	4.443	0	9.522	1.777	0
BIII	6.182	0	12.468	2.473	0

Para las áreas BII y BIII los límites inferiores del intervalo de confianza resultaron negativos, si bien para cálculos de biomasa se consideró, como valor mínimo, cero. Esto es consecuencia de los escasos lances que definirían las áreas a habilitar (Figura 4) y la gran variabilidad de los datos asociados a los mismos.

En la última campaña de evaluación de biomasa dirigida a la UM B se observó que en los lances donde se registran densidades comerciales superiores a las 10 t/km², predominan en número ejemplares menores a 55 mm AT, muchos de ellos adheridos a valvas de individuos de adultos (Figura 5).

DISCUSION

Como dato novedoso, en 26 de los lances realizado se observó la presencia de ejemplares de edad 0+ (Lomovasky *et al.*, 2008). Si bien esto supone un éxito relativo en cuanto al reclutamiento al fondo de la cohorte 2017-2018, no se registró para toda la superficie de la UM, y debe considerarse que en un futuro próximo y debido a los fracasos de reclutamiento al fondo en forma masiva observados desde el verano del año 2001, la pesquería está evidenciando una reducción en las biomásas de captura y una limitación de las áreas factibles de pesca.

Más allá de esta circunstancia, en la presente evaluación de biomasa se aplicó un valor de eficiencia (Aubone *et al.*, 2018a) obtenido empíricamente que resulta más conservador que el aplicado históricamente.

Es importante mencionar que las mayores densidades de vieira total y comercial registradas durante la última campaña de evaluación de biomasa (Figura 3) se registraron dentro de la Estación Fija, área de exclusión de la actividad pesquera desde el comienzo de la pesquería. Esto daría muestra de la efectividad de las áreas de vedas como medida de manejo.

En concordancia con lo descrito en informes previos (Campodónico *et al.*, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017), la biomasa que sustenta las capturas actuales y del futuro inmediato de la pesquería se debe solo a reclutamientos localizados, los cuales no son suficientes como para mantener los niveles de capturas históricos.

El sistema actual de evaluación de biomasa realiza estimaciones tiempo a tiempo sin tener en cuenta la dinámica poblacional. Después de más de 20 años de actividad extractiva, es necesario contemplarla al momento de realizar la evaluación. Es fundamental, entonces, formular un método que proponga alternativas de manejo para este recurso basado en la dinámica



poblacional, con capacidad de proyectar a corto plazo y establecer nuevas reglas básicas y controlables que continúen promoviendo la sostenibilidad biológica.

Para ello se está desarrollando un modelo matemático que describe la dinámica de cada Unidad de Manejo, considerando grupos de tallas y la incertidumbre en el reclutamiento. El modelo permitirá plantear múltiples objetivos como los que se plantean en el actual sistema, pero basados en parámetros obtenidos a partir de datos históricos.

Más allá de que en este informe se presentan, en función del método de evaluación actualmente empleado, tres áreas hacia las cuales dirigir las capturas, al momento de sugerir una medida de manejo deben considerarse también otros factores importantes como la tendencia decreciente de las biomásas en los últimos años (Figura 6) y la gran incertidumbre de los reclutamientos. Esto marca la necesidad de aplicar un manejo mucho más precautorio.

CONCLUSIONES

- ✓ Se observan áreas con predominio de individuos no comerciales (Índice Z menor a 50) pertenecientes principalmente a las cohortes 2010-2011, 2013-2014, 2014-2015 y 2017-2018. Se destaca la importante presencia de ejemplares de la última cohorte mencionada, si bien no puede considerarse como un reclutamiento masivo al fondo.
- ✓ La estimación de biomasa absoluta de vieira de todas las tallas para la UM B es 148.682 t (± 35.029 t).
- ✓ La estimación de biomasa absoluta de vieira de talla comercial para la UM B es 104.507 t (± 27.611 t)
- ✓ Del total de lances realizados, solo 16 cumplen con las condiciones a) mayoría en número de ejemplares de talla comercial (Índice Z) y b) densidad de ejemplares comerciales igual o superior a 10 t/km².
- ✓ Se definen tres posibles áreas hacia las cuales dirigir las capturas (BI BII y BIII), de acuerdo a las dos alternativas de extracción, a) 40% de la biomasa media y b) 40% del límite inferior del intervalo de confianza del estimador de la biomasa:

Área	Biomasa (t)	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)	40% biomasa media	40% límite inferior biomasa
BI	6.197	574	11.820	2.479	230
BII	4.443	0	9.522	1.777	0
BIII	6.182	0	12.468	2.473	0

RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere no habilitar a la pesca la UM B por el lapso 1° enero a 31 de diciembre de 2019, sobre la base de la **baja presencia de lances que cumplen con las condiciones** a) mayoría en número de ejemplares de talla comercial (Índice Z) y b) densidad de ejemplares comerciales igual o superior a 10 t/km², y de la **gran variabilidad** de los valores de densidad registrados para dichos lances, la cual se traslada como mayor incertidumbre en las estimaciones de biomasa; sumado al registro de un importante número de individuos pertenecientes a la **cohorte 2017-2018, recomendándose la**



implementación de medidas de manejo altamente precautorias, de acuerdo a lo que la Autoridad de Aplicación considere apropiado.

BIBLIOGRAFIA

- AUBONE, A. 2018. Incorporación de la mortalidad residual a la pesquería de vieira patagónica, en la proyección de biomasa comercial de vieira patagónica (*Zygochlamys patagónica*) UM B. Inf. Ases. Transf. INIDEP N°182/2018, 4 pp.
- AUBONE, A.; CAMPODONICO, S. & ESCOLAR, M. 2018b. Estimación de la mortalidad residual a la pesquería de vieira patagónica, Unidad de Manejo B, año 2014. Inf. Invest. INIDEP N°69/2018, 8 pp.
- AUBONE, A.; CAMPODONICO, S., GARCÍA, J. & ESCOLAR, M. 2018a. Eficiencia de captura de la rastra, utilizada en evaluación de biomasa de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Inf. Téc. Ofic. INIDEP N°39/2018, 14 pp.
- BOGAZZI, E., BALDONI, A., RIVAS, A., MARTOS, P., RETA, R., ORENSANZ, J.M., LASTA, M., DELL'ARCIPRETE, P. & WERNER, F. 2005. Spatial correspondence between areas of concentration of Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the southwestern Atlantic. Fish. Oceanog. 14:359-376.
- CAMPODÓNICO, S., MAUNA, A.C., GARAFFO, G. & HERNANDEZ, D. 2012. Vieira Patagónica Evaluación de biomasa para el año 2013. Unidad de Manejo B. Inf. Téc. Of. INIDEP N°34/2012, 14 pp.
- CAMPODONICO, S., MAUNA, C., GARAFFO, G. & HERNANDEZ, D. 2013. Vieira patagónica. Evaluación de Biomasa para el año 2014 Unidad de Manejo B. Inf. Tec. Of. INIDEP N°33/2013, 14 pp.
- CAMPODONICO, S., MAUNA, C., ESCOLAR, M. & HERNANDEZ, D. 2014. Vieira patagónica. Evaluación de Biomasa para el año 2015 Unidad de Manejo B. Inf. Téc. Of. INIDEP N°23/2014, 13 pp.
- CAMPODONICO, S., ESCOLAR, M. & HERNANDEZ, D. 2015. Vieira patagónica. Evaluación de Biomasa para el año 2016 Unidad de Manejo B. Inf. Téc. Of. INIDEP N°25/2015, 16pp.
- CAMPODONICO, S., ESCOLAR, M. & HERNANDEZ, D. 2017. Vieira patagónica. Evaluación de Biomasa para el año 2017 Unidad de Manejo B. Inf. Téc. Of. INIDEP N°5/2017, 16 pp.
- CAMPODÓNICO, S., GARCÍA, J. & MASTROLIBERTO, E. 2018. Estimación de eficiencia de la rastra utilizada en la evaluación de biomasa de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). Inf. Campaña INIDEP N° 20/2018, 30 pp.
- CAMPODÓNICO, S., ESCOLAR, M. & GARCIA, J. 2019. Vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) Unidad de Manejo B año 2018. Inf. Campaña INIDEP N°03/2019, 28 pp.
- CAMPODÓNICO, S. & HERRERA, S. 2018. Vieira Patagónica (*Zygochlamys patagonica*): Estadísticas de la pesquería correspondientes al año 2017. Inf. Téc. Ofic. INIDEP N°35/2018, 12 pp.
- EXPORTACIONES E IMPORTACIONES PESQUERAS 2017. *Subsecretaría de Pesca y Acuicultura*. Ministerio de Agroindustria. República Argentina. 43 pp.



- HERNÁNDEZ, D., CAMPODÓNICO, S. & ESCOLAR, M. 2016. Metodología de evaluación de la biomasa de vieira patagónica a partir de los datos de campañas de investigación. Inf. Invest. INIDEP N°4/2016, 14 pp.
- LASTA, M. & BREMEC, C. 1998. *Zygochlamys patagonica* in the Argentine Sea: a new scallop fishery. J. Shellfish Res. 17:103-111.
- LASTA, M., HERNÁNDEZ, R.D. & BREMEC, C. 1998. Determinación del tamaño muestral para la estimación de la abundancia de vieira incorporando la incertidumbre asociada con la evaluación del rendimiento en la captura. Inf. Téc. INIDEP N°93/1998, 11 pp.
- LOMOVASKY, B.J., LASTA, M., VALIÑAS, M., BRUSCHETTI, M., RIBEIRO, P., CAMPODÓNICO, S. & IRIBARNE, O. 2008. Differences in shell morphology and internal growth pattern of the Patagonian scallop *Zygochlamys patagonica* in the four main beds across their SW Atlantic distribution range. Fish. Res., 89:266-275
- MILESSI, A.C., LASTA, M., IRIBARNE, O. & KITTLEIN, M.J. 2010. Direct and indirect estimates of natural mortality for the patagonian scallop *Zygochlamys patagonica*. J Shellfish Res 29:381-386.
- RIESTRA, G. & BAREA, L. 2000. La pesca exploratoria de la vieira *Zygochlamys patagonica* en aguas uruguayas. En: Rey, M. (Ed). Recursos Pesqueros no Tradicionales: Moluscos Bentónicos Marinos. Inf. Téc. INAPE/ PNUD (Uruguay), 145-152.
- ROTH, R. & GARCIA, J. 2014. Análisis dinámico-teórico de la relación entre la longitud del cable de arrastre y la profundidad de pesca para una rastra destinada a la captura de vieira. Inf. Ases. Transf. INIDEP N°124/2014, 12 pp.
- VALLADARES, C. & ANDRADE, S. 1991. Estado actual de los bancos naturales de ostiones en los fiordos Brookes y S Palma. En: Andrade *et al.* (Ed). Estudios repoblamiento ostión del sur en XIIa Región de Magallanes, Chile. Cap 1, 28 pp.

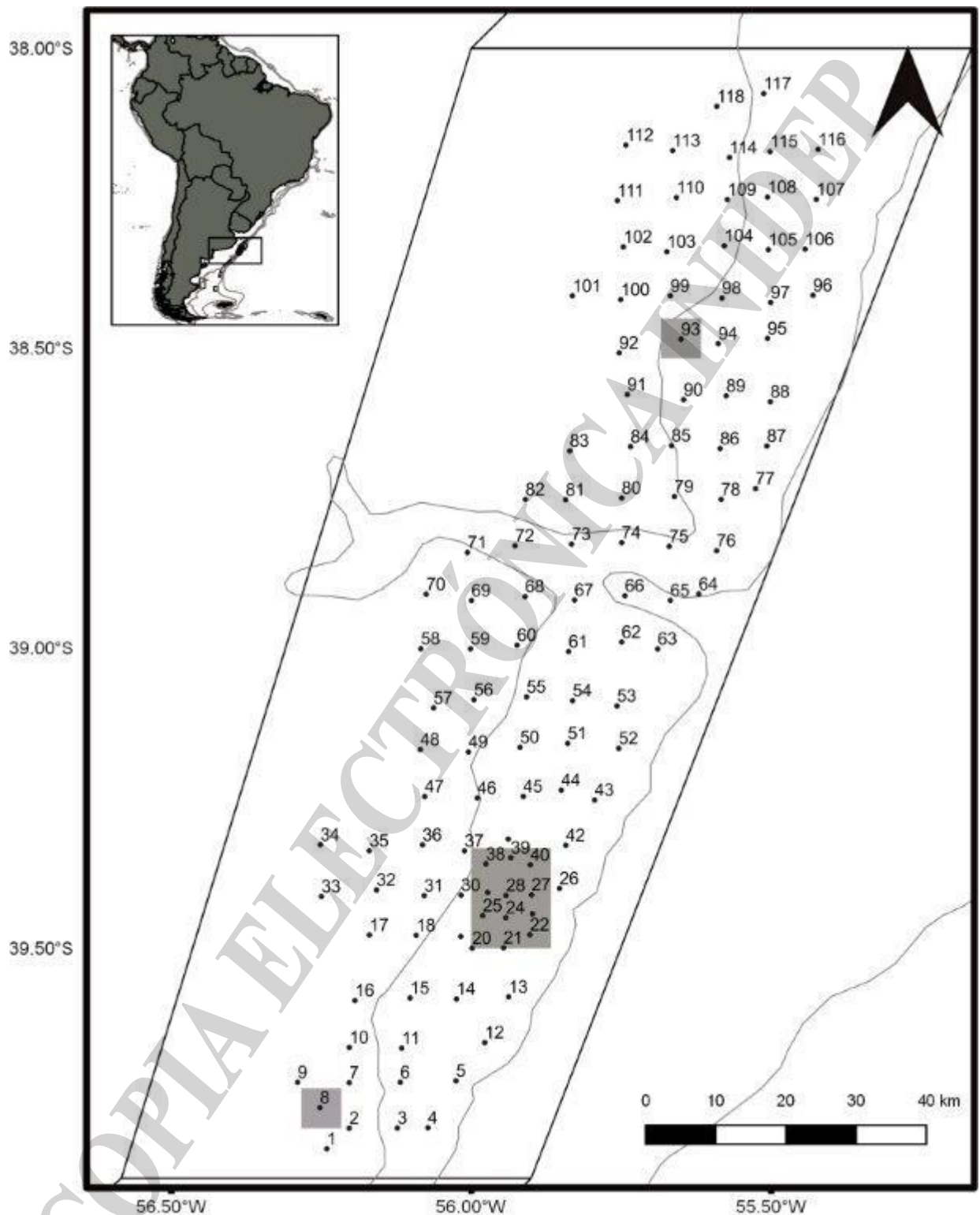


Figura 1. Distribución espacial de los lances realizados por el BIP “Víctor Angelescu” en la Campaña de Evaluación del recurso vieira patagónica (VA 12/2018) para el año 2019. Unidad de Manejo B. Los rectángulos en gris corresponden a la superficie de las Reservas Reproductivas.

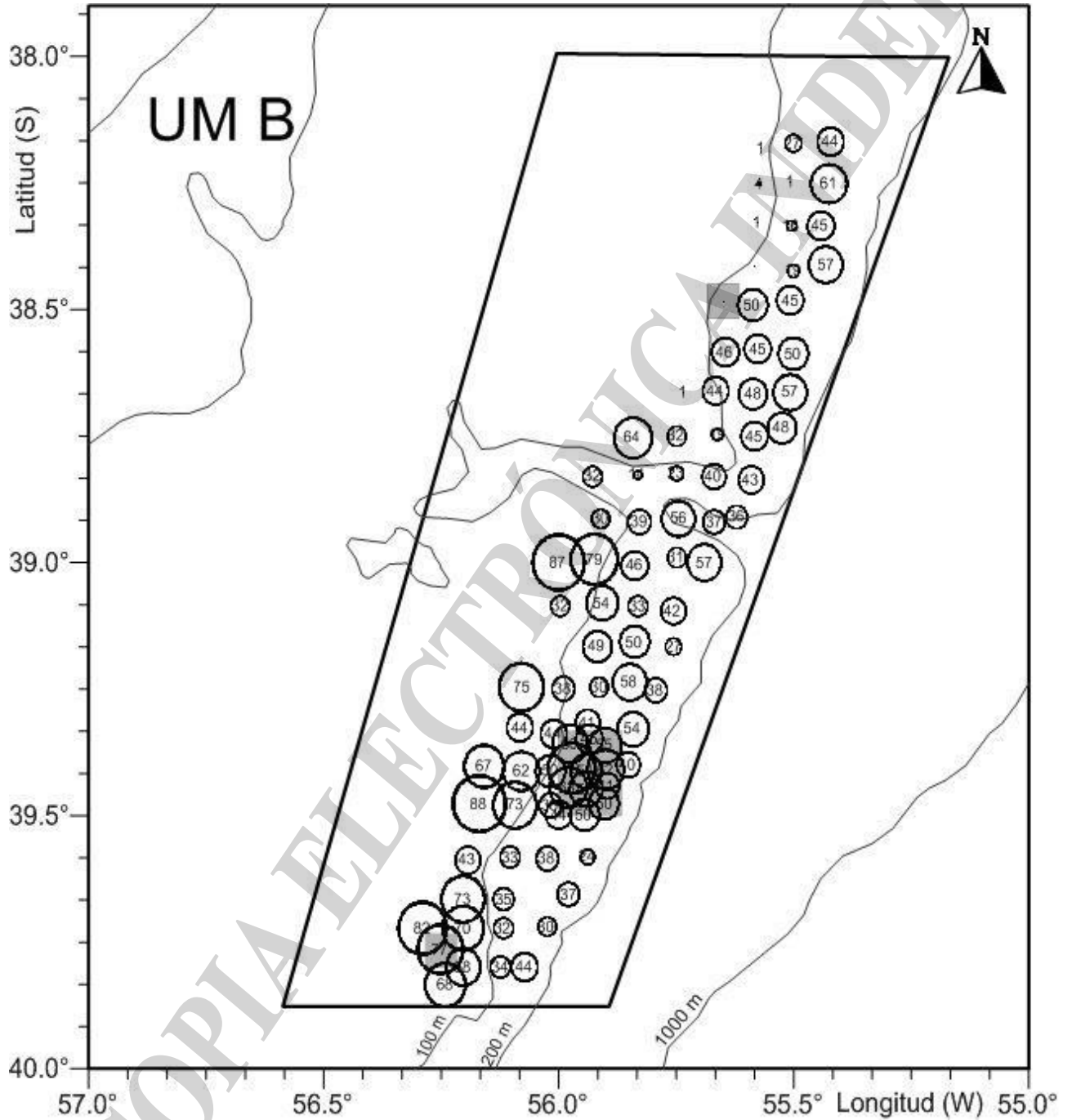


Figura 2. UM B. Distribución espacial del Índice Z de vieira patagónica, datos provenientes de la campaña de Evaluación “VA 12/2018”. Números: valor observado. Los rectángulos en gris corresponden a la superficie de las Reservas Reproductivas.

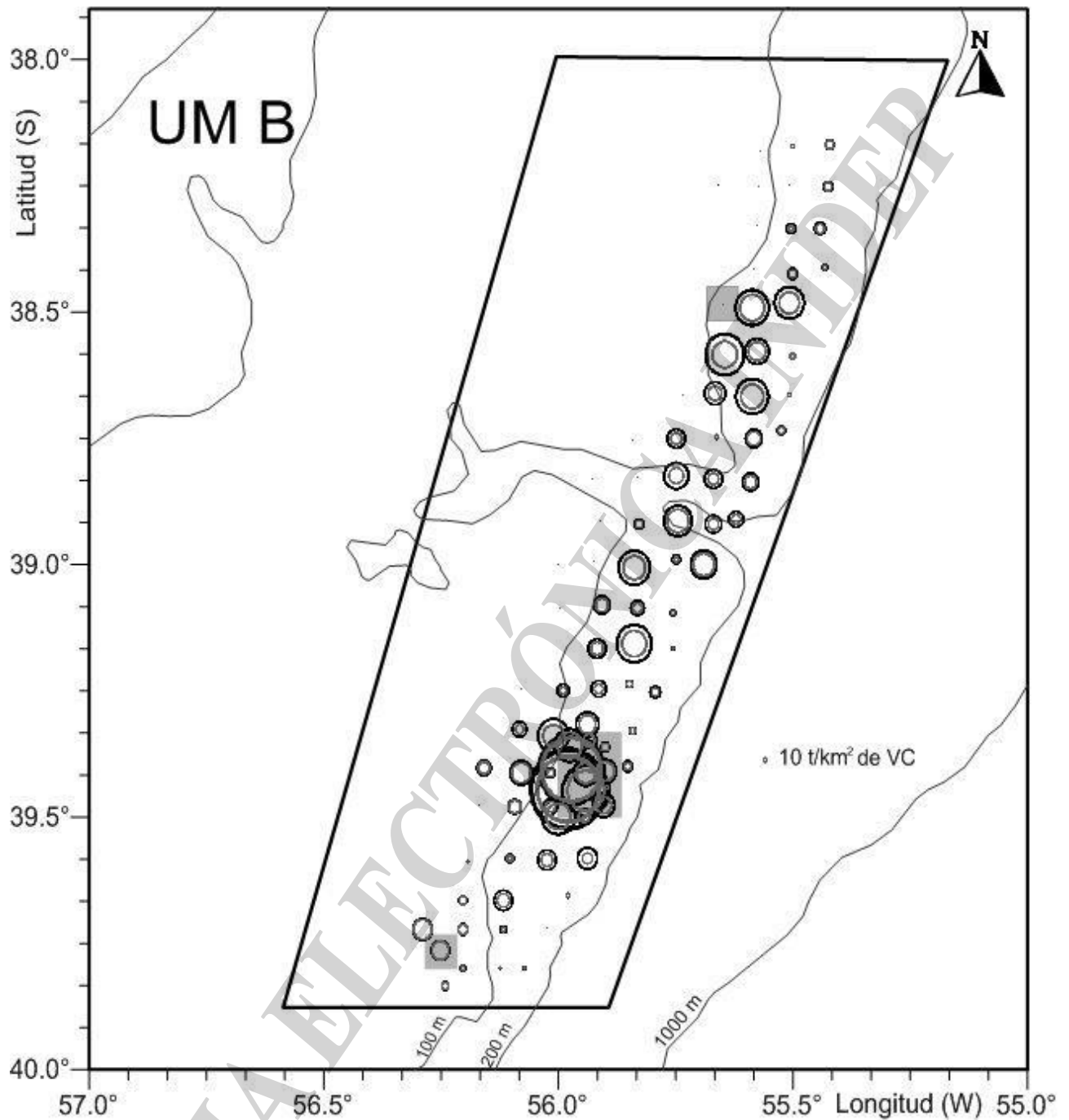


Figura 3. UM B. Distribución espacial de densidad de vieira total (VT, círculo negro) y comercial (VC, círculo gris), en t/km^2 , datos provenientes de la Campaña de Evaluación "VA 12/2018". Los rectángulos en gris corresponden a la superficie de las Reservas Reproductivas. El valor máximo observado de densidad de VT fue de $160,25 t/km^2$, el mismo corresponde a un lance de la Estación Fija.

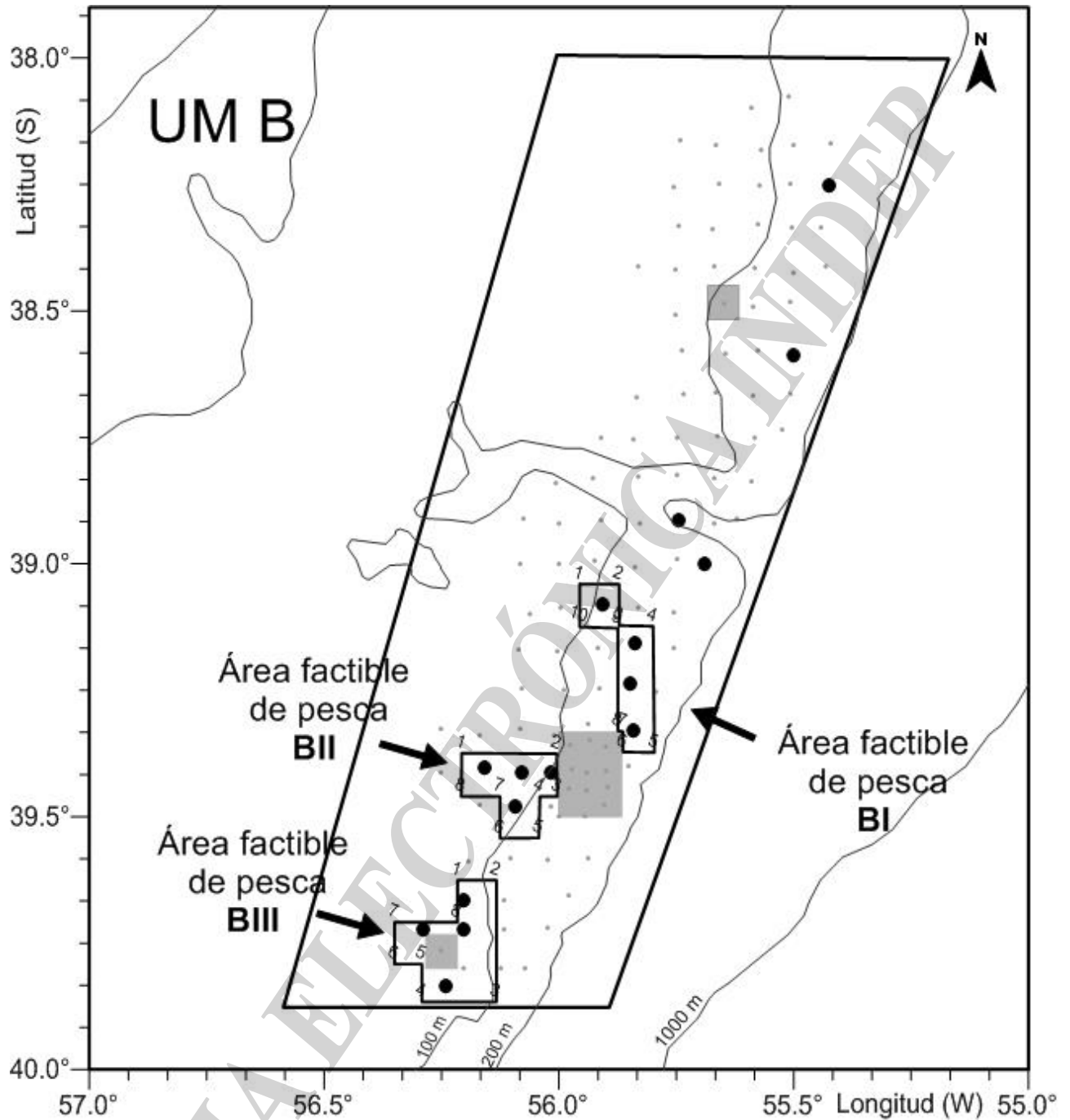


Figura 4. UM B. Distribución espacial de los lances que cumplen las condiciones que habilitan a la pesca (círculos negros), y área propuesta a habilitar. Datos provenientes de la Campaña de Evaluación VA 12/2018. Los rectángulos en gris corresponden a la superficie de las Reservas Reproductoras.

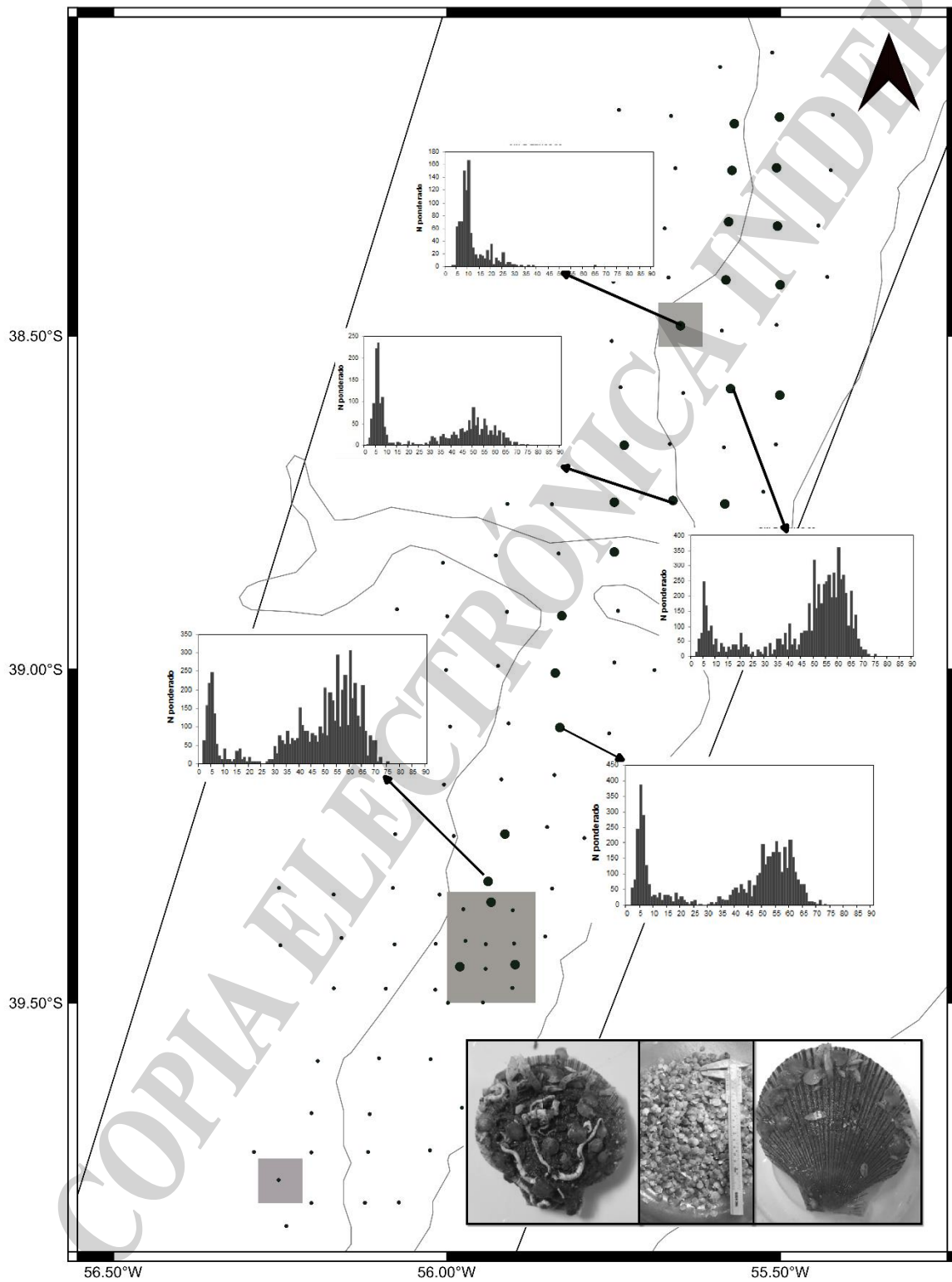


Figura 5. UM B. Distribución espacial de lancelets con importancia ante presencia de la cohorte 2017-2018, datos provenientes de la Campaña de Evaluación VA 12/2018. Los rectángulos en gris corresponden a la superficie

de las Reservas Reproductoras.

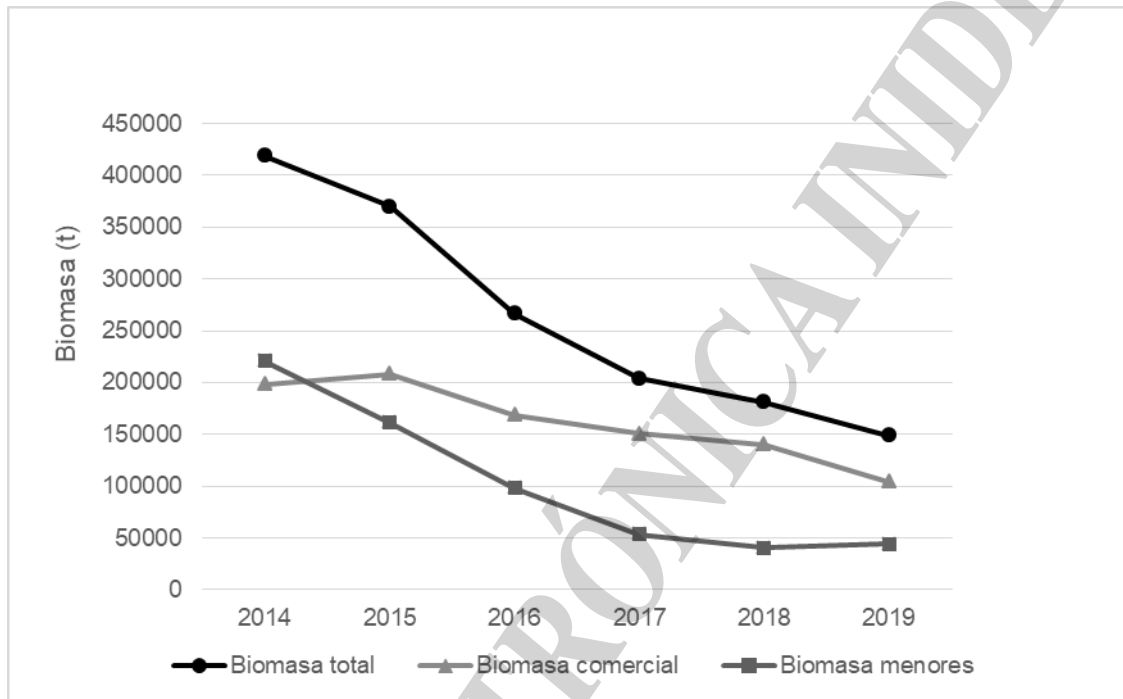


Figura 6. Evolución de las biomásas total, comercial y de ejemplares menores de vieira patagónica (estimadas en campañas de evaluación) para la Unidad de Manejo B. Período 2014-2019. Las biomásas de los años 2014-2018 fueron corregidas por el factor de corrección 0,5/0, 676344 fin de hacerlas comparables.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP