

REPORT OF THE 2010 ICCAT BIGEYE TUNA DATA PREPARATORY MEETING

(Madrid, Spain - April 26 to 30, 2010)

SUMMARY

The Meeting was held in Madrid, Spain, from April 26 to 30, 2010. The objective of the meeting was to review the data required to apply the different models that will be used in the bigeye stock assessment meeting. Likewise, important reviews of the historical data series of catch at size were presented and analyzed.

RESUME

La réunion a eu lieu à Madrid (Espagne) du 26 au 30 avril 2010. Le principal objectif de la réunion visait à réviser les données nécessaires à l'application des différents modèles qui seront utilisés au cours de la réunion d'évaluation du thon obèse. Les scientifiques ont également présenté et analysé des révisions importantes des séries historiques des données de capture et de taille.

RESUMEN

La reunión se celebró en Madrid, España, del 26 al 30 de abril de 2010. El principal objetivo de la reunión era revisar los datos necesarios para aplicar los diferentes modelos que se utilizarán en la reunión de evaluación de patudo. Igualmente se presentaron y analizaron revisiones importantes de las series históricas de datos de captura y talla.

1. Opening, adoption of agenda and meeting arrangements

The Meeting was held at the ICCAT Secretariat in Madrid from April 26 to 30, 2010. Dr. Pilar Pallarés on behalf the ICCAT Executive Secretary opened the meeting and welcomed participants (“the Working Group”).

Dr. David Die (USA), meeting Chairperson, welcomed meeting participants and proceeded to review the Agenda which was adopted without changes (**Appendix 1**).

The List of Participants is included in **Appendix 2**. The List of Documents presented at the meeting is attached as **Appendix 3**. The following participants served as rapporteurs:

<i>Section</i>	<i>Rapporteur</i>
Items 1 and 10	P. Pallarés, J. Pereira
Item 2	A. Delgado de Molina
Item 3	P. Bannerman
Item 4	C. Palma, M. Ortiz and J. Ariz
Item 5	S. Cass-Calay
Item 6	P. de Bruyn , T. Frédou & T.S. Mahfoud Ould
Item 7	P. de Bruyn & S. Cass-Calay
Items 8 and 9	D. Die

2. Review of historical and new information on biology

Only one new paper on biological data was presented to the Working Group. SCRS/2010/031 document presents the information gathered by the National Observer Programme on board the Uruguayan tuna fleet that operated with surface longline in the period 1998-2009. This document shows the information of 5 Japanese flag vessels operating in the EEZ of Uruguay, in 2009, during a period of six months. The Uruguayan national tuna fleet, which targets swordfish, also catches bigeye tuna, generally of 105 cm or larger. The overall observed sex ratio (male: female) was 0.76:1. Females predominated in all months except September and October (1.22:1 and 1.29:1, respectively). Males and females were equally distributed across the study area. The Japanese flagged

ships operating in the Uruguayan zone, also target bigeye tuna and 1770 individuals were sexed from these vessels (884 males and 886 females). These samples show that there is a greater catch of males in March, April and June, where the proportion was 1.25:1, 1.2:1 and 1.04:1 respectively. These two fleets fished at different depths, between 33 m and 50 m in the case of the Uruguayan fleet and between 95 m and 181 m in the case of the Japanese flagged fleet operating in the Uruguayan zone. These results are consistent with previous results (Miyabe, 2003).

Document SCRS/2010/026 makes some estimates of growth more in line with those made from hard part examination, using a growth function (size at-age) and applying it to the observed length compositions of the catch in order to arrive at an estimate of the number-at-age of the catch.

Various biological data collected by the U.S. Observer Program between 1992 and 2010 are available. Thus, there are size distributions by sex and total, finding a size distribution very similar for both sexes. The sex ratio (male: female) was 1.11:1. Geographical distribution was also very similar for both sexes. Relations dressed weight-length by sex and total are also available.

Table 1 shows the various parameters and conversion factors currently assumed by ICCAT to describe the Atlantic bigeye tuna stock.

3. Review of Task I data – estimation of total removals

The Secretariat presented information on the status of Task I (nominal catches) from 1950-2009. This information which was reviewed by the Working Group depicted detailed catches by fleet by countries showing incomplete data for 2009 (**Table 2**) and also the summary of catches by gear for all countries pooled (**Figure 1**).

It was noted by the working Group that approximately 40% of data for Task I for 2009 had been submitted. Baitboat and Longline catches were mostly unreported whereas more were reported for Purse seine fleets. Examining the catches, the Working Group noticed that some reported catch data were not assigned to any particular gear and also a minor proportion of data submitted were not in the appropriate format for easy integration into the ICCAT database for analysis.

It was emphasized that further checks be made to verify such data which may be elsewhere reported by other CPCs. The best scientific information available should be adapted where no reliable data is available to the Secretariat. Though the Working Group was confident in obtaining a reasonable set of data for 2009 from all parties, it was imperative that such data be provided before the deadline of June 22 2010 to so as to be considered in the assessment of July 2010. The Group therefore decided to focus more on preparing the data up to 2008.

A few provisional estimates of Task I for Cape Verde, Guatemala, Belize and China (People's Republic) were presented and agreed upon whilst updates were also provided for Chinese Taipei. Scientists from participating countries present at the meeting, who had not presented data for 2009 assured members of their preparedness to submit the said data to the Secretariat before the upcoming assessment. Enquiries would be sought from other countries who have not submitted data for 2009 through the proper channels.

Canning data for 2009 from one company in Ghana provided to ICCAT were inventoried and consolidated for a future incorporation into the ICCAT database system, aiming to improve knowledge on catch, species composition and size categories among others. The Working Group noted the importance of such information but noted that such confidential data provided should be used with much caution. The Working Group encouraged ISSF to ask the company if data for previous years could be made available in order to improve historical statistics.

The data requirements to run the Multifan-CL model were deliberated upon. It was mentioned that to fit any dataset in the model, there was a need to distinguish specific areas for all fleets having similar selectivity and catchability ratios and also for similar years.

A small group was tasked to review recent documents on “faux poisson” estimates with the objective of estimating catches by species as recommended in the 2007 assessment. Inadequate information on species composition and size available did not warrant the group to develop further estimates on the catches to be incorporated in the up-coming assessment.

Exploration of possible under-reported catches: Some concerns related to possible unreported catches were

raised by the Group. It was noted that no estimation of unreported catches of bigeye tuna were included in the ICCAT data base. At the same time the Group was informed that the main sources of information to estimate under reported catches were the information derived from the bigeye statistical document, and the customs data bases from the USA and Japan. As no customer trade data were available during the meeting, the Group decided to explore to use the ICCAT statistical document data base to estimate unreported catch not reported as Task I. Using this information was not easy because of the lack of conversions factors, from loin, filet, gilled and gutted to live weight on bigeye.

Table 3 summarizes the Bigeye Statistical Document System Data (b.sds) through 2009 and contrasts the information with the reported Task I by flag. As the b.sds data are recorded in product weight while Task data are in live weight, several conversions were applied based on information from scientists attending the meeting and based on information for other species (mainly bluefin) and are shown in **Table 4** for the product types listed. These assumptions should be tested through observations, if further analysis of this type is attempted. This comparison indicates that Task I might not represent the total landed catch of convention area bigeye. The amount by which Task I could under-represent actual landings is not well estimated. Data from the Bigeye Statistical Document Program (b.sds) recorded for exports from various fishing flags with an unknown area of capture lead to a substantial discrepancy between Task I and the scaled b.sds data. Considering only the b.sds data classified as coming from the Convention area, the discrepancy amounts to an estimate of around 11,000 t over the period of comparison. Considering the total b.sds data, the discrepancy amounts to nearly 17,000 t for the period of comparison. It is noteworthy that the b.sds data implies that international trade of convention area landed bigeye might represent less than 13% of the landed catch recorded in Task I and that a surprisingly low number of CPCs engage in export of Convention area bigeye tuna. Confusion among CPCs about the need for b.sds reports, especially for chartering arrangements and the limitations of the obligation to report to only certain catches; likely contribute to the low volume of international trade of convention area bet documented in the b.sds to date.

The Group noted that the summarized form in which the b.sds information is currently reported to ICCAT (bi-annual summaries of direct imports and re-exports) does not give the sufficient detail for improving estimates of potential NEI and volume of Atlantic bigeye tuna in international trade largely due to uncertainty about the year and area of capture for bigeye tuna products in trade, the general lack of product to live weight conversions, and the potential for double counting catches submitted on the re-export certificates. These estimates could be greatly improved if the corresponding individual statistical documents and re-export certificates were made available. These detailed data exist at national levels (with identification numbers). If the commission wishes to improve the utility of the b.sds for validating Task I data an effort should be made to recover this important information. The SCRS has reiterated this advice over the past decade (see general recommendations to the Commission, in the SCRS Reports of 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 and 2009), but as of yet none of the detailed bigeye b.sds information has been received by the Secretariat.

4. Review of Task II catch/effort and size data –estimation of size frequency distribution of the catch

The bigeye tuna related Task II information (T2CE: catch and effort data; T2SZ: size data) was presented by the Secretariat at the beginning of the meeting. Both, catalogues and data (in the form of MS-Access databases), were presented to the Group, with the most up to date (as of 2010-04-26) information available in the ICCAT database. The time series covered all the years (1950 to 2009) for which data were available for bigeye tuna.

4.1 Catch and effort

The Working Group reviewed the available T2CE time series with bigeye tuna catch. The respective catalogue is presented in **Table 5**. The Group noted once again, the heterogeneity of the time series stratification of some fleets (especially the spatial distribution and the effort units in some surface gears), and also, the lack of effort in some important fleets. The Secretariat also reported the improvements made to some longline (Uruguay, 1984-2004; Chinese Taipei, 2000-2009; Philippines, 2003-2008; Morocco, 2004-2008) and surface (Ghana, 1994-2004) historical series made by the respective CPCs. Upon request, the Secretariat prepared a table (**Table 6**) with the revisions and additions made to T2CE statistics, since 2007-06-01 (beginning of the last bigeye tuna assessment). As can be seen, a large portion of the T2CE statistics of the most recent years (2005-2008) was revised by the CPCs.

The new Ghanaian T2CE series (constructed from the logbook data recovered, 1994-2009) was incorporated into the ICCAT.DB as preliminary. Updates and improvements are expected in the future. In respect to 2009 statistics, the Group considered that, despite the fact that available data for 2009 represents about 40% of T2CE reported for 2007 or 2008, a considerable amount of data from important fleets have not yet been reported to

ICCAT. In consequence, 2009 was not included in the creation of the Multifan-CL input files. Nevertheless, the Group expects to receive the 2009 missing T2CE information before the bigeye tuna assessment. Such estimates for 2009 are important to understand the current bigeye tuna fishery trends, and will be incorporated in some of the assessment studies to be conducted during the assessment meeting of July 2010.

As described above, Guinea Equatorial also reported T2CE (in addition to T1 data) for 2009. This dataset is incomplete and without the required detail to understand if this is truly a new fishery component or represents data reported elsewhere. The Secretariat will reiterate the need for clarification with the Equatorial Guinea authorities. Meanwhile, this information will be kept as provisional and not considered in the assessments.

The current T2CE information was used to create the raw catch and effort file used to produce standardized CPUE's indices per fishery for the fisheries used in Multifan-CL by using a GLM procedure. This information was only collated two days before the end of the meeting because of the difficulty in processing information from many fleets and countries provided in different spatial scales, and provided with different effort units. The Working Group examined the yearly coverage and number of records available in the T2CE database for the different effort units and selected only those data series that had sufficient records and a broad yearly coverage, paying special attention to the yearly overlap between series. The ICCAT secretary staff will complete the analysis and circulate an SCRS document within two weeks of the completion of this meeting so that members of the Group can review the results and complete the development of the Multifan file prior to the assessment meeting.

Additionally, the Secretariat informed that a new update to CATDIS (Task I catch by quarter and 5x5 squares) dataset will be available to the assessment. This update will incorporate all the revisions shown in **Table 6**.

4.2 Size information

The complete bigeye tuna size information (T2SZ) available was also reviewed by the Group. The respective catalogue is presented in **Table 7**. The Group also noted the lack of homogeneity on the T2SZ time series of some fleets (different time-space stratification, heterogeneous size class intervals, heterogeneous size class boundary limits, etc).

A table with the revisions and additions made to T2SZ statistics, since the beginning of the last bigeye tuna assessment (**Table 8**) was also prepared and analyzed. The table separates the size information reported in: observed size samples and catch-at-size. As for T2CE, the T2SZ statistics of the most recent years (2005-2008) was revised by the CPCs.

A revised size composition estimation of the global "faux poissons" (all species combined) landed in Abidjan (1998-2008) was presented to the Group. Given its combined structure (per year and with no species separation) the Group decided not to consider, for the moment, this revision and retain the current "faux poissons" information available in the ICCAT-DB. The Working Group also reviewed a presentation of the size frequency distribution data collected by the U.S. observer program on their pelagic longline fleet; the Working Group was informed that U.S. scientists will collaborate with the Secretariat to harmonize this data with the current size observations in the ICCAT database for bigeye tuna.

The current T2SZ information reported (whether, observed size samples or raised size - CAS) was used to create the raw size samples matrices per fishery. Those matrices are another major piece of the input Multifan-CL file.

In respect to the bigeye tuna CAS (Secretariat catch-at-size estimation), the Secretariat informed that an update will be available to the assessment. This update will include all the revisions made by the various CPCs since the 2007 bigeye tuna assessment.

4.3 Developing Size frequencies for Multifan-CL

The Working Group decided to update size frequencies from 2002 forward only (see **Table 8**), as only minor changes in size or CAS information has been submitted since the 2007 Assessment for years prior to 2002. The size frequencies were summarized from actual size observations submitted to ICCAT SCRS (size) and catch-at-size (CAS) database (**Table 7**). The CAS frequencies were down-weighted by a factor of 0.05 (5%) to equilibrate in number with the actual size samples (5% is the average level of size sampling coverage that is normally used by CPs to estimate CAS in general). Once the observed size frequencies and down-weighted CAS information were combined, the Working Group reviewed the size frequencies by year-quarter strata for each of

the fleets by producing histograms and cumulative density plots. These were used to identify length-frequency strata that departed from the average trend for each fleet of the Multifan-CL fleet classification. **Appendix 4** shows the various plots for the size frequencies evaluated. The Working Group decided to use 50 observations as minimum number of samples for a length frequency series (fleet/year/quarter strata) to be included for the Multifan-CL model. The Working Group also used kurtosis and skewness estimators of each length series as indicators of major departures from each fleet group. Values of kurtosis greater than 35 or skewness greater than 5 were used as diagnostic cut-offs for each fleet year-quarter length frequency series.

It was noted also that for the purse seine fisheries from the tropical areas in the West Atlantic, some of the size observations were actually from weight frequency distributions. When these weight distributions were converted to length observations, the procedure greatly over-estimated the numbers of larger size fish in the length frequencies. Thus the Working Group decided to use only the CAS for fleet ID s3 and 4 (Multifan-CL classification) which correspond to the purse-seine fisheries mentioned before. Also the length frequency of fleet 15 (longline gear), year 2002, quarter 2 was excluded, as it represented few fish, all from a single size bin. The Working Group also reviewed the size frequency provided by Uruguay scientists during the meeting for longline fleets operating in the southwest Atlantic from 2002 to 2009. The Group decided to add this data to the overall size-frequency data and included within the longline fleets for the south Atlantic area (Fleet ID 15). **Figure 2** shows a summary of the size frequency distribution for the main groups of fleet ID input for Multifan-CL for 2002-08.

5. Review of available indices of relative abundance by fleet and estimation of combined indices

The Working Group reviewed several documents regarding catch per unit effort (CPUE). These documents and the Group discussion that followed are summarized below. For all indices, the Working Group made a standard set of recommendations: (1) the construction of annual indices in biomass for surplus production models; (2) the construction of annual indices in numbers *or* biomass for virtual population analyses; (3) the construction of quarterly indices for Multifan-CL and/or Stock Synthesis (SS) model applications; and (4) when appropriate, indices for Multifan-CL and/or SS application should use the areas as defined in **Figure 3**. Additional recommendations specific to a given index are discussed below.

The relative abundance indices described below are summarized in a series of tables corresponding to each of the assessment methods that they may be used for. Two types are presented: annual indices for production models (**Table 9**) and VPA (**Table 10**) and quarterly indices for more complex models such as Multifan-CL and SS3 (**Table 11**). Whether any individual index should be used for base models or sensitivity runs is at the discretion of the assessment panel.

All indices were standardized using delta-lognormal or similar approaches unless otherwise noted.

5.1 Longline indices

Document SCRS/2010/028 describes standardized catch rate indices for bigeye tuna from the U.S. pelagic longline fleet during 1986-2009. Because fishing operations are largely determined by the species targeted, a proxy target variable was defined based on the proportion of swordfish catch reported by observation. This variable was categorized using the 0.25, 0.50, 0.75, and 1.0 quartiles of swordfish catch proportion. Sets targeting bottom or non-pelagic sharks were excluded. Two indices are presented: an index in numbers of fish, and a biomass index. For both indices, a general decline is noted since the mid-1980s, with variable but lower standardized catch rates throughout the remainder of the time-series. The spatial distribution of effort is shown in **Figure 4**.

The Group made the following recommendations regarding SCRS/2010/028. The annual biomass index should be used for the surplus production model runs while the annual index in numbers is most appropriate for virtual population analyses. Quarterly indices were constructed during the Data Preparatory Meeting.

Document SCRS/2010/029 describes the standardization of the CPUE of bigeye caught by the pelagic longline fleet of Uruguay between 1981 and 2009 using the logbooks from the fishing industry. The Uruguayan tuna fleet started its activities in a continuous manner in 1981 and it was characterized by two well-defined periods as regards fleet type and fleet operation (**Figure 5**). Up to 1991, the fleet was comprised mainly of freezer vessels that fished using Japanese type longline and directed their effort at bigeye. After that time, the majority of these vessels were replaced by “fresqueros” that use American type monofilament longline, with the exception of a few vessels that used Spanish type multi-filament longline whose target species was mainly swordfish. This study presents standardized CPUE data on bigeye tuna caught by the Uruguayan tuna fleet for these two periods

separately and by the entire time series. In the standardized series a clear decline in bigeye CPUE was observed throughout the time series. The spatial distribution is shown in **Figure 6**.

The Group made the following recommendations regarding SCRS/2010/029. The Group noted that very few sets occur during the period when vessels that targeted bigeye and swordfish operated simultaneously, and thus, recognized that it is difficult for a statistical model to standardize across these two distinctive stanzas. Therefore, the Group recommended that the two shorter time series (1981-1991 and 1992-2009) be used for the bigeye tuna assessment models. The Group also recognized that the analysis presented in SCRS/2010/29 made use of more detailed information about fleet operation than is contained in the Task II information. Therefore, the Group recommended that information from this analysis be substituted for the Task II data formerly used in the 2007 Multifan-CL assessment model. The Group also noted that trends in indices in biomass and number constructed from observer data (SCRS/2010/030) were very similar and that size composition is fairly constant with time. Therefore, the Group recommended that the index in numbers from SCRS/2010/029 be used to approximate the biomass index necessary for virtual population analyses. Quarterly indices were constructed during the Data Preparatory Meeting.

Document SCRS/2010/030 describes the standardization of bigeye CPUE using data from the observers on board the Uruguayan pelagic longline fleet between 1998 and 2009. This study standardizes the bigeye tuna catch rates observed by the National Plan of Observers on board the Uruguayan longline fleet between 1998 and 2009. Two series are discussed in this document: (1) CPUE in number of fish per 1,000 hooks, and (2) CPUE weighted to the total catch. Both series show the same trends, with a decrease in bigeye CPUE throughout the time series similar to that observed for the entire fleet. The spatial distribution of effort is shown in **Figure 7**.

Regarding SCRS/2010/030, the Group recognized that these indices represent the same fishery discussed in SCRS/2010/029. The primary difference being that the indices in SCRS/2010/029 were constructed using logbook data, and the indices in SCRS/2010/030 using data from the National Observer Program. Due to the longer time series and greater volume of available data, the Group recommended the use of the indices constructed using logbook data. Therefore, the Group did not recommend any changes to the indices presented in SCRS/2010/030.

Document SCRS/2010/033 describes the construction of standardized CPUE indices for bigeye tuna caught incidentally by the Moroccan longline fleet during 2005-2009. Since 2003, a new longline fleet of 14 freezing vessels has targeted swordfish in the North Atlantic Ocean, especially in the area between the latitudes 23°N and 28°N (**Figure 8**). The catches of this fishery are mainly composed of swordfish, but important catches of sharks and bigeye tuna have been made by this fleet during the most recent years.

The Group made the following recommendations regarding SCRS/2010/033. Since this index is calculated in kilograms/1000 hooks, it was deemed appropriate for use in both surplus production models and virtual population analyses. Quarterly indices were constructed during the data preparatory meeting.

Document SCRS/2010/035 describes the standardization of an abundance index of bigeye tuna by the Taiwanese longline fishery in the Atlantic Ocean, 1968-2009. The index (in numbers caught per 1,000 hooks) was generated from two data sources, the Task II series from 1968 to 1989 and the logbook series from 1990 to 2008. The interpretation of this index is complicated by several important changes during the time-series, including: (1) the fishery has increasingly targeted bigeye tuna since 1990; (2) there was an abrupt quota reduction in 2006; (3) quotas have been shared between vessels targeting bigeye and albacore, so some vessels targeting albacore may be included in the dataset used to construct the index for bigeye; (4) a fleet variable (bigeye, albacore) became available in 2002, but was not available before that time; and (5) the responsible organization for logbook compilation changed in 1995 and early years had very low observer coverage (<5% before 1993 compared to >40% after 1994). The spatial distribution of effort for the Taiwanese index is very broad, encompassing most of the Atlantic Ocean. The area stratification for this analysis is shown in **Figure 9**.

The Group made the following recommendations regarding SCRS/2010/035. The Group recognized that the changes in targeting complicate the interpretation of the CPUE series constructed for the complete time-series. Therefore, the Group recommended the use of the separate series (1968-1989 and 1990-2009) for the purposes of assessment. The Group also expressed some concerns about the elimination of trips that used >3200 hooks/basket. The analysis of the data exclusion (>3200 hooks/basket) was presented during the data preparatory meeting. Following a discussion, the Working Group determined that set using >3200 hooks/basket should be retained in the analysis.

The Working Group noted that the annual indices, in numbers, are most appropriate for virtual population

analyses. Quarterly indices consistent with Working Group recommendations were constructed during the data preparatory meeting. An index of abundance in biomass was constructed for use in surplus production models.

Document SCRS/2010/036 describes the development of three standardization scenarios for the construction of abundance indices for bigeye tuna landed by the Brazilian longline during 1980 to 2008. This fishery operates in the southeast Atlantic Ocean (**Figure 10**). During this analysis, GLM analyses were used to standardize bigeye tuna CPUE considering two different distributions: Tweedie and quasi-Poisson. Three models were developed: (1) a model considering the target species, inferred from a cluster analysis as a factor; (2) a model that used a principal component analysis, following the cluster analysis, to separate the fishing vessels into fleets with similar fishing strategies; and (3) a traditional model with no target species factor being considered in the GLM. All three approaches resulted in a variable CPUE trajectory during the time-series. There was some indication of general increase in CPUE in the most recent years, particularly for the index the used fleet strategy.

The Working Group recognized that the fleet characteristics of the “Brazilian longline fishery” are unusually complex (e.g. many chartered vessels with various operating characteristics), and acknowledged that simple standardization strategies may not be appropriate in this circumstance. However, the Group also noted that the abundance trends resulting from the approaches described in SCRS/2010/036 are very different between themselves (**Figure 11**) and from those of other longline fleets. The Group noted that, by using the “fishing strategy” approach, an unsuccessful trip (no catch) may be assumed to be caused by a decision not to target bigeye rather than a lack of abundance.

The Working Group requested numerous analyses. All were prepared and presented during the data preparatory meeting (**Appendix 6**). After further deliberation, the Working Group determined that there was no obvious reason to conclude that the Brazilian index was inappropriate for use. Therefore, the Group recommended that the “strategy” index in numbers be used for production models (as a proxy for biomass) and also in the VPA. Quarterly indices were constructed at the data preparatory meeting. The Working Group recommends a detailed simulation study to validate the “strategy” approach.

Document SCRS/2010/037 describes the construction of standardized CPUE indices of bigeye tuna for the Japanese tuna longline fisheries operated in the Atlantic Ocean during 196-2008. The methods were the same as those applied during the previous assessment of bigeye in 2007, except that SST was not an available factor in the analysis, and some interaction terms were not included in the analysis. The following area definitions were used; (1) all three Atlantic areas combined and (2) the three areas analyzed separately (**Figure 3**). Annual and quarterly CPUEs in number, and annual biomass based indices were calculated to provide abundance indices to be used in models for the bigeye stock assessment in 2010. The annual trends in number and weight based CPUE series were quite similar to those of the last assessment.

The Group made the following recommendations regarding SCRS/2010/037. The annual biomass index should be used for the surplus production model runs (e.g. BSP, ASPIC). The annual index in numbers is most appropriate for virtual population analyses (e.g. VPA-2BOX). Quarterly indices are intended to be used for Multifan-CL and SS applications.

5.2 Baitboat and purse seine indices

Standardized CPUE for the Azores baitboat fleet were calculated in SCRS/2010/039. The standardization used a generalized linear mixed model assuming a delta binomial-lognormal error distribution. The explanatory variables included year, quarter, a vessel classification category based upon vessel size and typical operations, and interactions between quarter and vessel class as well as between year and quarter. The Working Group noted that the general declining trend similar to the declining trends observed in other indices, but that the large fluctuations in the early period may reflect local availability to this fishery that operates in a restricted area (about 5 degree square) of the North Atlantic. In the past the Working Group discussed the possibility that local availability may be the result of local environmental factors. The Working Group recommended including this index for the Multifan-CL (quarterly index), VPA and biomass models.

The Working Group also reviewed an index developed for the European tropical purse-seine during 1991-2006 (Soto *et al.* 2009). This index represents juvenile abundance, and was applied to ages 0 and 1 during the previous assessment (Anon. 2008b). This index is in biomass, which makes it appropriate to use in both surplus production models and other model platforms. A quarterly index was developed at the data preparatory meeting by (1) dividing the annual values by 4 and (2) using that value for each quarter. This was deemed acceptable since the season was not a significant factor in the delta-lognormal model (Soto, *et al.* 2009).

5.3 Creation of combined indices

For the production models analyses, the Working Group decided to generate a combined index of abundance based on the available biomass indices (**Figure 12**).

- 1) Japanese LL
- 2) U.S. Pelagic Longline
- 3) Uruguay LL Early
- 4) Uruguay LL Late
- 5) Brazil LL (numbers as proxy for biomass)
- 6) Chinese Taipei Early
- 7) Chinese Taipei Late
- 8) Morocco LL
- 9) Azores BB

The combined index was calculated in the following manner: (1) each index was scaled relative to the longest series, the Japanese LL; (**Figure 13**) (2) the resulting annual scaled indices were weighted by the annual proportion of the catch of each fishery with respect to the overall yearly catch (**Figure 14**). This approach is nearly identical to that used during the 2007 assessment. In addition, the Working Group recommended that conflicting indices be identified, and that the sensitivity of the combined index to these conflicting series be explored before the assessment meeting.

5.4 Indices for VPAS and Multifan CL

Figure 15 and **Table 10** show the annual indices of abundance for VPA. All are in number except MOR_LL, AZO_BB and EU_PS which are in biomass. **Figure 16** and **Table 11** show the quarterly indices to be used with Multifan-CL.

6. Review of tagging data

The tagging operation consists of catching fish with the least possible stress and inserting a numbered tag in these fish before releasing them back in the water. The eventual recoveries by fishers are communicated to the institution that had carried out the tagging operation, following the indications on the tag found on the fish. The data collected are very important and provide information on growth, migration and mortality.

The tagging database system (structures, standardization, formats, submission, etc.), continues under a full revision process which started in 2008. The Secretariat's tagging database is comprised of approximately 630,000 records (released and recovered) on tuna, tuna like species and sharks). As a result of this, the 2008 ICCAT-USA joint work aimed at improving the tagging data exchange protocol and inherently the data quality (Anon. 2009a), the Secretariat received the complete CTC tagging database (about 430,000 records, in conformity with the exchange protocol agreed) from the United States. These data has been cross-checked against the current Secretariat's tagging database in order to making it as complete as possible. The Secretariat has also processed all these data according to the latest tagging format adopted by ICCAT. The tagging database has experienced considerable revision during 2008 and 2009. It is now prepared to accommodate the new elements proposed by the 2007 *Ad Hoc* Tagging Working Group (Anon. 2008a). Given the planned submission of U.S. tagging from The Billfish Foundation (150,000 records), a complete cross-checking of data is foreseen for 2009. Various changes in the tagging database are also expected. The spatial distribution of the bigeye tuna tag releases, recaptures and movement are shown in **Figure 17**.

Tagging data preparation for Multifan-CL

As Multifan-CL can incorporate tagging information, a preliminary tag input file for bigeye tuna was created using the updated information available from the ICCAT Secretariat. New information obtained from Spain was additionally used to update the database. This recovered data from Spain is part of the tagging data recovery efforts recommended during the yellowfin tuna assessment in 2008 (Anon. 2009b). For Multifan-CL, tag release and recovery information is organized into groups consisting of the tags released within a particular model region and a particular year and month. The releases are further stratified by length intervals, which would normally be the same as those defined for the fishery length frequency data. The history of tag recoveries for each group is then summarized by release length interval, fishery, year and month of recapture. Several assumptions were made regarding which data should be included in the model. It was decided that all

tags recaptured within 30 days of release would not be included as these individuals would not have had time to mix sufficiently within the population after release. The times-at-liberty for the tags recorded in the ICCAT database are displayed in **Figure 18**. In addition, all data for which conflicting species information was provided, or for which no spatial information regarding the release or recapture was available, were also discarded. Problems arose in the assigning of the recaptures to specific fleets, as for much of the data the fleet and gear were listed as unclassified. In the case of purse seine fisheries, information regarding free and FAD school catches were not included in the recapture database.

After discussion amongst the Group, the assumptions made in order to assign fleet numbers to the tag recapture data are as follows:

- 1) All PS fleets after 1990 were separated into Free or FAD school catch depending on the size of the caught individual (>77cm = Free school, <77cm FAD). It must be noted that based on size distributions, small fish are caught by both FAD and free school fisheries, although as the catch on FADs is so much larger than on free schools, the probability of the FADs catching small fish is large and thus the assigning of data in this way may not create a major bias.
- 2) All BB fleets were separated according to their latitude in accordance with the MFCL fleet specifications.
- 3) ANT unclassified fleets assigned to PS and separated as per (1) above
- 4) CPV unclassified fleets assigned to BB
- 5) EC-ESP UNCL assigned to BB or PS dependant on latitude (North of 15O N = BB, South of 10 O N =PS, there were no recaptures between 10 and 15 O N)
- 6) EC-FRA UNCL assigned to PS and separated according to (1) above
- 7) EC-PRT UNCL assigned to BB
- 8) Senegalese PS and UNCL reassigned to FIS (tropical BB) and separated according to the fleet specifications defined for MFCL.
- 9) UNCL fleets with gear listed as PS, UNCL and NONE were assigned to EU type PS and separated according to (1) above.
- 10) UNCL fleets with gear listed as BB were assigned to FIS and separated as with (8) above.

Additional processing was required with regard to the size information, both for releases and recaptures. Where release information was missing, the lengths were assigned the modal length for the particular release event. Although Multifan-CL does not explicitly require length at recapture, this data was needed in order to assign recapture information to specific fleets as per 1-10 above. In this case, the VBGF suggested by Hallier *et al.* (2005) was used to calculate the recapture length based on the release length and time at liberty. Lastly for two individual recaptures, information regarding the recapture event did not correspond to an actual fishing event as listed in the ICCAT Task I and Task II databases. In these cases, the recaptured individuals were reassigned to the nearest month in which fishing occurred for the recapture fishery.

Following the application of these selection procedures to the data, an updated tag file was created for input into MFCL. The following paragraphs describe some of the characteristics of the resulting data subset.

Fish tagged

About 10,000 fish have been tagged (9,684 exactly) in the Atlantic from 1973 to 2004, mainly using traditional tags and principally in two periods. The first took place between 1973 and 1982 (according to Azevedo (1983), 8,204 fish were tagged)). The second period, of considerable scope, covered mainly the period from 1998 to 2001. Four fleets participated in these tagging operations at different times and in different areas (**Figure 19**). Fleet 1 was more active during the first period, while fleets 4, 8 and 9 participated exclusively in the second.

These tagging operations were carried out in regions 1 and 2 with 45 and 55%, respectively, of all the tagging operations. Regarding the time period, the 55%, 24% and 17% of the tagging operations occurred in the third, second and fourth quarters, respectively. The tagging in season 1 was very minor (**Table 12**).

Considering the number of fish tagged the figure changes considerably (**Table 13**). The percentage in area 2 increased from 55 to 68% as well as the percentage in the quarter 4 which comes in second place with a 26% of fish tagged. The first season remains rather marginal.

The size distribution of the individuals tagged ranged from 32 to 102 cm (**Figure 20**).

Fish recovered

The recovery rate is 12%. This proportion seems to vary considerably by quarter. It is highest during the second quarter, average in the fourth, low during the third and null in the first (**Table 14**). It is highlighted that in the third quarter, while the number of fish tagged during this quarter represents 57%, the recoveries were particularly low for this period which usually has high yields.

Regarding the size, the proportion of fish recovered does not seem to be affected by the size of the fish (**Table 15**).

Figure 21 shows the size distribution of fish recovered. Several modes are observed notably at 45 cm and 62 cm. Other modes, much less important, are also observed at different sizes.

7. Review of data needs for different assessment model options

7.1 Data inputs for Multifan-CL model

For this assessment, catch and effort information by fleet was kept largely the same as in the 2007 assessment. The database was updated to include information up to 2008 (an additional 3 years). Revisions to the past data are fully outlined and explored in sections 3, 4 and 5 of this report. It was agreed that the same fleet definitions as those used in the 2007 assessment would be used (**Table 16**). The revised tagging information was compiled and made available for input into the Multifan-CL model as mentioned in section 6 of this report. In terms of size information, both length and weight frequencies will be included in the Multifan-CL assessment. Where weight frequency information was calculated from length frequencies, only one of the two series was included in Multifan-CL. Both were included if they represented independent samples. The general assumptions included in the 2007 assessment will also be maintained such as the use of Hallier *et al*'s (2005) growth function, the region sizes 1.00, 1.61, 0.81, for Regions 1, 2 and 3, respectively, and recruitment partitioning as 0.05, 0.90 and 0.05 for Regions 1, 2 and 3, respectively. The relative size of the three regions based on the number of 5x5 squares with bigeye catches in the period 2000-2005 was used to calculate the relative area sizes, whilst recruitment was based on the spatial distribution of the catch of small bigeye tuna.

7.2 Data requirements for VPA

VPA-2Box has been used in several assessments of bigeye tuna. Initial parameter settings are described in the 2007 detailed assessment report (Anon. 2008b).

<i>VPA – If a two area or sex specific model is selected, inputs must be by area or sex.</i>	<i>Data available?</i>
First and last year	YES
First, last and plus-group age	YES
Number of indices	YES
Month of spawning season	YES
Fecundity modifier (e.g., weight-at-age, maturity-at-age, fecundity-at-age)	YES
Total catch at age matrix. Generally developed from the Task II catch-at-size data using an age-slicing procedure.	NO
Data specifications for indices of abundance <ol style="list-style-type: none"> 1. biomass or numbers 2. time of year 3. First age and last age 	YES
Indices of abundance with measure of variation (if used).	YES
Partial catches at age: catch at age matrix for each fleet. Generally developed from the Task II catch-at-size data using an age-slicing procedure – or fixed.	NO
Mortality rate	YES
Weights at age	YES
Spawner/recruit relationship (optional)	Not used in 2007
Tagging data (optional - for mixing models)	Not used in 2007
<i>Pro2-Box (projection software)</i>	
VPA (numbers-at-age, catch-at-age, F-at-age, discards-at-age)	Requires model results

Vector of natural mortality	YES
Transfer coefficients (for mixing model)	Not used in 2007
Future vulnerability modifiers by age	Not used in 2007, could be developed
Spawner-recruit parameters	YES
Time stream of future total allowable catch or fishing mortality rate limits.	To be developed

7.3 Data requirements for ASPIC

The surplus production model, ASPIC, has been used in several assessments of bigeye tuna. Initial parameter settings are described in the 2007 detailed assessment report.

<i>Production models (ASPIC)</i>	<i>Data available?</i>
Time series of removals	YES
Indices of abundance (may require combined indices)	
Starting guesses and constraints on parameters (K, MSY, q, B1/K).	YES
Time stream of future total allowable catch or fishing mortality rate limits.	To be developed

7.4 Data requirements for BSP

The Bayesian surplus production model, BSP, has been used in several assessments of bigeye tuna. Initial parameter and prior settings are described in the 2007 detailed assessment report.

<i>Production models (BSP)</i>	<i>Data Available?</i>
Total catch per year. If catch data are unavailable for the early years of a fishery, the model can estimate a single constant annual catch for the missing years. Catch does not have to be allocated to fleets.	YES
At least one CPUE or other index of abundance, with or without CV.	YES
Starting guesses of the parameter values, which must give a plausible biomass trajectory.	YES
Prior distributions of the parameters (optional).	YES
The user must specify the importance function to be used in the SIR algorithm, whether to use the discrete or continuous time version of the model, etc. (See user's guide).	YES
Time stream of future total allowable catch or fishing mortality rate limits.	To be developed

7.5 Data requirements for stock synthesis (SS)

Many types of data may be input to SS, but no one data type is required for a model to run. Some parameters are required while others are conditional on the model configuration, depending on such options as multiple areas, growth patterns, etc. The various data inputs are summarized in **Appendix 5**. A detailed user manual can be found at (<http://nft.nefsc.noaa.gov/Download.html>).

In general, the SS model runs will be set up to resemble Multifan-CL in structure. Therefore, the minimal data requirements are not unlike Multifan-CL. It is advisable, although not strictly required, to start the SS model in a year where fishing mortality was negligible, and apply an assumption of the development of the fishery from that year, to the first year where catch data is available.

8. Recommendations

Provision of data

- All countries that have not supplied Task I and Task II data for 2009 need to do so before the data deadline of June 22 2010, in the appropriate ICCAT format. This data is essential for population projections and for VPA and Production models to be conducted during the July assessment meeting. Only data provided to the ICCAT secretariat by the deadline, in the appropriate ICCAT format, will be used in preparing the information required for the assessment.
- Continue to recover cannery data (size of fish and volume processed by species) so as to provide a database of information as far back in time as possible.

- Conduct a new revision and consolidation of the Ghana landing (weight and fish size by species) and logbook information already available. This task may involve considerable time and resources.
- Countries should use the table of reconciliation of trade and task I statistics to identify possible errors in task I reports and conduct the necessary investigations to correct such errors if they exist. This is probably best achieved by National Scientists in cooperation with fishing industry experts. In order to achieve this it may be necessary to:
 - develop ratios for estimation of round weight from some types of market products.
 - make available to the SCRS information on individual transaction documents (statistical documents and re-export certificates) of the Bigeye statistical document program.
- Encourage the Working Group in the future of ICCAT to come to an agreement on how to treat confidential data. The meeting participants endorsed the proposal on treatment of confidential data developed by SCRS in 2009 (ICCAT, 2010).
- Some catch data continues to be reported in categories that are not those required to support assessments. The Working Group recommends again that data provided to ICCAT should be characterized in the ways agreed by ICCAT guidelines.
- Countries should provide observed length frequency data as well as catch at size data for all of their fleets.

Improvements in biological knowledge

- Continue recovering historical tagging data for tropical tuna as recommended during the 2008 Yellowfin tuna assessment (Anon. 2009b).
- Support continued efforts to re-establish conventional tagging and expand PSAT tagging of bigeye with the purposes of improving knowledge on mortality, growth, population structure and migration rates.

Assessment methodologies

- The performance of the Hazin *et al.* model (SCRS/2010/036) for CPUE standardization that uses catch data by species to define fishing strategy must be simulation-tested.
- The available algorithms for the preparation of catch at age matrices from catch at size for the total fleet and by fleet need to be tested against one another to see if they can reproduce the catch at age developed during the 2007 assessment (Anon. 2008b).
- The ICCAT Secretariat is to prepare catch at size data after the deadline for data submission of June 22 2010 and provide it to scientists in preparation for the assessment meeting. This data is to be used by the Working Group in the estimation of catch at age prior to the start of the meeting.
- The Working Group must complete the preparation of data for Multifan-CL up to 2008 by correspondence. This must be done in coordination with the ICCAT secretariat staff that will provide the catch and effort data used in the development of the Multifan-CL input files.
- Once Multifan-CL input files are reviewed by the Working Group, these files will be made available by the ICCAT through the web.
- Use SS3 as an alternative “statistical catch at age” stock assessment model to Multifan-CL in the July assessment meeting.
- The Bigeye Rapporteur, in collaboration with ICCAT Secretariat staff, will coordinate efforts of the Working Group to test the algorithms that produce the catch at age, prepare the catch at size and finalize the development of Multifan-CL files.

9. Other matters

The Working Group acknowledged the vast improvement in the reliability of the connection, quality and speed of data access provided by the new wireless equipment available at the Secretariat. The productivity of the Working Group during the meeting benefitted from such continued improvements.

The Working Group thanked AZTI for offering to support and host the July assessment meeting at their facility in Pasaia.

10. Adoption of the report and closure

The report was adopted during the meeting.

The Chairman thanked the participants for their hard work.

The meeting was adjourned.

Literature cited

- Anon. 2001, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2000-01, Part I (2000), Vol. 2-SCRS, pp. 135-140.
- Anon. 2002, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2000-01, Part II (2001), Vol. 2-SCRS, pp.154-157.
- Anon. 2003. Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2002-03, Part I (2002), Vol. 2-SCRS, pp. 151-154.
- Anon. 2004, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2002-03, Part II (2003), Vol. 2-SCRS, pp. 136-140.
- Anon. 2005, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2004-05, Part I (2004), Vol. 2-SCRS, pp. 162-166.
- Anon. 2008a, Report of the 2007 Meeting of the *Ad Hoc* Working Group on Tagging Coordination (Madrid, Spain, March 15-16, 2007). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(6): 1973-2028.
- Anon. 2008b, Report of the 2007 ICCAT Bigeye Tuna Stock Assessment Session (Madrid, Spain, June 5 to 12, 2007). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(1): 97-239.
- Anon. 2009a, Report of a Meeting held During the Secretariat's Visit to the USA to Improve the Tagging Data Exchange Protocol (Miami, Florida, USA, March 31-April 3, 2008). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(7): 2641-2653.
- Anon. 2009b, Report of the 2008 ICCAT Yellowfin and Skipjack Stock Assessments Meeting (Florianopolis, Brazil, July 21 to 29, 2008). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(3): 669-927.
- Anon. 2010, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2008-09, Part II (2009), Vol. 2-SCRS, pp. 218-220.
- Azevedo, M.A. 1983, Management of the population of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) of the Atlantic. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 18(2): 363-375.
- Hallier, J.P., Stéguert, B., Maury, O. and Bard, F.X. 2005, Growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Atlantic Ocean from tagging recapture data and otolith readings. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 57(1): 181-194
- ICCAT 2010, Suggested Rules and Procedures for the Protection, Access to, and Dissemination of Data Compiled by ICCAT. *In* Report for Biennial Period, 2008-2009, Part II (2009), Vol. 2-SCRS, pp. 287-295.
- Miyabe, N. 2003, Recent sex ratio data of the bigeye tuna caught by the Japanese longline fishery in the Atlantic. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 55(5): 2028-2039.
- Soto, M., Pallarés, P., Delgado de Molina, A., Gaertner, D. 2009, Standardized CPUE for juvenile yellowfin, skipjack and bigeye tuna from the European purse seine fleet in the Atlantic Ocean from 1991 to 2006. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(4): 1044-1053.

RAPPORT DE LA RÉUNION DE PRÉPARATION DES DONNÉES SUR LE THON OBÈSE DE 2010

(Madrid (Espagne), du 26 au 30 avril 2010)

1. Ouverture, adoption de l'ordre du jour et organisation de la réunion

La réunion a été tenue au Secrétariat de l'ICCAT à Madrid du 26 au 30 avril 2010. Dr. Pilar Pallares, au nom du Secrétaire exécutif de l'ICCAT, a ouvert la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants (le « Groupe de travail »).

Dr. David Die (États-Unis), Président de la réunion, a souhaité la bienvenue aux participants de la réunion et a passé en revue l'ordre du jour qui avait été adopté sans modification (**Appendice 1**).

La liste des participants se trouve à l'**Appendice 2**. La liste des documents présentés à la réunion est jointe en tant qu'**Appendice 3**. Les personnes suivantes ont assumé les fonctions de rapporteur :

P. Pallarés, J. Pereira	Points 1 et 10
A. Delgado de Molina	Point 2 :
P. Bannerman	Point 3 :
C. Palma , M. Ortiz et J. Ariz	Point 4 :
S. Cass-Calay	Point 5
P. de Bruyn , T. Frédou et T.S., Mahfoud Ould	Point 6
P. de Bruyn & S. Cass-Calay	Point 7
D. Die	Points 8 et 9

2. Examen des informations historiques et des nouvelles informations biologiques

Seul un nouveau document sur les données biologiques a été présenté au Groupe de travail. Le document SCRS/2010/031 présente les informations recueillies par le Programme national d'observateurs à bord de la flottille palangrière de surface uruguayenne s'étant livrée à des opérations de pêche de thonidés entre 1998 et 2009. Ce document présente les informations de cinq navires arborant le pavillon japonais opérant dans la ZEE de l'Uruguay pendant six mois au cours de l'année 2009. La flottille thonière nationale uruguayenne, ciblant l'espadon, capture également du thon obèse mesurant généralement 105 cm ou plus. Le ratio des sexes global observé (mâle: femelle) était de 0,76:1. La présence des femelles était prédominante au cours de tous les mois à l'exception des mois de septembre et octobre (1,22:1 et 1,29:1 respectivement). Les mâles et les femelles présentaient une distribution similaire dans la zone faisant l'objet de l'étude. Les navires arborant le pavillon japonais opérant dans la zone uruguayenne ciblaient également le thon obèse et le sexe de 1.770 spécimen de ces navires a été déterminé (884 mâles et 886 femelles). Ces échantillonnages font apparaître que la capture de mâles était plus élevée en mars, avril et juin avec une proportion de 1,25:1, 1,2:1 et 1,04:1 respectivement. Ces deux flottilles ont pêché à différentes profondeurs, entre 33 et 50 m dans le cas de la flottille uruguayenne et entre 95 m et 181 m dans le cas de la flottille arborant le pavillon japonais opérant dans la zone uruguayenne. Ces résultats concordent avec les résultats obtenus précédemment (Miyabe, 2003).

Le document SCRS/2010/026 présente quelques estimations de croissance qui sont plus en accord avec celles réalisées à partir de l'examen de pièces dures, en utilisant une fonction de croissance (taille par âge) et en l'appliquant aux compositions de taille observées de la capture afin d'obtenir une estimation du nombre par âge de la capture.

Plusieurs données biologiques recueillies par le Programme d'observateurs des États-Unis entre 1992 et 2010 sont disponibles. Il s'agit donc des distributions des tailles par sexe et totales, la distribution des tailles s'avérant être très similaire pour les deux sexes. Le ratio des sexes (mâle: femelle) était de 1,11:1. L'aire de répartition géographique était également très similaire pour les deux sexes. Les relations poids manipulé-taille par sexe et totales sont également disponibles.

Le **Tableau 1** présente les différents paramètres et coefficients de conversion actuellement postulés par l'ICCAT pour décrire le stock de thon obèse de l'Atlantique.

Tableau 1. Paramètres biologiques et coefficients de conversion pour le thon obèse. Source : *Manuel de l'ICCAT*.

Objet	Formulation	Remarques
Croissance	$L_t = 217.3(1 - e^{-0.18(t+0.709)})$	L=FL en cm ; t=années
Mortalité naturelle	0,8 pour âges 0 et 1 0,4 pour les âges supérieurs	par année
Longueur-poids	$RWT = 2.396 \cdot 10^{-5} (FL)^{2.9774}$	RWT= poids vif en kg FL= longueur à la fourche en cm
Coefficient de conversion de longueur, LD1>48 cm	$FL = \left[\frac{LD1 + 0.5 + 21.45108}{5.28756} \right]^2$	FL = longueur à la fourche en cm LD1= longueur maxillaire inférieur -première dorsale en cm
Coefficient de conversion de longueur, LD1<48 cm	Consulter http://www.iccat.int/fr/ICCATManual.htm	
Coefficient de conversion de produit	$RWT = 1.13 \times GWT$	RWT= poids vif en kg GWT=poids éviscéré et sans branchies en kg
Taille de première maturité	Entre 100 et 110 cm	

3. Examen des données de Tâche I – estimation des ponctions totales

Le Secrétariat a présenté des informations sur la situation de Tâche I (captures nominales) de 1950 à 2009. Ces informations ont été revues par le Groupe de travail et ont fait apparaître des captures détaillées par flottille et par pays montrant des données incomplètes pour 2009 (**Tableau 2**) ainsi que le résumé des captures par engin de pêche pour l'ensemble des pays (**Figure 1**).

Le Groupe de travail a fait observer qu'environ 40 % des données de Tâche I au titre de 2009 avait été soumis. Les flottilles de canneurs et de palangriers n'ont presque pas déclaré de captures alors que les flottilles de senneurs en ont déclarées davantage. Lors de l'examen des captures, le Groupe de travail a remarqué que certaines données de capture déclarées n'étaient pas attribuées à un engin de pêche déterminé et qu'une quantité limitée de données n'avait pas été soumise dans le format adéquat aux fins de leur saisie aisée dans la base de données de l'ICCAT pour leur analyse.

L'accent a été mis sur le fait que des vérifications supplémentaires doivent être réalisées afin de vérifier ces données qui peuvent avoir été communiquées à un autre endroit par d'autres CPC. Les meilleures informations scientifiques disponibles devraient être adaptées lorsque le Secrétariat ne dispose d'aucune donnée fiable. Bien que le Groupe de travail se soit montré confiant dans le fait d'obtenir un jeu de données raisonnable au titre de 2009 de toutes les parties, il était impératif que ces données soient fournies avant la date butoir du 22 juin 2010 afin de les inclure dans l'évaluation de juillet 2010. Le Groupe a dès lors décidé de se concentrer davantage sur la préparation des données jusqu'en 2008.

Quelques estimations provisoires de Tâche I au titre du Cap-Vert, du Guatemala, du Belize et de la République populaire de Chine ont été présentées et ont été accordées. Des mises à jour ont été fournies au titre du Taipei chinois. Des scientifiques originaires de pays participants présents à la réunion, qui n'avaient pas présenté de données pour 2009, ont fait part aux membres de leur disposition à soumettre les données en question au Secrétariat avant la prochaine évaluation. Des demandes devraient être adressées à d'autres pays qui n'ont pas soumis de données au titre de 2009 par le biais des canaux adéquats.

Les données de mise en conserve au titre de 2009 d'une société du Ghana fournies à l'ICCAT ont été inventoriées et consolidées aux fins de leur saisie ultérieure dans la base de données de l'ICCAT, en vue d'améliorer les connaissances relatives, entre autres, aux captures, à la composition par espèces et aux catégories de taille. Le Groupe de travail a relevé l'importance de ces informations, mais a fait observer que ces données confidentielles devraient être utilisées avec beaucoup de précaution. Le Groupe de travail a encouragé l'ISSF à demander à la société si les données des années antérieures pouvaient être mises à disposition afin d'améliorer les statistiques historiques.

Les exigences en matière de données pour développer le modèle MULTIFAN CL ont été examinées. Il a été mentionné que pour ajuster les jeux de données dans le modèle, il était nécessaire de distinguer les zones spécifiques pour toutes les flottilles présentant des ratios de sélectivité et de capturabilité similaires ainsi que des années semblables.

Un groupe réduit a été chargé de réviser les documents récents sur les estimations de faux poissons en vue d'estimer les captures par espèces tel que cela avait été recommandé lors de l'évaluation de 2007. Des informations inappropriées sur la composition par espèces et par taille ne permettent pas au groupe de garantir le développement d'estimations supplémentaires de captures à ajouter à la prochaine évaluation.

Exploration d'éventuelles prises sous-déclarées. Le Groupe a exprimé ses préoccupations sur d'éventuelles prises non déclarées. Il a été noté qu'aucune estimation des prises non déclarées de thon obèse n'était incluse dans la base de données de l'ICCAT. Dans le même temps, le Groupe a appris que les principales sources d'information visant à estimer les prises sous-déclarées provenaient des informations du Document statistique pour le thon obèse, ainsi que des bases de données des douanes des États-Unis et du Japon. Étant donné qu'aucune donnée commerciale douanière n'était disponible au moment de la réunion, le Groupe a décidé d'explorer l'utilisation de la base de données du Document statistique de l'ICCAT afin d'estimer la prise non déclarée et non communiquée en tant que Tâche I. Il n'était pas si facile d'utiliser cette information en raison de l'absence de coefficients de conversion à partir de la longé, du filet et du poids éviscéré et sans branchie en poids vif pour le thon obèse.

Le **Tableau 3** récapitule les données du système de Document statistique pour le thon obèse (b.sds) jusqu'en 2009 y compris et compare les informations avec les données déclarées de Tâche I par pavillon. Étant donné que les données du b.sds sont enregistrées en poids du produit alors que les données de Tâche I sont en poids vif, plusieurs conversions ont été appliquées sur la base des informations des scientifiques assistant à la réunion et sur la base des informations relatives à d'autres espèces (essentiellement du thon rouge) ; celles-ci sont illustrées au **Tableau 4** pour les types de produits énumérés. Ces postulats devraient être testés à travers des observations, si davantage d'analyses de ce type sont tentées. Cette comparaison indique que la Tâche I pourrait ne pas représenter la capture totale débarquée de thon obèse de la zone de la Convention. La quantité de débarquements réels pouvant être sous-représentée par la Tâche I ne peut pas être estimée correctement. Les données du b.sds enregistrées pour les exportations en provenance de divers pavillons de pêche dont la zone de capture est inconnue entraînent la plus grande divergence entre les données de Tâche I et les données échelonnées du b.sds. Si l'on ne tient compte que des données du b.sds classées en tant qu'originaires de la zone de la Convention, la divergence s'élève à une estimation d'environ 11 000 t pour la période de comparaison. Compte tenu des données totales du b.sds, la divergence se situe à près de 17 000 t pour la période de comparaison. Il convient de noter que les données du b.sds impliquaient que le commerce international de thon obèse débarqué dans la zone de la Convention pourrait représenter moins de 13 % de la prise débarquée enregistrée dans la Tâche I et qu'un nombre étonnamment faible de CPC réalise des exportations de thon obèse de la zone de la Convention. La confusion existant parmi les CPC sur la nécessité de rapports b.sds, notamment pour les accords d'affrètement et les restrictions de l'obligation de déclaration de certaines captures seulement, contribue vraisemblablement au faible volume de commerce international de thon obèse de la zone de la Convention qui a été jusqu'à présent documenté dans le b.sds.

Le Groupe a noté que le formulaire récapitulatif dans lequel les informations du b.sds sont déclarées à l'ICCAT (résumés semestriels des importations et réexportations directes) n'est pas suffisamment détaillé pour améliorer les estimations des prises non attribuées potentielles et du volume de thon obèse de l'Atlantique présent dans le commerce international, ceci essentiellement à cause de l'incertitude planant sur l'année et la zone de la capture pour les produits de thon obèse commercialisés, à cause de l'absence générale de conversion du produit en poids vif et à cause de l'éventuelle double comptabilisation des prises déclarées dans les certificats de réexportation. Ces estimations pourraient être considérablement améliorées si l'on disposait des documents statistiques et certificats de réexportation individuels correspondants. Ces données détaillées existent au niveau national (avec des numéros d'identification). Il conviendrait de s'efforcer de récupérer cette information importante, si la Commission souhaite améliorer l'utilité du b.sds aux fins de la validation des données de Tâche I. Le SCRS a réitéré cet avis au cours de la dernière décennie (cf. Recommandations générales à la Commission dans les Rapports du SCRS de 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 et 2009), mais, à ce jour, le Secrétariat n'a reçu aucune information détaillée du système de document statistique pour le thon obèse.

4. Examen des données de capture/effort et taille de Tâche II – estimation de la répartition de fréquence de tailles de la capture

Le Secrétariat a présenté les données de Tâche II sur le thon obèse (T2CE : données de prise et d'effort ; T2SZ : données de tailles) au début de la réunion. Les catalogues ainsi que les données (sous forme de base de données MS-Access) ont été présentés au Groupe avec les dernières mises à jour (au 26 avril 2010) disponibles dans la base de données de l'ICCAT. Les séries temporelles pour lesquelles des données relatives au thon obèse étaient disponibles couvraient toutes les années (de 1950 à 2009).

4.1 Prise et effort

Le Groupe de travail a examiné les séries temporelles disponibles de T2CE comprenant des captures de thon obèse. Le catalogue respectif est présenté dans le **Tableau 5**. Le Groupe a constaté à nouveau l'hétérogénéité de la stratification des séries temporelles de quelques flottilles (notamment la distribution dans l'espace et les unités d'effort de quelques engins de pêche de surface) ainsi que l'absence des données d'effort pour quelques flottilles importantes. Le Secrétariat a également fait part des améliorations apportées par leurs CPC respectives à quelques séries historiques palangrières (Uruguay, 1984-2004 ; Taipei chinois, 2000-2009 ; Philippines, 2003-2008 ; Maroc, 2004-2008) et de surface (Ghana, 1994-2004). Sur demande, le Secrétariat a préparé un tableau (**Tableau 6**) avec les révisions et les ajouts apportés aux statistiques de T2CE, depuis le 1^{er} juin 2007 (date du début de la dernière évaluation sur le thon obèse). Comme on peut le constater, une grande partie des statistiques de T2CE les plus récentes (2005-2008) a été révisée par les CPC.

Les nouvelles séries ghanéennes de T2CE (élaborées sur la base des données récupérées des carnets de pêche, 1994 – 2009) ont été incluses dans la base de données de l'ICCAT à titre provisoire. Des mises à jour et des améliorations sont escomptées à l'avenir. En ce qui concerne les statistiques de 2009, le Groupe a estimé que, même si les données disponibles au titre de 2009 représentent environ 40 % des données déclarées de T2CE pour 2007 ou 2008, une grande quantité de données provenant d'importantes flottilles n'a pas encore été communiquée à l'ICCAT. Par voie de conséquence, l'année 2009 n'a pas été incluse dans la création des fichiers d'entrée du Multifan-CL. Néanmoins, le Groupe espère recevoir les informations manquantes de T2CE au titre de 2009 avant l'évaluation sur le thon obèse. Ces estimations pour 2009 sont importantes afin de comprendre les tendances actuelles de la pêcherie de thon obèse et seront incorporées à quelques études d'évaluations qui seront réalisées pendant la réunion d'évaluation du mois de juillet 2010.

Tel que mentionné précédemment, la Guinée équatoriale a également déclaré des données T2CE (outre les données de T1) pour 2009. Ce jeu de données n'est pas complet et n'est pas suffisamment détaillé afin de comprendre s'il s'agit réellement d'un nouveau composant halieutique ou s'il s'agit de données déclarées ailleurs. Le Secrétariat fera part à nouveau du besoin d'éclaircissement aux autorités de Guinée équatoriale. Entre-temps, ces informations seront conservées à titre provisoire et ne seront pas incluses dans les évaluations.

Les informations actuelles de T2CE ont été utilisées aux fins de la création du fichier de données brutes de prise et d'effort utilisé pour produire des indices standardisés de CPUE par pêcherie pour les pêcheries utilisées dans le Multifan CL au moyen d'une procédure GLM. Cette information n'a pu être compilée que deux jours avant la fin de la réunion en raison de difficultés de traitement de l'information d'une grande quantité de flottilles et de pays qui avait été fournie dans différentes échelles d'espace et dans différentes unités d'effort. Le Groupe de travail a examiné la couverture annuelle et le nombre de déclarations disponibles dans la base de données de T2CE pour les différentes unités d'effort et a sélectionné parmi ces séries de données uniquement celles qui avaient suffisamment de déclarations et une large couverture annuelle, tout en veillant particulièrement au chevauchement annuel entre les séries. Le Secrétariat de l'ICCAT complètera l'analyse et diffusera un document du SCRS deux semaines après la présente réunion afin que les membres du Groupe puissent examiner les résultats et achever le développement du fichier MULTIFAN avant la réunion d'évaluation.

En outre, le Secrétariat a informé qu'une nouvelle mise à jour du jeu de données CATDIS (prise de Tâche I par trimestre et carrés de 5x5) sera disponible pour l'évaluation. Cette mise à jour comprendra toutes les révisions présentées au **Tableau 6**.

4.2 Information relative aux tailles

La totalité de l'information disponible relative aux tailles du thon obèse (T2SZ) a également été examinée par le Groupe. Le catalogue respectif est présenté au **Tableau 7**. Le Groupe a également constaté le manque d'homogénéité des séries temporelles de T2SZ de quelques flottilles (différentes stratifications spatio-temporelles, intervalles de classes de taille hétérogènes, limites hétérogènes de séparation de classes de taille, etc.).

Un tableau comprenant les révisions et les ajouts apportés aux statistiques de T2SZ, depuis le début de la dernière évaluation sur le thon obèse (**Tableau 8**) a également été préparé et analysé. Le tableau réalise une distinction entre l'information relative aux tailles déclarées dans les échantillons de taille observés et les prises par taille. Comme dans le cas du T2CE, les statistiques de T2SZ des dernières années (de 2005 à 2008) ont été révisées par les CPC.

Une estimation révisée de la composition par tailles du total des faux poissons (toutes espèces confondues) débarqués à Abidjan entre 1998 et 2008 a été présentée au Groupe. Compte tenu de sa structure combinée (par année et sans séparation par espèce), le Groupe a décidé pour le moment de ne pas prendre cette révision en considération et de conserver les informations disponibles actuellement sur les faux poissons dans la base de données de l'ICCAT. Le Groupe de travail a également examiné une présentation des données de distribution de la fréquence de tailles recueillies par le Programme d'observateurs des États-Unis à bord de leur flottille pélagique palangrière. Il a été communiqué au Groupe de travail que les scientifiques américains travailleront en collaboration avec le Secrétariat afin d'harmoniser ces données avec les observations de taille actuelles de la base de données de l'ICCAT sur le thon obèse.

L'information actuelle communiquée de T2SZ (qu'il s'agisse d'échantillons de taille observés ou de tailles extrapolées - CAS) a été utilisée aux fins de la création de matrices d'échantillons de taille bruts par pêcherie. Ces matrices constituent des informations d'entrée supplémentaires du fichier Multifan-CL.

Le Secrétariat a informé qu'une mise à jour du BET-CAS (estimation de la prise par taille réalisée par le Secrétariat) sera disponible pour l'évaluation. Cette mise à jour comprendra toutes les révisions réalisées par plusieurs CPC depuis l'évaluation sur le thon obèse de 2007.

4.3 Développement de fréquences de taille pour le Multifan CL

Le Groupe de travail a décidé de ne mettre à jour que les fréquences de tailles à partir de 2002 (voir **Tableau 8**), étant donné que seuls des changements limités concernant les informations de taille ou de CAS ont été communiqués depuis l'évaluation de 2007 pour les années antérieures à 2002. Les fréquences de taille ont été résumées à partir des observations de taille réelles soumises au SCRS-ICCAT (taille) et de la base de données de la prise par taille (CAS) (**Tableau 7**). Les fréquences CAS ont été sous-pondérées par un facteur de 0,05 (5 %) afin de les équilibrer en nombre aux échantillons de taille réels (5 % représente le niveau moyen de couverture d'échantillonnage de tailles étant généralement utilisé par les CPC aux fins de l'estimation du CAS). Après avoir procédé à la combinaison des fréquences de taille observées et l'information sous-pondérée de CAS, le Groupe de travail a révisé les fréquences de tailles par strate année-trimestre pour toutes les flottilles en développant des histogrammes et des graphiques de densité cumulative. Ceux-ci ont été utilisés pour identifier les strates de fréquence de tailles qui s'écartaient de la tendance moyenne de chaque flottille de la classification de flottilles Multifan-CL. L'**Appendice 4.4** présente les différents graphiques des fréquences de taille évaluées. Le Groupe de travail a décidé d'utiliser au moins 50 observations d'échantillons pour les séries de fréquences de tailles (strate flottille/année/trimestre) aux fins de leurs inclusions dans le modèle Multifan-CL. Le Groupe de travail a également utilisé des estimateurs d'aplatissement et d'asymétrie de chaque série de taille en tant qu'indicateurs des écarts considérables de la tendance de chaque groupe de flottille. Les valeurs d'aplatissement supérieures à 35 ou d'asymétrie supérieures à 5 ont été utilisées en tant que limites diagnostiques pour les séries de fréquences de taille année-trimestre de chaque flottille.

Il a également été remarqué que pour les pêcheries de senneurs des régions tropicales de l'Atlantique Ouest, quelques-unes des observations de taille provenaient en fait des distributions de fréquences de poids. Lorsque ces distributions de poids ont été converties en observations de taille, la procédure a largement surestimé le nombre de spécimens de plus grande taille dans les fréquences de tailles. Le Groupe de travail a donc décidé de limiter l'utilisation du CAS aux flottilles ID 3 et 4 (classification Multifan-CL) correspondant aux pêcheries de senneurs mentionnées ci-dessus. De même, les fréquences de taille de la flottille palangrière 15 du 2^e trimestre de l'année 2002 ont été exclues, dans la mesure où elle ne représentait qu'un nombre limité de poissons, issu d'un seul intervalle de tailles. Le Groupe de travail a également examiné la fréquence de tailles fournie par les

scientifiques uruguayens participant à la réunion en ce qui concerne les flottilles palangrières opérant dans le sud-ouest de l'Atlantique de 2002 à 2009. Le Groupe a décidé d'ajouter ces données au total des données de fréquences de tailles et de les inclure dans les flottilles palangrières pour la zone sud de l'Atlantique (ID Flottille 15). La **Figure 2** présente un résumé de la distribution des fréquences de tailles pour les principaux groupes des données d'entrée de flottilles pour le Multifan CL de 2002-2008.

5. Examen des indices disponibles d'abondance relative par flottille et estimation des indices combinés

Le Groupe de travail a examiné plusieurs documents concernant la capture par unité d'effort (CPUE). Ces documents et la discussion du groupe qui a eu lieu sont résumés ci-dessus. Pour tous les indices, le Groupe de travail a formulé quelques recommandations standards : 1) l'obtention d'indices annuels en biomasse pour les modèles de production excédentaire ; 2) l'obtention d'indices annuels en nombre *ou* biomasse pour les analyses de population virtuelle ; 3) l'obtention d'indices trimestriels pour le Multifan-CL et/ou les applications du modèle *Stock Synthesis* (SS) et (4), le cas échéant, les indices pour le Multifan CL et/ou les applications SS devraient utiliser les zones telles que définies à la **Figure 3**. Les autres recommandations spécifiques portant sur un indice déterminé sont exposées ci-dessous.

Les indices d'abondance relative décrits ci-dessous sont résumés dans une série de tableaux correspondants à chacune des méthodes d'évaluation qui peuvent être utilisées à cet effet. Deux types sont présentés : des indices annuels pour les modèles de production (**Tableau 9**) et de la VPA (**Tableau 10**) et des indices trimestriels pour des modèles plus complexes tels que le Multifan CL et le SS3 (**Tableau 11**). L'utilisation de tout indice individuel pour les modèles de base ou les passages de sensibilité est laissée à la discrétion du Groupe d'évaluation.

Tous les indices ont été standardisés par l'utilisation d'une approche delta-lognormale ou similaire, sauf mention contraire.

5.1 Indices palangriers

Le document SCRS/2010/028 décrit les indices de taux de capture standardisés pour le thon obèse provenant de la flottille pélagique palangrière des États-Unis entre 1986 et 2009. Étant donné que les opérations de pêche sont déterminées dans une grande mesure par les espèces ciblées, une variable d'espèce cible approchant a été définie sur la base d'une proportion de capture d'espadon déclarée par observation. Cette variable a été classée en utilisant les quartiles de 0,25, 0,50, 0,75 et 1 de la proportion de capture d'espadon. Les opérations de pêche ciblant les requins de fond ou les requins non pélagiques n'ont pas été prises en compte. Deux indices sont présentés : un indice en nombre de spécimens et un indice de biomasse. Pour les deux indices, une baisse générale a été constatée depuis la moitié des années quatre-vingt, avec des taux de capture standardisés variables, mais inférieurs au cours des autres séries temporelles. La distribution dans l'espace de l'effort est présentée à la **Figure 4**.

Le Groupe a formulé les recommandations suivantes en ce qui concerne le SCRS/2010/028. L'indice annuel de biomasse devrait être utilisé pour les essais du modèle de production excédentaire alors que l'indice annuel en nombre conviendrait davantage pour les analyses de population virtuelle. Des indices trimestriels ont été élaborés pendant la réunion de préparation des données.

Le Document SCRS/2010/029 décrit la standardisation de la CPUE du thon obèse capturé par la flottille pélagique palangrière d'Uruguay entre 1981 et 2009 en utilisant les carnets de pêche de l'industrie de la pêche. La flottille thonière uruguayenne a commencé ses activités de façon continue en 1981 et elle a été caractérisée par deux périodes clairement définies en ce qui concerne le type de flottille et les opérations de flottille (**Figure 5**). Jusqu'en 1991, la flottille était principalement composée de navires-congélateurs qui pêchaient en utilisant la palangre de type japonais et dirigeaient leurs efforts de pêche sur le thon obèse. Après 1991, la majorité de ces navires ont été remplacés par des « fresqueros » utilisant la palangre en monofilament de type américain, à l'exception de quelques navires qui utilisaient la palangre en multifilament de type espagnol ciblant principalement des espadons. Cette étude présente les données standardisées de CPUE sur les captures de thon obèse de la flottille thonière uruguayenne pendant ces deux périodes séparément et pour la série temporelle complète. Au sein des séries standardisées, une baisse claire de la CPUE du thon obèse dans toutes les séries temporelles a été observée. La distribution dans l'espace est présentée à la **Figure 6**.

Le Groupe a formulé les recommandations suivantes en ce qui concerne le SCRS/2010/029. Le Groupe a observé que très peu d'opérations de pêche ont eu lieu pendant la période au cours de laquelle les navires ciblant

le thon obèse et l'espadon se livraient à des opérations de pêche de manière simultanée, et a ainsi conclu que les modèles statistiques éprouvaient des difficultés à standardiser ces deux stances distinctives. Par conséquent, le Groupe a recommandé que les deux séries temporelles plus courtes (1981-1991 et 1992-2009) soient employées pour les modèles d'évaluation de thon obèse. Le Groupe a également constaté que l'analyse présentée dans le document SCRS/2010/29 a utilisé davantage d'informations détaillées relatives aux opérations de flottille que celles contenues dans les informations de Tâche II. Par conséquent, le Groupe a recommandé que les informations de cette analyse soient remplacées pour les données de Tâche II utilisées précédemment dans le modèle d'évaluation 2007 de Multifan-CL. Le Groupe a également noté que les tendances des indices en nombre et biomasse élaborés sur la base des données d'observateur (SCRS/2010/030) étaient très semblables et que la composition par tailles était plutôt constante. Par conséquent, le Groupe a recommandé que l'indice numérique du SCRS/2010/029 soit employé aux fins de l'estimation de l'indice de biomasse nécessaire pour l'analyse de population virtuelle. Des indices trimestriels ont été élaborés pendant la réunion de préparation des données.

Le document SCRS/2010/030 décrit la standardisation de la CPUE du thon obèse en utilisant les données des observateurs à bord de la flottille pélagique palangrière d'Uruguay entre 1998 et 2009. Cette étude standardise les taux de capture de thon obèse observés dans le cadre du Programme national d'observateurs à bord de la flottille palangrière uruguayenne entre 1998 et 2009. Deux séries sont abordées dans ce document : (1) CPUE en nombre de poissons par 1.000 hameçons, et (2) CPUE pondérée à la capture totale. Les deux séries présentent les mêmes tendances, avec une diminution de la CPUE de thon obèse dans toute la série temporelle semblable à celle observée pour la flottille entière. La distribution dans l'espace de l'effort est présentée à la **Figure 7**.

En ce qui concerne le document SCRS/2010/030, le Groupe a conclu que ces indices représentent la même pêcherie ayant été traitée dans le document SCRS/2010/029. La différence principale consiste dans le fait que les indices du document SCRS/2010/029 ont été élaborés au moyen des données des carnets de pêche, tandis que les indices du SCRS/2010/030 se sont fondés sur les données du Programme national d'observateur. Compte tenu des séries temporelles plus longues et du plus grand volume de données disponibles, le Groupe a recommandé l'utilisation des indices établis sur la base des données des carnets de pêche. Par conséquent, le Groupe n'a recommandé aucun changement à apporter aux indices présentés dans le document SCRS/2010/030.

Le document SCRS/2010/033 décrit l'élaboration d'indices standardisés de CPUE pour le thon obèse capturé accidentellement par la flottille palangrière marocaine entre 2005 et 2009. Depuis 2003, une nouvelle flottille palangrière de 14 navires-congélateurs a ciblé l'espadon dans l'océan Atlantique Nord, particulièrement dans la zone comprise entre les latitudes 23 N° et 28 N° (**Figure 8**). Les captures de cette pêcherie se composent principalement d'espadons. Cependant, des captures importantes de requins et de thon obèse ont été réalisées par cette flottille au cours des dernières années.

Le Groupe a émis les recommandations suivantes concernant le document SCRS/2010/033. Étant donné que cet indice est calculé en kilogrammes/1000 hameçons, il a été considéré approprié aux fins de son utilisation dans les modèles de production excédentaire et les analyses de population virtuelle. Des indices trimestriels ont été élaborés pendant la réunion de préparation des données.

Le document SCRS/2010/035 décrit la standardisation d'un indice d'abondance de thon obèse par la pêcherie palangrière du Taipei chinois dans l'Océan Atlantique entre 1968 et 2009. L'indice (en nombre, capture par 1.000 hameçons) a été généré à partir de deux sources de données, à savoir les séries de Tâche II de 1968 à 1989 et les séries des carnets de pêche de 1990 à 2008. L'interprétation de cet indice est compliquée par plusieurs changements importants pendant la série temporelle, comprenant : (1) le fait que la pêcherie se dirige de plus en plus sur le thon obèse depuis 1990 ; (2) une réduction soudaine des quotas en 2006 ; (3) les quotas ont été partagés entre des navires ciblant le thon obèse et le germon. Quelques navires ciblant le germon peuvent ainsi être inclus dans l'ensemble des données utilisées aux fins de l'élaboration de l'indice pour le thon obèse. (4) une variable de flottille (thon obèse, germon) a été mise à disposition en 2002, mais n'était pas disponible avant cette date ; et (5) l'organisation responsable de la compilation des carnets de pêche a changé en 1995 et les années antérieures ont fait l'objet d'une couverture d'observateurs très faible (<5 % avant 1993 contre >40 % après 1994). La distribution dans l'espace de l'effort de l'index du Taipei chinois est très large et comprend la plus grande partie de l'Océan Atlantique. La stratification de la zone pour cette analyse est présentée dans la **Figure 9**.

Le Groupe a formulé les recommandations suivantes en ce qui concerne le SCRS/2010/035. Le Groupe a reconnu que les changements de la stratégie de pêche compliquent l'interprétation des séries de CPUE élaborées pour la série temporelle complète. Par conséquent, le Groupe a recommandé l'utilisation de séries séparées (1968-1989 et 1990-2009) aux fins de l'évaluation. Le Groupe s'est également montré préoccupé en ce qui concerne l'élimination des sorties qui employaient > 3200 hameçons par panier. L'analyse de l'exclusion de données (> 3200 hameçons par panier) a été présentée au cours de la réunion de préparation des données. Après

la tenue d'un débat, le Groupe de travail a conclu que les données utilisant > 3200 hameçons par panier devraient être conservées dans l'analyse.

Le Groupe de travail a noté que les indices annuels numériques sont les plus appropriés pour les analyses de population virtuelle. Des indices trimestriels compatibles avec les recommandations du Groupe de travail ont été élaborés pendant la réunion de préparation des données. Un indice d'abondance en biomasse a été élaboré aux fins de son utilisation dans les modèles de production excédentaire.

Le document SCRS/2010/036 décrit le développement de trois scénarios de standardisation pour l'élaboration d'indices d'abondance pour le thon obèse débarqué par la flottille palangrière brésilienne de 1980 à 2008. Cette flottille opère dans l'Océan Atlantique du Sud-Est (**Figure 10**). Au cours de cette analyse, des analyses de GLM ont été utilisées pour standardiser la CPUE de thon obèse selon deux distributions différentes : Tweedie et quasi-Poisson. Trois modèles ont été conçus : (1) un modèle utilisant les espèces cibles, provenant d'une analyse de groupement, en tant que facteur ; (2) un modèle utilisant une analyse de composant principal, après l'analyse de groupement, afin de séparer les navires de pêche en flottilles selon des stratégies de pêche similaires ; et (3) un modèle traditionnel sans le facteur d'espèces cibles utilisé dans le GLM. Les trois approches ont abouti à une trajectoire variable de CPUE pendant la série temporelle. Une augmentation générale de la CPUE au cours des dernières années s'est légèrement profilée, notamment en ce qui concerne l'indice utilisant la stratégie de flottille.

Le Groupe de travail a reconnu que les caractéristiques de la flottille palangrière brésilienne sont exceptionnellement complexes (à titre d'exemple : de nombreux navires affrétés présentent différentes caractéristiques de fonctionnement), et a constaté que les stratégies simples de standardisation peuvent ne pas être appropriées dans ce cas précis. Toutefois, le Groupe a également remarqué que les tendances d'abondance issues des approches décrites dans le document SCRS/2010/036 présentent des variations importantes entre elles (**Figure 11**) et avec celles d'autres flottilles palangrières. Le Groupe a noté que, en employant l'approche « de stratégie de pêche », une sortie non fructueuse (sans aucune capture) peut être attribuable à une décision de ne pas cibler le thon obèse plutôt qu'à un manque d'abondance.

Le Groupe de travail a demandé de nombreuses analyses. Celles-ci ont été préparées et présentées au cours de la réunion de préparation des données (**Appendice 6**). Après avoir débattu la question, le Groupe de travail a déterminé qu'aucune raison évidente ne permettait de conclure qu'il n'était pas approprié d'utiliser l'indice brésilien. Par conséquent, le Groupe a recommandé que l'indice de « stratégie » en nombre soit utilisé pour les modèles de production (indice approchant pour la biomasse) et également dans la VPA. Des indices trimestriels ont été élaborés lors de la réunion de préparation des données. Le Groupe de travail recommande une étude détaillée de simulation afin de valider l'approche de « stratégie ».

Le document SCRS/2010/037 décrit l'élaboration d'indices standardisés de CPUE de thon obèse pour les pêcheries thonières palangrières du Japon menées dans l'Océan Atlantique entre 1961 et 2008. Les mêmes méthodes que celles ayant été appliquées pendant l'évaluation précédente sur le thon obèse de 2007 ont été utilisées, sauf que le SST n'était pas un facteur disponible dans l'analyse et que quelques termes d'interaction n'ont pas été inclus dans l'analyse. Les définitions de zone suivantes ont été employées : (1) les trois zones de l'Atlantique réunies et (2) les trois zones analysées séparément (**Figure 3**). Les CPUE annuelles et trimestrielles en nombre et les indices fondés sur la biomasse annuelle ont été calculés afin de fournir des indices d'abondance à utiliser dans les modèles pour l'évaluation du thon obèse au titre de 2010. Les tendances annuelles numériques et pondérales fondées sur les séries de CPUE étaient relativement semblables à celles de la dernière évaluation.

Le Groupe a formulé les recommandations suivantes en ce qui concerne le SCRS/2010/037. L'indice annuel de biomasse devrait être employé pour les essais du modèle de production excédentaire (par exemple BSP, ASPIC). L'indice annuel en nombre est le plus approprié pour les analyses de population virtuelle (par exemple VPA-2BOX). Il est prévu d'utiliser des indices trimestriels pour les applications Multifan-CL et SS.

5.2 Indices des canneurs et des senneurs

La CPUE standardisée pour la flottille de canneurs des Açores a été calculée dans le document SCRS/2010/039. La standardisation a utilisé un modèle linéaire généralisé mixte postulant une distribution d'erreur delta binomiale lognormale. Les variables explicatives incluaient l'année, le trimestre, une classification des bateaux selon leur catégorie fondée sur la taille des navires et leurs opérations habituelles et les interactions entre le trimestre et la classe du navire ainsi qu'entre l'année et le trimestre. Le Groupe de travail a fait observer que la tendance descendante générale était similaire aux tendances descendantes observées dans d'autres indices, mais que de fortes fluctuations au début de la période pourraient refléter la disponibilité locale pour cette pêcherie qui opère dans une zone limitée (d'un carré de 5 degrés environ) dans l'Atlantique Nord. Le Groupe de travail avait

autrefois discuté de la possibilité que la disponibilité locale pourrait être le résultat de facteurs environnementaux locaux. Le Groupe de travail a recommandé d'inclure cet indice pour le Multifan-CL (indice trimestriel), la VPA et les modèles de biomasse.

Le Groupe de travail a également examiné un indice développé pour la pêcherie de senneurs de tropicaux européens entre 1991 et 2006 (Soto *et al.* 2009). Cet indice représente l'abondance des juvéniles et a été appliqué aux âges 0 et 1 pendant l'évaluation précédente (Anon, 2008b). Cet indice est un indice en biomasse et peut donc être utilisé dans les modèles de production excédentaire et d'autres plates-formes de modélisation. Un indice trimestriel a été développé lors de la réunion de préparation des données en (1) divisant les valeurs annuelles par quatre et (2) en appliquant cette valeur à chaque trimestre. Le Groupe de travail a considéré que cet indice était acceptable étant donné que la saison n'était pas un facteur déterminant dans le modèle delta-lognormal (Soto *et al.* 2009).

5.3 *Élaboration d'indices combinés*

Pour les analyses des modèles de production, le Groupe de travail a décidé de générer un indice combiné d'abondance, en se fondant sur les indices de biomasse disponibles (**Figure 12**) :

- 1) indice palangrier japonais
- 2) indice palangrier pélagique des États-Unis
- 3) indice palangrier d'Uruguay, phase initiale de la période
- 4) indice palangrier d'Uruguay, phase finale de la période
- 5) indice palangrier brésilien (en nombre en tant qu'approximation pour la biomasse)
- 6) indice du Taipei chinois, phase initiale de la période
- 7) indice du Taipei chinois, phase finale de la période
- 8) indice palangrier marocain
- 9) canneurs des Açores

L'indice combiné a été calculé comme suit : (1) chaque indice a été ajusté en fonction de la série la plus longue, l'indice palangrier japonais (**Figure 13**) (2) les indices ajustés annuels résultants ont été pondérés par la proportion annuelle de la capture de chaque pêcherie par rapport à la capture totale annuelle (**Figure 14**). Cette approche est presque identique à celle utilisée pendant l'évaluation de 2007. En outre, le Groupe de travail a recommandé que les indices contradictoires soient identifiés et que la sensibilité de l'indice combiné de ces séries contradictoires soit explorée avant la réunion d'évaluation.

5.4 *Indices pour la VPA et le Multifan CL*

La **Figure 15** et le **Tableau 10** présentent les indices annuels d'abondance de la VPA. Ils sont tous en nombre, à l'exception de MOR_LL, AZO_BB et UE_PS qui sont exprimés en biomasse. La **Figure 16** et le **Tableau 11** présentent les indices trimestriels à utiliser dans le Multifan CL.

6. Examen des données de marquage

L'opération de marquage consiste à capturer les poissons en les stressant le moins possible et à fixer sur ces poissons une marque numérotée avant de les relâcher dans l'eau. Les éventuelles recaptures des pêcheurs sont communiquées à l'institution ayant procédé à l'opération de marquage suivant les indications fournies sur la marque placée sur le poisson. Les données collectées sont très précieuses et apportent des informations sur la croissance, la migration et la mortalité.

Le processus complet de révision lancé en 2008 du système de base de données de marquage (structures, standardisation, formats, soumission, etc.) est poursuivi. La base de données de marquage du Secrétariat est composée d'approximativement 630.000 marques (apposées et récupérées) provenant de thonidés, d'espèces apparentées et de requins. Comme suite à cela, après les Ateliers ICCAT- États-Unis de 2008 visant à améliorer le protocole d'échange de données de marquage et, par conséquent, la qualité des données (Anon. 2009a), le Secrétariat a reçu la base de données de marquage CTC complète (comprenant environ 430.000 entrées, conformément au protocole d'échange convenu) des États-Unis. Ces données ont été soumises à une validation croisée avec la base de données de marquage actuelle du Secrétariat afin qu'elle soit la plus complète possible. Le Secrétariat a également traité toutes ces données conformément au dernier format de marquage adopté par

l'ICCAT. La base de données de marquage a fait l'objet d'une révision considérable en 2008 et 2009. Elle est désormais prête à intégrer les nouveaux éléments proposés par le Groupe de travail *ad hoc* sur la coordination du marquage de 2007 (Anon. 2008a). Étant donné que l'envoi des données de marquage des États-Unis provenant de la *Billfish Foundation* (150.000 entrées) est escompté, il est prévu de réaliser une validation croisée complète des données de 2009. Plusieurs changements dans la base de données de marquage sont également prévus. La distribution spatiale des thons obèses marqués et remis à l'eau, récupérés et leurs déplacements est présentée à la **Figure 17**.

Préparation des données de marquage pour le Multifan-CL

Étant donné que le Multifan-CL peut intégrer des informations de marquage, un fichier d'entrée provisoire de marques pour le thon obèse a été créé au moyen des informations disponibles mises à jour du Secrétariat de l'ICCAT. Les nouvelles informations d'Espagne ont été également utilisées pour mettre à jour la base de données. Ces données récupérées d'Espagne font partie des efforts de récupération des données de marquage recommandés pendant l'évaluation d'albacore de 2008 (Anon. 2009b). En ce qui concerne le Multifan-CL, les données de marquage et de récupération de marques sont organisées en groupes comprenant les marques apposées dans une zone-type spécifique et pendant une année et un mois déterminés. Les marquages font l'objet d'une stratification supplémentaire par intervalles de taille, qui seraient normalement identiques à ceux définis pour les données de fréquence de tailles de la pêcherie. L'histoire des récupérations de marques pour chaque groupe est ensuite récapitulée par intervalle de taille de marquage, pêcherie, année et le mois de récupération.

Plusieurs postulats ont été exposés en ce qui concerne les données qui devraient être incluses dans le modèle. Il a été décidé que les marques récupérées dans les 30 jours suivant le marquage ne seraient pas incluses car ces spécimens n'auraient pas eu le temps de se mélanger suffisamment dans la population après le marquage. Le temps écoulé en mer des marques saisies dans la base de données de l'ICCAT est présenté à la **Figure 18**. En outre, toutes les données pour lesquelles des informations contradictoires d'espèces ont été fournies, ou pour lesquelles aucune information relative à l'espace concernant le marquage ou la récupération n'était disponible, ont été également écartées. Des problèmes d'attribution des marques récupérées à des flottilles spécifiques sont apparus, étant donné que pour une grande partie des données, la flottille et l'engin de pêche figurent en tant que « non classifié ». Dans le cas des pêcheries de senneurs, les informations relatives aux captures sous DCP et sur bancs libres n'ont pas été incluses dans la base de données de récupération.

Au terme d'un débat au sein du groupe, les postulats suivants ont été réalisés aux fins de l'attribution des numéros de flottilles aux données des marques récupérées :

1. Toutes les flottilles de senneurs après 1990 ont été classées en capture sous DCP ou sur bancs libres en fonction de la taille du spécimen capturé (>77cm = banc libre, <77cm sous DCP). Il convient de relever que, sur la base des fréquences de tailles, les captures de petits poissons ont eu lieu tant sous DCP que sur bancs libres, bien que la capture sous DCP soit beaucoup plus importante que sur bancs libres, la probabilité de capture sous DCP de petits poissons est beaucoup élevée et l'attribution des données de cette façon ne peut pas donner lieu à un biais important.
2. Toutes les flottilles de canneurs ont été classées en fonction de leur latitude, conformément aux spécifications de flottille du MFCL.
3. Les flottilles ANT non classifiées ont été assignées aux senneurs et séparées tel que mentionné au point 1.
4. Les flottilles CPV non classifiées ont été assignées aux canneurs.
5. Les flottilles UE-Espagne UNCL ont été assignées aux canneurs ou aux senneurs en fonction de la latitude (Nord de 15° N = canneurs, Sud de 10°N = senneurs, aucune récupération entre 10 et 15°N)
6. La flottille UE-France UNCL a été assignée aux senneurs et séparée tel que mentionné au point 1.
7. La flottille UE-PRT UNCL a été assignée aux canneurs.
8. La flottille sénégalaise de senneurs et flottilles UNCL a été réassignée à FIS (canneurs tropicaux) et a été séparée en fonction des spécifications de flottille définies pour le MFCL.
9. La flottille UNCL avec engins de pêche répertoriée en tant que PS, UNCL et NONE a été assignée aux senneurs de type européen et séparée tel que mentionné au point 1.
10. Les flottilles UNCL avec engins de pêche répertoriées en tant que canneurs ont été assignées à FIS et séparées tel que mentionné au point 8.

Un traitement supplémentaire de l'information relative aux tailles, tant pour les marquages que pour les récupérations, est nécessaire. En cas d'absence d'informations de marquage, les tailles ont été assignées à la taille modale pour les cas particuliers de marquage. Bien que le Multifan-CL ne requière pas explicitement la taille au moment de la récupération, ces données étaient nécessaires afin d'attribuer les informations de

récupération aux flottilles spécifiques comme mentionné aux points 1 à 10 ci-dessus. Dans ce cas-ci, la fonction de croissance de von Bertalanffy (VBGF) proposée par Hallier *et al.* (2005) a été employée pour calculer la taille au moment de la récupération en se fondant sur la taille au moment du marquage et le temps écoulé en mer. Finalement, pour deux récupérations individuelles, les informations concernant la récupération ne correspondaient pas à un cas réel de pêche tel qu'énuméré dans les bases de données de Tâche I et de Tâche II de l'ICCAT. Pour ces cas, les spécimens récupérés ont été réattribués au mois le plus proche au cours duquel la pêche a eu lieu pour la pêcherie ayant procédé à la récupération.

Après l'application de ces procédures de sélection aux données, un fichier mis à jour de marques a été créé aux fins de la saisie dans le MFCL. Les paragraphes suivants décrivent certaines caractéristiques des sous-ensembles de données en résultant.

Poissons marqués

Dans l'Atlantique, de 1973 à 2004, environ 10 000 poissons ont été marqués (9.684 plus précisément), essentiellement par des marques classiques et en deux périodes. La première période s'est déroulée entre 1973 et 1982 (selon Azevedo (1983), 8.204 individus ont été marqués). La seconde période, de grande envergure, a couvert majoritairement la période de 1998 à 2001. Quatre flottilles ont participé à ces opérations de marquage à des périodes et des zones différentes (**Figure 19**). La flottille 1 a été la plus active lors de la première campagne, tandis que les flottilles 4, 8 et 9 ont exclusivement participé à la deuxième campagne.

Ces opérations de marquage se sont déroulées dans les régions 1 et 2 avec respectivement 45 et 55 % de l'ensemble des opérations de marquages, notamment pendant le troisième trimestre (55 %), pendant le deuxième trimestre (24 %) et pendant le quatrième trimestre (17 %). Le marquage pendant la saison 1 a été très faible (**Tableau 12**).

Si l'on tient compte du nombre de poissons marqués, la configuration change assez sensiblement (**Tableau 13**). Ainsi, le pourcentage de la deuxième zone passe de 55 à 68 % et le trimestre 4 arrive en second lieu avec 26 % du poisson marqué. La première saison reste assez marginale.

Les fréquences de tailles des spécimens marqués portent sur des gammes de taille comprises entre 32 et 102 cm (**Figure 20**).

Poissons recapturés

Le taux de recapture est de 12 %. Cette proportion semble fortement varier par trimestre. Elle est maximale lors du second trimestre, moyenne au dernier trimestre, faible au troisième trimestre et nulle en début d'année (**Tableau 14**). Le cas du troisième trimestre mérite qu'on s'y attarde. Ainsi, alors que le nombre d'individus marqué lors de ce trimestre représentait 57 %, les récupérations ont été particulièrement faibles à cette période qui correspond habituellement à un pic de production.

En ce qui concerne la taille, la proportion des individus recapturés ne semble pas être affectée par la taille des poissons (**Tableau 15**).

La **Figure 21** présente la distribution des tailles des poissons recapturés. Plusieurs modes sont observés notamment à 45 cm et à 62 cm. D'autres modes, beaucoup moins importants, sont aussi observés à différentes tailles.

7. Examen des nécessités de disposer de données pour les différentes options de modèle d'évaluation

7.1 Saisie de données pour le modèle Multifan-CL

Pour cette évaluation, les informations de capture et d'effort par flottille de l'évaluation 2007 ont été maintenues en grande partie. La base de données a été mise à jour pour inclure les informations jusqu'en 2008 (3 années supplémentaires). Les révisions apportées aux anciennes données sont entièrement décrites et analysées aux points 3, 4 et 5 du présent rapport. Il a été convenu que les définitions de flottille de l'évaluation de 2007 seraient utilisées (**Tableau 16**). Les informations de marquage révisées ont été compilées et préparées pour leur saisie dans le modèle MFCL tel que mentionné au point 6 du présent rapport. En termes d'informations relatives aux tailles, des fréquences de taille et de poids seront incluses dans l'évaluation du MFCL. Lorsque des informations de fréquence de poids ont été calculées à partir des fréquences de longueur, seule une des deux séries a été

incluse dans le MFCL. Les deux séries ont été incluses lorsqu'elles représentaient des échantillons indépendants. Les postulats généraux inclus dans l'évaluation de 2007 seront également maintenus ainsi que l'utilisation de la fonction de croissance de Hallier *et al.* (2005), les tailles des régions 1,00, 1,61, 0,81, pour les régions 1, 2 et 3 respectivement et la division du recrutement en tant que 0,05, 0,90 et 0,05 pour les régions 1, 2 et 3 respectivement. La taille relative des trois régions fondée sur le nombre de carrés de 5x5 avec des captures de thon obèse de la période 2000-2005 a été utilisée pour calculer les tailles des zones relatives, alors que le recrutement reposait sur la distribution spatiale de la capture de petits thons obèses.

7.2 Exigences en matière de données pour la VPA

La VPA-2Box a été employée dans plusieurs évaluations sur le thon obèse. Les spécifications initiales des paramètres sont décrites dans le rapport détaillé d'évaluation de 2007 (Anon 2008b).

VPA – Si un modèle de deux zones ou spécifique par sexe est sélectionné, les saisies doivent être réalisées par zone ou par sexe.	Des données sont-elles disponibles ?
Première et dernière année	OUI
Premier et dernier âge et « groupe-plus »	OUI
Nombre d'indices	OUI
Mois de la saison de reproduction	OUI
Modificateur de fécondité (par ex. : poids par âge, maturité par âge, fécondité par âge)	OUI
Matrice de capture totale par âge Développé généralement d'après les données de Tâche II de prise par taille en utilisant une procédure de découpage par âge.	NON
Spécifications des données pour les indices d'abondance <ol style="list-style-type: none"> 1. en nombre ou biomasse 2. période de l'année 3. Premier et dernier âge 	OUI
Indices d'abondance avec mesure de variation (le cas échéant)	OUI
Captures partielles par âge : matrice de prise par âge pour chaque flottille. Développé généralement d'après les données de Tâche II de prise par taille en utilisant une procédure de découpage par âge ou fixe.	NON
Taux de mortalité	OUI
Poids par âge	OUI
Relation reproducteur/recrutement (facultatif)	Non utilisé en 2007
Données de marquage (facultatif – pour les modèles de mélange)	Non utilisé en 2007
Pro2-Box (logiciel de projection)	
VPA (Nombres par âge, prise par âge, F à l'âge, rejets par âge)	Nécessite des résultats du modèle
Vecteur de mortalité naturelle	OUI
Coefficients de transfert (pour les modèles de mélange)	Non utilisé en 2007
Modificateurs de vulnérabilité future par âge	Non utilisé en 2007, pourrait être développé
Paramètres de géniteur par recrue	OUI
Ligne temporelle du total admissible de capture ou des limites de taux de mortalité par pêche futurs	À développer

7.3 Exigences en matière de données pour Aspic

Le modèle de production excédentaire, Aspic, a été employé dans plusieurs évaluations sur le thon obèse. Les spécifications initiales des paramètres sont décrites dans le rapport détaillé d'évaluation de 2007.

Modèles de production (ASPIC)	Des données sont-elles disponibles ?
Séries temporelles de ponctions	OUI
Indices d'abondance (peut nécessiter des indices combinés)	
Valeurs et contraintes de paramètres de départ (K, MSY, q, B1/K)	OUI
Ligne temporelle du total admissible de capture ou des limites de taux de mortalité par pêche futurs	À développer

7.4 Exigences en matière de données pour le BSP

Le modèle de production excédentaire, BSP, a été employé dans plusieurs évaluations sur le thon obèse. Les spécifications initiales des paramètres et de distributions préalables sont décrites dans le rapport détaillé d'évaluation de 2007.

Modèles de production (BSP)	Des données sont-elles disponibles ?
Capture totale par année Si les données de capture ne sont pas disponibles pour les premières années d'une pêcherie, le modèle peut estimer une capture annuelle constante simple pour les années manquantes. La capture ne doit pas être assignée aux flottilles.	OUI
Au moins une CPUE ou tout autre index d'abondance, avec ou sans CV.	OUI
Valeurs de départ des paramètres, devant fournir une trajectoire de biomasse plausible.	OUI
Distributions a priori des paramètres (facultatif).	YES
L'utilisateur doit spécifier la fonction d'importance à utiliser dans l'algorithme SIR, l'utilisation ou non de la version temporelle continue ou hétérogène du modèle, etc. (consulter le guide de l'utilisateur).	OUI
Ligne temporelle du total admissible de capture ou des limites de taux de mortalité par pêche futurs	À développer

7.5 Exigences en matière de données pour le Stock Synthèse (SS)

De nombreux types de données peuvent être des entrées pour SS, mais aucun type de données n'est nécessaire pour exécuter un modèle. Quelques paramètres sont nécessaires alors qu'autres dépendent de la configuration du modèle, en fonction des options telles que des zones multiples, des schémas de croissance, etc. Les diverses saisies de données sont récapitulées à l'**Appendice 5**. Un manuel d'utilisateur détaillé est disponible à l'adresse suivante : (<http://nft.nefsc.noaa.gov/Download.html>).

En général, les essais du modèle SS seront établis pour qu'ils ressemblent au Multifan-CL au niveau de la structure. Par conséquent, les exigences minimales en matière de données ne sont pas différentes de celles du Multifan-CL. Il est conseillé, mais pas strictement nécessaire, de commencer le modèle SS pour une année connaissant une mortalité par pêche négligeable, et d'appliquer un postulat de développement de la pêcherie à partir de cette année, jusqu'à la première année pour laquelle des données de capture sont disponibles.

8. Recommandations

Soumission de données

- Les pays n'ayant pas soumis de données de Tâche I et de Tâche II au titre de 2009 sont priés de le faire avant la date butoir fixée au 22 juin 2010, dans le format ICCAT requis. Ces données sont fondamentales pour les projections de population et pour les modèles de VPA et de production à réaliser pendant la réunion d'évaluation du mois de juillet. Seules les données fournies au Secrétariat de l'ICCAT dans les délais convenus et dans le format requis par l'ICCAT seront utilisées pour la préparation de l'information nécessaire à l'évaluation.
- Il conviendrait de poursuivre la collecte de données des conserveries (taille des poissons et volumes traités par espèces) de façon à fournir une base de données contenant des informations les plus anciennes possible.

- Il conviendrait de réaliser une nouvelle révision et consolidation des informations relatives aux débarquements du Ghana (poids et taille des poissons par espèce) et des informations des carnets de pêche déjà disponibles. Cette tâche peut requérir énormément de temps et de moyens.
- Les pays devraient utiliser le tableau de rapprochement des statistiques commerciales et de Tâche I afin d'identifier d'éventuelles erreurs dans les rapports de Tâche I et procéder aux recherches nécessaires en vue de les corriger s'il y a lieu. Il est probable que la meilleure façon de l'obtenir soit par le biais des scientifiques nationaux en collaboration avec les experts de l'industrie de la pêche. Pour y arriver, les éléments suivants pourraient s'avérer nécessaires :
 - o Développer des ratios pour l'estimation du poids vif à partir de quelques types de produits de marché.
 - o Mettre à disposition du SCRS les informations sur les documents de transactions individuelles (documents statistiques et certificats de réexportation) du programme de documents statistiques pour le thon obèse.
- Il conviendrait d'encourager le Groupe de travail sur le futur de l'ICCAT à atteindre un accord sur le traitement des données confidentielles. Les participants de la réunion ont soutenu la proposition sur le traitement des données confidentielles conçu par le SCRS en 2009 (ICCAT, 2010).
- Certaines données de capture sont encore déclarées dans des catégories qui ne sont pas celles requises pour les évaluations. Le Groupe de travail recommande à nouveau que les données fournies à l'ICCAT respectent les directives de l'ICCAT.
- Les pays devraient continuer à fournir les données observées de fréquence de tailles, ainsi que les données de capture par taille pour toutes leurs flottilles.

Améliorations des connaissances biologiques

- Il conviendrait de poursuivre la récupération des données historiques de marquage pour les thonidés tropicaux, tel que cela avait été recommandé pendant l'évaluation sur l'albacore de 2008 (Anon 2009b).
- Il conviendrait de soutenir les efforts continus visant à rétablir le marquage conventionnel et d'utiliser davantage le marquage de type PSAT du thon obèse afin d'améliorer les connaissances sur la mortalité, la croissance, la structure de la population et les taux de migration.

Méthodologies d'évaluation

- Le fonctionnement du modèle de Hazin *et al.* (SCRS/2010/036) pour la standardisation de la CPUE utilisant les données de capture par espèces afin de définir la stratégie de pêche devrait être testée par simulation.
- Les algorithmes disponibles pour la préparation des matrices de prise par âge à partir de la prise par taille pour la flottille totale et par flottille doivent être testés et comparés entre eux afin de faire apparaître s'ils peuvent reproduire la prise par âge développée pendant l'évaluation de 2007 (Anon. 2008b).
- Le Secrétariat de l'ICCAT devrait préparer les données de prise par taille après la date butoir de soumission des données fixée au 22 juin 2010 et les fournir aux scientifiques en vue de la préparation de la réunion d'évaluation. Ces données seront utilisées par le Groupe de travail dans l'estimation de la prise par âge avant le début de la réunion.
- Le Groupe de travail devra compléter la préparation des données pour le MULTIFAN CL jusqu'en 2008 par correspondance. Ce travail devra être réalisé en coordination avec le personnel du Secrétariat de l'ICCAT qui fournira les données de prise et d'effort utilisées pour le développement des fichiers d'entrée MULTIFAN CL.
- Après la révision des fichiers d'entrée MULTIFAN CL par le Groupe de travail, ces fichiers seront publiés sur le site web de l'ICCAT.
- Le SS3 sera utilisé en tant que modèle alternatif d'évaluation du stock de « prise statistique par âge » du MULTIFAN-CL lors de la réunion d'évaluation qui aura lieu en juillet.
- Le Rapporteur du thon obèse, en collaboration avec le personnel du Secrétariat de l'ICCAT, coordonnera les efforts du Groupe de travail afin de tester les algorithmes produisant la prise par âge, de préparer la prise par taille et d'achever le développement des fichiers MULTIFAN CL.

9. Autres questions

Le Groupe de travail a reconnu l'importante amélioration de la fiabilité de la connexion, de la qualité et de la vitesse d'accès aux données grâce au nouveau matériel sans câble installé au Secrétariat. Ces améliorations continues favorisent la productivité du Groupe de travail pendant la réunion.

Le Groupe de travail souhaiterait remercier AZTI pour leur offre de soutien et l'organisation en juillet de la réunion d'évaluation dans leurs installations de Pasaia.

10. Adoption du rapport et clôture

Le rapport a été adopté pendant la réunion.

Le Président a remercié les participants pour leur travail intense.

La réunion a été levée.

Références

- Anon. 2001, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2000-01, Part I (2000), Vol. 2-SCRS, pp. 135-140.
- Anon. 2002, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2000-01, Part II (2001), Vol. 2-SCRS, pp.154-157.
- Anon. 2003. Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2002-03, Part I (2002), Vol. 2-SCRS, pp. 151-154.
- Anon. 2004, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2002-03, Part II (2003), Vol. 2-SCRS, pp. 136-140.
- Anon. 2005, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2004-05, Part I (2004), Vol. 2-SCRS, pp. 162-166.
- Anon. 2008a, Report of the 2007 Meeting of the *Ad Hoc* Working Group on Tagging Coordination (Madrid, Spain, March 15-16, 2007). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(6): 1973-2028.
- Anon. 2008b, Report of the 2007 ICCAT Bigeye Tuna Stock Assessment Session (Madrid, Spain, June 5 to 12, 2007). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(1): 97-239.
- Anon. 2009a, Report of a Meeting held During the Secretariat's Visit to the USA to Improve the Tagging Data Exchange Protocol (Miami, Florida, USA, March 31-April 3, 2008). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(7): 2641-2653.
- Anon. 2009b, Report of the 2008 ICCAT Yellowfin and Skipjack Stock Assessments Meeting (Florianopolis, Brazil, July 21 to 29, 2008). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(3): 669-927.
- Anon. 2010, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2008-09, Part II (2009), Vol. 2-SCRS, 218-220.
- Azevedo, M.A. 1983, Management of the population of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) of the Atlantic. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 18(2): 363-375.
- Hallier, J.P., Stéquert, B., Maury, O. and Bard, F.X. 2005, Growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Atlantic Ocean from tagging recapture data and otolith readings. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 57(1): 181-194
- ICCAT. 2010, Suggested Rules and Procedures for the Protection, Access to, and Dissemination of Data Compiled by ICCAT. *In* Report for Biennial Period, 2008-2009, Part II (2009), Vol. 2-SCRS: 287-295.

- Miyabe, N. 2003, Recent sex ratio data of the bigeye tuna caught by the Japanese longline fishery in the Atlantic. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(5): 2028-2039.
- Soto, M., Pallarés, P., Delgado de Molina, A., Gaertner, D. 2009, Standardized CPUE for juvenile yellowfin, skipjack and bigeye tuna from the European purse seine fleet in the Atlantic Ocean from 1991 to 2006. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(4): 1044-1053.

INFORME DE LA REUNIÓN ICCAT DE 2010 DE PREPARACIÓN DE DATOS DE PATUDO

(Madrid, España – 26 a 30 de abril de 2010)

1 Apertura, adopción del orden del día y disposiciones para la reunión

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 26 al 30 de abril de 2010. La Dra. Pilar Pallarés, en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes (el Grupo).

El Dr. David Die (Estados Unidos), presidente de la reunión, dio la bienvenida a los participantes y procedió a revisar el orden del día, que se adoptó sin cambios (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los siguientes participantes ejercieron las funciones de relatores:

P. Pallarés, J. Pereira	Puntos 1 y 10
A. Delgado de Molina	Punto 2
P. Bannerman	Punto 3
C. Palma ,M. Ortiz y J. Ariz	Punto 4
S. Cass-Calay	Punto 5
P. de Bruyn , T. Frédou y T.S., Mahfoud Ould	Punto 6
P. de Bruyn & S. Cass-Calay	Punto 7
D. Die	Puntos 8 y 9

2 Examen de la información histórica y nueva sobre biología

Sólo se presentó un documento nuevo sobre datos biológicos a la reunión. El documento SCRS/2010/031 presenta la información recopilada por el programa nacional de observadores a bordo de la flota atunera uruguaya, que operó con palangre de superficie durante el periodo 1998-2009. Este documento muestra la información de cinco buques con pabellón japonés que operaron en la ZEE de Uruguay, en 2009, durante un periodo de seis meses. La flota atunera nacional uruguaya, que se dirige al pez espada, también captura patudo, generalmente con una talla de 105 cm o superior. La ratio global de sexos observada (macho: hembra) fue 0,76:1. Las hembras predominaron en todos los meses, excepto en septiembre y octubre (1,22:1 y 1,29:1, respectivamente). Los machos y hembras presentaban una distribución similar en la zona objeto de estudio. Los buques con pabellón de Japón que operaron en la zona uruguaya también se dirigieron al patudo y se determinó el sexo de 1.770 ejemplares en dichos buques (884 machos y 886 hembras). Estas muestras reflejan que se produce una mayor captura de machos en marzo, abril y junio, meses en los que la proporción fue 1,25:1, 1,2:1 and 1,04:1, respectivamente. Estas dos flotas pescaron en profundidades diferentes, entre 33 y 50 m, en el caso de la flota uruguaya, y entre 95 y 181 m, en el caso de la flota con pabellón japonés que opera en la zona uruguaya. Estos resultados son coherentes con los resultados anteriores (Miyabe, 2003).

En el documento SCRS/2010/026 se realizan algunas estimaciones de crecimiento más acordes con las realizadas a partir del examen de partes duras, utilizando una función de crecimiento (talla por edad), y aplicándola a las composiciones por talla observadas en la captura con el fin de conseguir una estimación del número por edad de la captura.

Se dispone de varios datos biológicos recopilados por el programa de observadores de Estados Unidos entre 1992 y 2010. Por lo que hay distribuciones de tallas por sexo y totales. Se constató que las distribuciones de tallas eran muy similares para ambos sexos. La ratio de sexos (macho:hembra) fue 1,11:1. La distribución geográfica fue también muy similar para ambos sexos. También están disponibles las relaciones peso canal-talla por sexo y totales.

En la **Tabla 1** se muestran los diferentes parámetros y factores de conversión asumidos actualmente por ICCAT para describir el stock de patudo del Atlántico.

Tabla 1. Parámetros biológicos y factores de conversión para el patudo. Fuente: Manual de ICCAT.

<i>Tema</i>	<i>Formulación</i>	<i>Comentarios</i>
Crecimiento	$L_t = 217.3(1 - e^{-0.18(t+0.709)})$	L=FL en cm; t=años
Mortalidad natural	0.8 para edades 0 y 1 0.4 para edades superiores	Por año
Talla-peso	$RWT = 2.396 \cdot 10^{-5} (FL)^{2.9774}$	RWT=peso vivo en kg FL=longitud a la horquilla en cm
Factor de conversión de talla, LD1>48 cm	$FL = \left[\frac{LD1 + 0.5 + 21.45108}{5.28756} \right]^2$	FL=longitud a la horquilla en cm LD1=Longitud mandíbula inferior-primer dorsal en cm
Factor de conversión de talla, LD1<48 cm	consultar http://www.iccat.int/es/ICCATManual.htm	
Factor de conversión de producto	$RWT = 1.13 \times GWT$	RWT=pevo vivo en kg GWT=peso eviscerado y sin agallas en kg
Talla de primera madurez	Entre 100 y 110 cm	

3 Revisión de los datos de Tarea I- estimación de extracciones totales

La Secretaría presentó información sobre la situación de Tarea I (capturas nominales) para 1950-2009. Esta información, que fue revisada por el Grupo, refleja las capturas detalladas por flota y por país, y muestra datos incompletos para 2009 (**Tabla 2**), así como el resumen de las capturas por arte para todos los países agrupados (**Figura 1**).

El Grupo constató que se habían presentado aproximadamente el 40% de los datos de Tarea I para 2009. No se comunicaron la mayor parte de las capturas de cebo vivo y palangre, mientras que se comunicaron más capturas para las flotas de cerco. Al examinar las capturas, el Grupo constató que algunos datos de captura comunicados no habían sido asignados a ningún arte en particular, y también que una proporción menor de datos presentados no estaba en el formato adecuado para una fácil integración en la base de datos de ICCAT para su análisis.

Se resaltó que se tienen que realizar comprobaciones suplementarias para verificar dichos datos que podrían haber sido comunicados en otro lugar por otras CPC. La mejor información científica disponible debería adaptarse cuando la Secretaría no dispone de datos fiables. Aunque el Grupo confiaba en obtener un conjunto de datos razonable para 2009 de todas las Partes, manifestó que era imperativo que dichos datos se faciliten antes de la fecha límite del 22 de junio de 2010, para que puedan considerarse en la sesión de evaluación de julio de 2010. Por consiguiente, el Grupo decidió centrarse en la preparación de los datos hasta 2008.

Se presentaron unas pocas estimaciones provisionales de Tarea I de Cabo Verde, Guatemala, Belice y China, y se llegó a un consenso sobre las mismas. También se presentaron actualizaciones para Taipei Chino. Los científicos de los países participantes presentes en la reunión y que no habían presentado datos para 2009, garantizaron a los miembros su disposición para presentar dichos datos a la Secretaría antes de la próxima evaluación. A través de los canales apropiados, se enviarán solicitudes a otros países que no han presentado sus datos para 2009.

Los datos de enlatado para 2009 de una compañía de Ghana facilitados a ICCAT fueron inventariados y consolidados para su futura incorporación en el sistema de bases de datos de ICCAT, con el fin de mejorar los conocimientos sobre capturas, composición por especies y categorías de tallas, entre otras cosas. El Grupo constató la importancia de dicha información, pero indicó que dichos datos, que son confidenciales, deberían utilizarse con mucha precaución. El Grupo instó a ISSF a preguntar a la empresa si se podría disponer de datos de años anteriores para mejorar las estadísticas históricas.

Se deliberó sobre los requisitos de datos para el desarrollo del modelo MULTIFAN-CL. Se mencionó que para ajustar cualquier conjunto de datos en el modelo era necesario distinguir zonas específicas para todas las flotas que tengan la mismas ratios de selectividad y capturabilidad, así como años similares.

Se encargó a un pequeño grupo que revise los documentos recientes sobre estimaciones de “faux poisson” con el objetivo de estimar las capturas por especies, tal y como se recomendó en la evaluación de 2007. La información

sobre composición por especies y tallas disponible era inadecuada, por lo que el Grupo no pudo desarrollar estimaciones adicionales de capturas que puedan incorporarse a la próxima evaluación.

Exploración de posibles infra-comunicaciones de capturas – El Grupo planteó algunas preocupaciones relacionadas con las posibles capturas no comunicadas. Se constató que no se habían incluido estimaciones de capturas no comunicadas de patudo en la base de datos de ICCAT. Al mismo tiempo, se informó al Grupo de que las principales fuentes de información para estimar las capturas infracomunicadas se derivan de la información extraída del documento estadístico para el patudo y de las bases de datos de las aduanas de Estados Unidos y Japón. Dado que durante la reunión no se dispuso de datos comerciales aduaneros, el Grupo decidió explorar la utilización de la base de datos de documento estadístico ICCAT para estimar las capturas no comunicadas que no se declararon como Tarea I. La utilización de esta información no resultó sencilla debido a la falta de factores de conversión para el patudo de lomo, filete, eviscerado y sin agallas a peso en vivo.

En la **Tabla 3** se resumen los datos del Programa de documento estadístico para el patudo (DEP) (hasta 2009 inclusive), y se contrasta esta información con los datos de Tarea I comunicados por pabellón. Dado que los datos del programa de documento estadístico para el patudo se consignan en peso de producto mientras que los datos de Tarea I se consignan en peso en vivo, se aplicaron varias conversiones basándose en la información de los científicos que asistieron a la reunión y en la información para otras especies (sobre todo atún rojo), factores que se muestran en la **Tabla 4** para los tipos de productos enumerados. Si se intenta realizar más análisis de este tipo, estos supuestos deberían comprobarse mediante observaciones. Esta comparación indica que la Tarea I podría no representar la captura total desembarcada de patudo en la zona del Convenio. Las cantidades en las que la Tarea I podría suponer una infrarrepresentación de los desembarques reales no están bien estimadas. Los datos del programa de documento estadístico de patudo registrados para las exportaciones de varios pabellones pesqueros con una zona de captura desconocida dan lugar a una importante discrepancia entre la Tarea I y los datos escalados del programa de documento estadístico de patudo. Considerando sólo los datos del DEP clasificados como procedentes de la zona del Convenio, la discrepancia asciende a una estimación de en torno a 11.000 t durante el periodo de la comparación. Considerando los datos totales del DEP, la discrepancia asciende a casi 17.000 t para el periodo objeto de comparación. Cabe señalar que los datos del DEP implican que el comercio internacional de patudo desembarcado en la zona del Convenio podría representar menos del 13% de la captura desembarcada registrada en la Tarea I, y que un número sorprendentemente bajo de CPC realizan exportaciones de patudo en la zona del Convenio. La confusión entre las CPC sobre la necesidad de los informes del DEP, especialmente para los acuerdos de fletamento y las limitaciones de la obligación de comunicar sólo algunas capturas contribuyen probablemente al bajo volumen de comercio internacional de patudo de la zona del Convenio documentado en el DEP hasta la fecha.

El Grupo constató que la forma resumida en la que se comunica actualmente la información sobre el DEP a ICCAT (resúmenes semestrales de importaciones directas y reexportaciones) no proporciona una información lo suficientemente detallada como para poder mejorar las estimaciones de potenciales capturas NEI y del volumen de patudo atlántico en el comercio internacional, sobre todo debido a la incertidumbre sobre el año y la zona de captura para los productos de patudo que se comercializan, a la ausencia general de factores de conversión de producto a peso en vivo y al posible cómputo doble de las capturas presentadas en los certificados de reexportación. Estas estimaciones podrían mejorarse en gran medida si se presentasen los documentos estadísticos y los certificados de reexportación individuales correspondientes. Estos datos detallados existen a nivel nacional (con números de identificación). Si la Comisión quiere mejorar la utilidad del DEP para la validación de los datos de Tarea I, se debería realizar un esfuerzo con miras a la recuperación de esta importante información. El SCRS ha reiterado su asesoramiento durante la pasada década (véanse las recomendaciones generales a la Comisión de los informes del SCRS de 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 y 2009), pero todavía no se ha recibido información detallada sobre el DEP en la Secretaría.

4 Examen de los datos de Tarea II captura/esfuerzo y datos de talla – estimación de las distribuciones de frecuencias de tallas de la captura

Al inicio de la reunión, la Secretaría presentó la información de Tarea II relacionada con el patudo (T2CE: datos de captura y esfuerzo; T2SZ: datos de talla). Se presentaron al Grupo ambos catálogos y datos (en forma de bases de datos MS-Acces) con la información más actualizada (a 26 de abril de 2010) disponible en la base de datos de ICCAT. La serie temporal cubría todos los años (1950 a 2009) para los cuales se disponía de datos para el patudo.

4.1 Captura y esfuerzo

El Grupo revisó la serie temporal disponible de T2CE con capturas de patudo. El catálogo respectivo se presenta en la **Tabla 5**. El Grupo constató de nuevo la heterogeneidad de la estratificación de la serie temporal de algunas flotas (especialmente la distribución espacial y las unidades de esfuerzo en algunos artes de superficie) y también la falta de datos de esfuerzo en algunas flotas importantes. La Secretaría también comunicó las mejoras aportadas por las CPC respectivas a algunas series históricas de palangre (Uruguay, 1984-2004; Taipei Chino, 2000-2009; Filipinas, 2003-2008; Marruecos, 2004-2008) y superficie (Ghana, 1994-2004). En respuesta a una petición, la Secretaría preparó una tabla (**Tabla 6**) con revisiones e incorporaciones realizadas a las estadísticas de T2CE, desde el 1 de junio de 2007 (comienzo de la última evaluación de patudo). Como puede observarse, una gran proporción de las estadísticas de T2CE de los años más recientes (2005-2008) han sido revisadas por las CPC.

La nueva serie de T2CE de Ghana (elaborada a partir de los datos de cuadernos de pesca recuperados, 1994-2009) se incorporó a la base de datos de ICCAT como preliminar. Se esperan actualizaciones y mejoras en el futuro. En lo que concierne a las estadísticas de 2009, el Grupo consideró que, a pesar del hecho de que los datos disponibles para 2009 suponen aproximadamente el 40% de las estadísticas de T2CE comunicadas para 2007 o 2008, una cantidad considerable de datos de importantes flotas no han sido comunicada todavía a ICCAT. En consecuencia, el año 2009 no se incluyó en la elaboración de los archivos de entrada Multifan-CL. Sin embargo, el Grupo espera recibir la información faltante de 2009 de T2CE antes de la evaluación de patudo. Dichas estimaciones para 2009 son importantes para entender las tendencias actuales en la pesquería de patudo, y se incorporarán en algunos de los estudios de evaluación que se realizarán durante la reunión de evaluación de julio de 2010.

Tal y como se ha descrito antes, Guinea Ecuatorial también comunicó T2CE (además de los datos de T1) para 2009. Este conjunto de datos está incompleto y no es lo detallado que se requiere para comprender si es realmente un nuevo componente de la pesquería o si se trata de datos comunicados en otra parte. La Secretaría reiterará la necesidad de una aclaración a las autoridades de Guinea Ecuatorial. Mientras tanto esta información se mantendrá como provisional y no se considerará en las evaluaciones.

La información actual sobre T2CE se utilizó para crear el archivo de datos brutos de captura y esfuerzo utilizado para producir los índices de CPUE estandarizados por pesquerías para las pesquerías utilizadas en Multifan CL mediante un procedimiento GLM. Esta información se recopiló sólo dos días antes de la finalización de la reunión debido a la dificultad que implica el procesamiento de la información procedente de varias flotas y países que se facilita en diferentes escalas espaciales y con diferentes unidades de esfuerzo. El Grupo examinó la cobertura anual y el número de registros disponible en la base de datos de T2CE para las diferentes unidades de esfuerzo, y seleccionó sólo aquellas series de datos que tenían registros suficientes y una cobertura anual amplia, prestando especial atención al solapamiento anual entre las series. El personal de la Secretaría de ICCAT completará el análisis y distribuirá un documento SCRS en un plazo de dos semanas tras la finalización de la reunión para que los miembros del Grupo puedan revisar los resultados y completar el desarrollo del archivo MULTIFAN antes de la reunión de evaluación.

Además, la Secretaría comunicó que se dispondrá para la evaluación de una nueva actualización del conjunto de datos CATDIS (captura de Tarea I por trimestre y cuadrículas de 5x5). Esta actualización incorporará todas las revisiones que se muestran en la **Tabla 6**.

4.2 Información sobre talla

El Grupo también revisó la información completa disponible sobre tallas de patudo (T2SZ). El catálogo respectivo se presenta en la **Tabla 7**. El Grupo también indicó la falta de homogeneidad en las series temporales de T2SZ de algunas flotas (diferente estratificación espaciotemporal, intervalos de clase de talla heterogéneos, límites de separación de clases de talla heterogéneos, etc.).

También se preparó y analizó una tabla con las revisiones e inclusiones realizadas en las estadísticas de T2SZ, desde el comienzo de la última evaluación de patudo (**Tabla 8**). La tabla divide la información sobre talla comunicada en: muestras de talla observadas y captura por talla. En lo que concierne a la T2CE, las estadísticas de T2SZ para los años más recientes (2005-2008) han sido revisadas por las CPC.

Se presentó al Grupo una estimación de la composición por talla revisada de todo el “faux poissons” (para todas las especies combinadas) desembarcado en Abijan (1998-2008). Dada su estructura combinada (por año y sin separación de especies), el Grupo decidió no considerar esta revisión por el momento y mantener la información sobre “faux

poisson” actual disponible en la base de datos de ICCAT. El Grupo también revisó una presentación de datos de distribución de frecuencias de tallas recopilados por el programa de observadores estadounidenses en sus flotas de palangre pelágico. Se informó al Grupo de que los científicos estadounidenses colaborarán con la Secretaría para armonizar estos datos con las observaciones de talla actuales en la base de datos de ICCAT para el patudo.

La información actual comunicada sobre T2SZ (ya sea muestras de talla observadas o tallas extrapoladas –CAS) se utilizó para obtener matrices de muestras de talla brutas por pesquerías. Dichas matrices son otro elemento importante de los valores de entrada del archivo Multifan-CL.

En lo que concierne a BET-CAS (estimación de captura por talla de la Secretaría), la Secretaría informó de que se dispondrá de una actualización para la evaluación. Esta actualización incluirá todas las revisiones realizadas por varias CPC desde la evaluación de patudo de 2007.

4.3 Desarrollo de frecuencias de talla para Multifan CL

El Grupo decidió actualizar únicamente las frecuencias de talla desde 2002 en adelante (véase la **Tabla 8**), ya que sólo se han presentado pequeños cambios en información de talla o CAS desde la evaluación de 2007 para los años anteriores a 2002. Las frecuencias de talla se resumieron a partir de las observaciones de talla reales presentadas a ICCAT-SCRS y la base de datos de captura por talla (CAS) (**Tabla 7**). Se subponderaron las frecuencias CAS mediante un factor 0,5 (5%) para equilibrarlas en número con las muestras de talla reales (5% es el nivel medio de cobertura de muestreo de talla normalmente utilizado por las PC para estimar CAS en general). Tras combinar las frecuencias de talla observadas y la información CAS subponderada, el Grupo revisó las frecuencias de tallas por estrato trimestre-año para cada una de las flotas, produciendo histogramas y gráficos de densidad acumulada. Éstos se utilizan para identificar los estratos de frecuencia de tallas que se alejan de la tendencia media de cada flota de la clasificación de flota Multifan-CL. El **Apéndice 4** muestra diferentes gráficos para las frecuencias de talla evaluadas. El Grupo decidió utilizar 50 observaciones como el número mínimo de muestras para las series de frecuencias de tallas (estrato de flota/año/trimestre) que se tiene que incluir en el modelo Multifan-CL. El Grupo utilizó también los estimadores de curtosis y asimetría de cada serie de talla como indicadores de los importantes alejamientos de la tendencia de cada grupo de flota. Los valores de curtosis superiores a 35 o las asimetrías superiores a 5 se utilizaron como diagnósticos del valor de corte para las series de frecuencias de talla trimestre-año de cada flota.

Se constató que también para las pesquerías de cerco de las zonas tropicales en el Atlántico oeste, algunas de las observaciones de talla procedían realmente de distribuciones de frecuencias de pesos. Cuando dichas distribuciones de pesos se convirtieron en observaciones de talla, el procedimiento sobreestimó en gran medida los números de ejemplares de talla mayor en las frecuencias de tallas. Por consiguiente, el Grupo decidió utilizar únicamente CAS para las flotas ID 3 y 4 (clasificación Multifan-CL), que se corresponden con las pesquerías de cerco mencionadas antes. También se excluyeron las frecuencias de talla de la flota 15 (arte de palangre), año 2002, trimestre 2, ya que representaba a pocos ejemplares, todos dentro de un único intervalo de talla. El Grupo examinó la frecuencia de tallas facilitada por los científicos uruguayos durante la reunión para las flotas de palangre que operaron en el Atlántico suroeste desde 2002 a 2009. El Grupo decidió añadir estos datos a los datos globales de frecuencias de tallas e incluirlos dentro de las flotas de palangre para la zona del Atlántico meridional (ID Flota 15). En la **Figura 2** se muestra un resumen de la distribución de frecuencias de talla para los principales grupos de los valores de entrada de ID flotas para Multifan-CL para 2002-2008.

5 Examen de los índices disponibles de abundancia relativa por flota y estimación de índices combinados

El Grupo examinó varios documentos relacionados con la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Dichos documentos y el debate del grupo que se derivó de éstos se resumen a continuación. Para todos los índices, el Grupo estableció un conjunto estándar de recomendaciones: (1) obtención de índices anuales en biomasa para los modelos de producción excedente; (2) obtención de índices anuales en número o biomasa para los análisis de población virtual; (3) obtención de índices trimestrales para Multifan-CL y/o aplicaciones del modelo *stock shynthesis* (SS) y (4) cuando proceda, los índices para Multifan CL y/o aplicaciones SS deberían utilizar las zonas definidas en la **Figura 3**. Las recomendaciones adicionales específicas para un índice determinado se exponen a continuación.

Los índices de abundancia relativa descritos a continuación se resumen en una serie de tablas correspondientes a cada método de evaluación para el que podrían utilizarse. Se presentan dos tipos, índices anuales para los modelos de producción (**Tabla 9**) y VPA (**Tabla 10**) e índices trimestrales para modelos más complejos como

Multifan-CL y SS3 (**Tabla 11**). El Grupo de evaluación decidirá si debe utilizarse cualquier índice individual para los modelos de base o para los ensayos de sensibilidad.

Todos los índices se estandarizaron utilizando enfoques delta-lognormales o similares, a menos que se indique lo contrario.

5.1 Índices de palangre

El documento SCRS/2010/028 describe los índices de tasa de captura estandarizados para el patudo de la flota palangrera pelágica estadounidense durante 1986-2009. Dado que las operaciones de pesca quedan determinadas en gran medida por las especies objetivo, se definió una variable de especie objetivo aproximada basándose en la proporción de captura de pez espada comunicada por observación. Esta variable se clasificó utilizando los cuartiles 0,25; 0,50; 0,75 y 1,0 de la proporción de captura de pez espada. Se excluyeron los lances dirigidos a tiburones no pelágicos y de fondo. Se presentaron dos índices: un índice en número de ejemplares y un índice de biomasa. Para ambos índices, se constató un descenso general desde mediados de los ochenta, con tasas de captura estandarizadas variables pero inferiores a lo largo del resto de la serie temporal. La distribución espacial del esfuerzo se muestra en la **Figura 4**.

El Grupo formuló las siguientes recomendaciones en lo que concierne al documento SCRS/2010/028. El índice anual de biomasa debería utilizarse para los ensayos del modelo de producción excedente, mientras que el índice anual en número es más apropiado para los análisis de población virtual. Durante la reunión de preparación de datos se obtuvieron índices trimestrales.

En el documento SCRS/2010/029 se describe la estandarización de la CPUE de patudo capturado por la flota palangrera pelágica de Uruguay entre 1981 y 2009, utilizando los cuadernos de pesca de la industria pesquera. La flota atunera uruguaya inició sus actividades de modo continuo en 1981, y dicha actividad se caracterizó por dos periodos bien definidos en lo que concierne al tipo de flota y a las operaciones de la flota (**Figura 5**). Hasta 1991, la flota estuvo compuesta principalmente por buques congeladores que pescaron utilizando el palangre de tipo japonés y que dirigieron su esfuerzo al patudo. Tras ese año, la mayoría de los buques fueron sustituidos por fresqueros que utilizan palangre monofilamento tipo americano, con la excepción de unos pocos buques que utilizaron el palangre multifilamento tipo español, cuya especie objetivo era sobre todo el pez espada. Este estudio presenta los datos de CPUE estandarizados sobre las capturas de patudo realizadas por la flota atunera uruguaya para estos dos periodos por separado y para la totalidad de la serie temporal. En las series estandarizadas se observó una clara disminución de la CPUE de patudo a lo largo de la serie temporal. La distribución espacial se muestra en la **Figura 6**.

El Grupo formuló las siguientes recomendaciones en lo que concierne al documento SCRS/2010/029. El Grupo constató que se realizaron muy pocos lances durante el periodo en el que los buques que se dirigen al patudo y al pez espada operaron simultáneamente y, por tanto, reconoció que a los modelos estadísticos les resulta difícil realizar una estandarización de estas dos estanzas diferentes. Por consiguiente, el Grupo recomendó que se utilizasen dos series temporales más cortas (1981-1991 y 1992-2009) para los modelos de evaluación del patudo. El Grupo también reconoció que el análisis presentado en el documento SCRS/2010/29 utilizó información sobre las operaciones de la flota más detallada que la incluida en la información de Tarea II. Por consiguiente, el Grupo recomendó que la información de este análisis sustituyese a los datos de Tarea II anteriormente utilizados en el modelo de evaluación de Multifan-CL de 2007. El Grupo también constató que las tendencias en los índices expresados en biomasa y en número obtenidos de los datos de observadores (SCRS/2010/030) fueron muy similares y que la composición por tallas es bastante constante en el tiempo. Por consiguiente, el Grupo recomendó que se utilizase el índice en número del documento SCRS/2010/029 para obtener una aproximación del índice de biomasa necesario para el análisis de población virtual. Durante la reunión de preparación de datos se elaboraron índices trimestrales.

En el documento SCRS/2010/030 se describe la estandarización de la CPUE de patudo utilizando datos de los observadores embarcados en la flota palangrera pelágica uruguaya entre 1998 y 2009. Este estudio estandariza las tasas de captura de patudo observadas por el Plan nacional de observadores a bordo de la flota palangrera uruguaya entre 1998 y 2009. En este documento se debatieron dos series: (1) CPUE en número de ejemplares por 1.000 anzuelos y (2) CPUE ponderada a la captura total. Ambas series mostraban las mismas tendencias, con un descenso en la CPUE de patudo a lo largo de la serie temporal similar a la observada para la flota total. La distribución espacial del esfuerzo se muestra en la **Figura 7**.

En lo que concierne al documento SCRS/2010/030, el Grupo reconoció que estos índices representan a la misma pesquería analizada en el documento SCRS/2010/029. La diferencia principal reside en que los índices del

SCRS/2010/029 se elaboraron a partir de la utilización de los datos de los cuadernos de pesca y los índices del documento SCRS/2010/030 utilizando los datos del programa nacional de observadores. Dada la mayor duración de la serie temporal y el mayor volumen de datos disponible, el Grupo recomendó que se utilizaran los índices obtenidos a partir de los datos de los cuadernos de pesca. Por tanto, el Grupo no recomendó ningún cambio en los índices presentados en el documento SCRS/2010/030.

En el documento SCRS/2010/033 se describe la elaboración de índices de CPUE estandarizados para el patudo capturado de forma incidental por la flota de palangre marroquí durante 2005-2009. Desde 2003, una nueva flota palangrera de 14 buques frigoríficos se dirigió al pez espada en el océano Atlántico norte, sobre todo en la zona entre las latitudes 23 N° y 28 N° (**Figura 8**). Las capturas de esta pesquería están compuestas sobre todo de pez espada, pero esta flota también capturó importantes cantidades de tiburones y patudo en los años más recientes.

El Grupo formuló las siguientes recomendaciones con respecto al documento SCRS/2010/033. Dado que este índice se calculó en kilogramos/1.000 anzuelos, se estimó apropiado utilizarlo tanto en los modelos de producción excedente como en los análisis de población virtual. Durante la reunión de preparación de datos se obtuvieron índices trimestrales.

En el documento SCRS/2010/035 se describe la estandarización del índice de abundancia de patudo de la pesquería de palangre de Taipei Chino en el océano Atlántico, 1968-2009. El índice (en número capturado por 1.000 anzuelos) se generó a partir de dos fuentes de datos, las series de Tarea II de 1968 a 1989 y las series de los cuadernos de pesca de 1990 a 2008. La interpretación de este índice se complica por varios cambios importantes durante la serie temporal, lo que incluye: (1) el hecho de que la pesquería se dirige cada vez más al patudo desde 1990; (2) una fuerte reducción de la cuota en 2006; (3) las cuotas las han compartido los buques que dirigen su actividad al patudo y al atún blanco, por lo que algunos buques que se dirigen al atún blanco podrían incluirse en el conjunto de datos utilizado para elaborar el índice para el patudo; (4) en 2002 se dispuso de una variable de flota (patudo, atún blanco), pero dicha variable no estaba disponible antes de dicho año; y (5) la organización responsable de la recopilación de los cuadernos de pesca cambió en 1995 y en los años anteriores la cobertura de observadores fue muy baja (<5% antes de 1993 frente a >40% después de 1994). La distribución espacial del esfuerzo para el índice de Taipei Chino es muy amplia y abarca la mayor parte del océano Atlántico. La estratificación de zona para este análisis se muestra en la **Figura 9**.

El Grupo formuló las siguientes recomendaciones con respecto al documento SCRS/2010/035. El Grupo reconoció que los cambios en la estrategia de pesca complican la interpretación de las series de CPUE elaboradas para la totalidad de la serie temporal. Por tanto, el Grupo recomendó la utilización de series separadas (1968-1989 y 1990-2009) a efectos de evaluación. El Grupo también expresó alguna preocupación en lo que concierne a la eliminación de las mareas que utilizaron >3.200 anzuelos/cesta. Durante la reunión de preparación de datos se presentó el análisis de la exclusión de datos (>3.200 anzuelos /cesta). Tras el debate, el Grupo decidió que deberían mantenerse en el análisis las operaciones en las que se utilizan >3.200 anzuelos por cesta.

El Grupo de trabajo indicó que los índices anuales en número son más apropiados para los análisis de población virtual. Durante la reunión de preparación de datos se elaboraron índices trimestrales coherentes con las recomendaciones del Grupo. Se elaboró un índice de abundancia en biomasa para su utilización en los modelos de producción excedente.

En el documento SCRS/2010/036 se describe el desarrollo de tres escenarios de estandarización para la elaboración de índices de abundancia para el patudo desembarcado por la flota de palangre brasileña durante 1980-2008. Esta pesquería opera en el océano Atlántico suroriental (**Figura 10**). Durante este análisis, se utilizaron análisis GLM para estandarizar la CPUE de patudo considerando dos distribuciones diferentes: Tweedie y cuasi-Poisson. Se desarrollaron tres modelos: (1) un modelo que considera la especie objetivo, inferida de un análisis de conglomerados como un factor; (2) un modelo que utilizaba un análisis de componente principal, tras el análisis de conglomerados, para separar los buques de pesca en flotas con estrategias de pesca similares y (3) un modelo tradicional que no consideraba el factor especie objetivo en el GLM. Los tres enfoques tuvieron como resultado una trayectoria de CPUE variable durante la serie temporal. Hubo una indicación de incremento general en la CPUE en los años más recientes, sobre todo para el índice que utilizaba la estrategia de flota.

El Grupo reconoció que las características de la flota de la “pesquería de palangre brasileña” son excepcionalmente complejas (por ejemplo, muchos buques fletados con diferentes características operativas) y constató que las estrategias sencillas de estandarización podrían ser inapropiadas en estas circunstancias. Sin embargo, el Grupo también constató que las tendencias en la abundancia resultantes de los enfoques descritos en SCRS/2010/036 presentaban grandes diferencias entre sí (**Figura 11**) y con las de otras flotas palangreras. El

Grupo indicó que, al usar el enfoque de “estrategia de pesca”, podría asumirse que una marea sin éxito (sin capturas) podría ser causada por una decisión de no dirigirse al patudo en vez de por la falta de abundancia.

El Grupo solicitó numerosos análisis. Todos se prepararon y se presentaron durante la reunión de preparación de datos (**Apéndice 6**). Tras más deliberaciones, el Grupo decidió que no había una razón obvia para concluir que no era apropiado utilizar el índice brasileño. Por consiguiente, el Grupo recomendó que el índice “estrategia” en número se utilice para los modelos de producción (como una aproximación para la biomasa) y también para el VPA. Durante la reunión de preparación de datos se elaboraron índices trimestrales. El Grupo recomienda que se realice un estudio de simulación detallado para validar el enfoque “estrategia”.

En el documento SCRS/2010/037 se describe la elaboración de índices de CPUE estandarizados de patudo para las pesquerías de palangre atuneras japonesas que operaron en el océano Atlántico durante el periodo 1961-2008. Los métodos fueron los mismos que se aplicaron en la evaluación anterior de patudo en 2007, con la excepción de SST, factor del que no se dispuso en el análisis, y de algunos términos de interacción que no se incluyeron en el análisis. Se utilizaron las siguientes definiciones de zona: (1) las tres zonas del Atlántico combinadas y (2) las tres zonas analizadas por separado (**Figura 3**). Se calcularon las CPUE anuales y trimestrales en número y los índices basados en la biomasa anual para proporcionar índices de abundancia a efectos de su utilización en los modelos para la evaluación del stock de patudo en 2010. Las tendencias anuales en número y peso basadas en las series de CPUE fueron bastante similares a las de la última evaluación.

El Grupo formuló las siguientes recomendaciones en relación con el documento SCRS/2010/037. El índice de biomasa anual debería utilizarse para los ensayos del modelo producción excedente (por ejemplo, BSP, ASPIC). El índice anual en número es más apropiado para los análisis de población virtual (por ejemplo, VPA-2BOX). Se pretende utilizar los índices trimestrales para las aplicaciones Multifan-CL y SS.

5.2. Índices de cebo vivo y de cerco

En el documento in SCRS/2010/039 se calculó la CPUE estandarizada para la flota de cebo vivo de Azores. Para la estandarización se utilizó un modelo lineal mixto generalizado con una distribución de error delta binomial-lognormal. Las variables explicativas fueron año, trimestre, una categoría de clasificación de buques basada en el tamaño de los buques y en sus operaciones habituales, las interacciones entre trimestre y clase de buque y las interacciones entre año y trimestre. El Grupo indicó que la tendencia descendente general era similar a las tendencias observadas en otros índices, pero que las fuertes fluctuaciones del principio del periodo podrían reflejar la disponibilidad local para esta pesquería que opera en una zona restringida (aproximadamente cuadrícula de 5°) del Atlántico norte. En el pasado, el Grupo debatió la posibilidad de que la disponibilidad local podría deberse a factores medioambientales locales. El Grupo recomendó la inclusión de este índice para Multifan-CL (índice trimestral), VPA y modelos de biomasa. También revisó un índice desarrollado para el cerco tropical europeo para el periodo 1991-2006 (Soto et al. 2009). Este índice representa la abundancia de juveniles y se aplicó a las edades 0 a 1 durante la evaluación anterior (Anon., 2008b). Este índice está expresado en biomasa, por lo que es apropiado para utilizarlo tanto en los modelos de producción excedente como en otras plataformas de modelos. Durante la reunión de preparación de datos se desarrolló un índice trimestral mediante (1) la división de los valores anuales por cuatro y (2) utilizando el valor para cada trimestre. Esto se consideró aceptable ya que la temporada no fue un factor significativo en el modelo delta-lognormal (Soto *et al.* 2009).

5.3 Elaboración de índices combinados

Para los análisis de modelos producción, el Grupo decidió generar índices de abundancia combinados basados en los índices de biomasa disponibles (**Figura 12**):

- 1) Palangre de Japón
- 2) Palangre pelágico de Estados Unidos
- 3) Palangre de Uruguay, fase inicial del periodo
- 4) Palangre de Uruguay, fase final del periodo
- 5) Palangre de Brasil (en número como aproximación para la biomasa)
- 6) Taipei Chino, fase inicial del periodo
- 7) Taipei Chino, fase final del periodo
- 8) Palangre de Marruecos
- 9) Cebo vivo de Azores

El índice combinado se calculó del siguiente modo: (1) cada índice se escaló con respecto a la serie más larga, el palangre de Japón (**Figura 13**) y (2) los índices escalados anuales resultantes se ponderaron por la proporción anual de la captura de cada pesquería con respecto a la captura global anual (**Figura 14**). Este enfoque es casi idéntico al utilizado durante la evaluación de 2007. Además, el Grupo recomendó que se identificasen los índices contradictorios y que se explorara la sensibilidad del índice combinado a estas series contradictorias antes de la reunión de evaluación.

5.4 Índices para los VPA y Multifan CL

La **Figura 15** y la **Tabla 10** muestran los índices de abundancia anuales para el VPA. Todos están expresados en número, excepto, MOR_LL, AZO_BB y UE_PS que están en biomasa. En la **Figura 16** y en la **Tabla 11** se muestran los índices trimestrales para MULTIFAN CL.

6 Examen de los datos de marcado

La operación de marcado consiste en capturar el pez causándole el menor stress posible, y en insertar una marca numerada en dicho pez antes de devolverlo al agua. Las eventuales recuperaciones de los pescadores se comunican a la institución que ha realizado la operación de marcado, siguiendo las indicaciones que aparecen en la marca colocada en el pez. Los datos recopilados son muy importantes y proporcionan información sobre crecimiento, migración y mortalidad.

El sistema de la base de datos de marcado (estructuras, estandarización, formatos, presentación, etc.) sigue siendo objeto de un completo proceso de revisión que comenzó en 2008. La base de datos de marcado de la Secretaría está compuesta por aproximadamente 630.000 registros (colocación y recuperación en túnidos y especies afines y tiburones). Como resultado de ello, tras las Jornadas de trabajo conjuntas ICCAT-Estados Unidos de 2008 encaminadas a mejorar el protocolo de intercambio de datos de marcado y, de forma inherente, la calidad de los datos (Anon. 2009a), la Secretaría recibió de Estados Unidos la base de datos de marcado CTC completa (unos 430.000 registros, de conformidad con el protocolo acordado). Estos datos han sido objeto de una verificación cruzada con la base de datos de marcado actual de la Secretaría para que ésta sea lo más completa posible. La Secretaría también ha procesado todos estos datos de conformidad con el último formato de marcado adoptado por ICCAT. La base de datos de marcado ha sido objeto de una revisión importante durante 2008 y 2009. Actualmente está preparada para incluir los nuevos elementos propuestos por el Grupo de trabajo *ad hoc* sobre marcado de 2007 (Anon. 2008a). Dado el envío previsto de datos de marcado estadounidenses de la Billfish Foundation (150.000 registros), se prevé realizar una verificación cruzada completa de los datos para 2009. También se prevén numerosos cambios en la base de datos de marcado. En la **Figura 17** se muestran la distribución espacial de las liberaciones de patudos marcados, sus recuperaciones y movimientos.

Preparación de datos de marcado para Multifan-CL

Dado que Multifan-CL puede incorporar información sobre marcado, se creó un archivo preliminar de entrada de marcas para patudo utilizando la información actualizada disponible en la Secretaría de ICCAT. Además, se utilizó información nueva obtenida de UE-España para actualizar la base de datos. Estos datos recuperados de UE-España son parte de los esfuerzos de recuperación de datos de marcado recomendados durante la evaluación de rabil en 2008 (Anon. 2009b). Para Multifan-CL, la información sobre colocación y recuperación de marcas se organiza en grupos que consisten en las marcas colocadas dentro de una región modelo específico y un año y mes particulares. Las colocaciones se estratifican además por intervalos de talla, que normalmente serían los mismos que los definidos para los datos de frecuencia de tallas de la pesquería. El historial de recuperaciones de marcas para cada grupo se resume entonces por intervalo de talla de la colocación, pesquería, año y mes de recaptura.

Se hicieron varios supuestos respecto a qué datos deberían incluirse en el modelo. Se decidió que todas las marcas recapturadas en los 30 días posteriores a la liberación no serían incluidas, ya que estos ejemplares no habían tenido tiempo suficiente para mezclarse con la población tras la liberación. Los tiempos en libertad de las marcas incluidas en la base de datos de ICCAT se presentan en la **Figura 18**. Además, fueron también descartados todos los datos para los que se había facilitado información contradictoria sobre especies o para los que no se disponía de información espacial sobre la liberación o la recaptura. Surgieron problemas a la hora de asignar las recapturas a las flotas específicas, ya que para muchos de los datos la flota y el arte aparecían como sin clasificar. En el caso de las pesquerías de cerco, la información sobre las capturas sobre banco libre y DCP no estaba incluida en la base de datos de recapturas.

Tras las discusiones del grupo, los supuestos realizados para asignar números de flota a los datos de recaptura de marcas son los siguientes:

1. Todas las flotas PS después de 1990 fueron separadas en captura sobre banco libre o DCP dependiendo del tamaño de los ejemplares capturados (> 77 cm = banco libre, < 77 cm = DCP). Cabe señalar que basándose en las distribuciones de talla, los peces pequeños se capturan tanto en las pesquerías de DCP como en las de banco libre, aunque dado que la captura sobre DCP es mucho mayor que sobre banco libre, la probabilidad de que los DCP capturen peces pequeños es mayor y por lo tanto asignar los datos de esta forma no creará un sesgo importante.
2. Todas las flotas BB fueron separadas de acuerdo a su latitud, según las especificaciones de flota de MFCL.
3. Flotas sin clasificar ANT asignadas a PS y separadas según el punto 1 anterior.
4. Flotas sin clasificar CPV asignadas a BB.
5. UE-ESP UNCL asignada a BB o PS dependiendo de la latitud (Norte de 15° N = BB, Sur de 10° N=PS, no había recapturas entre 10 y 15° N).
6. UE-FRA UNCL asignada a PS y separada según el punto 1 anterior.
7. UE-PRT UNCL asignada a BB.
8. PS y UNCL de Senegal reasignados a FIS (BB tropical) y separados según las especificaciones de flota de MFCL.
9. Las flotas UNCL con artes incluidos como PS, UNCL y NONE fueron asignadas al cerco tipo europeo y separadas según el punto 1 anterior.
10. Las flotas UNCL con artes incluidos como BB fueron asignadas a FIS y separadas según el punto 8 anterior.

Era necesario procesar más la información de talla, tanto para las liberaciones como para las recapturas. Cuando faltaba información sobre la liberación, a las tallas se les asignó la talla modal del evento de liberación en particular. Aunque Multifan-CL no requiere explícitamente la talla en el momento de la recaptura, estos datos eran necesarios para asignar la información sobre recaptura a flotas específicas según los puntos 1-10 anteriores. En este caso, se utilizó el VBGF sugerido por Hallier *et al.* (2005) para calcular la talla en el momento de la recaptura basándose en la talla en el momento de la liberación y el tiempo en libertad. Por último, para dos recapturas, la información sobre la recaptura no correspondía a un evento pesquero real tal y como estaba incluida en las bases de datos de Tarea I y Tarea II de ICCAT. En estos casos, los ejemplares recapturados fueron reasignados al mes más cercano en el que tuvo lugar la pesca en la pesquería de recaptura.

Tras la aplicación de estos procedimientos de selección de los datos, se creó un archivo actualizado de marcas para introducir en MFCL. Los siguientes párrafos describen algunas de las características del conjunto de datos resultante.

Peces marcados

Entre 1973 y 2004 se han marcado en el Atlántico aproximadamente 10.000 peces (9.684 exactamente), utilizando sobre todo marcas tradicionales y principalmente en dos periodos. El primero tuvo lugar entre 1973 y 1982 (de acuerdo con Azevedo (1983) se marcaron 8.204 peces). El segundo periodo, de un alcance considerable, cubría principalmente el periodo desde 1998 hasta 2001. Cuatro flotas participaron en estas operaciones de marcado en diferentes momentos y en diferentes zonas (**Figura 19**). La flota 1 fue más activa durante el primer periodo, mientras que las flotas 4, 8 y 9 participaron exclusivamente en el segundo.

Estas operaciones de marcado se llevaron a cabo en las regiones 1 y 2, con el 45 y el 55%, respectivamente, de todas las operaciones de marcado. Respecto al periodo temporal, el 55%, el 24% y el 17% de las operaciones de marcado tuvieron lugar en el tercero, segundo y cuarto trimestre respectivamente. El marcado en la temporada 1 fue muy escaso (**Tabla 12**).

Considerando el número de peces marcados, las cifras cambian considerablemente (**Tabla 13**). El porcentaje en el área 2 aumentó desde el 55 hasta el 68% y también aumentó el porcentaje en el trimestre 4, que está en segundo lugar con un 26% de peces marcados. La primera temporada continúa siendo bastante marginal.

La distribución de tallas de los ejemplares marcados oscilaba entre 32 y 102 cm (**Figura 20**).

Peces recuperados

La tasa de recuperación es del 12%. Esta proporción parece variar considerablemente por trimestre. Es más elevada durante el segundo trimestre, media en el cuarto, baja en el tercero y nula en el primero (**Tabla 14**). Se destaca que en el tercer trimestre, aunque el número de peces marcados representa el 57%, las recuperaciones fueron particularmente bajas en este periodo, que normalmente cuenta con rendimientos elevados.

Respecto a la talla, la proporción de peces recuperados no parece verse afectada por la talla de los peces (**Tabla 15**).

La **Figura 21** muestra la distribución de tallas de los peces recuperados. Se observan varias modas principalmente en 45 cm y 62 cm. En diferentes tallas se observan también otras modas mucho menos importantes.

7 Examen de las necesidades en cuanto a datos para diferentes opciones de modelo de evaluación

7.1 Entradas de datos para el modelo Multifan-CL

Para esta evaluación, la información sobre captura y esfuerzo por flota se mantuvo prácticamente igual que en la evaluación de 2007. La base de datos fue actualizada para incluir información hasta 2008 (3 años más). Las revisiones a los datos pasados se describen y examinan en su totalidad en las secciones 3, 4 y 5 de este informe. Se acordó que se utilizarían las mismas definiciones de flota que se utilizaron en la evaluación de 2007 (**Tabla 16**). Se recopiló la información revisada sobre marcado y se preparó para introducirla en el modelo MFCL tal y como se menciona en el punto 6 de este informe. En cuanto a información sobre talla, en el modelo MFCL se incluirán tanto las frecuencias de talla como las de peso. Cuando la información sobre frecuencias de peso se calculó a partir de frecuencias de talla, sólo una de las dos series fue incluida en MFCL. Ambas fueron incluidas si representaban muestras independientes. Se mantendrán también los supuestos generales incluidos en la evaluación de 2007, como el uso de la función de crecimiento de Hallier *et al.* (2005), los tamaños de las regiones en 1.00, 1.61, 0.81 para las Regiones 1, 2 y 3, respectivamente y la partición del reclutamiento como 0.05, 0.90 y 0.05 para las Regiones 1, 2 y 3 respectivamente. El tamaño relativo de las tres regiones basado en el número de cuadrículas de 5x5 con capturas de patudo en el periodo 2000-2005 fue utilizado para calcular los tamaños de área relativos, mientras que el reclutamiento se basó en la distribución espacial de la captura de patudo pequeño.

7.2 Requisitos de datos para el VPA

El VPA-2Box se ha utilizado en diversas evaluaciones de patudo. Las especificaciones iniciales de parámetros se describen en el informe detallado de la evaluación de 2007 (Anon., 2008b).

VPA – Si se selecciona un modelo de dos áreas o específico del sexo, las entradas deben realizarse por área o sexo.	¿Se dispone de datos?
Primer y último año	SÍ
Primera y última edad y grupo plus	SÍ
Número de índices	SÍ
Mes de la temporada de puesta	SÍ
Modificador de fecundidad (por ejemplo, peso por edad, madurez por edad, fecundidad por edad)	SÍ
Matriz total de captura por edad. Desarrollada generalmente a partir de los datos de captura por talla de Tarea II utilizando un procedimiento de separación de edades de filo de cuchillo.	NO
Especificaciones de los datos para los índices de abundancia <ol style="list-style-type: none"> 1. Biomasa o números 2. Momento del año 	SÍ

3. Primera y última edad	
Índices de abundancia con medida de variación (si se ha utilizado).	SÍ
Capturas por edad parciales: matriz de captura por edad para cada flota. Desarrollada generalmente a partir de los datos de captura por talla de Tarea II utilizando un procedimiento de separación de edades de filo de cuchillo – o fija.	NO
Tasa de mortalidad	SÍ
Pesos por edad	SÍ
Relación reproductor/recluta (opcional)	No utilizados en 2007
Datos de marcado (opcional – para modelos de mezcla)	No utilizados en 2007
Pro2-Box (software de proyecciones)	
VPA (Números por edad, captura por edad, F por edad, descartes por edad)	Requiere resultados del modelo
Vector de mortalidad natural	SÍ
Coeficientes de transferencia (para modelos de mezcla)	No utilizados en 2007
Modificadores de vulnerabilidad futura por edad	No utilizados en 2007, podrían desarrollarse
Parámetros reproductor-recluta	SÍ
Línea temporal del total admisible de captura o límites de la tasa de mortalidad por pesca futuros.	Por desarrollar

7.3 Requisitos de datos para ASPIC

El modelo de producción excedente, ASPIC, ha sido utilizado en varias evaluaciones de patudo. Las especificaciones iniciales de parámetros se describen en el Informe detallado de la evaluación de 2007.

Modelos de producción (ASPIC)	¿Se dispone de datos?
Series temporales de extracciones	SÍ
Índices de abundancia (podrían ser necesarios índices combinados)	
Limitaciones y valores iniciales sobre los parámetros (K, RMS, q, B1/K).	SÍ
Línea temporal del total admisible de captura o límites de la tasa de mortalidad por pesca futuros.	Por desarrollar

7.4 Requisitos de datos para el BSP

El modelo de producción excedente bayesiano, BSP, se ha utilizado en diversas evaluaciones de patudo. Las especificaciones iniciales de parámetros y distribuciones previas se describen en el Informe detallado de la evaluación de 2007.

Modelos de producción (BSP)	¿Se dispone de datos?
Captura total por año. Si los datos de captura no están disponibles para los primeros años de una pesquería, el modelo puede estimar una captura anual constante sencilla para los años faltantes. La captura no tiene que ser asignada a flotas.	SÍ
Al menos una CPUE u otro índice de abundancia con o sin CV.	SÍ
Valores iniciales de los parámetros, que deben proporcionar una trayectoria de biomasa plausible.	SÍ
Distribuciones previas de los parámetros (opcional).	SÍ
El usuario debe especificar la función de importancia que se va a utilizar en el algoritmo SIR, si se va a utilizar la versión del modelo de tiempo separado o continuo, etc. (consultar la guía del usuario).	SÍ
Línea temporal del total admisible de captura o límites de la tasa de mortalidad por pesca futuros.	Por desarrollar

7.5 Requisitos de datos para Stock Synthesis (SS)

Muchos tipos de datos pueden ser entradas para SS, pero no se requiere un tipo de datos para ejecutar un modelo. Algunos parámetros son necesarios mientras que otros dependen de la configuración del modelo, dependiendo de

opciones como áreas múltiples, patrones de crecimiento, etc. Las diversas entradas de datos se resumen en el **Apéndice 5**. En (<http://nft.nefsc.noaa.gov/Download.html>) puede encontrarse un manual de usuario detallado.

En general, los ensayos del modelo SS se establecerán para que sean parecidos a Multifan-CL en estructura. Por lo tanto, los requisitos mínimos de datos no son diferentes a los de Multifan-CL. Es aconsejable, aunque no estrictamente necesario, iniciar el modelo SS en un año en el que la mortalidad por pesca sea insignificante, y aplicar un supuesto de desarrollo de la pesquería a partir de ese año, hasta el primer año para el que se dispone de datos de captura.

8 Recomendaciones

Presentación de datos

- Todos los países que no hayan facilitado datos de Tarea I y Tarea II para 2009 deben hacerlo antes de la fecha límite para la entrega de datos del 22 de junio de 2010, en el formato adecuado de ICCAT. Estos datos son fundamentales para las proyecciones de población y para los modelos de producción y de VPA que se llevarán a cabo durante la reunión de evaluación de julio. Para preparar la información necesaria para la evaluación sólo se utilizarán los datos facilitados a la Secretaría de ICCAT dentro del plazo en el formato ICCAT adecuado.
- Continuar recuperando datos de las conserveras (talla de los peces y volumen procesado por especies) con el fin de facilitar una base de datos de información que se remonte en el tiempo lo máximo posible.
- Llevar a cabo una nueva revisión y consolidación de la información sobre desembarques de Ghana (peso y talla de los peces por especie) y de la información de los cuadernos de pesca que está disponible. Esta tarea podría implicar considerable tiempo y recursos.
- Los países deberían utilizar la tabla de conciliación de las estadísticas comerciales y de Tarea I para identificar posibles errores en los informes de Tarea I y llevar a cabo las investigaciones necesarias para corregir dichos errores, si existen. Es probable que la mejor forma de lograr esto sea a través de los científicos nacionales en colaboración con expertos de la industria pesquera. Para lograrlo, podría ser necesario lo siguiente:
 - Desarrollar ratios para la estimación del peso vivo a partir de algunos tipos de productos de mercado;
 - Poner a disposición del SCRS la información sobre documentos de transacciones individuales (documentos estadísticos y certificados de reexportación) del programa de documento estadístico para el patudo.
- Instar al Grupo de trabajo sobre el futuro de ICCAT a que llegue a un acuerdo sobre el tratamiento de los datos confidenciales. Los participantes en la reunión respaldaron la propuesta sobre el tratamiento de los datos confidenciales elaborada por el SCRS en 2009 (ICCAT, 2010).
- Algunos datos de captura continúan declarándose en categorías que no son las necesarias para las evaluaciones. El Grupo recomienda de nuevo que los datos facilitados a ICCAT sean conformes a las directrices de ICCAT.
- Los países deberían continuar proporcionando los datos observados de frecuencia de tallas así como los datos de captura por talla para todas sus flotas.

Mejoras en los conocimientos biológicos

- Continuar recuperando datos históricos de marcado para los túnidos tropicales tal y como se recomendó durante la evaluación de rabil de 2008 (Anon., 2009b).
- Respalidar los continuos esfuerzos para volver a establecer el mercado convencional y ampliar el mercado con PSAT del patudo con el fin de mejorar los conocimientos sobre mortalidad, crecimiento, estructura de la población y tasas de migración.

Metodologías de evaluación

- El funcionamiento del modelo de Hazin *et al.* (SCRS/2010/036) para la estandarización de la CPUE que utiliza datos de captura por especies para definir la estrategia pesquera debe ser probado mediante simulación.
- Los algoritmos disponibles para la preparación de las matrices de captura por edad a partir de la captura por talla para la flota total y por flota, deben probarse entre sí para ver si pueden reproducir la captura por edad desarrollada durante la evaluación de 2007 (Anon., 2008b).

- La Secretaría de ICCAT preparará los datos de captura por talla tras la fecha límite para el envío de datos, 22 de junio de 2010, y los facilitará a los científicos en preparación para la reunión de evaluación. Estos datos serán utilizados por el Grupo en la estimación de la captura por edad antes del inicio de la reunión.
- El Grupo debe finalizar la preparación de los datos para MULTIFAN CL hasta 2008 por correspondencia. Esto debe hacerse en coordinación con el personal de la Secretaría de ICCAT que proporcionará los datos de captura y esfuerzo utilizados en el desarrollo de los archivos de entrada de MULTIFAN CL.
- Una vez que los archivos de entrada de MULTIFAN CL hayan sido revisados por el Grupo, se difundirán a través de la web de ICCAT.
- Utilizar SS3 como modelo de evaluación de stock “estadístico de captura por edad” alternativo a MULTIFAN CL en la reunión de evaluación de julio.
- El Relator de patudo, en colaboración con el personal de la Secretaría de ICCAT, coordinará los esfuerzos del Grupo para probar los algoritmos que pueden generar la captura por edad, preparar la captura por talla y finalizar el desarrollo de los archivos de MULTIFAN CL.

9 Otros asuntos

El Grupo reconoció las enormes mejoras logradas en la fiabilidad de la conexión, la calidad y la velocidad del acceso a los datos conseguidas con el nuevo equipo inalámbrico disponible en la Secretaría. La productividad del Grupo de trabajo durante la reunión se ha beneficiado de estas mejoras.

El Grupo dio las gracias a AZTI por ofrecerse a apoyar y acoger la reunión de evaluación de julio en sus instalaciones de Pasaia.

10 Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado durante la reunión. El Presidente dio las gracias a los participantes por el duro trabajo realizado y la reunión fue clausurada.

Bibliografía

- Anon. 2001, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2000-01, Part I (2000), Vol. 2-SCRS, pp. 135-140.
- Anon. 2002, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2000-01, Part II (2001), Vol. 2-SCRS, pp.154-157.
- Anon. 2003. Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2002-03, Part I (2002), Vol. 2-SCRS, pp. 151-154.
- Anon. 2004, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2002-03, Part II (2003), Vol. 2-SCRS, pp. 136-140.
- Anon. 2005, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2004-05, Part I (2004), Vol. 2-SCRS, pp. 162-166.
- Anon. 2008a, Report of the 2007 Meeting of the *Ad Hoc* Working Group on Tagging Coordination (Madrid, Spain, March 15-16, 2007). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(6): 1973-2028.
- Anon. 2008b, Report of the 2007 ICCAT Bigeye Tuna Stock Assessment Session (Madrid, Spain, June 5 to 12, 2007). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(1): 97-239.
- Anon. 2009a, Report of a Meeting held During the Secretariat’s Visit to the USA to Improve the Tagging Data Exchange Protocol (Miami, Florida, USA, March 31-April 3, 2008). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(7): 2641-2653.
- Anon. 2009b, Report of the 2008 ICCAT Yellowfin and Skipjack Stock Assessments Meeting (Florianopolis, Brazil, July 21 to 29, 2008). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(3): 669-927.

- Anon. 2010, Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). *In* Report for Biennial Period, 2008-09, Part II (2009), Vol. 2-SCRS, 218-220.
- Azevedo, M.A. 1983, Management of the population of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) of the Atlantic. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 18(2): 363-375.
- Hallier, J.P., Stéquert, B., Maury, O. and Bard, F.X. 2005, Growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Atlantic Ocean from tagging recapture data and otolith readings. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 57(1): 181-194
- ICCAT. 2010, Suggested Rules and Procedures for the Protection, Access to, and Dissemination of Data Compiled by ICCAT. *In* Report for Biennial Period, 2008-2009, Part II (2009), Vol. 2-SCRS: 287-295.
- Miyabe, N. 2003, Recent sex ratio data of the bigeye tuna caught by the Japanese longline fishery in the Atlantic. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 55(5): 2028-2039.
- Soto, M., Pallarés, P., Delgado de Molina, A., Gaertner, D. 2009, Standardized CPUE for juvenile yellowfin, skipjack and bigeye tuna from the European purse seine fleet in the Atlantic Ocean from 1991 to 2006. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 64(4): 1044-1053.

TABLEAUX

Tableau 1. Paramètres biologiques et coefficients de conversion pour le thon obèse (*Source : Manuel de l'ICCAT*).

Tableau 2. Prises estimées (t) de thon obèse (*Thunnus obesus*) par zone, engin de pêche et pavillon principaux (au 23 avril 2010, 17h59)

Tableau 3. Comparaison des déclarations de Tâche I avec les données consignées dans les documents statistiques pour le thon obèse dont dispose le Secrétariat de l'ICCAT. Les données des documents statistiques ont été converties en poids vif estimé à l'aide des conversions indiquées au **Tableau 4**. Les cellules bleues correspondent aux prises estimées par le Groupe de travail. La prise apparaissant en rouge n'a pas été considérée par le Groupe de travail afin d'éviter les doubles comptabilisations.

Tableau 4. Coefficients de conversion appliqués pour échelonner le poids de produit du thon obèse dans le Programme de document statistique pour le thon obèse

Tableau 5. Information de prise et d'effort de Tâche II (T2CE) disponible dans la base de données de l'ICCAT (au 26 avril 2010) comprenant la prise de thon obèse dans la composition de la prise par espèce

Tableau 6. Séries de prise et d'effort de Tâche II (T2CE) avec les prises de thon obèse mises à jour depuis le 1^{er} juin 2007 (dernière évaluation sur le thon obèse)

Tableau 7 : Information de taille de Tâche II (T2SZ : échantillons de taille ; CAS : CAS déclarée) disponible pour le thon obèse dans la base de données de l'ICCAT (au 26 avril 2010)

Tableau 8 : Séries de taille de Tâche II (taille et CAS réels) mise à jour depuis le 1^{er} juin 2007 (dernière évaluation sur le thon obèse)

Tableau 9 : Indices annuels d'abondance pour ASPIC

Tableau 10 : Indices annuels d'abondance pour la VPATableau 11 : Indices trimestriels d'abondance pour le Multifan-CL et le Stock Synthèse

Tableau 12 : Distribution des cas de marquages définie pour le Multifan CL par trimestre et zones principales

Tableau 13 : Nombre de poissons marqués par trimestre et zone principale pour les cas de marquages identifiés pour le Multifan CL

Tableau 14 : Nombre de remises à l'eau et de récupérations par trimestre pour les cas de marquages identifiés pour le Multifan-CL.

Tableau 15 : Nombre de remises à l'eau et de récupérations par taille au moment de la récupération pour les cas de marquages identifiés pour le Multifan-CL.

Tableau 16 : Définitions de la pêcherie pour l'évaluation sur le thon obèse avec le Multifan-CL. (NOTE: Région 1 = N de 25°N, Région 2 = 15°S à 25°N, Région 3 = S de 15°S).

TABLAS

Tabla 1. Parámetros biológicos y factores de conversión para el patudo (Fuente: *Manual de ICCAT*).

Tabla 2. Capturas estimadas (t) de patudo (*Thunnus obesus*) por área, arte y pabellón principales (a 23 de abril de 2010 17:59 PM).

Tabla 3. Comparación de los informes de Tarea I con los datos consignados en los documentos estadísticos de patudo que tiene la Secretaría de ICCAT. Los datos de los documentos estadísticos se convirtieron a peso vivo estimado utilizando las conversiones indicadas en la **Tabla 4**. Las celdas sombreadas en azul corresponden a las capturas estimadas por el Grupo. La captura en rojo no fue considerada por el Grupo porque podría haber sido doblemente contabilizada.

Tabla 4. Factores de conversión aplicados para escalar el peso de producto del patudo en el Programa de documento estadístico para el patudo.

Tabla 5. Información de captura y esfuerzo (T2CE) disponible en la base de datos de ICCAT (a 26 de abril de 2010) con la captura de patudo incluida en la composición de la captura por especies.

Tabla 6. Serie de captura y esfuerzo de Tarea II (T2CE) con las capturas actualizadas desde el 1 de junio de 2007 (última evaluación de patudo).

Tabla 7. Información de talla de Tarea II (T2SZ: siz: muestras de talla; CAS: CAS declarada) disponible para el patudo en la base de datos de ICCAT (a 26 de abril de 2010).

Tabla 8. Serie de talla de Tarea II (talla y CAS real) actualizada desde el 1 de junio de 2007 (última evaluación de patudo).

Tabla 9. Índices anuales de abundancia para ASPIC.

Tabla 10. Índices anuales de abundancia para VPA.

Tabla 11. Índices trimestrales de abundancia para Multifan-CL y Stock Synthesis.

Tabla 12. Distribución de eventos de marcado definida para Multifan CL por trimestre y áreas principales.

Tabla 13. Número de peces marcados por trimestre y área principal para eventos de marcado identificados para MULTIFAN CL.

Tabla 14. Número de liberaciones y recapturas por trimestre para eventos de marcado identificados para MULTIFAN CL.

Tabla 15. Número de liberaciones y recapturas por talla en el momento de la recaptura para eventos de marcado identificados para MULTIFAN CL.

Tabla 16. Definiciones de la pesquería para la evaluación de patudo con MULTIFAN-CL (Nota: Región 1= N de 25N, Región 2 = 15S a 25N, Región 3 = S de 15S).

FIGURES

Figure 1: Prises déclarées de thon obèse par engins de pêche principaux.

Figure 2 Résumé des données de fréquence de tailles par type d'engin principal pour la classification ID de la flottille utilisée dans les entrées de Multifan-CL. Ces données correspondent aux données de fréquence de tailles de 2002-2008.

Figure 3 Zones définies pour les applications de Multifan-CL.

Figure 4 Tendence de l'effort de pêche annuel total (1000 hameçons mouillés) par carrés de 5° sur 5° de la flottille palangrière pélagique des États-Unis depuis 1992. Les longitudes négatives indiquent l'hémisphère occidental. Les latitudes positives indiquent l'hémisphère nord.

Figure 5. Quantité de mouillages des palangres et proportion des mouillages avec des prises de thon obèse réalisés par des palangriers uruguayens entre 1981 et 2009. Pendant la période 1980-1991, les navires ciblaient généralement le thon obèse. À partir de ce moment-là, les navires se dirigent généralement sur l'espadon.

Figure 6. Distribution des mouillages des palangres de la flottille palangrière uruguayenne entre 1981 et 1991 (à gauche) et 1992 à 2009 (à droite). Les zones (1-3) utilisées pour les analyses sont indiquées.

Figure 7. Distribution des mouillages des palangres observée par les observateurs du Programme national d'observateurs (PNOFA) à bord des palangriers uruguayens entre 1998 et 2009. Les zones (1-3) utilisées pour les analyses sont indiquées.

Figure 8. Localisation géographique de la zone de pêche fréquentée par les palangriers marocains qui se dirigent sur l'espadon dans l'Atlantique Nord.

Figure 9 Stratification par zone aux fins de la standardisation de la CPUE de thon obèse pour la flottille palangrière du Taipei chinois.

Figure 10. La distribution de l'effort, en nombre d'hameçons de la flottille palangrière brésilienne (navires nationaux et affrétés) de 1980 à 2008.

Figure 11. Comparaison d'indices d'abondance pour la flottille palangrière brésilienne (navires nationaux et navires affrétés) établis en utilisant plusieurs méthodes.

Figure 12. Indices annuels d'abondance pour ASPIC. Ils sont exprimés en biomasse à l'exception du Brésil et de l'Uruguay qui sont en nombre (il est postulé qu'il s'agit d'une approximation pour le poids). Tous les indices sont échelonnés à la moyenne de chaque indice.

Figure 13 Les indices de biomasse utilisés pour élaborer l'indice combiné pour Aspic échelonné aux séries temporelles qui se chevauchent.

Figure 14 L'indice combiné pondéré par prise.

Figure 15. Indices annuels d'abondance pour la VPA. Ils sont tous exprimés tous en nombre, à l'exception de MOR_LL, AZO_BB et UE_PS qui sont exprimés en biomasse.

Figure 16. Indices trimestriels disponibles aux fins de leur utilisation dans les applications de Multifan-CL et Stocks Synthesis. Ils sont tous en nombre, à l'exception de MOR_LL, AZO_BB et UE_PS qui sont exprimés en biomasse.

Figure 17. Marquages, récupérations et mouvements de thon obèse.

Figure 18. Jours en liberté pour le thon obèse recapturé.

Figure 19 Distributions des opérations de marquage par année et par flottille.

Figure 20 Distribution de tailles des poissons marqués pour les cas de marquage sélectionnés pour MULTIFAN CL.

Figure 21 Distribution de tailles des récupérations pour les cas de marquage sélectionnés pour MULTIFAN CL.

FIGURAS

Figura 1. Capturas declaradas de patudo por artes principales.

Figura 2. Resumen de los datos de frecuencia de tallas por tipo de arte principal para la clasificación ID de la flota utilizada en las entradas de Multifan-CL. Estos datos corresponden a datos de frecuencia de tallas de 2002-2008.

Figura 3. Áreas definidas por las aplicaciones de Multifan-CL.

Figura 4. Tendencia del esfuerzo pesquero anual total (1000 anzuelos calados) por cuadrículas de 5° por 5° de la flota de palangre pelágico estadounidense desde 1992. Las longitudes negativas indican el hemisferio occidental. Las latitudes positivas indican el hemisferio septentrional.

Figura 5. Número de lances y proporción de lances con capturas de patudo por parte de palangreros uruguayos durante el periodo 1981-2009. Durante 1980-1991 los buques se dirigían generalmente al patudo. A partir de entonces, los buques se dirigen por lo general al pez espada.

Figura 6. Distribución de lances de la flota de palangre uruguaya entre 1981-1991 (izquierda) y 1992-2009 (derecha). Se indican las áreas (1-3) utilizadas para los análisis.

Figura 7. Distribución de lances observada por los observadores del Programa nacional de observadores (PNOFA) a bordo de palangreros uruguayos durante 1998-2009. Se indican las áreas (1-3) utilizadas para los análisis.

Figura 8. Localización geográfica de la zona pesquera frecuentada por palangreros marroquíes que se dirigen al pez espada en el Atlántico norte.

Figura 9. Estratificación por área para estandarizar la CPUE de patudo para la flota de palangre de Taipei Chino.

Figura 10. Distribución de esfuerzo, en número de anzuelos de la flota de palangre brasileño (buques nacionales y fletados) para 1980-2008.

Figura 11. Comparación de índices de abundancia para la flota de palangre brasileño (buques nacionales y buques fletados) elaborados utilizando diversos métodos.

Figura 12. Índices anuales de abundancia para ASPIC. Todos están expresados en biomasa excepto Brasil y Uruguay que están en número (se asume que son una aproximación para el peso). Todos los índices están escalados a la media de cada índice.

Figura 13. Índices de biomasa utilizados para elaborar el índice combinado para ASPIC escalado a las series temporales que se solapan.

Figura 14. Índice combinado ponderado por captura.

Figura 15. Índices anuales de abundancia para VPA. Todos están expresados en números excepto MOR_LL, AZO_BB y EU_PS que están en biomasa.

Figura 16. Índices trimestrales disponibles para usar en aplicaciones de Multifan-CL y Stock Synthesis. Todos están expresados en números excepto MOR_LL, EU-PS y AZO_BB que están en biomasa.

Figura 17. Colocaciones de marcas, recapturas y movimientos de patudo.

Figura 18. Días en libertad para el patudo recapturado.

Figura 19. Distribuciones de operaciones de marcado por año y flota.

Figura 20. Distribución de tallas de peces marcados para eventos de marcado seleccionados para MULTIFAN CL.

Figura 21. Distribución de tallas de recapturas para eventos de marcado seleccionados para MULTIFAN CL.

APPENDICES

Appendice 1 : Ordre du jour

Appendice 2 : Liste de participants

Appendice 3 : Liste de documents

Appendice 4 : Examen des données de fréquence de tailles pour le thon obèse

Appendice 5 : Exigences en matière de données pour le Stock Synthèse (SS)

Appendice 6 : Méthodes alternatives utilisées pour standardiser la CPUE du thon obèse de la pêcherie palangrière brésilienne

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día

Apéndice 2. Lista de participantes

Apéndice 3. Lista de documentos

Apéndice 4. Examen de los datos de frecuencia de talla para el patudo

Apéndice 5. Requisitos de datos para de Stock Synthesis (SS)

Apéndice 6. Métodos alternativos utilizados para estandarizar la CPUE de patudo de la pesquería de palangre brasileña

Table 1. Biological parameters and conversion factors for bigeye tuna. (Source: *ICCAT Manual*).

<i>Item</i>	<i>Formulation</i>	<i>Notes</i>
Growth	$L_t = 217.3(1 - e^{-0.18(t+0.709)})$	L=FL in cm; t=years
Natural mortality	0.8 for ages 0 and 1 0.4 for older ages	per year
Length-weight	$RWT = 2.396 \cdot 10^{-5}(FL)^{2.9774}$	RWT=round weight in kg FL=fork length in cm
Length conversion factor, LD1>48 cm	$FL = \left[\frac{LD1 + 0.5 + 21.45108}{5.28756} \right]^2$	FL =fork length in cm LD1=Lower jaw - 1st dorsal length in cm
Length conversion factor, LD1<48 cm	Consult www.iccat.int/Pubs_FieldManual.htm	
Product conversion factor	$RWT = 1.13 \times GWT$	RWT=round weight in kg GWT=gilled and gutted weight in kg
Size at first maturity	Between 100 and 110 cm	

Table 2. Estimated catches (t) of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) by major area, gear and flag (as of Apr 23 2010 17:59PM).

	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
AT+M	808	1651	2018	2951	2932	4808	2769	8266	4290	7732	9113	17060	23132	26039	23631	39394	25386	25252	23911	36889
Bait boat	808	1651	2018	2951	2932	4808	2769	8266	3837	6254	6127	5805	7112	10927	5698	9822	5320	11434	3792	9770
Longline	0	0	0	0	0	0	10	454	453	1478	2986	11255	16020	15112	17928	29572	20046	13726	19683	24149
Other surf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Purse seine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	20	92	436	2970
Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Argentina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	163	213	235	187	400	200	75	347	200
Barbados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brasil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambodia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Canada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cape Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
China P.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chinese Taipei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	47	54	0	672	2521	6039	8456
Congo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	300	217	886	1027
Côte D'Ivoire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dominica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EU.España	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	491	144	1017	1145	1272	1399	1810
EU.France	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	2400	840	10	60	1740	155	3645
EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EU.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EU.Portugal	808	1651	2018	2951	2932	4808	2769	8266	3837	6254	6127	5805	6588	8021	4684	8670	4133	8051	1597	5620
EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FR.St Pierre et Miquelon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faroe Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gabon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ghana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grenada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Honduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Japan	0	0	0	0	0	0	10	454	453	1478	2904	11044	15746	14505	17366	28663	17578	9012	11345	11783
Korea Rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289	320	263	1857
Liberia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mixed flags (FR+ES)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEI (UK.OT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Netherlands Antilles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norway	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Panama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Philippines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Russian Federation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. Tomé e Príncipe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seychelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sierra Leone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
South Africa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	214	0	0	0	0	0
St. Vincent and Grenadines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sta. Lucia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Togo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U.S.A.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	18	148
U.S.S.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	385	680	1820	1677	2200	
UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UK.Sta Helena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uruguay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vanuatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venezuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	48	67	54	137	160	329	224	185	143	

Table 2 (continued)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
	4243	5586	4728	5699	6409	6130	4530	5488	5269	4597	6359	6786	7364	5960	7109	7824	6544	5714	6614	7837	8490
	3	6	7	1	3	1	2	0	3	5	7	9	5	3	2	1	7	1	8	6	1
Bait boat	1051	1184		1362	1792	1465		1275	1462		1235	1012			1143	1765	1561	1345		1267	1828
	8	6	9304	0	2	1	9939	8	9	9591	0	4	6950	9853	9	1	8	8	9710	2	0
Longline	2852	3990	3329	3845	3953	4134	2784	2953	2879	2756	4167	4160	5180	3375	4330	5259	3994	3557	4776	5838	5653
Other surf.	6	4	3	3	5	7	7	1	6	0	7	8	5	7	3	5	2	0	6	9	7
	0	0	0	0	0	0	449	716	174	481	366	365	290	163	247	415	550	626	474	644	293
								1187				1577	1460	1583	1610						
Purse seine	3389	4116	4690	4918	6636	5303	7067	5	9094	8343	9204	2	0	0	3	7580	9336	7487	8198	6671	9791
Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Argentina	100	44	0	25	18	95	176	84	23	0	0	0	0	0	0	100	41	72	50	17	78
Barbados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	45	0	0	0	15	6	7	8	10
Brasil	0	37	28	70	197	181	678	1183	812	782	698	505	776	521	656	419	873	756	946	512	591
Cambodia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Canada	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	144	95	31	10
Cape Verde	111	95	146	142	131	115	50	47	464	45	27	72	200	293	167	112	86	60	117	100	52
China P.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chinese Taipei	8538	6191	5639	4314	3499	4464	3701	3364	2970	2486	2561	1887	2147	1623	925	1220	1125	1488	1469	940	5755
Congo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	8	19	10	10	14	15
Cuba	4100	3200	2000	2600	2400	1900	1300	1800	2300	2300	1385	711	521	421	447	239	171	190	151	87	62
Côte D'Ivoire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dominica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
EU.España	4072	7418	4015	5681	4515	8882	7436	9736	6849	5419	8430	1001	0	9332	8794	1361	1034	1088	0	0	0	1035	
EU.France	3885	3972	3954	4442	5201	4901	6485	8970	8985	7308	6283	8020	7074	8124	4254	4615	4266	3905	4161	3261	5023		
EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
EU.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0		
EU.Portugal	5133	2892	3962	5855	1094	5	6813	2929	4522	5350	3483	3706	3086	1861	4075	4354	6457	7428	5036	2818	5295	6233	
EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
FR.St Pierre et Miquelon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Faroe Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Gabon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ghana	0	0	0	30	73	84	170	237	124	238	332	780	791	491	2162	1887	1720	1178	1214	2158	5031		
Grenada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Honduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Japan	9504	2129	1966	2201	2294	1754	8	8170	1014	4	9863	1215	2092	2209	3351	1521	2487	3210	2308	1896	3206	3954	3523
Korea Rep.	4079	7353	5730	6018	7831	1049	3	6923	8090	9716	8022	5	4	9	9383	8989	4	6084	4438	4919	7896	2690	
Liberia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	16	
Libya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Maroc	0	0	0	0	0	15	170	324	394	414	387	622	625	552	120	30	0	8	0	0	0	0	
Mexico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mixed flags (FR+ES)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	124	176	40	26	50	339	339	300	384		
NEI (ETRO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	338	1141	157	0	0	85	20	93	959		
NEI (Flag related)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	369	354	758	1406	2155	4650	5856		
NEI (UK.OT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Namibia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Netherlands Antilles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Norway	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	
Panama	0	0	182	2710	2081	2091	2135	1493	2127	513	4518	2500	2844	2789	3165	4461	5173	5616	3847	3157	5258		
Philippines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Russian Federation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S. Tomé e Príncipe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	6		
Senegal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Seychelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sierra Leone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
South Africa	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19	422	381	137	187	60	102	168	200	561	367	296		
St. Vincent and Grenadines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sta. Lucia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Togo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	52	18	24	22	7	12	12		
Trinidad and Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191	41	22	0	0	1	19	57		
U.S.A.	195	544	212	113	865	67	28	331	248	212	202	158	422	315	539	639	1085	1074	1127	847	623		
U.S.S.R.	2580	2729	1637	2961	3367	3652	4907	4086	2202	2229	2813	2832	635	352	1233	870	1071	1887	1077	424	95		
UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UK.Sta Helena	0	0	0	0	0	0	0	5	22	8	9	14	23	14	19	0	0	5	1	1	3		

Uruguay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	397	605	714	597	177	204	120	55	38
Vanuatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venezuela	136	92	117	15	24	0	21	464	244	347	661	1684	1027	4284	4142	2918	1136	349	332	115	161

Table 2 (continued)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
TOTAL (AT+MD)	8490	9607	9937	11257	13363	12677	12168	10928	11043	12830	10365	9429	7722	9210	8705	7235	6586	7966	6720	3700
	1	4	4	2	0	8	9	9	8	4	1	1	5	6	4	3	3	4	6	7
Bait boat	1828	1775	1624									1584		1356	1894	1500	1467	1543	1235	
	0	0	8	16467	20290	25552	19059	21037	21377	25867	12634	2	8756	9	0	7	1	2	9	2134
Longline	5653	6155	6240									5526	4643	5446	4839	3803	3418	4623	3901	2034
	7	6	3	62871	79004	74877	74930	68310	71856	76527	71193	5	8	6	6	5	2	2	9	9
Other surf.	293	437	607	652	980	567	357	536	434	1377	1226	1628	1138	1340	1301	716	552	447	218	23
		1633	2011									2155	2089	2273	1841	1859	1645	1755	1560	1450
Purse seine	9791	1	6	32582	33355	25782	27343	19406	16771	24533	18599	6	4	1	7	5	7	3	9	0
CP																				
Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	75	0	0	0	
Barbados	0	0	0	0	0	0	0	24	17	18	18	6	11	16	19	27	18	14	14	7
Belize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	60	70	60
Brasil	591	350	790	1256	601	1935	1707	1237	644	2024	2768	2659	2582	2455	1496	1081	1479	1593	958	
Canada	10	26	67	124	111	148	144	166	120	263	327	241	279	182	143	187	196	144	130	111
Cape Verde	52	151	105	85	209	66	116	10	1	1	2	0	1	1	1	1092	1437	1147	1068	
China P.R.	0	0	0	70	428	476	520	427	1503	7347	6564	7210	5840	7890	6555	6200	7200	7399	5686	
Côte D'Ivoire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1035	1470	1465									1013	1057	1112						
EU.España	5	5	6	16782	22096	17849	15393	12513	7110	13739	11250	3	2	0	8365	7618	7454	6675	7494	8609
EU.France	5023	5581	6888	12719	12263	8363	9171	5980	5624	5529	5949	4948	4293	3940	2926	2816	2984	1629	1130	2205
EU.Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	33	0	0	0	
EU.Poland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EU.Portugal	6233	5718	5796	5616	3099	9662	5810	5437	6334	3314	1498	1605	2590	1655	3204	4146	5071	5505	3422	5498
EU.United Kingdom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
FR.St Pierre et Miquelon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	28	6	0	2	3	
Gabon	0	0	0	1	87	10	0	0	0	184	150	121	0	0	0	0	0	0	0	
												1204		1355	1490	1391		1326		
Ghana	5031	4090	2866	3577	4738	5517	5805	9829	13370	17764	5910	2	7106	7	1	7	9141	7	9269	
Guatemala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1003	923	836	998	
Guinea Ecuatorial	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1227
Honduras	0	0	44	0	0	61	28	59	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Iceland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3523	3035	3472									1808	1530	1957	1850	1402	1573	1799	1464	
Japan	1	6	2	35053	38503	35477	33171	26490	24330	21833	24605	7	6	2	9	6	5	3	0	
Korea Rep.	2690	802	866	377	386	423	1250	796	163	124	43	1	87	143	629	770	2067	2136	2599	
Libya	0	0	508	1085	500	400	400	400	400	400	400	31	593	593	0	0	4	0	0	
Maroc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	770	857	913	889	929	519	887	700	802	
Mexico	0	0	0	1	4	0	2	6	8	6	2	2	7	4	5	4	3	3	1	

Namibia	0	0	0	0	715	29	7	46	16	423	589	640	274	215	177	307	283	41	146		
Norway	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Panama	5258	7446	9991	10138	13234	9927	4777	2098	1252	580	952	89	63	0	1521	2310	2415	2922	2263	2405	
Philippines	0	0	0	0	0	0	0	0	1154	2113	975	377	837	855	1854	1743	1816	2368	1874		
Russian Federation	0	0	0	0	0	0	13	38	4	8	91	0	0	0	0	1	1	26	73	43	
S. Tomé e Príncipe	6	3	4	4	3	6	4	5	6	5	4	4	4	4	11	6	4	0	0		
Senegal	0	15	5	9	126	237	138	258	730	1473	1131	1308	565	474	561	721	1267	805	926	1041	
Sierra Leone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0		
South Africa	296	72	43	88	79	27	7	10	53	55	249	239	341	113	270	221	84	171	226		
St. Vincent and Grenadines	0	0	1	3	0	0	4	2	2	1	1216	506	15	103	18	0	114	567	171		
Trinidad and Tobago	57	263	0	3	29	27	37	36	24	19	5	11	30	6	5	9	12	27	69		
U.S.A.	623	975	813	1090	1402	1209	882	1138	929	1263	574	1085	601	482	416	484	991	527	508		
U.S.S.R.	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UK.Bermuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0		
UK.Sta Helena	3	3	10	6	6	10	10	12	17	6	8	5	5	0	0	0	25	18	28		
Uruguay	38	20	56	48	37	80	124	69	59	28	25	51	67	59	40	62	83	22	27	201	
Vanuatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	109	52	132	91		
Venezuela	161	476	270	809	457	457	189	274	222	140	226	708	629	516	1060	243	261	318	122		
NC		1385	1154									1642	1848	2156	1771	1198		1211	1041	1325	
C	Chinese Taipei	5755	0	6	13426	19680	18023	21850	19242	16314	16837	16795	9	3	3	7	4	2965	6	8	2
	Netherlands Antilles	0	0	0	0	0	1893	2890	2919	3428	2359	2803	1879	2758	3343	0	416	252	1721	2348	
NC																					
O	Argentina	78	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Benin	10	10	7	8	9	9	9	30	13	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cambodia	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Congo	15	12	12	14	9	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cuba	62	34	56	36	7	7	5	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	
	Dominica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Faroe Islands	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Grenada	0	65	25	20	10	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	31		
	Liberia	16	13	42	65	53	57	57	57	57	57	57	57	57	0	0	0	0	0	0	
	Mixed flags (FR+ES)	384	807	893	1000	690	426	424	357	409	498	688	519	218	361	383	339	386	238	228	
	NEI (ETRO)	959	1221	2138	4594	5034	5137	5839	2746	1685	4011	2285	3027	2248	2504	1387	294	81	0	0	
	NEI (Flag related)	5856	8982	6151	4378	8964	10697	11862	16569	24896	24060	15092	8470	531	0	0	0	0	0	0	
	NEI (UK.OT)	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Seychelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	162	0	0	0	0	0	0	0	
	Sta. Lucia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	2	0	0	0	0	
	Togo	12	6	2	86	23	6	33	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Table 4. Conversion factors applied to scale the bigeye tuna product weight in the b.SDS.

	<i>Prod Shape</i>	<i>Frequency</i>	<i>Factor</i>
Dressed weight	DR	184	1.3
Fillet	FL	39	1.67
Gilled & gutted	GG	152	1.15
Headless	HD	2	1.15
Head & gutted	HG	4	1.3
Keboobs	KB	1	10
Loins	LO	7	1.67
Other	OT	82	2
Rounded weight	RD	46	1
Steak	ST	12	10
Unknown	UN	70	1.3
Belly Meat	BM	1	10.00

Table 7. Task II size information (T2SZ: siz: size samples; CAS: reported CAS) available for bigeye tuna in the ICCAT database (as of April 26, 2010).

Status	Flag	GearGrpCode	TimeStrata	GeoStrata	SizeInfoID	[Grid of size information]												
CP	Angola	BB	mm	5x5	siz	[Grid data]												
	Belize	LL	mm	5x5	siz	[Grid data]												
	Brasil	BB	mm	lx1	siz	[Grid data]												
		LL	mm	10x10	siz	[Grid data]												
					20x20	siz	[Grid data]											
					5x10	siz	[Grid data]											
				5x5	siz	[Grid data]												
				ICCAT	siz	[Grid data]												
				ICCAT	siz	[Grid data]												
			yy			[Grid data]												
	Canada	HP	mm	5x5	CAS	[Grid data]												
					siz	[Grid data]												
			LL	mm	lx1	siz	[Grid data]											
					5x10	siz	[Grid data]											
					5x5	CAS	[Grid data]											
					siz	[Grid data]												
					ICCAT	siz	[Grid data]											
		RR	mm	lx1	siz	[Grid data]												
				5x5	siz	[Grid data]												
		TL	mm	lx1	siz	[Grid data]												
				5x5	siz	[Grid data]												
		TR	mm	5x5	CAS	[Grid data]												
				siz	[Grid data]													
	Cape Verde	BB	mm	5x5	CAS	[Grid data]												
					siz	[Grid data]												
			HL	qu	5x5	siz	[Grid data]											
				mm	5x5	siz	[Grid data]											
		PS	yy	ICCAT	siz	[Grid data]												
			mm	5x5	siz	[Grid data]												
	China P.R.	LL	mm	lx1	siz	[Grid data]												
					5x5	siz	[Grid data]											
					5x5	siz	[Grid data]											
	EU.España	BB	mm	10x10	CAS	[Grid data]												
					siz	[Grid data]												
					lx1	CAS	[Grid data]											
					siz	[Grid data]												
					5x5	CAS	[Grid data]											
					siz	[Grid data]												
					ICCAT	CAS	[Grid data]											
					siz	[Grid data]												
			qu	mm	5x5	siz	[Grid data]											
			LL	mm	5x5	siz	[Grid data]											
		PS	mm	ICCAT	siz	[Grid data]												
				lx1	siz	[Grid data]												
				5x10	siz	[Grid data]												
				5x5	CAS	[Grid data]												
				siz	[Grid data]													
				ICCAT	siz	[Grid data]												
		TR	mm	10x10	CAS	[Grid data]												
				siz	[Grid data]													
				ICCAT	CAS	[Grid data]												
				siz	[Grid data]													
	EU.France	BB	mm	5x5	CAS	[Grid data]												
			PS	mm	5x5	CAS	[Grid data]											
	EU.Portugal	BB	mm	10x10	CAS	[Grid data]												
					siz	[Grid data]												
					lx1	siz	[Grid data]											
					5x5	CAS	[Grid data]											
					siz	[Grid data]												
				ICCAT	CAS	[Grid data]												
				siz	[Grid data]													
		LL	mm	5x5	siz	[Grid data]												
		PS	mm	5x5	siz	[Grid data]												
				ICCAT	siz	[Grid data]												
	Ghana	BB	mm	lx1	siz	[Grid data]												
					5x10	siz	[Grid data]											
					5x5	siz	[Grid data]											
					ICCAT	siz	[Grid data]											
		PS	mm	lx1	siz	[Grid data]												
				5x10	siz	[Grid data]												
				5x5	siz	[Grid data]												
				ICCAT	siz	[Grid data]												
	Guatemala	PS	mm	5x5	CAS	[Grid data]												
	Japan	BB	mm	10x20	siz	[Grid data]												
					5x10	siz	[Grid data]											
					5x5	siz	[Grid data]											
			LL	mm	10x10	siz	[Grid data]											
					10x20	siz	[Grid data]											
					5x10	siz	[Grid data]											
					10x10	CAS	[Grid data]											
					siz	[Grid data]												
					10x20	CAS	[Grid data]											
					siz	[Grid data]												
				5x10	CAS	[Grid data]												
				5x5	CAS	[Grid data]												
		PS	mm	5x10	siz	[Grid data]												
				5x5	siz	[Grid data]												

Table 8. Task II size (actual size & CAS) series updated since June 1, 2007 (last bigeye tuna assessment).

Status	Flag	GearGrp	actual size series								CAS series											
			1999	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009			
CP	Belize	LL																	1			
	Brasil	LL							16	7	1											
	Canada	HP								1	2	1	2									
		LL	1							1	2	1	4									
		RR	1																2			
		TR								1	2	1	2									
		TL	1																			
	Cape Verde	PS							1	1	1											
	China P.R.	LL																	1			
	EU.España	BB		1	1	1	1	1			1	2	2	1	1	1	1	3	1	2		
		PS																1	1	1		
		TR									1											
	EU.France	BB														1	1	1	1	1		
		PS														1	1	1	1	1		
	EU.Portugal	BB								1	2	1				1	2	1				
		LL								1	1	1	1									
	Ghana	BB									1											
		PS									1											
	Guatemala	PS																		1		
Japan	LL		2	1	1	2	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1			
Maroc	LL				1	1	1	1	1				1	1	1	1						
Mexico	LL																		1			
Namibia	BB								1			1										
	LL								1	1	1											
Panama	PS																		1	1		
Russian Federation	PS									2										1		
Senegal	BB																			1		
South Africa	LL								1	3	2											
U.S.A.	HL							1	1	1					2	2	2	2	2			
	LL							1	1	1	1				2	2	2	2	2			
	RR							1	1	1	1				1	1	1	1	1			
	UN																2					
	TW							1							2							
Uruguay	LL							1	1	1	1											
Venezuela	BB								1	1	1											
	PS								1	1	1											
NCC	Chinese Taipei	LL				1	1	1	1	1	1	1										
	Netherlands Antilles	PS																		1	1	
NCO	Ghana (ICCAT program)	BB																			1	
		PS																				2
	Mixed flags (EU tropical)	BB																				1
		PS																				1
	NEI (ETRO)	BB																				1
	PS																				5	

Table 9. Annual indices of abundance for ASPIC.

Index	US_PLL		JAP_LL_ALL		URU_LL_EARLY		URU_LL_LATE		BRA_LL		TAI_LL_EARLY_ALL		TAI_LL_LATE_ALL		MOR_LL		AZO_BB	
Effort	Biomass		Biomass		NUMBERS AS PROXY		NUMBERS AS PROXY		NUMBERS AS PROXY		Biomass		Biomass		Biomass		Biomass	
USE	ASPIC		ASPIC		ASPIC		ASPIC		ASPIC		ASPIC		ASPIC		ASPIC		ASPIC	
AREA	Mostly 1		ALL		Mostly 3		Mostly 3		Area 2 and 3		ALL		ALL		Mostly Area 1		Area 1	
YEAR	IND	CV	IND	SE	IND	sd	IND	sd	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV
1961			0.896	0.042														
1962			0.885	0.039														
1963			0.969	0.035														
1964			0.875	0.029														
1965			1.046	0.027														
1966			0.927	0.030														
1967			0.957	0.032														
1968			1.088	0.034							2.679	0.167						
1969			1.156	0.035							3.108	0.147						
1970			1.253	0.031							2.401	0.142					1.922	0.475
1971			1.273	0.028							2.015	0.145					1.352	0.789
1972			1.372	0.033							1.262	0.147					1.539	0.594
1973			1.825	0.036							0.851	0.148					2.136	0.477
1974			1.678	0.037							0.905	0.143					2.529	0.463
1975			1.199	0.030							1.051	0.146					1.817	0.461
1976			1.241	0.035							0.574	0.143					0.867	0.662
1977			1.672	0.036							0.922	0.142					0.517	0.842
1978			1.604	0.036							0.785	0.143					0.749	0.720
1979			1.393	0.033							0.520	0.152					1.704	0.608
1980			1.525	0.026					0.765	0.233	0.775	0.144					0.660	0.599
1981			1.225	0.025	2.300	0.940			0.450	0.275	0.674	0.143					0.619	0.629
1982	3.253	0.302	1.105	0.022	2.140	0.990			1.876	0.308	0.501	0.143					0.304	0.784
1983	2.264	0.217	1.118	0.030	1.130	0.340			1.132	0.320	0.463	0.143					2.059	0.570
1984	1.657	0.183	1.121	0.024	1.290	0.360			0.434	0.145	0.508	0.143					1.307	0.566
1985	1.345	0.173	1.159	0.022	0.830	0.240			0.380	0.151	0.347	0.142					1.976	0.475
1986	1.729	0.153	1.142	0.026	0.620	0.210			0.732	0.162	0.275	0.141					1.556	0.518
1987	1.291	0.147	1.230	0.027	0.660	0.290			0.866	0.247	0.426	0.145					1.314	0.552
1988	1.306	0.150	1.187	0.022	0.900	0.540			1.059	0.229	0.344	0.182					0.745	0.605
1989	1.148	0.148	0.952	0.019	0.340	0.170			0.753	0.215	0.612	0.197					1.066	0.529
1990	1.035	0.144	0.895	0.019	0.430	0.280			0.947	0.393			0.897	0.142			0.843	0.464
1991	1.099	0.143	0.861	0.020	0.350	0.360			1.453	0.364			0.875	0.139			1.090	0.535
1992	0.681	0.140	0.944	0.021			1.120	0.340	0.692	0.366			0.870	0.143			2.063	0.539
1993	0.727	0.141	0.896	0.020			2.720	0.920	0.287	0.350			0.981	0.126			1.399	0.576
1994	0.618	0.139	0.927	0.016			1.730	0.570	1.826	0.364			1.525	0.120			1.217	0.703
1995	0.572	0.138	0.881	0.015			2.360	0.570	0.251	0.078			1.402	0.120			1.899	0.574
1996	0.595	0.137	0.749	0.015			2.140	0.520	2.475	0.572			1.460	0.119			0.758	0.636
1997	0.602	0.137	0.648	0.017			1.580	0.420	1.219	0.180			1.086	0.118			0.680	0.635
1998	0.687	0.142	0.640	0.017			0.870	0.250	0.174	0.033			1.015	0.118			0.580	0.589
1999	1.211	0.150	0.647	0.020			0.980	0.250	0.492	0.064			0.915	0.118			0.116	0.863
2000	0.738	0.149	0.634	0.018			0.710	0.220	0.800	0.071			0.845	0.118			0.127	0.791
2001	0.695	0.145	0.578	0.021			0.540	0.180	0.388	0.037			0.771	0.118			0.056	0.853
2002	0.752	0.146	0.586	0.023			0.500	0.190	0.094	0.016			1.019	0.118			0.359	0.702
2003	0.460	0.142	0.624	0.020			0.500	0.170	0.909	0.072			0.961	0.119			0.044	0.861
2004	0.306	0.140	0.494	0.020			0.170	0.100	1.365	0.082			0.959	0.119			0.136	0.795
2005	0.488	0.144	0.482	0.020			0.360	0.130	1.192	0.069			0.978	0.119	0.897	0.298	0.308	0.701
2006	0.630	0.149	0.512	0.021			0.810	0.210	2.393	0.117			0.736	0.119	3.047	0.155	0.226	0.782
2007	0.522	0.148	0.496	0.023			0.290	0.120	1.948	0.100			0.845	0.119	0.158	0.517	0.160	0.827
2008	0.589	0.148	0.433	0.021			0.300	0.120	1.645	0.143			0.859	0.120	0.255	0.456	0.197	0.756
2009							0.320	0.140							0.643	0.431		

Table 10. Annual indices of abundance for VPA.

Index Effort	US_PLL		JAP_LL_ALL		URU_LL_EARLY		URU_LL_LATE		BRA_LL		TAI_LL_EARLY_ALL		TAI_LL_LATE_ALL		MOR_LL		AZO_BB	
USE	Numbers		Numbers		Numbers		Numbers		Numbers		Numbers		Numbers		Biomass		Biomass	
AREA	VPA		VPA		VPA		VPA		VPA		VPA		VPA		VPA		VPA	
YEAR	Mostly 1		ALL		Mostly 3		Mostly 3		Area 2 and 3		ALL		ALL		Mostly Area 1		Area 1	
	IND	CV	IND	SE	IND	sd	IND	sd	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV
1961			0.866	0.042														
1962			0.857	0.039														
1963			0.931	0.036														
1964			0.838	0.029														
1965			1.000	0.027														
1966			0.887	0.030														
1967			0.917	0.033														
1968			1.045	0.034							2.544	0.170						
1969			1.116	0.035							2.832	0.150						
1970			1.204	0.031							1.934	0.144					1.922	0.475
1971			1.197	0.028							1.639	0.148					1.352	0.789
1972			1.282	0.033							1.195	0.150					1.539	0.594
1973			1.680	0.037							0.930	0.151					2.136	0.477
1974			1.661	0.037							1.023	0.145					2.529	0.463
1975			1.212	0.030							1.146	0.149					1.817	0.461
1976			1.263	0.035							0.813	0.145					0.867	0.662
1977			1.597	0.036							1.016	0.144					0.517	0.842
1978			1.626	0.037							0.903	0.145					0.749	0.720
1979			1.411	0.034							0.681	0.154					1.704	0.608
1980			1.547	0.027					0.765	0.233	0.888	0.147					0.660	0.599
1981			1.244	0.025	2.300	0.940			0.450	0.275	0.681	0.145					0.619	0.629
1982			1.156	0.022	2.140	0.990			1.876	0.308	0.515	0.145					0.304	0.784
1983			1.208	0.030	1.130	0.340			1.132	0.320	0.473	0.145					2.059	0.570
1984			1.182	0.025	1.290	0.360			0.434	0.145	0.517	0.145					1.307	0.566
1985			1.223	0.022	0.830	0.240			0.380	0.151	0.362	0.144					1.976	0.475
1986	1.409	0.325	1.207	0.026	0.620	0.210			0.732	0.162	0.314	0.143					1.556	0.518
1987	2.368	0.241	1.321	0.027	0.660	0.290			0.866	0.247	0.543	0.147					1.314	0.552
1988	1.781	0.253	1.256	0.022	0.900	0.540			1.059	0.229	0.379	0.185					0.745	0.605
1989	1.791	0.246	1.014	0.019	0.340	0.170			0.753	0.215	0.671	0.200					1.066	0.529
1990	1.167	0.266	0.953	0.019	0.430	0.280			0.947	0.393			0.999	0.133			0.843	0.464
1991	1.086	0.266	0.927	0.020	0.350	0.360			1.453	0.364			0.954	0.129			1.090	0.535
1992	0.810	0.280	0.924	0.022			1.120	0.340	0.692	0.366			0.955	0.133			2.063	0.539
1993	0.936	0.273	0.931	0.020			2.720	0.920	0.287	0.350			1.020	0.118			1.399	0.576
1994	0.860	0.274	0.850	0.016			1.730	0.570	1.826	0.364			1.647	0.112			1.217	0.703
1995	0.710	0.279	0.801	0.016			2.360	0.570	0.251	0.078			1.485	0.111			1.899	0.574
1996	0.849	0.274	0.721	0.016			2.140	0.520	2.475	0.572			1.538	0.110			0.758	0.636
1997	0.874	0.271	0.658	0.017			1.580	0.420	1.219	0.180			1.110	0.110			0.680	0.635
1998	0.959	0.266	0.655	0.017			0.870	0.250	0.174	0.033			0.949	0.110			0.580	0.589
1999	1.306	0.264	0.705	0.020			0.980	0.250	0.492	0.064			0.904	0.110			0.116	0.863
2000	0.981	0.270	0.684	0.019			0.710	0.220	0.800	0.071			0.862	0.110			0.127	0.791
2001	1.232	0.260	0.607	0.021			0.540	0.180	0.388	0.037			0.754	0.110			0.056	0.853
2002	1.126	0.257	0.591	0.023			0.500	0.190	0.094	0.016			1.011	0.110			0.359	0.702
2003	0.609	0.296	0.610	0.020			0.500	0.170	0.909	0.072			0.891	0.111			0.044	0.861
2004	0.387	0.316	0.498	0.020			0.170	0.100	1.365	0.082			0.866	0.111			0.136	0.795
2005	0.581	0.297	0.493	0.021			0.360	0.130	1.192	0.069			0.842	0.110	0.897	0.298	0.308	0.701
2006	0.672	0.293	0.540	0.021			0.810	0.210	2.393	0.117			0.716	0.110	3.047	0.155	0.226	0.782
2007	0.516	0.298	0.482	0.023			0.290	0.120	1.948	0.100			0.742	0.111	0.158	0.517	0.160	0.827
2008	0.519	0.293	0.423	0.021			0.300	0.120	1.645	0.143			0.757	0.111	0.255	0.456	0.197	0.756
2009	0.472	0.302					0.320	0.140							0.643	0.431		

Table 11. Quarterly indices of abundance for Multifan-CL and Stock Synthesis.

Index			US_PLL		JAP_LL_All_Areas		JAP_LL_Area1		JAP_LL_Area2		JAP_LL_Area3		URU_LL_EARLY		URU_LL_LATE	
Effort			NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS	
USE			MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL	
AREA			Mostly 1		All Area		AREA 1		AREA 2		AREA 3		Mostly 3		Mostly 3	
YEAR	Year_Dec	Quarters	IND	CV	IND	SE	IND	SE	IND	SE	IND	SE	IND	sd	IND	sd
1961	1961.00	1			0.381	0.087			0.445	0.076	0.373	0.455				
1961	1961.25	2			0.845	0.072			0.821	0.062						
1961	1961.50	3			1.502	0.076			1.254	0.066	2.910	0.371				
1961	1961.75	4			1.100	0.070			0.838	0.064	2.677	0.185				
1962	1962.00	1			0.488	0.078			0.536	0.072	0.540	0.200				
1962	1962.25	2			0.817	0.067			0.824	0.058	1.109	0.459				
1962	1962.50	3			1.200	0.068	0.422	0.382	1.054	0.063	3.452	0.263				
1962	1962.75	4			1.064	0.066	0.173	0.829	0.906	0.065	1.777	0.136				
1963	1963.00	1			0.539	0.064			0.619	0.062	0.559	0.149				
1963	1963.25	2			0.945	0.064	0.353	0.420	1.002	0.057	0.909	0.456				
1963	1963.50	3			1.230	0.061	0.440	0.206	1.172	0.059	2.298	0.246				
1963	1963.75	4			1.132	0.058			0.948	0.053	1.812	0.179				
1964	1964.00	1			0.653	0.050	0.325	0.831	0.750	0.048	0.644	0.121				
1964	1964.25	2			0.720	0.048	0.323	0.138	0.880	0.047	1.133	0.322				
1964	1964.50	3			0.888	0.044	0.398	0.153	0.832	0.044	1.756	0.128				
1964	1964.75	4			1.114	0.045	3.022	0.229	0.971	0.047	1.699	0.094				
1965	1965.00	1			0.858	0.045	2.184	0.172	0.835	0.044	0.698	0.128				
1965	1965.25	2			0.882	0.041	0.704	0.101	0.902	0.043	1.401	0.151				
1965	1965.50	3			1.141	0.040	0.524	0.171	1.033	0.042	1.656	0.092				
1965	1965.75	4			1.093	0.042	2.933	0.199	0.821	0.044	2.151	0.093				
1966	1966.00	1			0.754	0.046	0.934	0.283	0.783	0.045	0.694	0.110				
1966	1966.25	2			0.760	0.048	0.800	0.132	0.716	0.051	0.697	0.121				
1966	1966.50	3			1.066	0.051	2.088	0.318	0.936	0.056	1.376	0.096				
1966	1966.75	4			0.954	0.057	2.443	0.223	0.866	0.067	1.231	0.101				
1967	1967.00	1			0.841	0.055	0.704	0.164	0.896	0.058	0.737	0.138				
1967	1967.25	2			0.699	0.060	0.572	0.144	0.758	0.068	1.032	0.156				
1967	1967.50	3			0.917	0.059	0.620	0.343	0.792	0.061	1.519	0.117				
1967	1967.75	4			1.239	0.051	3.061	0.269	0.925	0.054	1.673	0.099				
1968	1968.00	1			0.823	0.061	0.912	0.194	0.879	0.061	0.742	0.183				
1968	1968.25	2			1.015	0.056	1.268	0.184	0.916	0.061	1.145	0.116				
1968	1968.50	3			1.333	0.057	1.450	0.417	1.160	0.061	1.551	0.101				
1968	1968.75	4			1.013	0.065	1.596	0.299	0.939	0.074	1.670	0.113				
1969	1969.00	1			0.893	0.061	0.751	0.167	0.918	0.071	0.994	0.124				
1969	1969.25	2			1.087	0.055	0.818	0.216	0.849	0.059	1.771	0.109				
1969	1969.50	3			1.170	0.059	0.411	0.489	0.935	0.060	1.634	0.114				
1969	1969.75	4			1.291	0.072	2.348	0.376	0.954	0.074	1.920	0.145				
1970	1970.00	1			1.036	0.050	0.948	0.177	0.940	0.058	1.116	0.095				
1970	1970.25	2			1.089	0.050	1.012	0.148	0.857	0.057	1.062	0.105				
1970	1970.50	3			1.067	0.051	1.283	0.181	0.925	0.053	0.741	0.123				
1970	1970.75	4			1.649	0.062	2.161	0.140	1.055	0.088	1.666	0.112				
1971	1971.00	1			1.284	0.044	1.002	0.106	1.200	0.050	0.888	0.137				
1971	1971.25	2			1.180	0.040	1.710	0.088	0.951	0.046	0.873	0.102				
1971	1971.50	3			1.024	0.047	0.758	0.193	0.842	0.049	1.163	0.101				
1971	1971.75	4			1.253	0.052	1.612	0.108	0.952	0.064	1.195	0.140				
1972	1972.00	1			1.069	0.046	0.897	0.115	1.033	0.053	0.572	0.108				
1972	1972.25	2			1.210	0.051	1.522	0.188	1.084	0.055	0.820	0.099				
1972	1972.50	3			1.191	0.060	0.896	0.181	1.116	0.065	0.695	0.135				
1972	1972.75	4			1.657	0.072	1.793	0.193	1.394	0.101	1.447	0.117				
1973	1973.00	1			1.650	0.061	1.214	0.153	1.607	0.067	0.725	0.175				
1973	1973.25	2			1.507	0.072	2.897	0.166	1.027	0.087	0.955	0.153				
1973	1973.50	3			1.582	0.069	1.024	0.188	1.273	0.077	1.625	0.158				
1973	1973.75	4			1.916	0.063	3.739	0.139	1.080	0.085	1.612	0.122				
1974	1974.00	1			2.680	0.076	2.622	0.124	2.048	0.123	0.997	0.263				
1974	1974.25	2			1.405	0.071	1.215	0.113	1.286	0.141	1.591	0.176				
1974	1974.50	3			1.206	0.062	0.995	0.138	0.921	0.072	1.408	0.157				
1974	1974.75	4			1.589	0.065	2.589	0.118	0.873	0.101	1.249	0.143				
1975	1975.00	1			1.425	0.053	1.110	0.099	1.489	0.064	0.529	0.285				
1975	1975.25	2			1.107	0.055	1.127	0.094	1.136	0.073	0.726	0.262				
1975	1975.50	3			0.952	0.047	0.817	0.122	0.774	0.048	1.973	0.153				
1975	1975.75	4			1.353	0.064	1.528	0.136	1.056	0.096	1.402	0.115				

Table 11. (continued).

Index			US_PLL		JAP_LL_All_Areas		JAP_LL_Area1		JAP_LL_Area2		JAP_LL_Area3		URU_LL_EARLY		URU_LL_LATE	
Effort			NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS	
USE			MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL	
AREA			Mostly 1		All Area		AREA 1		AREA 2		AREA 3		Mostly 3		Mostly 3	
YEAR	Year_Dec	Quarters	IND	CV	IND	SE	IND	SE	IND	SE	IND	SE	IND	sd	IND	sd
1976	1976.00	1			1.184	0.063	0.827	0.116	1.039	0.087	0.645	0.189				
1976	1976.25	2			0.949	0.058	0.706	0.103	1.109	0.071						
1976	1976.50	3			0.974	0.060	0.748	0.123	0.844	0.068	2.129	0.287				
1976	1976.75	4			2.193	0.080	1.383	0.166	2.017	0.108	3.102	0.168				
1977	1977.00	1			1.459	0.075	0.862	0.138	1.799	0.096	1.035	0.285				
1977	1977.25	2			1.398	0.066	1.490	0.116	1.630	0.088	1.149	0.242				
1977	1977.50	3			1.366	0.066	0.718	0.146	1.512	0.073	3.177	0.227				
1977	1977.75	4			2.201	0.068	1.485	0.175	1.985	0.076	2.555	0.162				
1978	1978.00	1			1.651	0.068	1.550	0.130	1.407	0.086	0.917	0.242				
1978	1978.25	2			1.151	0.065	0.855	0.117	1.646	0.081	0.967	0.320				
1978	1978.50	3			1.609	0.064	0.994	0.177	1.452	0.068	1.606	0.153				
1978	1978.75	4			2.152	0.082	2.464	0.178	1.341	0.111	1.931	0.163				
1979	1979.00	1			1.607	0.066	1.139	0.117	1.740	0.098	0.964	0.182				
1979	1979.25	2			1.135	0.071	0.985	0.123	1.564	0.100	1.200	0.217				
1979	1979.50	3			1.321	0.061	0.735	0.176	1.402	0.060	2.617	0.285				
1979	1979.75	4			1.544	0.058	1.935	0.161	1.419	0.067	1.393	0.111				
1980	1980.00	1			1.797	0.055	1.987	0.141	1.944	0.059	0.828	0.163				
1980	1980.25	2			1.706	0.053	2.255	0.126	1.700	0.058	1.127	0.140				
1980	1980.50	3			1.315	0.042	1.128	0.139	1.303	0.041	1.338	0.122				
1980	1980.75	4			1.338	0.046	1.437	0.143	1.338	0.046	0.931	0.120				
1981	1981.00	1			1.383	0.045	0.903	0.103	1.680	0.050	0.922	0.128				
1981	1981.25	2			1.253	0.049	0.996	0.124	1.387	0.053	1.089	0.123				
1981	1981.50	3			1.079	0.046	0.880	0.111	1.059	0.050	1.124	0.148	3.411	0.804		
1981	1981.75	4			1.204	0.040	1.249	0.119	1.164	0.043	0.961	0.095	2.970	0.488		
1982	1982.00	1			1.286	0.039	1.736	0.154	1.348	0.036	0.699	0.136	1.685	0.337		
1982	1982.25	2			1.067	0.042	0.945	0.112	1.285	0.044	0.790	0.112	3.242	0.445		
1982	1982.50	3			0.988	0.042	0.740	0.135	1.039	0.042	1.129	0.130	1.898	0.271		
1982	1982.75	4			1.244	0.037	1.490	0.180	1.266	0.034	0.827	0.098	2.746	0.513		
1983	1983.00	1			1.330	0.048	1.229	0.131	1.383	0.047	0.375	0.229	1.328	0.268		
1983	1983.25	2			1.139	0.072	1.216	0.111	1.376	0.127	0.835	0.266	1.265	0.181		
1983	1983.50	3			1.061	0.057	0.714	0.156	1.321	0.061	0.915	0.149	1.236	0.162		
1983	1983.75	4			1.250	0.043	1.410	0.213	1.266	0.041	1.196	0.103	1.293	0.171		
1984	1984.00	1			1.395	0.042	1.099	0.119	1.523	0.040	0.789	0.219	0.194	0.042		
1984	1984.25	2			1.059	0.053	0.924	0.095	1.368	0.067	0.935	0.263	0.562	0.073		
1984	1984.50	3			1.025	0.043	0.990	0.165	1.101	0.041	1.092	0.120	0.707	0.086		
1984	1984.75	4			1.216	0.041	1.698	0.203	1.203	0.039	1.008	0.102	1.533	0.178		
1985	1985.00	1			1.441	0.044	0.853	0.174	1.600	0.040	0.973	0.263	0.603	0.101		
1985	1985.25	2			1.186	0.043	1.221	0.104	1.315	0.045	1.192	0.136	1.872	0.248		
1985	1985.50	3			0.993	0.037	1.186	0.237	1.100	0.033	0.884	0.110	1.284	0.169		
1985	1985.75	4			1.239	0.035	1.592	0.144	1.256	0.032	0.898	0.116	1.013	0.123		
1986	1986.00	1			1.399	0.040	0.725	0.152	1.663	0.037	1.111	0.174	0.136	0.076		
1986	1986.25	2			1.070	0.054	0.691	0.107	1.620	0.069	0.891	0.144	0.810	0.148		
1986	1986.50	3			1.108	0.051	0.851	0.214	1.157	0.053	1.158	0.101	0.400	0.069		
1986	1986.75	4			1.202	0.047	1.318	0.166	1.301	0.047	0.765	0.107	0.679	0.105		
1987	1987.00	1	1.608	0.273	1.398	0.047	1.009	0.119	1.671	0.048	1.476	0.175	1.653	0.322		
1987	1987.25	2	1.096	0.261	1.149	0.052	0.951	0.096	1.400	0.066	1.209	0.179	0.663	0.116		
1987	1987.50	3	1.981	0.243	1.208	0.054	0.804	0.147	1.414	0.061	1.163	0.116	0.855	0.123		
1987	1987.75	4	2.520	0.231	1.474	0.050	0.937	0.152	1.776	0.051	1.235	0.126	0.674	0.139		
1988	1988.00	1	1.404	0.256	1.340	0.039	0.624	0.119	1.706	0.038	0.646	0.153	0.223	0.099		
1988	1988.25	2	0.880	0.268	1.129	0.043	0.586	0.108	1.438	0.048	1.042	0.099	0.615	0.109		
1988	1988.50	3	1.437	0.247	1.187	0.041	0.615	0.167	1.389	0.041	0.980	0.090	0.896	0.145		
1988	1988.75	4	2.551	0.220	1.297	0.035	0.962	0.146	1.431	0.033	0.955	0.101	0.891	0.251		
1989	1989.00	1	1.702	0.228	1.125	0.034	0.614	0.093	1.395	0.032	1.088	0.245				
1989	1989.25	2	0.997	0.250	0.939	0.036	0.543	0.099	1.172	0.036	0.855	0.117	0.304	0.062		
1989	1989.50	3	1.659	0.240	1.010	0.034	0.706	0.180	1.087	0.030	1.089	0.104	0.372	0.073		
1989	1989.75	4	2.391	0.219	0.927	0.031	1.148	0.126	0.963	0.030	0.634	0.079	0.364	0.085		
1990	1990.00	1	1.458	0.241	1.010	0.033	0.835	0.099	1.108	0.030	0.825	0.193	0.428	0.143		
1990	1990.25	2	0.451	0.282	0.881	0.036	0.830	0.094	0.971	0.036	0.876	0.123	0.169	0.044		
1990	1990.50	3	0.891	0.259	0.870	0.034	1.057	0.223	0.914	0.031	0.875	0.093	0.398	0.086		
1990	1990.75	4	2.212	0.223	0.997	0.036	1.611	0.225	0.974	0.033	0.916	0.095	0.548	0.143		
1991	1991.00	1	0.822	0.274	1.012	0.035	0.785	0.110	1.148	0.035	0.601	0.106	0.352	0.106		

Table 11. (continued).

Index			US_PLL		JAP_LL_All_Areas		JAP_LL_Area1		JAP_LL_Area2		JAP_LL_Area3		URU_LL_EARLY		URU_LL_LATE	
Effort			NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS	
USE			MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL	
AREA			Mostly 1		All Area		AREA 1		AREA 2		AREA 3		Mostly 3		Mostly 3	
YEAR	Year_Dec	Quarters	IND	CV	IND	SE	IND	SE	IND	SE	IND	SE	IND	sd	IND	sd
1991	1991.25	2	0.541	0.275	0.899	0.037	1.168	0.100	0.992	0.041	0.622	0.079	0.273	0.087		
1991	1991.50	3	1.316	0.246	0.841	0.034	1.045	0.192	0.910	0.032	0.764	0.079	0.270	0.069		
1991	1991.75	4	1.341	0.231	0.902	0.038	0.827	0.235	0.939	0.036	0.760	0.095	0.183	0.145		
1992	1992.00	1	0.728	0.269	0.956	0.034	0.696	0.119	1.094	0.032	0.532	0.116			0.876	0.261
1992	1992.25	2	0.307	0.300	0.749	0.044	0.798	0.094	0.814	0.060	0.639	0.088			0.739	0.170
1992	1992.50	3	0.891	0.267	0.893	0.039	0.737	0.162	1.020	0.038	0.690	0.094			1.836	0.309
1992	1992.75	4	1.270	0.242	1.065	0.040	1.234	0.252	1.056	0.038	0.973	0.089			1.064	0.274
1993	1993.00	1	0.773	0.271	0.907	0.034	0.505	0.143	1.043	0.030	0.419	0.226			0.666	0.438
1993	1993.25	2	0.303	0.305	0.863	0.036	0.731	0.090	1.018	0.039	0.743	0.095				
1993	1993.50	3	1.006	0.255	0.906	0.034	0.857	0.140	0.964	0.034	0.963	0.076			2.182	0.586
1993	1993.75	4	1.716	0.224	0.992	0.038	1.452	0.341	0.965	0.037	0.924	0.080			3.439	0.576
1994	1994.00	1	0.784	0.270	0.949	0.029	0.379	0.158	1.101	0.027	0.633	0.102			1.972	0.683
1994	1994.25	2	0.341	0.291	0.808	0.029	0.545	0.079	0.942	0.035	0.861	0.058			2.785	0.593
1994	1994.50	3	0.744	0.265	0.771	0.028	0.550	0.340	0.816	0.029	0.776	0.054			1.405	0.359
1994	1994.75	4	1.375	0.237	0.826	0.027	0.825	0.234	0.885	0.025	0.612	0.065			1.022	0.239
1995	1995.00	1	0.485	0.279	0.925	0.029	0.491	0.132	1.061	0.026	0.825	0.119			0.765	0.244
1995	1995.25	2	0.326	0.289	0.753	0.028	0.571	0.064	0.889	0.036	0.862	0.060			1.799	0.318
1995	1995.50	3	0.867	0.249	0.786	0.028	0.743	0.152	0.839	0.029	0.832	0.057			2.618	0.400
1995	1995.75	4	1.518	0.233	0.702	0.027	0.799	0.113	0.764	0.026	0.543	0.067			3.616	0.498
1996	1996.00	1	0.554	0.284	0.862	0.027	1.100	0.138	0.926	0.024	0.717	0.092			1.620	0.379
1996	1996.25	2	0.466	0.279	0.700	0.028	0.753	0.069	0.760	0.032	0.578	0.064			2.881	0.373
1996	1996.50	3	0.798	0.256	0.661	0.029	0.853	0.099	0.645	0.028	0.873	0.080			3.270	0.453
1996	1996.75	4	0.893	0.263	0.635	0.026	0.881	0.104	0.619	0.025	0.817	0.076			0.725	0.170
1997	1997.00	1	0.793	0.267	0.744	0.028	0.904	0.099	0.786	0.025	0.495	0.131			1.055	0.235
1997	1997.25	2	0.429	0.284	0.586	0.029	0.733	0.074	0.620	0.031	0.510	0.082			1.961	0.318
1997	1997.50	3	0.853	0.257	0.658	0.031	0.607	0.236	0.628	0.029	1.030	0.083			2.993	0.495
1997	1997.75	4	1.066	0.240	0.613	0.032	0.823	0.111	0.589	0.032	0.681	0.083			0.495	0.138
1998	1998.00	1	0.763	0.269	0.719	0.031	0.709	0.083	0.786	0.031	0.318	0.202			1.595	0.296
1998	1998.25	2	0.608	0.271	0.627	0.032	0.654	0.084	0.707	0.034	0.508	0.082			0.649	0.122
1998	1998.50	3	0.942	0.262	0.675	0.033	0.858	0.167	0.613	0.032	0.871	0.076			1.350	0.194
1998	1998.75	4	1.737	0.228	0.569	0.027	1.059	0.106	0.570	0.027	0.508	0.071			0.512	0.154
1999	1999.00	1	1.102	0.261	0.668	0.029	0.942	0.093	0.686	0.027	0.424	0.168			0.186	0.074
1999	1999.25	2	1.076	0.260	0.684	0.034	1.004	0.097	0.657	0.036	0.598	0.082			1.054	0.175
1999	1999.50	3	1.149	0.256	0.695	0.040	0.514	0.227	0.683	0.040	0.770	0.079			1.959	0.237
1999	1999.75	4	1.381	0.246	0.731	0.040	0.931	0.180	0.723	0.040	0.580	0.084			0.680	0.154
2000	2000.00	1	1.038	0.276	0.881	0.031	0.833	0.092	1.001	0.029	0.410	0.203			0.140	0.078
2000	2000.25	2	0.602	0.276	0.732	0.031	1.034	0.089	0.750	0.031	0.561	0.079			0.582	0.112
2000	2000.50	3	0.730	0.277	0.601	0.035	0.710	0.145	0.624	0.034	0.495	0.083			2.215	0.365
2000	2000.75	4	1.296	0.234	0.529	0.036	0.878	0.117	0.584	0.038	0.461	0.085			0.433	0.106
2001	2001.00	1	1.041	0.264	0.726	0.031	1.034	0.079	0.723	0.031	0.318	0.167			0.180	0.089
2001	2001.25	2	0.811	0.273	0.662	0.035	0.922	0.081	0.659	0.039	0.354	0.107			0.630	0.109
2001	2001.50	3	0.742	0.272	0.527	0.047	0.379	0.169	0.546	0.047	0.775	0.120			0.917	0.150
2001	2001.75	4	1.665	0.238	0.505	0.038	0.725	0.104	0.487	0.041	0.687	0.096			0.406	0.116
2002	2002.00	1	1.124	0.256	0.511	0.032	0.495	0.077	0.550	0.032	0.533	0.366			0.218	0.075
2002	2002.25	2	0.442	0.287	0.579	0.044	0.542	0.088	0.613	0.050	0.674	0.194			0.427	0.100
2002	2002.50	3	0.803	0.272	0.659	0.055	0.400	0.484	0.690	0.052	0.558	0.132			1.220	0.197
2002	2002.75	4	1.734	0.222	0.586	0.040	0.611	0.109	0.628	0.041	0.791	0.124			0.126	0.085
2003	2003.00	1	1.006	0.258	0.696	0.033	0.675	0.079	0.778	0.034	0.478	0.319			0.157	0.075
2003	2003.25	2	0.234	0.328	0.656	0.037	0.795	0.085	0.668	0.039	0.508	0.119			0.558	0.116
2003	2003.50	3	0.311	0.305	0.561	0.040	0.226	0.253	0.547	0.041	0.796	0.080			0.940	0.129
2003	2003.75	4	1.266	0.244	0.507	0.039	0.602	0.150	0.492	0.039	0.530	0.089			0.449	0.101
2004	2004.00	1	0.492	0.299	0.467	0.029	0.668	0.079	0.497	0.028	0.177	0.260			0.042	0.062
2004	2004.25	2	0.132	0.350	0.454	0.034	0.565	0.088	0.485	0.034	0.258	0.105			0.204	0.053
2004	2004.50	3	0.278	0.311	0.502	0.043	0.357	0.300	0.482	0.042	0.597	0.088			0.385	0.066
2004	2004.75	4	1.307	0.248	0.542	0.039	0.338	0.160	0.527	0.040	0.593	0.080			0.119	0.050
2005	2005.00	1	0.856	0.254	0.477	0.031	0.534	0.073	0.508	0.032	0.569	0.633			0.024	0.037
2005	2005.25	2	0.326	0.308	0.498	0.036	0.600	0.078	0.478	0.038	0.516	0.214			0.317	0.068
2005	2005.50	3	0.565	0.293	0.456	0.041	0.391	0.206	0.443	0.040	0.571	0.099			0.479	0.079
2005	2005.75	4	1.940	0.242	0.517	0.041	0.516	0.140	0.499	0.041	0.849	0.117			0.627	0.101
2006	2006.00	1	0.997	0.272	0.451	0.033	0.368	0.069	0.592	0.036	0.200	0.633			0.189	0.062
2006	2006.25	2	0.420	0.291	0.556	0.037	0.555	0.097	0.597	0.037	0.609	0.161			0.813	0.110
2006	2006.50	3	0.833	0.270	0.560	0.043	0.107	0.831	0.540	0.042	0.639	0.086			1.894	0.212
2006	2006.75	4	1.698	0.230	0.573	0.043	0.325	0.215	0.560	0.042	0.631	0.096			0.166	0.076
2007	2007.00	1	0.989	0.266	0.520	0.040	0.299	0.122	0.645	0.037	1.383	0.449			0.167	0.062
2007	2007.25	2	0.275	0.314	0.459	0.042	0.518	0.144	0.544	0.039	0.353	0.194			0.267	0.092
2007	2007.50	3	0.585	0.273	0.431	0.043			0.436	0.039	0.711	0.122			0.529	0.094
2007	2007.75	4	1.127	0.247	0.492	0.045	0.278	0.327	0.481	0.043	0.575	0.103			0.205	0.062
2008	2008.00	1	0.642	0.264	0.439	0.036	0.275	0.162	0.507	0.032	0.468	0.214			0.123	0.049
2008	2008.25	2	0.347	0.291	0.376	0.035	0.579	0.148	0.424	0.031	0.405	0.167			0.433	0.102
2008	2008.50	3	0.652	0.276	0.432	0.039	0.146	0.417	0.416	0.039	0.602	0.078			0.503	0.088
2008	2008.75	4	1.395	0.226	0.420	0.040	0.433	0.380	0.377	0.040	0.507	0.079			0.146	0.066

Table 11. (continued).

Index Effort USE AREA			BRA_LL		TAI_LL_EARLY_Area1		TAI_LL_EARLY_Area2		TAI_LL_EARLY_Area3		TAI_LL_LATE_Area1		TAI_LL_LATE_Area2		TAI_LL_LATE_Area3		MOR_LL		EU_PS_FAD		AZO_BB		
			NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		NUMBERS		BIOMASS		BIOMASS		BIOMASS		
			MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		MFCL		
AREA			Area 2 and 3		Area 1		Area 2		Area 3		Area 1		Area 2		Area 3		Mostly Area 1		Area 2		Area 1		
YEAR	Year_Dec	Quarters	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	
1961	1961.00	1																					
1961	1961.25	2																					
1961	1961.50	3																					
1961	1961.75	4																					
1962	1962.00	1																					
1962	1962.25	2																					
1962	1962.50	3																					
1962	1962.75	4																					
1963	1963.00	1																					
1963	1963.25	2																					
1963	1963.50	3																					
1963	1963.75	4																					
1964	1964.00	1																					
1964	1964.25	2																					
1964	1964.50	3																					
1964	1964.75	4																					
1965	1965.00	1																					
1965	1965.25	2																					
1965	1965.50	3																					
1965	1965.75	4																					
1966	1966.00	1																					
1966	1966.25	2																					
1966	1966.50	3																					
1966	1966.75	4																					
1967	1967.00	1																					
1967	1967.25	2																					
1967	1967.50	3																					
1967	1967.75	4																					
1968	1968.00	1			1.243	0.370			2.085	0.129			2.414	0.329									
1968	1968.25	2							2.012	0.122			1.923	0.187									
1968	1968.50	3			0.470	0.819			2.220	0.106			3.371	0.136									
1968	1968.75	4							2.802	0.083			3.955	0.242									
1969	1969.00	1			3.088	0.229			2.625	0.088			1.545	0.165									
1969	1969.25	2			0.932	0.541			2.842	0.085			1.061	0.141									
1969	1969.50	3							2.083	0.102			2.824	0.102									
1969	1969.75	4			5.597	0.187			2.128	0.082			2.388	0.103									
1970	1970.00	1			1.031	0.175			2.921	0.079			0.907	0.129									
1970	1970.25	2			0.753	0.187			1.665	0.084			1.339	0.138								1.362	0.429
1970	1970.50	3			3.460	0.229			2.589	0.082			2.491	0.092								1.357	0.491
1970	1970.75	4			3.227	0.170			2.054	0.086			1.331	0.095								1.805	0.519
1971	1971.00	1			1.499	0.138			1.905	0.086			0.501	0.209									
1971	1971.25	2			2.116	0.370			1.762	0.076			0.772	0.131									
1971	1971.50	3							1.244	0.096			2.132	0.105								0.208	0.978
1971	1971.75	4			1.403	0.257			2.361	0.099			1.281	0.114								0.624	0.680
1972	1972.00	1			0.846	0.181			1.313	0.129			1.048	0.147									
1972	1972.25	2							1.440	0.122			0.948	0.108								1.339	0.482
1972	1972.50	3							1.095	0.127			1.171	0.088								0.481	0.605
1972	1972.75	4			0.754	0.193			1.800	0.103			1.045	0.129								1.799	0.566
1973	1973.00	1			0.515	0.134			1.252	0.218			0.488	0.147									
1973	1973.25	2			2.527	0.299			0.882	0.175			0.949	0.129								1.831	0.471
1973	1973.50	3							0.690	0.157			1.882	0.118								1.147	0.451
1973	1973.75	4			0.937	0.218			1.178	0.147			0.633	0.141								1.899	0.466
1974	1974.00	1			1.478	0.131			2.227	0.154			0.488	0.144									
1974	1974.25	2			1.017	0.187			0.383	0.127			0.740	0.093								3.814	0.413
1974	1974.50	3			0.355	0.370			0.493	0.115			2.119	0.089								1.593	0.426
1974	1974.75	4			0.826	0.154			1.320	0.118			0.937	0.125								1.354	0.420
1975	1975.00	1			0.683	0.165			2.347	0.101			0.844	0.154									
1975	1975.25	2			1.147	0.218			0.375	0.157			0.968	0.123								1.972	0.408
1975	1975.50	3			1.286	0.541			0.827	0.112			2.899	0.097								1.143	0.438
1975	1975.75	4			0.473	0.242			0.638	0.193			0.917	0.131								1.319	0.484

Table 11. (continued).

Index Effort USE AREA			BRA_LL	TAI_LL_EARLY_Area1	TAI_LL_EARLY_Area2	TAI_LL_EARLY_Area3	TAI_LL_LATE_Area1	TAI_LL_LATE_Area2	TAI_LL_LATE_Area3	MOR_LL	EU_PS_FAD	AZO_BB						
USE AREA			NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	BIOMASS	BIOMASS	BIOMASS						
Area 2 and 3			MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL						
Area 1			Area 2			Area 3			Area 1			Area 2			Area 1			
YEAR	Year_Dec	Quarters	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV
1976	1976.00	1			0.655	0.114	1.218	0.193	0.883	0.114								
1976	1976.25	2			0.534	0.193	0.601	0.144	1.024	0.091							1.549	0.412
1976	1976.50	3			0.710	0.299	0.345	0.144	1.917	0.088							0.220	0.641
1976	1976.75	4			0.673	0.125	0.512	0.181	0.646	0.108								
1977	1977.00	1			0.890	0.107	0.431	0.187	0.905	0.104								
1977	1977.25	2			0.938	0.229	1.223	0.131	1.075	0.102							3.358	0.452
1977	1977.50	3			1.359	0.257	0.531	0.120	1.811	0.081							0.115	0.783
1977	1977.75	4			0.869	0.120	1.043	0.118	1.052	0.107							0.005	2.403
1978	1978.00	1			1.149	0.104	1.761	0.150	0.849	0.094								
1978	1978.25	2			0.552	0.257	0.694	0.136	0.799	0.078							2.970	0.380
1978	1978.50	3			3.577	0.819	0.250	0.147	1.455	0.083							0.196	0.625
1978	1978.75	4			0.654	0.165	0.577	0.170	1.114	0.114							0.003	3.258
1979	1979.00	1			0.532	0.170	0.400	0.541	1.172	0.100								
1979	1979.25	2			0.362	0.819	0.174	0.229	0.876	0.101							3.738	0.372
1979	1979.50	3					0.270	0.187	1.180	0.101							0.342	0.515
1979	1979.75	4															0.252	0.909
1980	1980.00	1	0.799		1.634	0.209	0.483	0.161	0.695	0.111								
1980	1980.25	2	0.951		1.450	0.127	0.111	0.276	0.712	0.095							2.958	0.342
1980	1980.50	3	0.862		0.507	0.432	0.155	0.161	1.210	0.095							0.056	0.658
1980	1980.75	4	0.709				0.612	0.115	1.281	0.076							0.142	0.908
1981	1981.00	1	0.492		1.133	0.181	1.247	0.118	0.770	0.091								
1981	1981.25	2	0.585		0.527	0.127	2.328	0.117	0.668	0.091	0.964	0.224						
1981	1981.50	3	0.530		0.406	0.276	0.330	0.131	0.626	0.092	0.964	0.224	2.600	0.346				
1981	1981.75	4	0.436				0.564	0.120	0.804	0.079	0.964	0.224	0.148	0.514				
1982	1982.00	1	1.877		0.511	0.147	0.913	0.134	0.435	0.123	0.964	0.224	0.094	1.093				
1982	1982.25	2	2.233		0.331	0.144	1.531	0.136	0.399	0.087	0.996	0.214						
1982	1982.50	3	2.023		0.475	0.242	0.344	0.118	0.461	0.085	0.996	0.214	1.274	0.373				
1982	1982.75	4	1.664		2.023	1.148	0.432	0.582	0.099	0.685	0.078	0.996	0.214	0.174	0.548			
1983	1983.00	1	1.172		0.451	0.144	0.536	0.150	0.293	0.127	0.996	0.214	0.004	1.663				
1983	1983.25	2	1.394		0.418	0.115	1.745	0.150	0.738	0.088	1.265	0.260						
1983	1983.50	3	1.263		0.829	0.242	0.339	0.118	0.493	0.111	1.265	0.260	1.288	0.358				
1983	1983.75	4	1.039		0.435	0.257	0.186	0.129	0.521	0.112	1.265	0.260	0.581	0.464				
1984	1984.00	1	0.437		0.319	0.127	0.182	0.218	0.387	0.175	1.265	0.260	1.941	0.785				
1984	1984.25	2	0.520		0.429	0.103	0.990	0.201	0.565	0.187	1.414	0.280						
1984	1984.50	3	0.471		0.463	0.209	0.349	0.122	0.811	0.127	1.414	0.280	2.308	0.361				
1984	1984.75	4	0.387		0.485	0.257	0.413	0.105	0.899	0.122	1.414	0.280	0.822	0.396				
1985	1985.00	1	0.391		0.339	0.107	0.894	0.144	0.414	0.165	1.414	0.280	0.526	0.486				
1985	1985.25	2	0.465		0.414	0.100	1.231	0.175	0.482	0.103	0.904	0.168						
1985	1985.50	3	0.422		0.502	0.299	0.160	0.114	0.437	0.100	0.904	0.168	3.634	0.300				
1985	1985.75	4	0.347		0.451	0.193	0.136	0.122	0.414	0.087	0.904	0.168	0.324	0.405				
1986	1986.00	1	0.706		0.479	0.101	0.228	0.181	0.171	0.144	0.904	0.168	0.572	0.553				
1986	1986.25	2	0.839		0.390	0.101	0.369	0.193	0.084	0.101	0.859	0.162						
1986	1986.50	3	0.760		0.421	0.165	0.130	0.112	0.244	0.095	0.859	0.162	3.194	0.297				
1986	1986.75	4	0.626		0.386	0.175	0.114	0.122	0.775	0.083	0.859	0.162	0.208	0.415				
1987	1987.00	1	0.833		0.361	0.118	0.308	0.170	0.679	0.111	0.859	0.162	0.273	0.415				
1987	1987.25	2	0.990		0.553	0.112	0.240	0.209	0.317	0.096	0.782	0.174						
1987	1987.50	3	0.897		0.307	0.370	0.268	0.161	0.667	0.086	0.782	0.174	2.731	0.302				
1987	1987.75	4	0.738		2.225	0.257	0.342	0.150	1.156	0.086	0.782	0.174	0.218	0.414				
1988	1988.00	1	1.051		0.940	0.329	0.383	0.147	0.524	0.118	0.782	0.174	0.495	0.550				
1988	1988.25	2	1.250		0.867	0.541	0.158	0.257	0.328	0.098	0.827	0.193						
1988	1988.50	3	1.132						0.387	0.125	0.827	0.193	1.138	0.367				
1988	1988.75	4	0.931		0.523	0.370			0.679	0.127	0.827	0.193	0.175	0.390				
1989	1989.00	1	0.733		0.775	0.541			0.208	0.370	0.827	0.193	0.241	0.631				
1989	1989.25	2	0.871				0.353	0.370	0.238	0.175	1.202	0.296						
1989	1989.50	3	0.790				0.174	0.819	0.550	0.123	1.202	0.296	3.609	0.310				
1989	1989.75	4	0.649						0.859	0.136	1.202	0.296	0.115	0.426				
1990	1990.00	1	0.914		0.986	0.170	0.366	0.150			1.202	0.296	0.060	0.554				
									0.761	0.041	0.716	0.112						
													1.104	0.274				

Table 11. (continued).

Index Effort USE AREA			BRA_LL	TAI_LL EARLY Area1	TAI_LL EARLY Area2	TAI_LL EARLY Area3	TAI_LL LATE Area1	TAI_LL LATE Area2	TAI_LL LATE Area3	MOR_LL	EU_PS_FAD	AZO_BB					
USE			NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	NUMBERS	BIOMASS	BIOMASS	BIOMASS					
AREA			MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL	MFCL					
YEAR	Year_Dec	Quarters	Area 2 and 3		Area 1		Area 2		Area 3		Mostly Area 1		Area 2		Area 1		
			IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	IND	CV	
1990	1990.25	2	1.087										1.104	0.274	2.054	0.321	
1990	1990.50	3	0.985										1.104	0.274	0.172	0.451	
1990	1990.75	4	0.810										1.104	0.274	0.311	0.431	
1991	1991.00	1	1.447										0.927	0.226			
1991	1991.25	2	1.721										0.927	0.226	1.922	0.339	
1991	1991.50	3	1.559										0.927	0.226	0.383	0.420	
1991	1991.75	4	1.283										0.927	0.226	0.489	1.010	
1992	1992.00	1	0.063										1.024	0.249			
1992	1992.25	2	0.075										1.024	0.249	3.221	0.392	
1992	1992.50	3	0.068										1.024	0.249	1.483	0.512	
1992	1992.75	4	0.056										1.024	0.249	0.352	0.533	
1993	1993.00	1	0.274														
1993	1993.25	2	0.326												3.772	0.487	
1993	1993.50	3	0.295												0.630	0.458	
1993	1993.75	4	0.243												0.567	0.605	
1994	1994.00	1	1.795										0.880	0.222			
1994	1994.25	2	2.134										0.880	0.222	2.089	0.717	
1994	1994.50	3	1.934										0.880	0.222	0.466	0.642	
1994	1994.75	4	1.591										0.880	0.222	0.442	0.670	
1995	1995.00	1	0.253														
1995	1995.25	2	0.301										0.978	0.266			
1995	1995.50	3	0.272										0.978	0.266	2.931	0.477	
1995	1995.75	4	0.224										0.978	0.266	0.556	0.470	
1996	1996.00	1	2.410												1.226	0.489	
1996	1996.25	2	2.866										0.873	0.258			
1996	1996.50	3	2.597										0.873	0.258	2.733	0.460	
1996	1996.75	4	2.136										0.873	0.258	0.075	0.626	
1997	1997.00	1	1.179				0.835	0.071	1.448	0.012	1.757	0.050					
1997	1997.25	2	1.402				0.953	0.055	1.165	0.018	0.731	0.034				1.696	0.458
1997	1997.50	3	1.270				8.867	0.251	0.931	0.016	0.933	0.023				0.112	0.620
1997	1997.75	4	1.045				0.427	0.088	1.124	0.016	0.831	0.044				0.361	0.570
1998	1998.00	1	0.175				0.779	0.052	1.407	0.015	0.566	0.061					
1998	1998.25	2	0.209				0.689	0.054	0.998	0.019	0.583	0.035				2.753	0.490
1998	1998.50	3	0.189				0.668	0.321	0.923	0.017	0.654	0.032				0.101	0.549
1998	1998.75	4	0.155				0.740	0.087	1.038	0.016	1.323	0.058				0.247	0.573
1999	1999.00	1	0.483				1.250	0.041	0.973	0.010	0.789	0.034					
1999	1999.25	2	0.574				1.235	0.059	0.811	0.011	0.572	0.027				1.799	0.431
1999	1999.50	3	0.520				0.643	0.071	0.638	0.012	0.731	0.024				0.003	1.166
1999	1999.75	4	0.428				0.483	0.059	0.691	0.011	0.897	0.042				0.008	1.800
2000	2000.00	1	0.789				0.587	0.047	1.013	0.011	1.169	0.028					
2000	2000.25	2	0.939				0.780	0.055	0.819	0.013	0.794	0.026				0.756	0.457
2000	2000.50	3	0.851				0.397	0.120	0.592	0.014	0.923	0.025				0.020	0.780
2000	2000.75	4	0.700				0.454	0.056	0.588	0.016	1.037	0.034				0.018	1.114
2001	2001.00	1	0.388				0.444	0.036	0.886	0.013	0.604	0.040					
2001	2001.25	2	0.461				0.501	0.058	0.861	0.016	0.629	0.039				0.466	0.529
2001	2001.50	3	0.418				0.395	0.047	0.602	0.022	0.673	0.024				0.016	0.761
2001	2001.75	4	0.344				0.433	0.045	0.697	0.020	0.989	0.039				0.003	2.041
2002	2002.00	1	0.101				0.452	0.043	1.067	0.011	0.906	0.035					
2002	2002.25	2	0.121				0.619	0.066	1.026	0.013	1.180	0.025				0.553	0.661
2002	2002.50	3	0.109				0.708	0.074	0.964	0.017	1.757	0.022				0.058	0.699
2002	2002.75	4	0.090				0.658	0.071	0.965	0.020	1.109	0.043				0.193	0.707
2003	2003.00	1	0.883						1.254	0.013	0.759	0.099					
2003	2003.25	2	1.050						0.835	0.016	0.429	0.068				0.133	0.729
2003	2003.50	3	0.951						0.616	0.018	2.035	0.056				0.014	0.796
2003	2003.75	4	0.783						0.564	0.019	1.405	0.083				0.022	1.082
2004	2004.00	1	1.319						1.112	0.010	1.315	0.037					
2004	2004.25	2	1.569						0.752	0.012	0.860	0.032				1.003	0.513
2004	2004.50	3	1.422						0.533	0.013	0.704	0.025				0.018	0.680
2004	2004.75	4	1.170						0.571	0.012	1.913	0.051				0.021	0.842
2005	2005.00	1	1.176						0.791	0.010	1.087	0.033	1.387	0.500			
2005	2005.25	2	1.399						0.771	0.011	0.496	0.031	0.662	0.462		2.290	0.476
2005	2005.50	3	1.268						0.596	0.012	0.593	0.025	1.258	0.460		0.064	0.540
2005	2005.75	4	1.043						0.662	0.012	0.789	0.046	1.382	0.300		0.034	0.972
2006	2006.00	1	2.317						0.734	0.020	0.591	0.028	2.034	0.208			
2006	2006.25	2	2.756						0.604	0.021	0.359	0.024	0.813	0.383		2.554	0.637
2006	2006.50	3	2.497						0.484	0.023	0.629	0.020	0.506	0.284		0.031	0.701
2006	2006.75	4	2.054						0.471	0.027	0.755	0.051	4.702	0.159		0.068	0.952
2007	2007.00	1	1.897						1.196	0.015	0.325	0.061	1.198	0.237			
2007	2007.25	2	2.257						0.959	0.013	0.352	0.070	0.266	0.441		2.570	0.506
2007	2007.50	3	2.045						0.755	0.012	0.465	0.026	0.074	0.787		0.031	0.716
2007	2007.75	4	1.682						0.947	0.012	0.443	0.057	0.242	0.467		0.021	1.229
2008	2008.00	1	1.575						0.940	0.011	0.329	0.059	0.321	0.462			
2008	2008.25	2	1.873						0.769	0.013	0.424	0.030	0.688	0.369		0.581	0.677
2008	2008.50	3	1.697						0.784	0.020	0.788	0.020	0.074	0.800		0.282	0.494
2008	2008.75	4	1.396						0.915	0.014	1.198	0.189	0.393	0.435		0.023	1.167

Table 12. Distribution of tagging events defined for Multifan-CL by quarter and main areas .

Area/Quarter	1	2	3	4	Total	%
1		3	9	1	13	45
2	1	4	7	4	16	55
Total	1	7	16	5	29	100
%	3	24	55	17	100	

Table 13. Number of fish tagged by quarter and main area for tagging events identified for Multifan-CL.

<i>Area/Quarter</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
1		878	2198	56	3132	32
2	295	445	3351	2461	6552	68
Total	295	1323	5549	2517	9684	100
%	3	14	57	26	100	

Table 14. Number of releases and recoveries by quarter for tagging events identified for Multifan-CL.

	<i>Qtr. 1</i>	<i>Qtr. 2</i>	<i>Qtr. 3</i>	<i>Qtr. 4</i>	<i>Total</i>
Releases	295	1323	5549	2517	9684
Recoveries		290	377	454	1121
Recoveries/Releases (%)	0	22	7	18	12

Table 15. Number of releases and recoveries by size at the recovery time for tagging events identified for Multifan-CL.

	<i><77 cm</i>	<i>>=77cm</i>	<i>Total</i>
Releases	8583	1101	9684
Recoveries	1066	125	1191
Recoveries/Releases (%)	12	11	12

Table 16. Fishery definitions for the bigeye tuna Multifan-CL Assessment. (NOTE: Region 1= N of 25N, Region 2 = 15S to 25N, Region 3 = S of 15S).

<i>Fishery</i>	<i>Region</i>	<i>Name</i>	<i>Fleets</i>	<i>Gear</i>	<i>Years</i>
1	2	Early PS	21, 8, 73, 29, other	PS	1965-1985
2	2	Transition PS	21, 8, 73, 29, other	PS	1986-1990
3	2	Late PS Free School	21, 8, 73, 29, other	PS	1991-2008
4	2	Late PS FAD	21, 8, 73	PS	1991-2008
5	2	Ghana BB+PS	27	BB+PS	1965-2008
6	2 (S of 10N)	TRO-South BB	21, 8, 73, other	BB	1962-2008
7	2 (N of 10N)	TRO-North BB early	21, 8, 73, 50, 53, 65, other	BB	1965-1979
8	2 (N of 10N)	TRO-North BB late	21, 8, 73, 50, 53, 65, other	BB	1980-2008
9	1	Northern BB	45,153, 154, other	BB	1965-2008
10	1	Japan LL North	12	LL	1961-2008
11	2	Japan LL TRO	12	LL	1961-2008
12	3	Japan LL South	12	LL	1961-2008
13	1	Other LL North	5, others	LL + others	1965-2008
14	2	Other LL TRO	3, 5, others	LL + others	1965-2008
15	3	Other LL South	3, 5, 20, others	LL + others	1961-2008

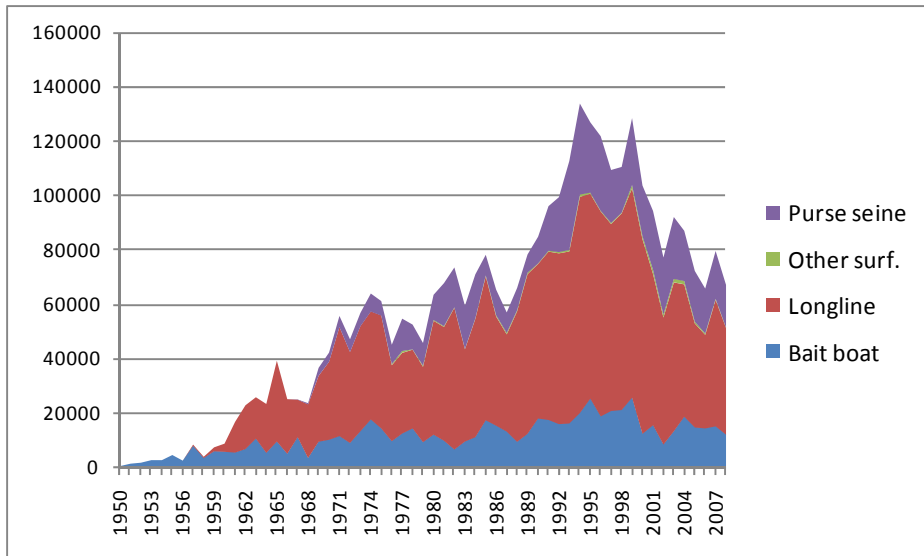


Figure 1. Bigeye reported catches by the major gears.

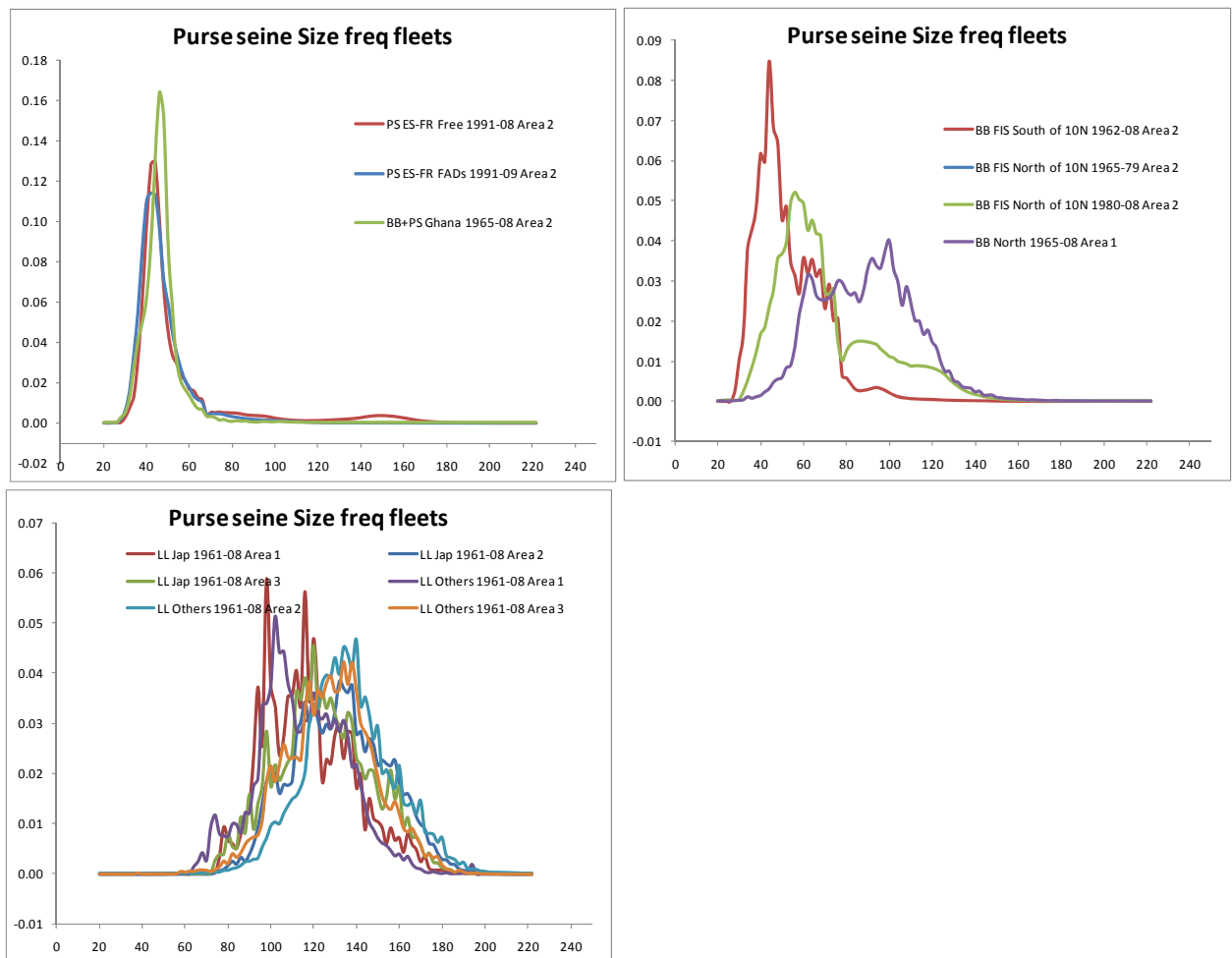


Figure 2. Summary of the size frequency data by main gear type for the fleet-ID classification used in Multifan-CL input. This data corresponds to 2002-08 size frequency data.

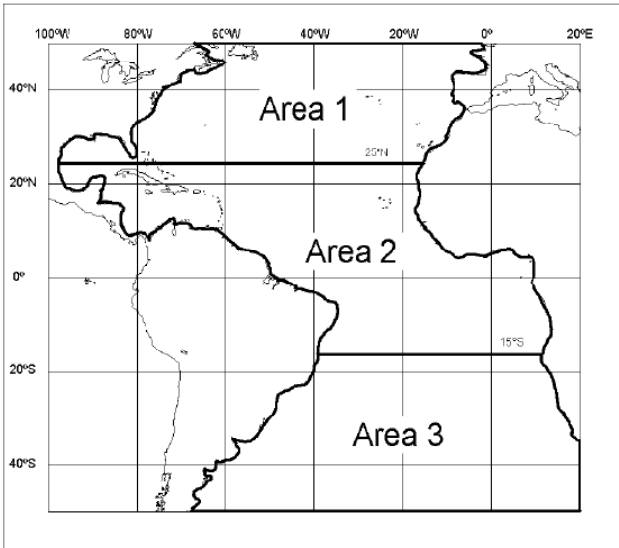


Figure 3. Areas defined for Multifan-CL applications.

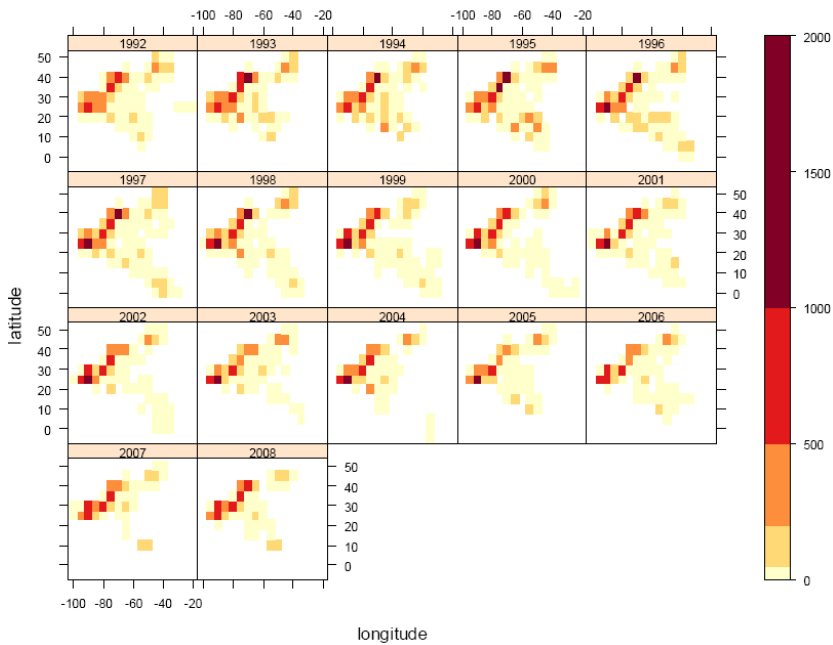


Figure 4. Trend of total annual fishing effort (1000 hooks deployed) by 5° by 5° areas from the U.S. Pelagic longline fleet since 1992. Negative longitudes indicate the western hemisphere. Positive latitudes indicate the northern hemisphere.

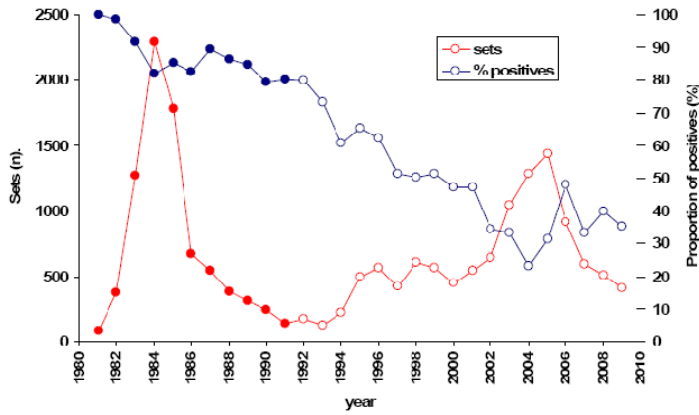


Figure 5. Number of sets and proportion of sets with captures of bigeye by Uruguayan longliners during the period 1981-2009. During 1980-1991 the vessels generally targeted bigeye. Since that time, vessels typically target swordfish.

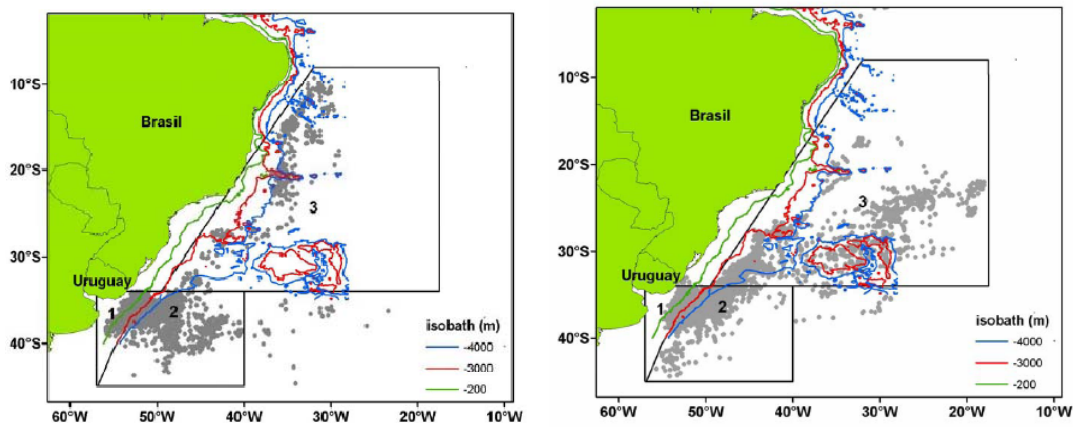


Figure 6. Distribution of sets by the Uruguayan longline fleet between 1981-1991 (left) and 1992-2009 (right). The areas (1-3) utilized for the analyses are indicated.

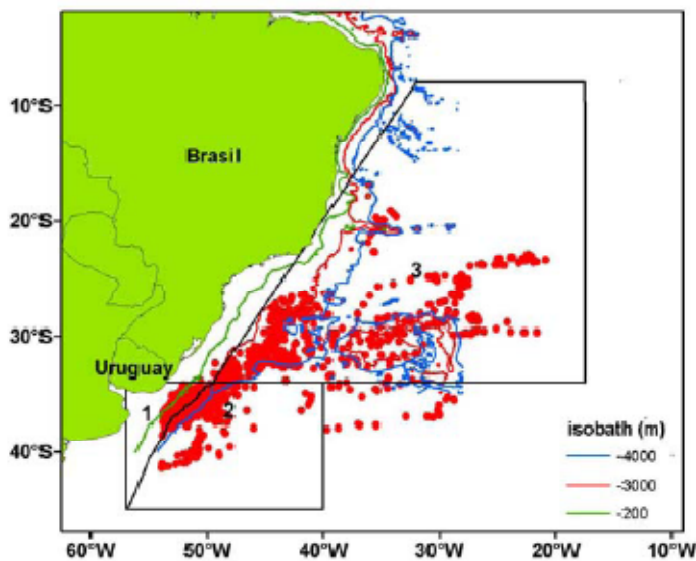


Figure 7. Distribution of sets observed by the National Observer Program (PNOFA) by observers onboard Uruguayan longline vessels during 1998-2009. The areas (1-3) utilized for the analyses are noted.

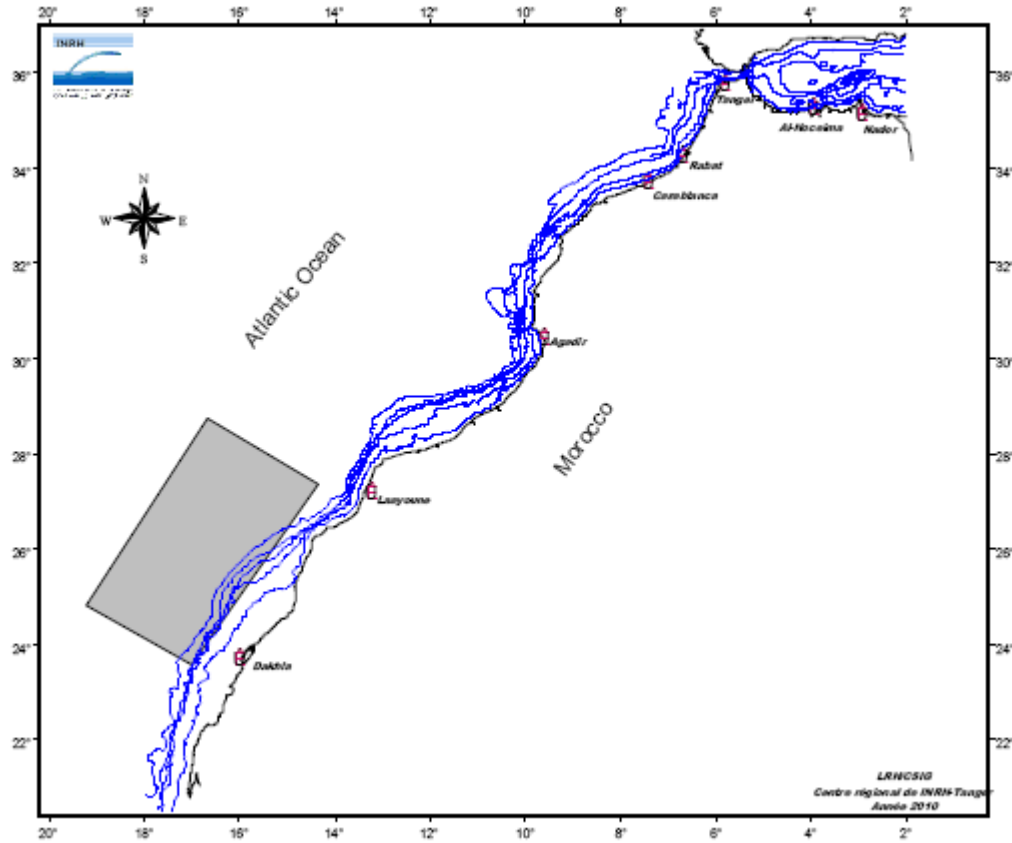


Figure 8. Geographic location of the fishing area frequented by Moroccan longliners targeting swordfish in the North Atlantic.

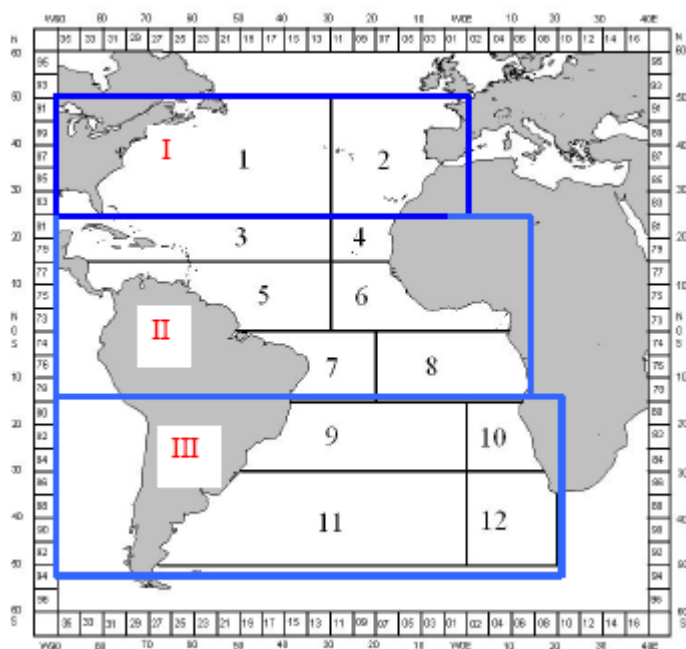


Figure 9. Area stratification for standardizing bigeye tuna CPUE, for Chinese Taipei longline fleet.

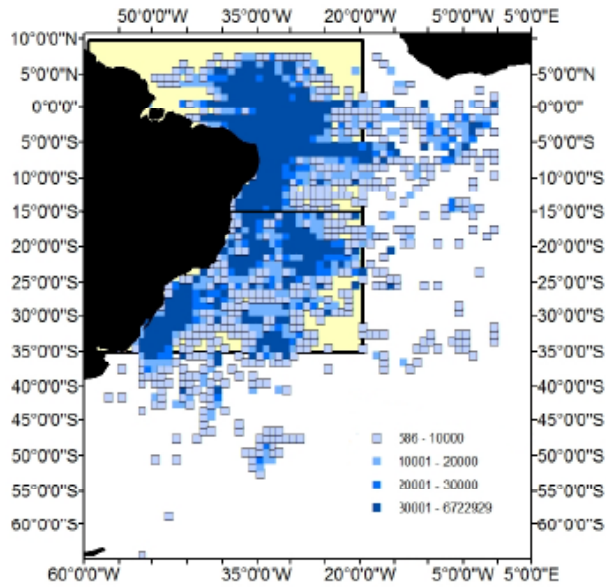


Figure 10. The distribution of effort, in numbers of hooks from the Brazilian tuna longline fleet (national and chartered vessels) from 1980-2008.

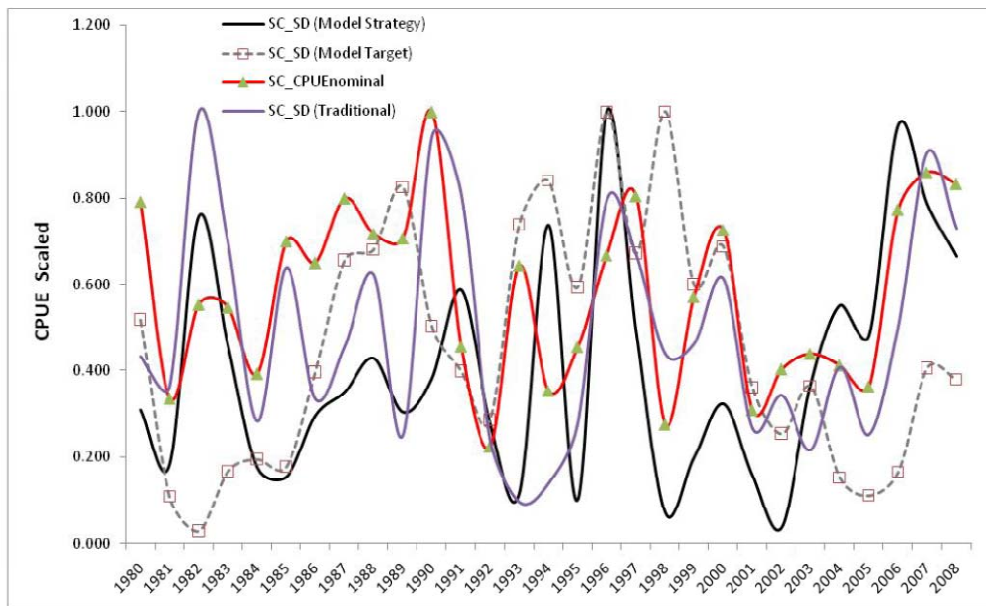


Figure 11. Comparison of indices of abundance for the Brazilian longline fleet (National vessels and contracting vessels) constructed using various methods.

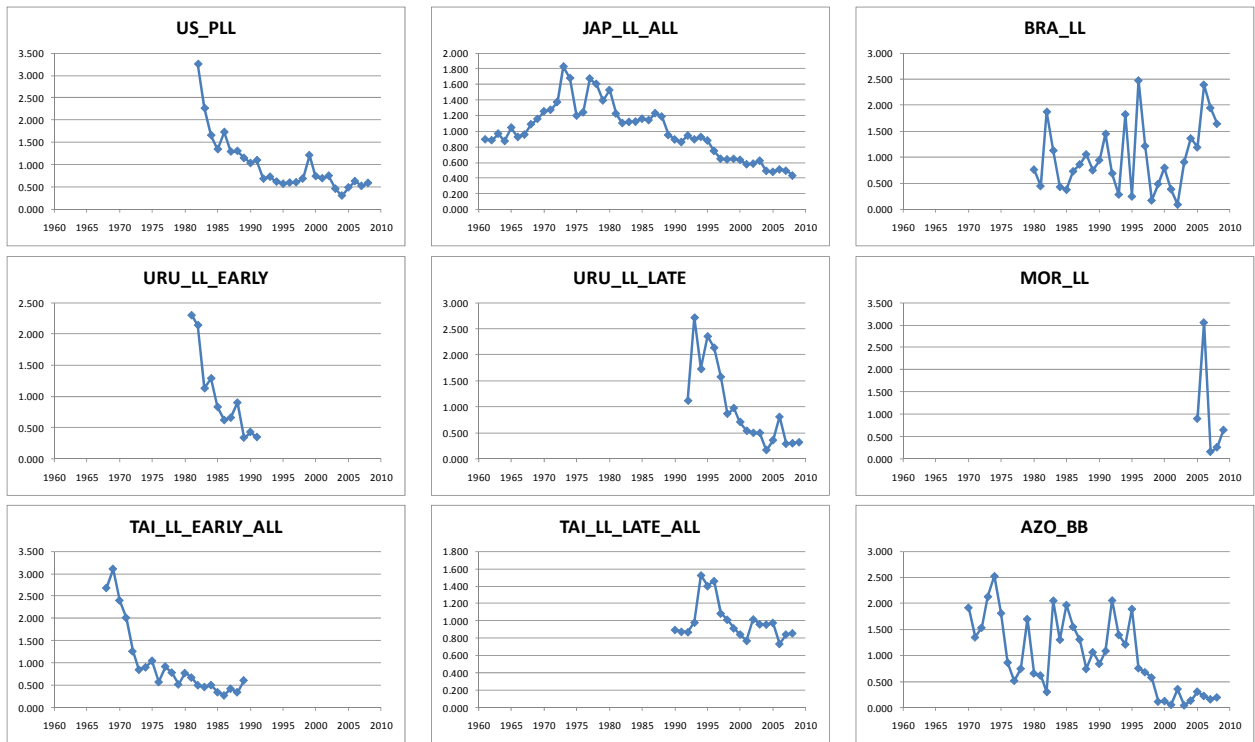


Figure 12. Annual indices of abundance for ASPIC. All are in biomass except Brazil and Uruguay which are in numbers (assumed to be a proxy for weight). All indices are scaled to the mean of each index.

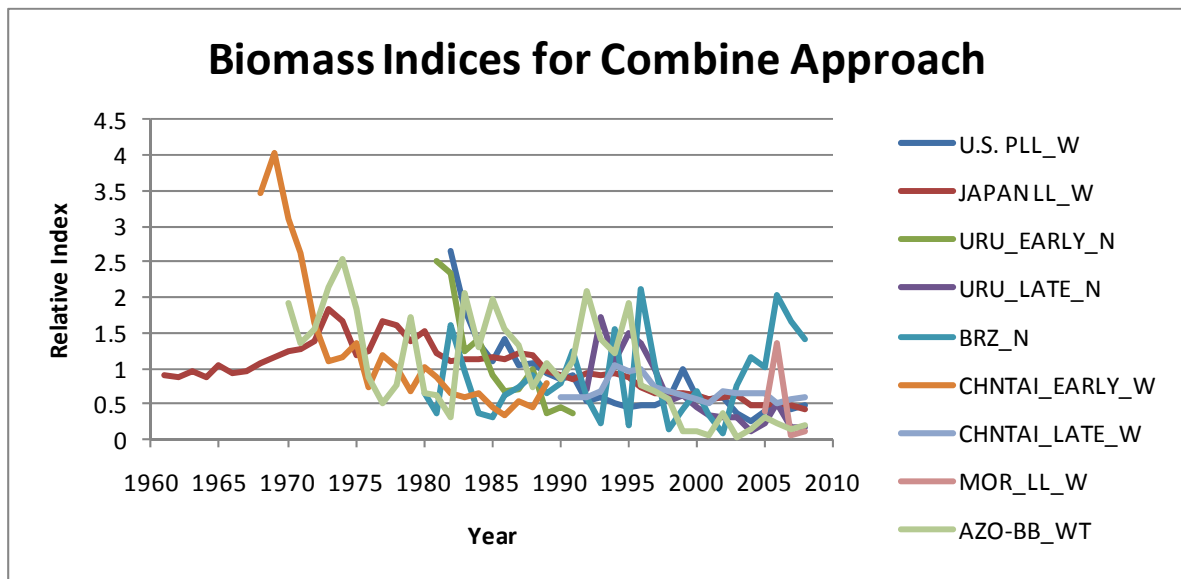


Figure 13. Biomass indices used to construct the combined index for ASPIC scaled to overlapping time series.

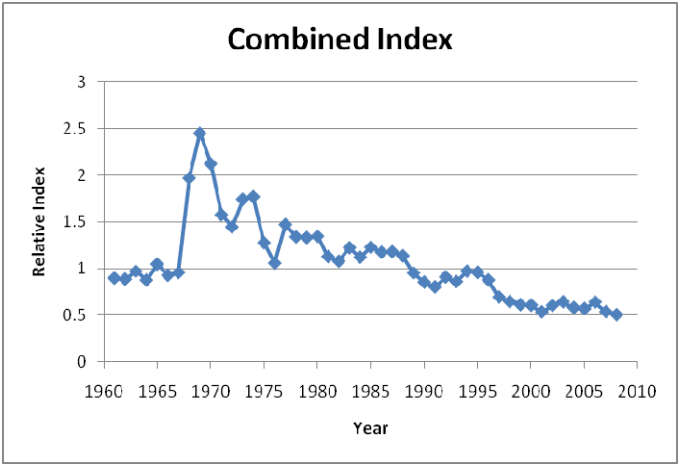


Figure 14. The combined index weighted by-catch.

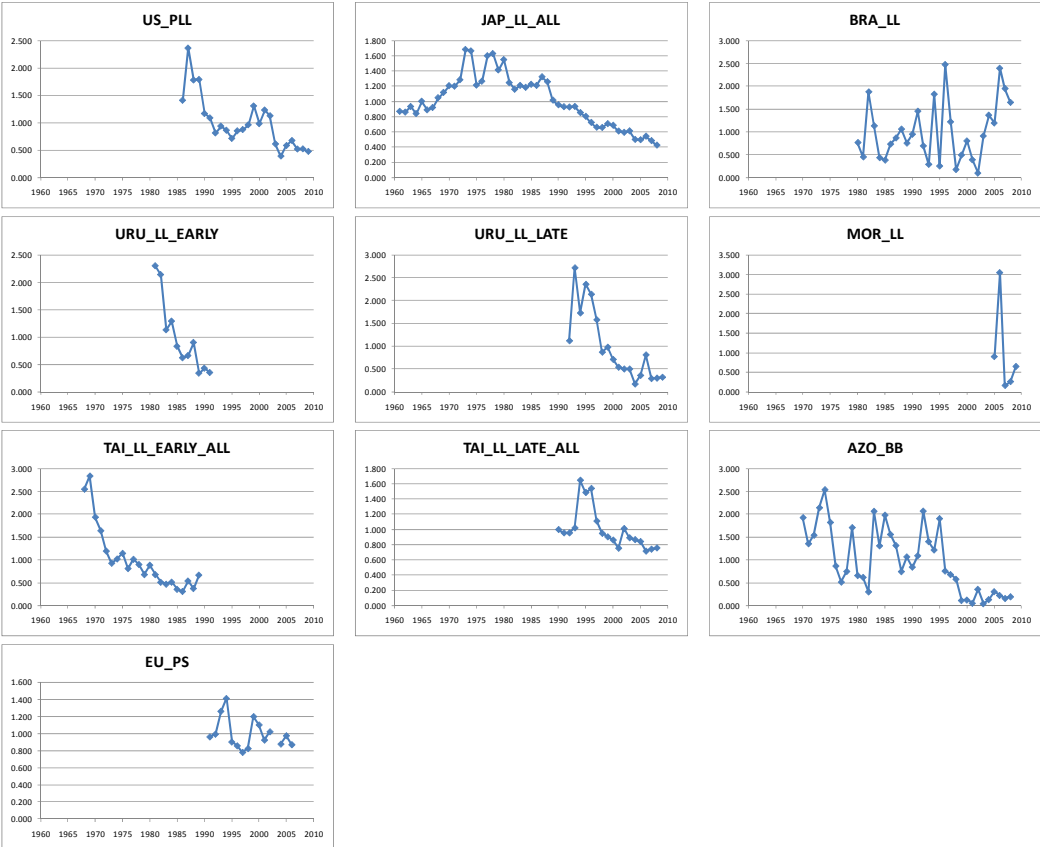


Figure 15. Annual indices of abundance for VPA. All in number except MOR_LL, AZO_BB and EU_PS which are in biomass.

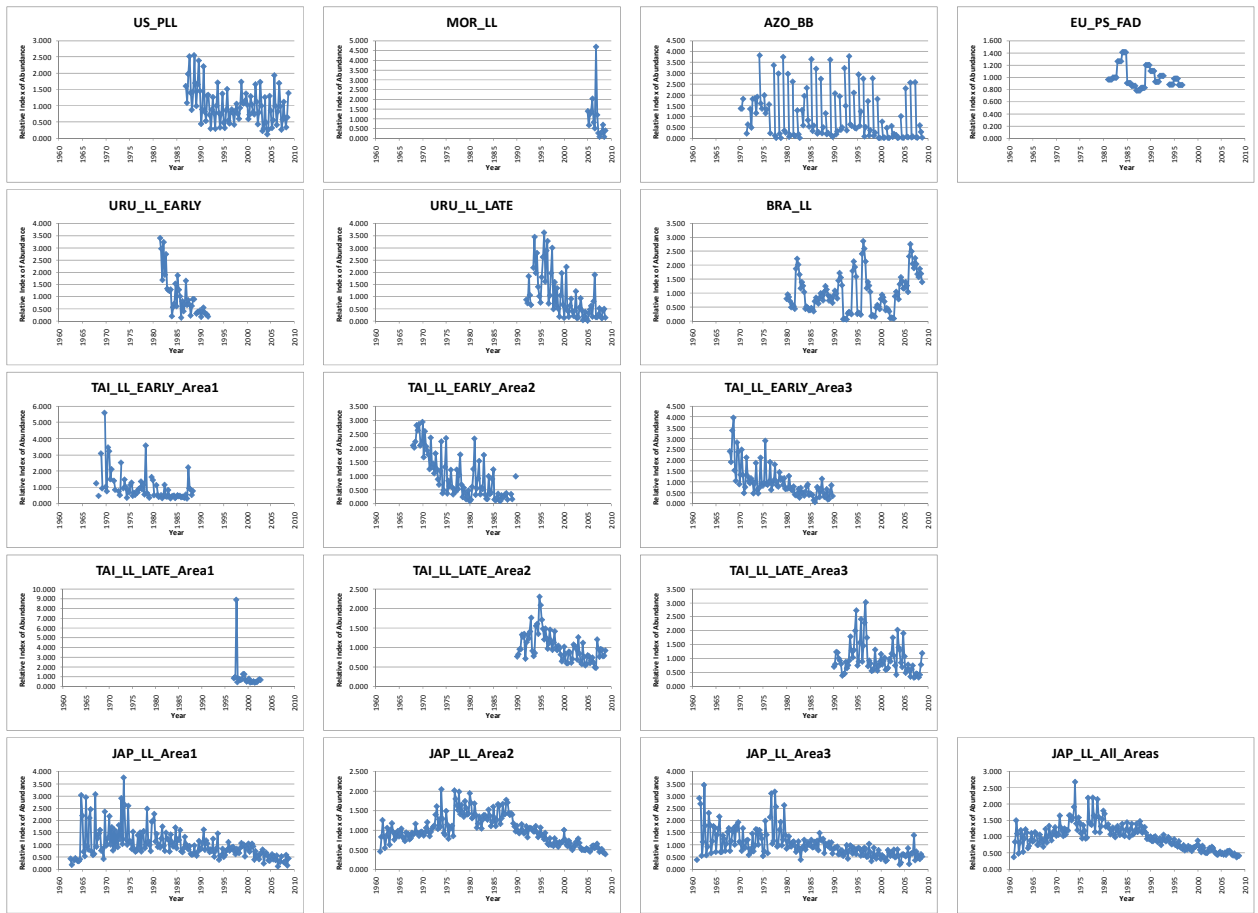
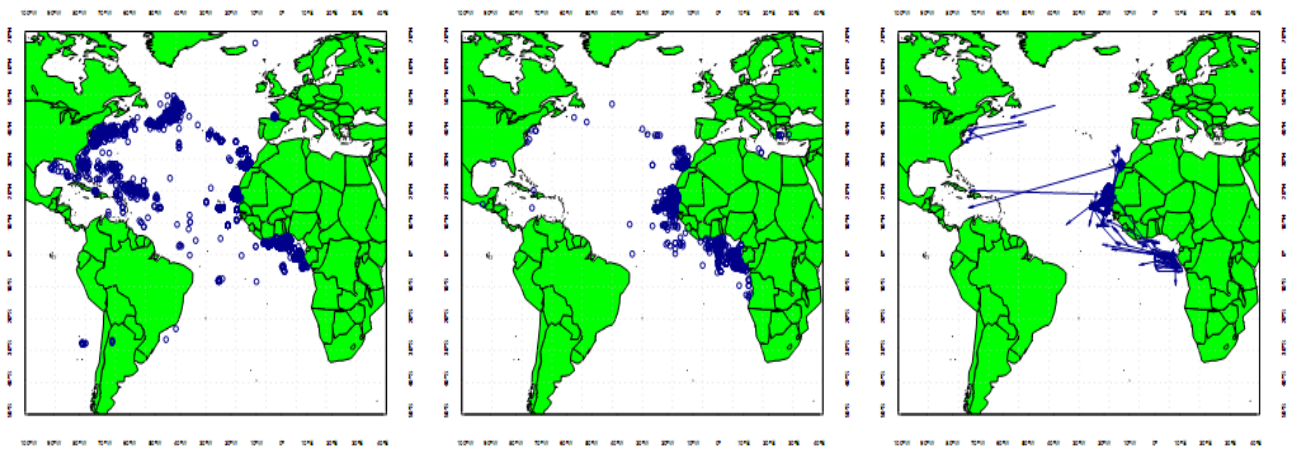


Figure 16. Quarterly indices available for use in Multifan-CL and Stock Synthesis applications. All are in numbers except MOR_LL, EU-PS and AZO_BB which are in biomass.



a) Releases

b) Recaptures

c) Movement

Figure 17. BET tag releases, recaptures and movement.

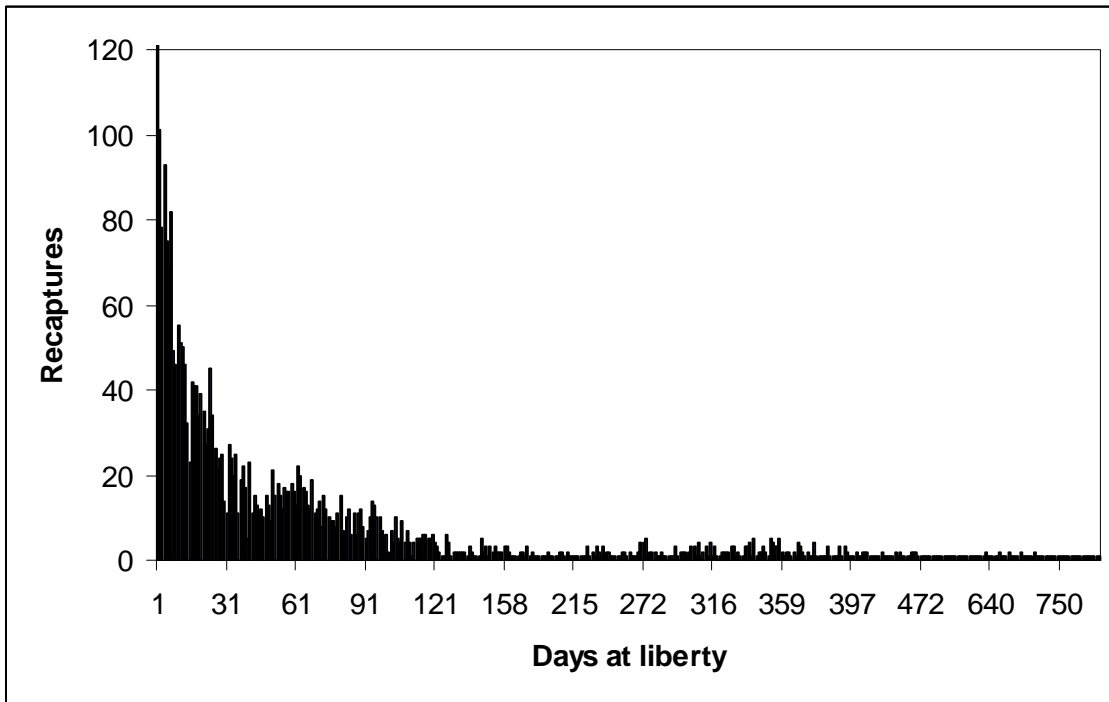


Figure 18. Days at liberty for recaptured bigeye tuna.

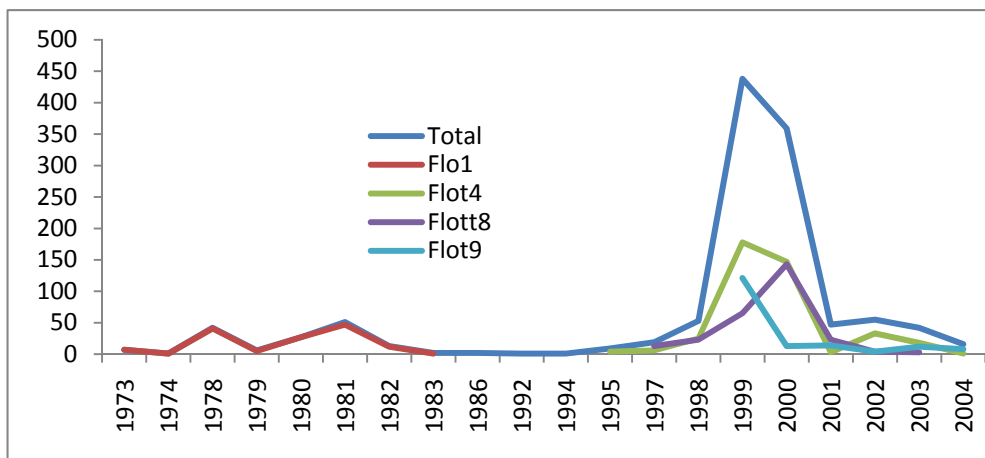


Figure 19. Distributions of tagging operations by year and fleet.

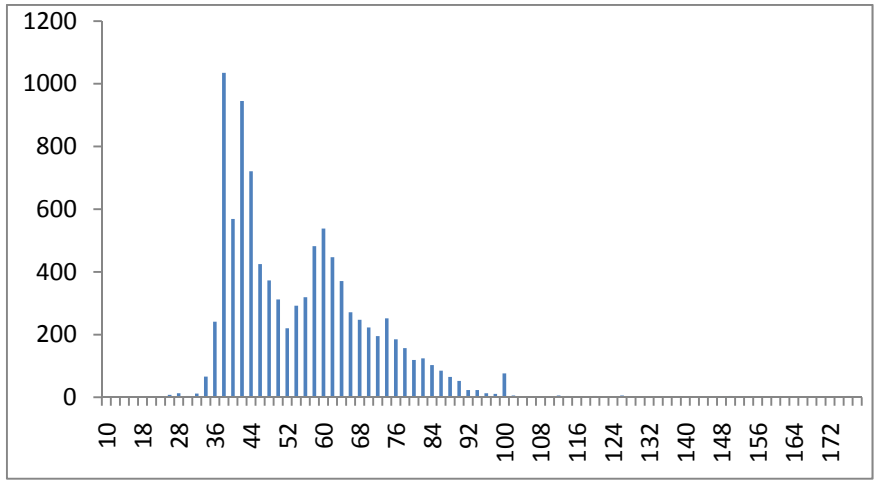


Figure 20. Size distribution of fish tagged for tagging events selected for Multifan-CL.

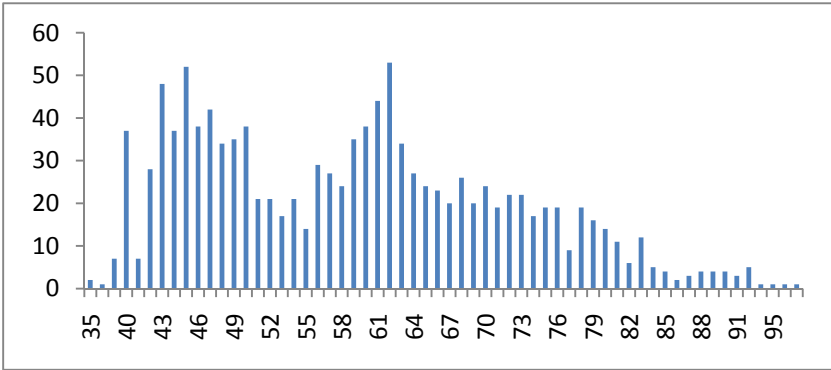


Figure 21. Size distribution of recoveries for tagging events selected for Multifan-CL.

AGENDA

1. Opening, adoption of the Agenda and meeting arrangements.
2. Review of historical and new information on biology
3. Review of Task I data – estimation of total removals
4. Review of Task II catch/effort and size data – estimation of size frequency distribution of the catch
5. Review of available indices of relative abundance by fleet and estimation of combined indices
6. Review of Tagging data
7. Review of data needs for different assessment model options
8. Recommendations
9. Other matters
10. Adoption of the report and closure

LIST OF PARTICIPANTS

SCRS CHAIRMAN

Scott, Gerald P.

SCRS Chairman, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 361 4261, Fax: +1 305 361 4219, E-Mail: gerry.scott@noaa.gov

CONTRACTING PARTIES

BRAZIL

Frédou, Thierry

Universidade Federal do Pará Campus do Guamá, Depto. de Oceanografia Centro de Geociências, C.P. 8617, Belém PA

Tel: +55 91 3201 7983, Fax: +55 91 3201 7109, E-Mail: tfredou@ufpa.br

Hazin, Humberto

UFRPE/DEPAq, Laboratorio de Oceanografia Pesqueira (LOP), Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmaos Recife-PE,

Tel: +55 81 3320 6500, Fax: +55 81 3320 6501, E-Mail: hghazin@hotmail.com

Henrique de Lima, Luis

Coordenador Geral de Monitoramento e Informações Pesqueira, Secretária de Monitoramento e Controle da Pesca e Aquicultura,

Ministério da Pesca e Aquicultura, Depart. de Monitoramento e Controle, SBS Quadra 02, Lote 10, Loco J; Edificio Carlton Tower - 7º andar, CEP 70070-120 Brasília D.F.

Tel: +55 61 2023 3009, Fax: +55 61 2023 3909, E-Mail: luis.lima@mpa.gov.br

CHINA.

Li, Yunkai

College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, 999 Huchenghuan Rd. Pudong Area, 201306 Shanghai

Tel: +86 2161900311, Fax: +86 2161900304, E-Mail: YkLi@shou.edu.cn

Zhang, Xinfeng

College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, Room 423, 999 Huchenghuan Rd., Pudong Area, 201306 Shanghai

Tel: +86 21 6190 0344, Fax: +86 21 6190 0304, E-Mail: xfzhang@shou.edu.cn

EUROPEAN UNION

Ariz Telleria, Javier

Ministerio de Ciencia e Innovación, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Canarias, Apartado 1373, 38080 Santa Cruz de Tenerife Islas Canarias, Spain

Tel: +34 922 549 400, Fax: +34 922 549 554, E-Mail: javier.ariz@ca.ieo.es

De Bruyn, Paul

AZTI - Tecnalía, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20110 Pasaia Gipuzkoa, Spain
Tel: +34 94 657 40 00, Fax: +34 943 004801, E-Mail: pdebruyn@pas.azti.es

Delgado de Molina Acevedo, Alicia

Ministerio de Ciencia e Innovación, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Canarias, Apartado 1373, 38080 Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias, Spain
Tel: +34 922 549 400, Fax: +34 922 549 554, E-Mail: alicia.delgado@ca.ieo.es

Monteagudo, Juan Pedro

Asesor Científico, Organización de Productores Asociados de Grandes Atuneros Congeladores - OPAGAC, c/Ayala, 54-2ºA, 28001 Madrid, Spain
E-Mail: monteagudo.jp@gmail.com; opagac@arrakis.es

Pereira, Joao Gil

Universidade dos Açores, Departamento de Oceanografia e Pescas, 9900 Horta, Azores, Portugal
Tel: +351 292 200 431, Fax: +351 292 200 411, E-Mail: pereira@uac.pt

GHANA**Bannerman, Paul**

Ministry of Fisheries, Marine Fisheries Research Division, P.O. Box BT 62, Tema
Tel: +233 222 02346, Fax: +233 222 06627, E-Mail: paulbann@hotmail.com

JAPAN**Satoh, Keisuke**

Tropical Tuna Section, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Fisheries Research Agency of Japan, 7-1, 5 Chome Ordo, Shizuoka-Shi Shimizu-Ku
Tel: +81 543 36 6044, Fax: +81 543 35 9642, E-Mail: kstu21@fra.affrc.go.jp

MOROCCO**Abid, Noureddine**

Center Regional de L'INRH á Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed Tanger
Tel: +212 53932 5134, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: abid.n@menara.ma;noureddine_abid@yahoo.fr

Mauritania**Taleb Sidi, Mahfoud Ould**

Directeur adjoint de l'Institut Mauritanien de Recherches Oceanographiques et des Pêches, Institut Mauritanien de Recherches Oceanographiques et des Pêches (IMROP), Nouadhibou
Tel: +222 646 3839;2421006, Fax: +222 5745 081, E-Mail: mahfoudht@yahoo.fr; mahfoudht@imrop.mr

SENEGAL**Ngom Sow, Fambaye**

Chargé de Recherches, Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye, CRODT/ISRA, LNERV - Route du Front de Terre - BP 2241, Dakar
Tel: +221 33 832 8265, Fax: +221 33 832 8262, E-Mail: famngom@yahoo.com

UNITED STATES**Cass-Calay, Shannon**

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 361 4231, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: shannon.calay@noaa.gov

Die, David

Cooperative Unit for Fisheries Education & Research, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 421 4607, Fax: +1 305 421 4221, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

Ortiz, Mauricio

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami Florida 33149
Tel: +1 305 361 4288, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: mauricio.ortiz@noaa.gov

URUGUAY**Domingo, Andrés**

Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - DINARA, Sección y Recursos Pelágicos de Altura, Constituyente 1497, 11200 Montevideo
Tel: +5982 40 46 89, Fax: +5982 41 32 16, E-Mail: adomingo@dinara.gub.uy

OBSERVERS FROM COOPERATING NON-CONTRACTING PARTIES, ENTITIES & FISHING ENTITIES

CHINESE TAIPEI

Hsu, Chien-Chung

Professor, Institute of Oceanography National Taiwan University, P.O. Box 23-13, Taipei
Tel: +886 2 3362 2987, Fax: +886 2 2366 1198, E-Mail: hsucc@ntu.edu.tw

Liu, Hung-I

Overseas Fisheries Development council of the Republic of China, 19, Lane 113, Roosevelt Road, Sec 4, Taipei
Tel: +886 2 2138 152-Ext.124, Fax: +886 2 2738 4329, E-Mail: luoe@ofdc.org.tw

OBSERVERS FROM NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

International Seafood Sustainability Foundation - ISSF

Restrepo, Victor

ISSF Scientific Advisory Committee Chairman, P.O. Box 11110 McLean, Virginia 22102, United States
Tel: +34 689 563756, Fax:, E-Mail: vrestrepo@iss-foundation.org

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María, 8 - 6th floor, 28002 Madrid, Spain
Tel: + 34 91 416 5600; Fax: +34 91 415 2612; E-Mail: info@iccat.int

Kell, Laurence

Pallares, Pilar

Palma, Carlos

Appendix 3

LIST OF DOCUMENTS

- SCRS/2010/022 Bigeye (*Thunnus obesus*) by-catch estimates from the albacore Spanish surface fishery in the North East Atlantic: 2007-2009 years. Ortiz de Zárate, V., Perez, B. and Ruiz, M.
- SCRS/2010/026 Construction and examination of Stock Synthesis Assessment Model for bigeye tuna. Schirripa, M.
- SCRS/2010/028 Standardized catch rates for bigeye tuna (*Thunnus obesus*) from the pelagic longline fishery in the northwest Atlantic and the Gulf of Mexico. Ortiz, M.
- SCRS/2010/029 Estandarización de la CPUE del atún ojo grande, *Thunnus obesus*, capturado por la flota de palangre pelágico de Uruguay entre 1981 y 2009. Pons, M. and Domingo, A.
- SCRS/2010/030 Estandarización de la CPUE del atún ojo grande, *Thunnus obesus*, con datos obtenidos por observadores a bordo en la flota de palangre pelágico de Uruguay (1998- 2009). Pons, M. and Domingo, A.
- SCRS/2010/031 Distribución y composición de tallas de *Thunnus obesus*, obtenida del programa nacional de observadores de la flota palangrera uruguaya (1998-2009). Domingo, A., Forselledo, R. and Pons, M.
- SCRS/2010/033 Updated standardized CPUE for bigeye tuna (*Thunnus obesus*) caught incidentally by the Moroccan longline fleet targeting swordfish in the North Atlantic. Period 2005-2009. N. Abid, N., Idrissi, M., Jilali, B. and El Omrani, F.
- SCRS/2010/034 Recent Taiwanese bigeye tuna fisheries in the Atlantic Ocean. Liu, H.
- SCRS/2010/035 Verification of catch-effort data and standardization of abundance index of bigeye tuna by Taiwanese longline fishery in the Atlantic Ocean. Hsu, C.
- SCRS/2010/036 Standardized CPUE series of bigeye tuna, *Thunnus obesus*, caught by Brazilian tuna longline fisheries in the southwestern Atlantic ocean (1980-2008). Hazin, H.G., Fredou, T., Hazin, F. and ravassos, P.
- SCRS/2010/037 Standardized CPUE of bigeye tuna of the Japanese tuna longline fisheries operated in the Atlantic Ocean (1961-2008). Satoh, K. and Okamoto, H.

- SCRS/2010/038 Standardized bigeye tuna, *Thunnus obesus*, CPUE for Multifan-CL fisheries. Kell, L and Palma, C.
- SCRS/2010/039 Standardized CPUE index for bigeye (*Thunnus obesus*) from landings of the Azorean baitboat fleet. Ortiz, M., Cass-Calay, S. and Pereira, J.

Appendix 4

REVIEW OF SIZE FREQUENCY DATA FOR BIGEYE TUNA

The Secretariat provided the input data of size measurements (size) and catch-at-size data (CAS) available in the ICCAT database (**Figure 1**). For bigeye tuna, there is substantial size information from the major fisheries. The Working Group decided to review and update size data from 2002 forwards only, as not substantial changes have been submitted for years prior to 2002 since the last assessment.

The following plot shows the proportion of each size information data type and by each of the flag fleets available for 2002-08 (including all size and CAS data). **Table 1** presents a summary of the fleet-ID classification used for the Multifan-CL input size frequency data. **Figure 2** shows the contribution of size frequency data by flag-fleet to each of the fleet-ID classification of the Multifan-CL input data.

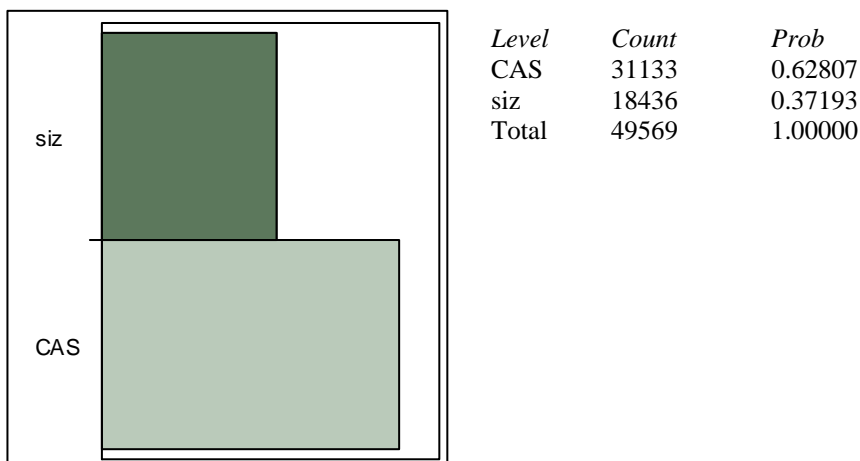


Table 1. Code and description of the fleet-ID classification used for Multifan-CL input of size frequency data.

<i>Fleet ID</i>	<i>Description</i>
1	PS RS+F 1965-85 Area 2
2	PS RS+F 1986-90 Area 2
3	PS ES-FR Free 1991-08 Area 2
4	PS ES-FR FADs 1991-09 Area 2
5	BB+PS Ghana 1965-08 Area 2
6	BB FIS South of 10N 1962-08 Area 2
7	BB FIS North of 10N 1965-79 Area 2
8	BB FIS North of 10N 1980-08 Area 2
9	BB North 1965-08 Area 1
10	LL Jap 1961-08 Area 1
11	LL Jap 1961-08 Area 2
12	LL Jap 1961-08 Area 3
13	LL Others 1961-08 Area 1
14	LL Others 1961-08 Area 2
15	LL Others 1961-08 Area 3

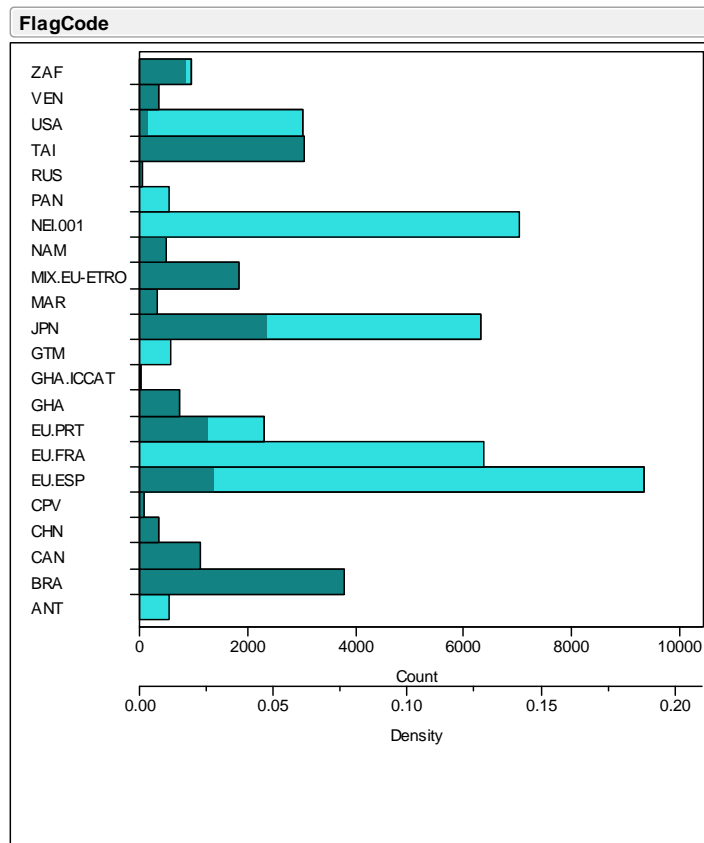
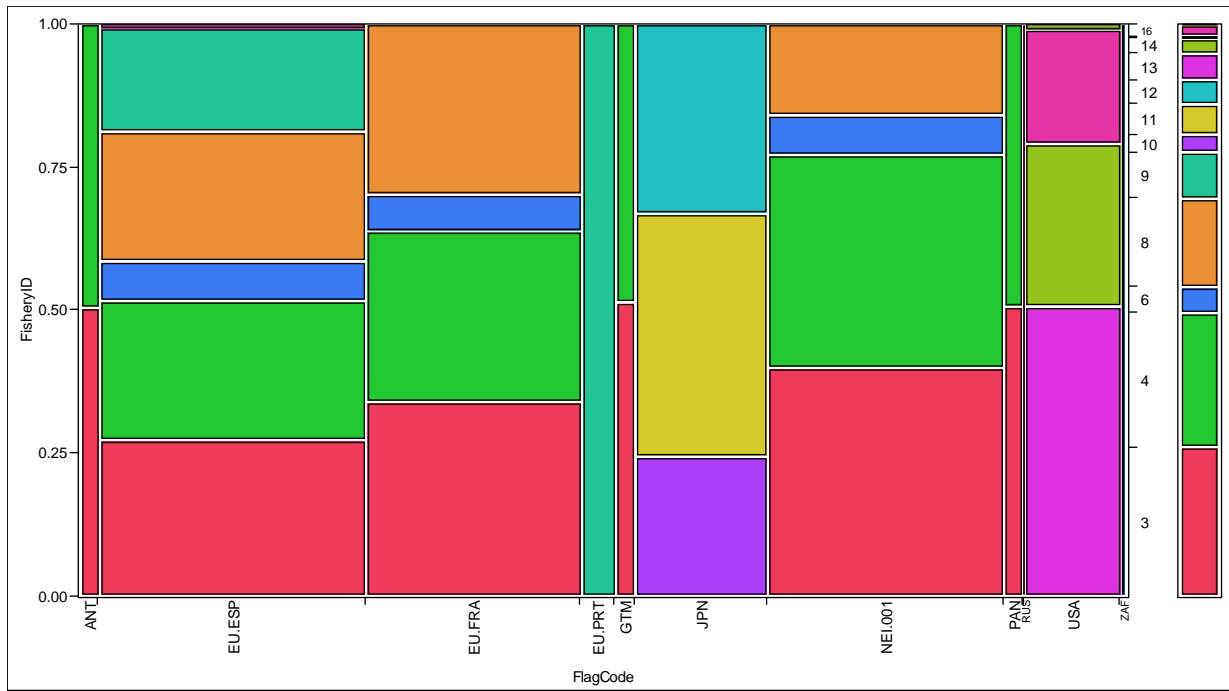
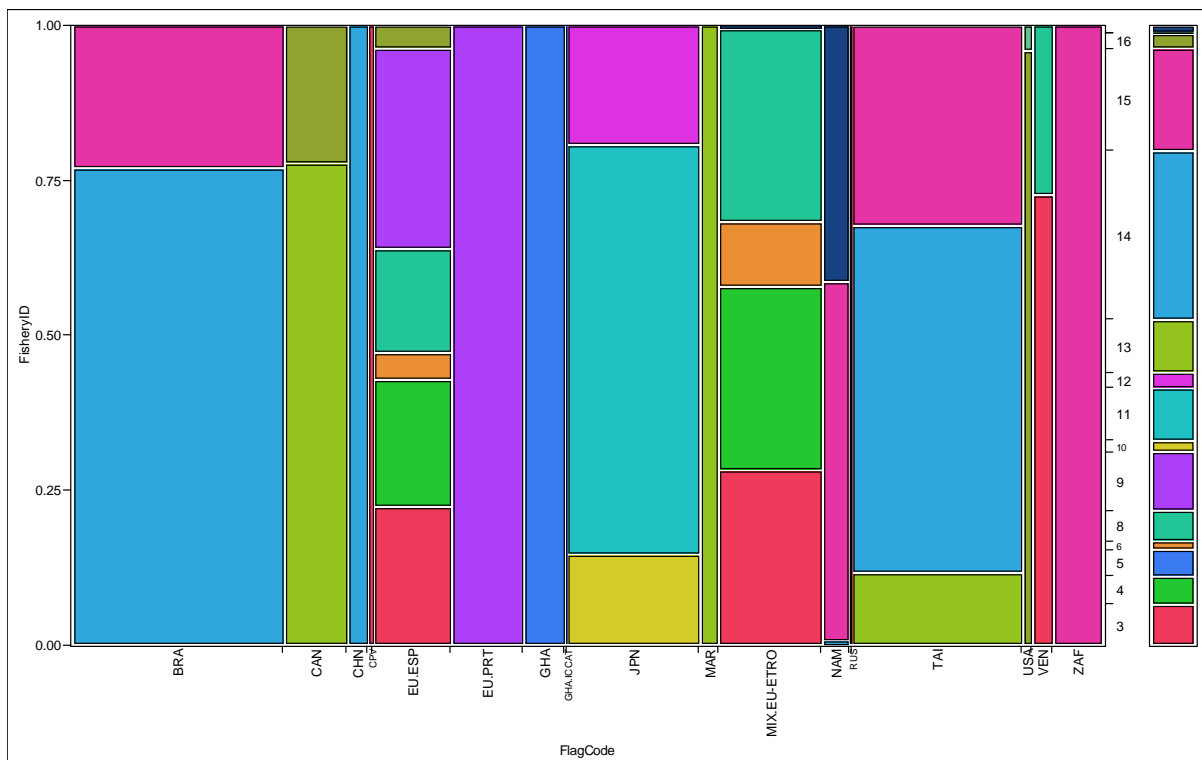


Figure 1. Size frequency data for bigeye tuna 2002-2008. The top plot shows the distribution by type of size information: size measurements (size), and catch-at-size raised information (CAS). The left plot shows the data distribution by flag-fleet and the shade area in each bar represents the size measurement proportion of each case.

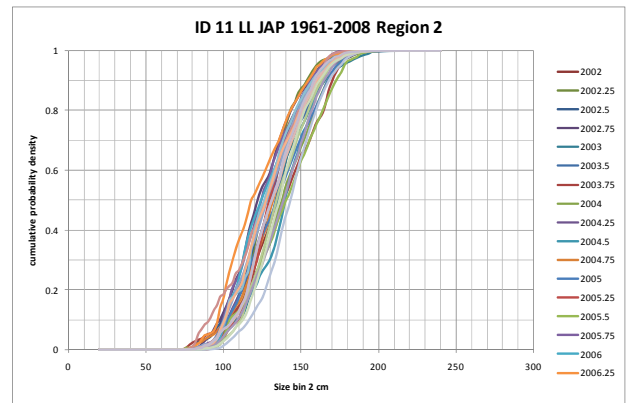
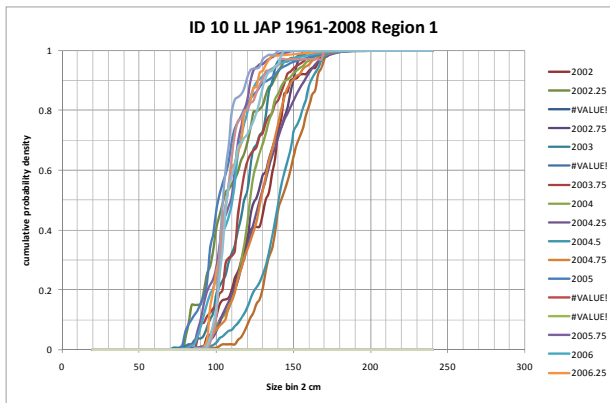
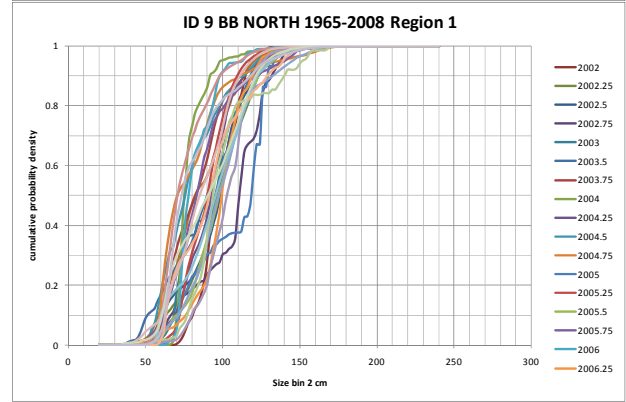
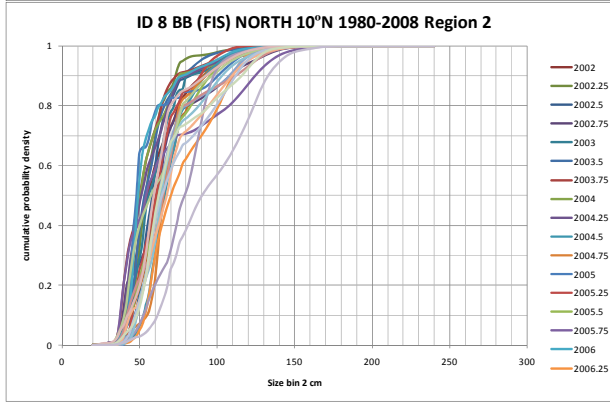
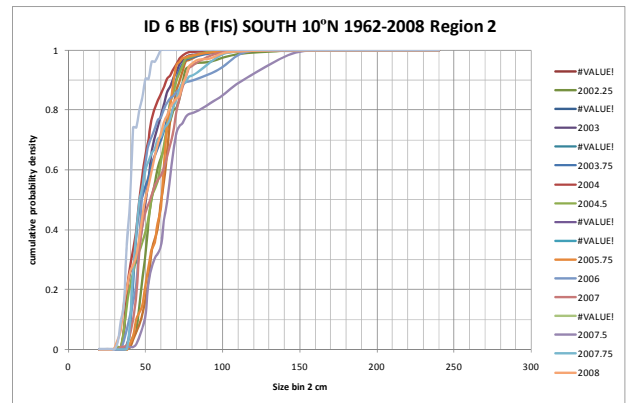
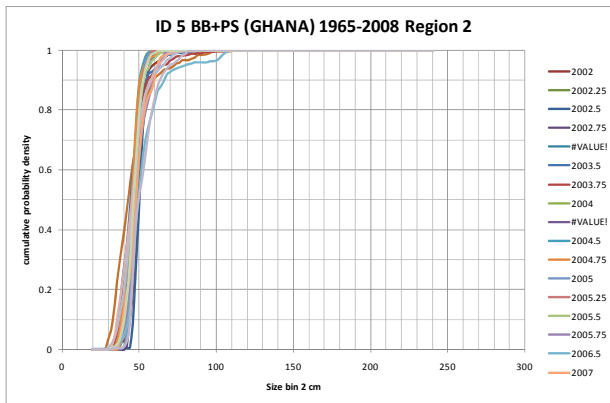
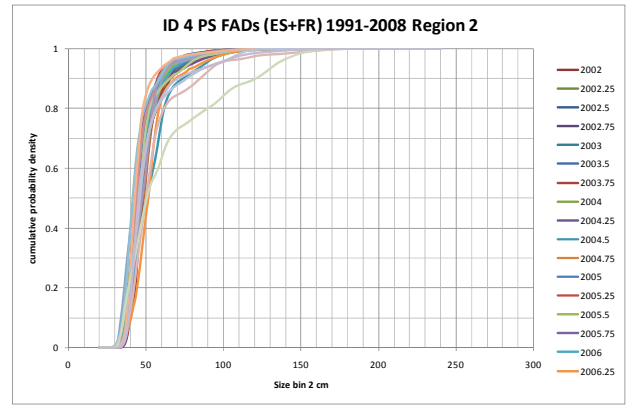
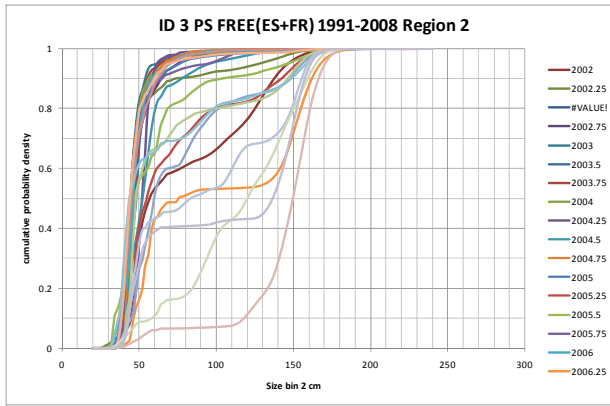


CAS



Size

Figure 2. Distribution of size frequency data by type (CAS top plot, Size bottom plot) for each of the Multifan-CL fleet-ID (rows) and the correspondent proportion by each flag-fleet (columns). This represents size information 2002-2008 at the Secretariat.



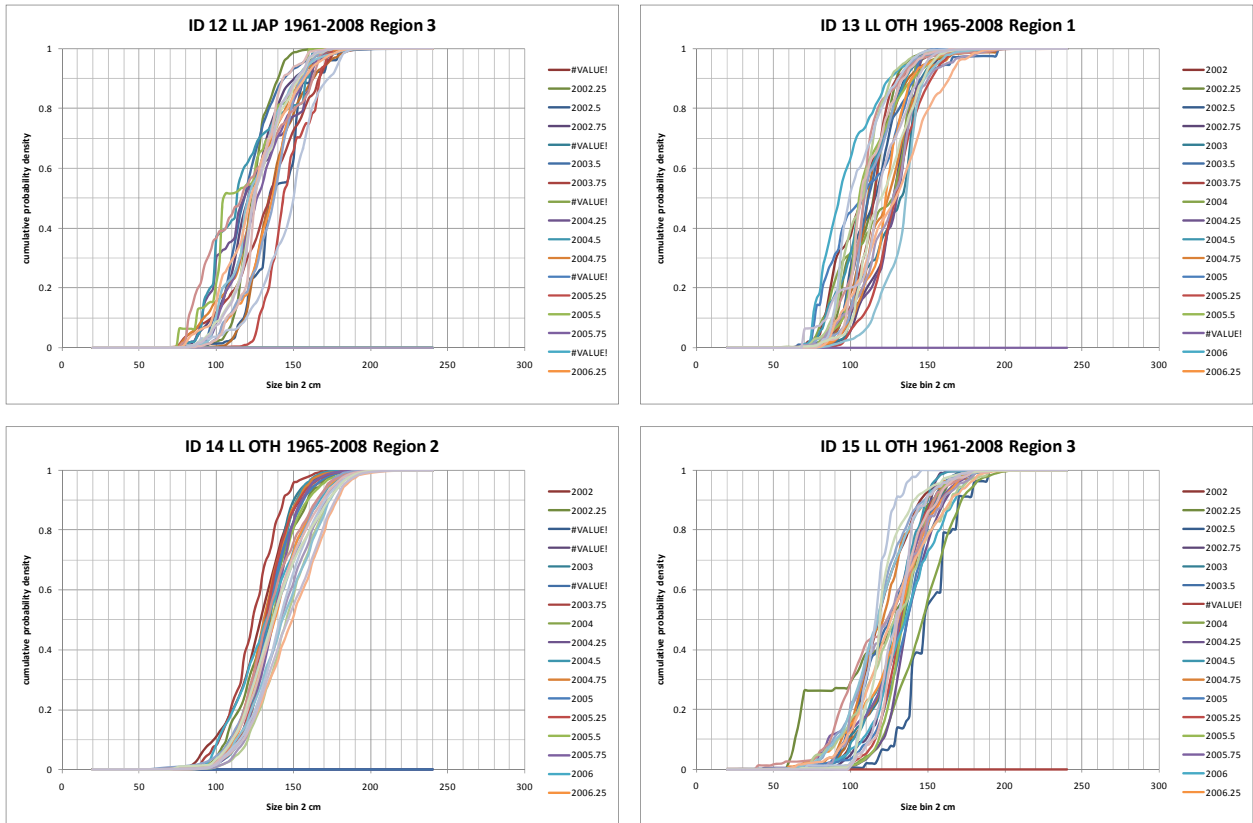


Figure 3. Cumulative size frequency distributions for year-quarter 2002-08 for each of the Fleet ID of Multifan-CL input (each plot). Each line represents a size-frequency series input, after filtering by number of samples, kurtosis and skewness. Note: The Working Group decide to remove the size component data for the Fleet-ID 3 & 4 because of biased estimation when converted from catch weight distribution.

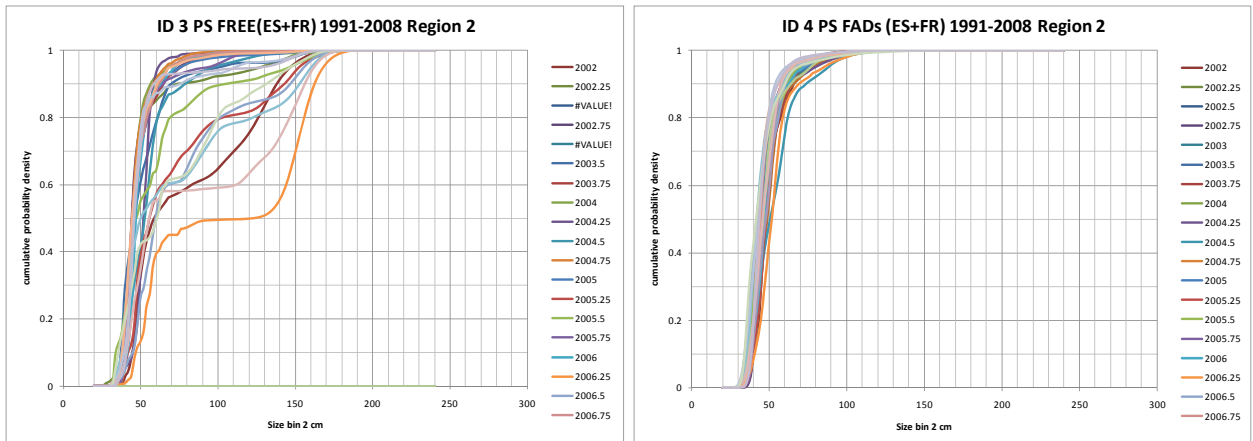


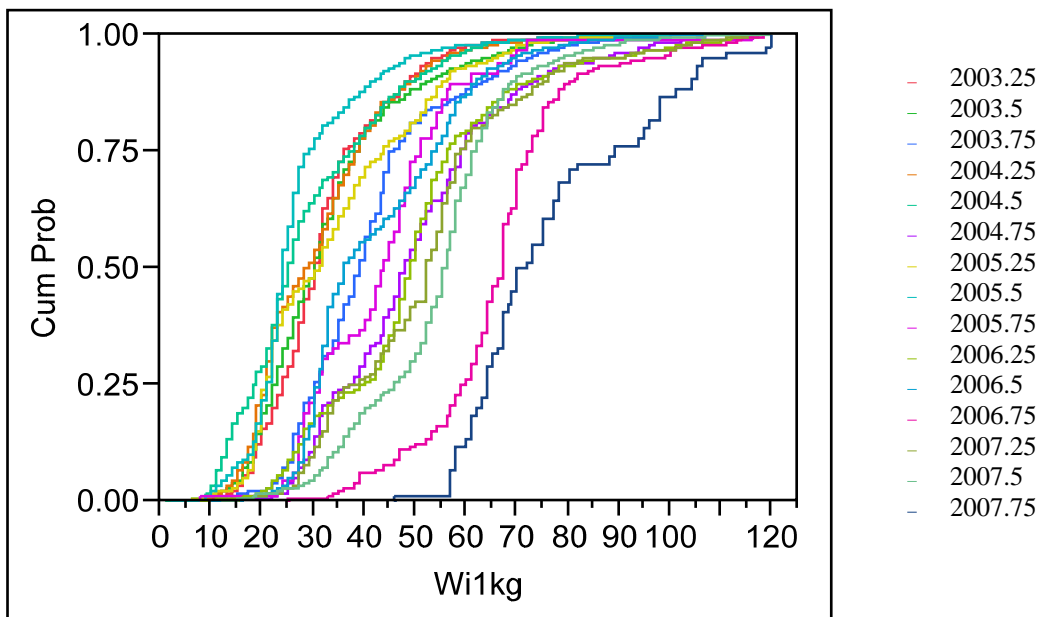
Figure 4. Cumulative size frequency distribution for fleet-ID 3 & 4 after excluding the size component from the length-frequency input data.

Catch at Size (CAS-kg). Oneway Analysis of Wilkg By YQ

FisheryID=13
 FlagCode=CAN
 GearGrp=LL

Means and Std Deviations

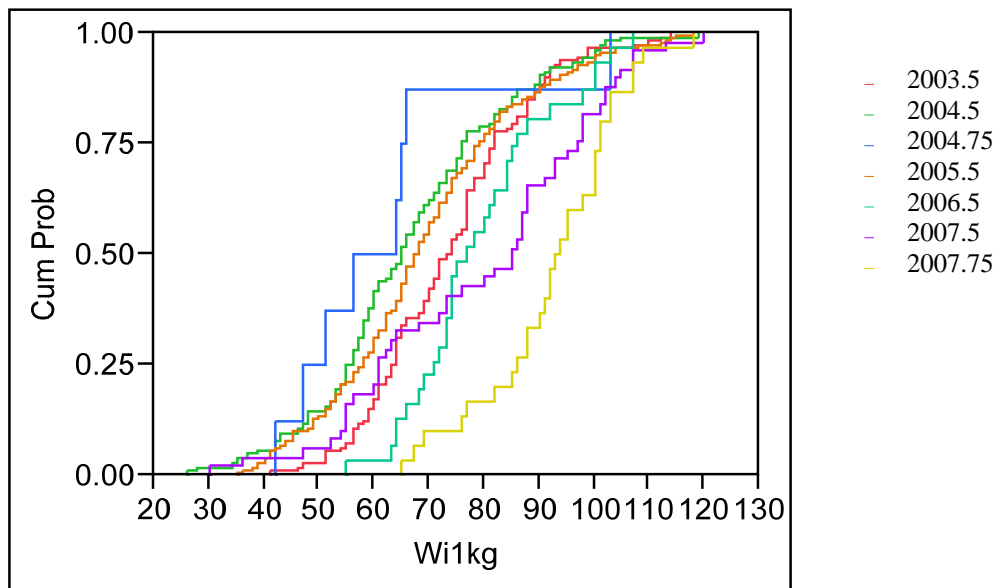
<i>Level</i>	<i>Number</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Std Err Mean</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
2003.25	1427	31.9537	11.9033	0.3151	31.336	32.572
2003.5	2277	32.7005	14.7283	0.3087	32.095	33.306
2003.75	483	41.0828	15.0598	0.6852	39.736	42.429
2004.25	587	31.0000	13.7552	0.5677	29.885	32.115
2004.5	3669	28.7563	14.5654	0.2405	28.285	29.228
2004.75	220	50.0227	17.8211	1.2015	47.655	52.391
2005.25	636	33.8491	15.9229	0.6314	32.609	35.089
2005.5	4943	27.0176	11.3961	0.1621	26.700	27.335
2005.75	85	43.4353	15.1496	1.6432	40.168	46.703
2006.25	620	49.8323	18.8191	0.7558	48.348	51.316
2006.5	3991	42.4688	15.1353	0.2396	41.999	42.939
2006.75	202	66.2970	14.9050	1.0487	64.229	68.365
2007.25	190	52.0842	18.2491	1.3239	49.473	54.696
2007.5	2739	54.1756	14.6861	0.2806	53.625	54.726
2007.75	76	76.7500	17.4571	2.0025	72.761	80.739



FisheryID=16
 FlagCode=CAN
 GearGrp=oth

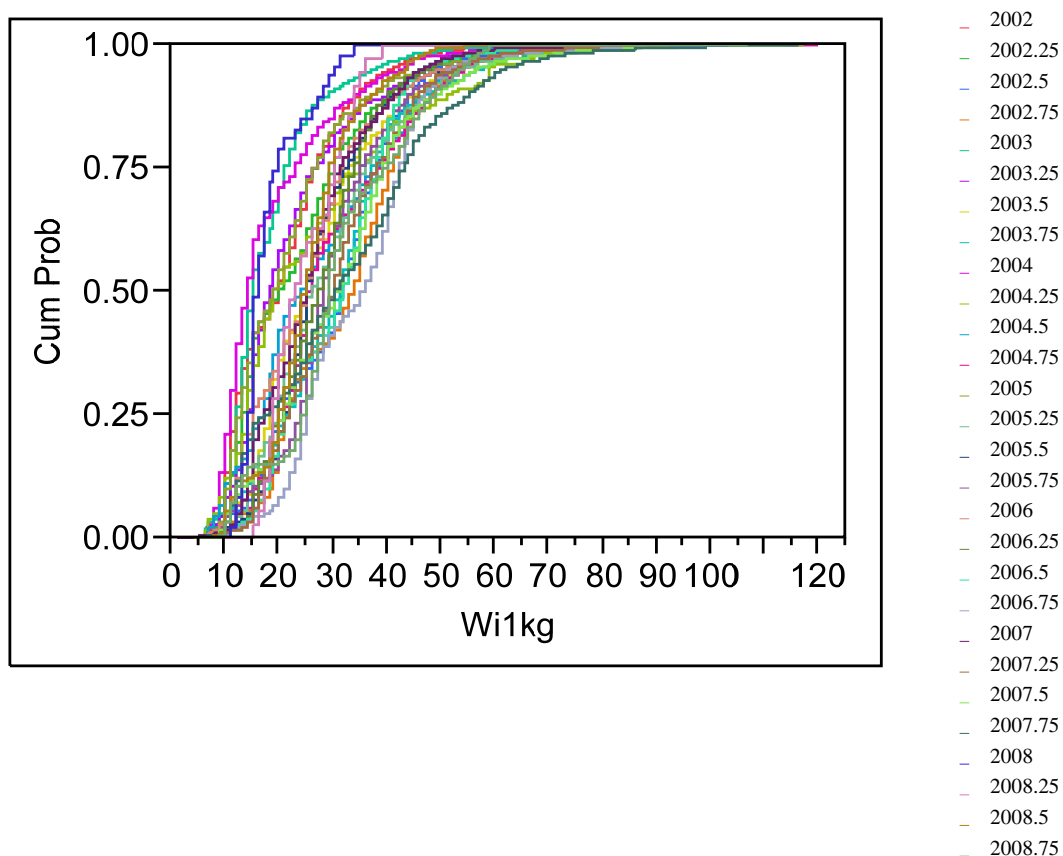
Means and Std Deviations

<i>Level</i>	<i>Number</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Std Err Mean</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
2003.5	112	73.7500	14.2832	1.3496	71.076	76.424
2004.5	103	66.5631	17.6228	1.7364	63.119	70.007
2004.75	8	61.7500	18.8661	6.6702	45.978	77.522
2005.5	214	69.2570	17.4155	1.1905	66.910	71.604
2006.5	31	79.3548	12.8467	2.3073	74.643	84.067
2007.5	49	79.6122	21.0325	3.0046	73.571	85.653
2007.75	30	92.4000	12.6644	2.3122	87.671	97.129



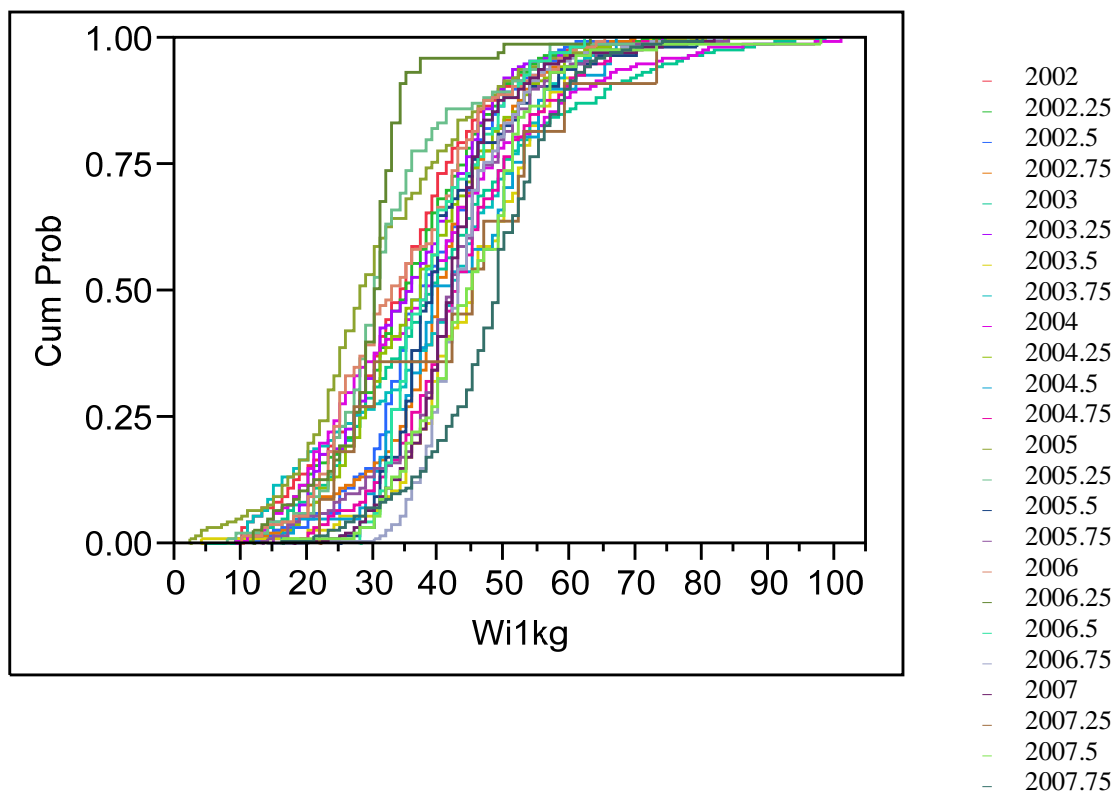
FisheryID=13
 FlagCode=USA
 GearGrp=LL
 No Weight Rows 697
 Means and Std Deviations

<i>Level</i>	<i>Number</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Std Err Mean</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
2002	2661	20.9064	10.4346	0.2023	20.510	21.303
2002.25	1448	23.3377	12.9667	0.3408	22.669	24.006
2002.5	3253	30.6326	12.1030	0.2122	30.217	31.049
2002.75	3256	32.7119	12.8286	0.2248	32.271	33.153
2003	1553	18.0515	9.0458	0.2295	17.601	18.502
2003.25	564	22.0160	11.5937	0.4882	21.057	22.975
2003.5	806	27.5782	13.3922	0.4717	26.652	28.504
2003.75	3074	31.1002	13.6069	0.2454	30.619	31.581
2004	921	18.3105	11.1229	0.3665	17.591	19.030
2004.25	166	25.8133	16.2722	1.2630	23.320	28.307
2004.5	1331	27.2322	13.9097	0.3813	26.484	27.980
2004.75	5090	29.9843	13.2577	0.1858	29.620	30.349
2005	1046	21.7342	12.2952	0.3802	20.988	22.480
2005.25	560	29.1893	13.1739	0.5567	28.096	30.283
2005.5	2803	28.0025	11.4901	0.2170	27.577	28.428
2005.75	3728	29.8908	11.8917	0.1948	29.509	30.273
2006	1352	25.9734	12.9198	0.3514	25.284	26.663
2006.25	1186	28.0978	10.5595	0.3066	27.496	28.699
2006.5	4989	30.8783	11.0014	0.1558	30.573	31.184
2006.75	4683	34.5381	11.9991	0.1753	34.194	34.882
2007	1601	26.1830	11.1967	0.2798	25.634	26.732
2007.25	932	30.9635	12.2261	0.4005	30.178	31.749
2007.5	3189	31.4842	14.6153	0.2588	30.977	31.992
2007.75	3061	32.5087	17.0534	0.3082	31.904	33.113
2008	47	17.8511	5.6027	0.8172	16.206	19.496
2008.25	35	24.6857	6.6676	1.1270	22.395	26.976
2008.5	178	25.3933	8.8670	0.6646	24.082	26.705
2008.75	186	30.9839	12.2459	0.8979	29.212	32.755



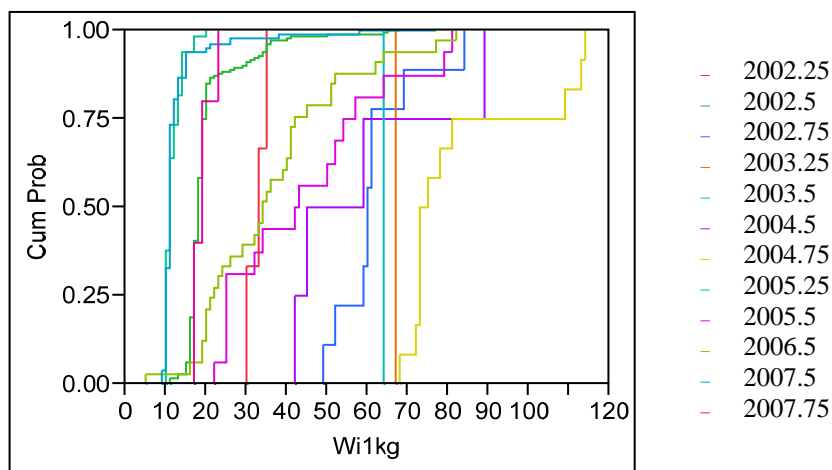
FisheryID=14
 FlagCode=USA
 GearGrp=LL
 No Weight Rows 543
 Means and Std Deviations

<i>Level</i>	<i>Number</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Std Err Mean</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
2002	1236	33.9927	12.3284	0.3507	33.305	34.681
2002.25	671	35.2906	11.7574	0.4539	34.399	36.182
2002.5	185	38.3838	10.3124	0.7582	36.888	39.880
2002.75	533	39.9081	10.9725	0.4753	38.974	40.842
2003	930	40.9075	17.3298	0.5683	39.792	42.023
2003.25	225	35.7244	11.7616	0.7841	34.179	37.270
2003.5	75	44.8800	11.3077	1.3057	42.278	47.482
2003.75	265	39.3472	15.4819	0.9510	37.475	41.220
2004	287	38.6969	17.5139	1.0338	36.662	40.732
2004.25	180	37.6278	12.3533	0.9208	35.811	39.445
2004.5	41	42.7317	12.3228	1.9245	38.842	46.621
2004.75	242	43.2934	11.4221	0.7342	41.847	44.740
2005	375	30.8720	14.0143	0.7237	29.449	32.295
2005.25	85	32.3882	11.3043	1.2261	29.950	34.827
2005.5	63	41.1905	10.3517	1.3042	38.583	43.798
2005.75	160	41.9688	11.4058	0.9017	40.188	43.750
2006	129	34.5271	12.1675	1.0713	32.407	36.647
2006.25	77	29.5584	7.6700	0.8741	27.818	31.299
2006.5	68	39.6471	8.1254	0.9854	37.680	41.614
2006.75	520	44.0731	7.9676	0.3494	43.387	44.759
2007	313	42.2300	9.0205	0.5099	41.227	43.233
2007.25	11	43.0909	16.0777	4.8476	32.290	53.892
2007.5	91	44.9231	10.9028	1.1429	42.652	47.194
2007.75	260	47.7462	10.4581	0.6486	46.469	49.023



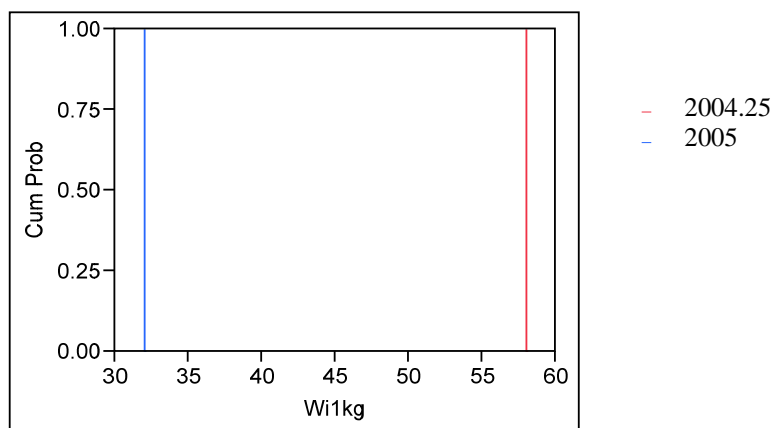
FisheryID=16
 FlagCode=USA
 GearGrp=oth
 No Weight Rows 51
 Means and Std Deviations

<i>Level</i>	<i>Number</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Std Err Mean</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
2002.25	3	32.6667	2.5166	1.453	26.415	38.918
2002.5	366	20.0055	7.5388	0.394	19.231	20.780
2002.75	9	61.6667	10.1242	3.375	53.884	69.449
2003.25	2	67.0000	0.0000	0.000	67.000	67.000
2003.5	226	11.6726	2.1227	0.141	11.394	11.951
2004.5	4	58.7500	21.4845	10.742	24.563	92.937
2004.75	12	83.5000	17.5110	5.055	72.374	94.626
2005.25	1	64.0000	.	.	.	.
2005.5	16	44.3750	19.2141	4.804	34.137	54.613
2006.5	33	36.2424	17.5018	3.047	30.037	42.448
2007.5	82	12.4390	6.4139	0.708	11.030	13.848
2007.75	5	19.0000	2.4495	1.095	15.959	22.041



FisheryID=17
 FlagCode=USA
 GearGrp=oth
 No Weight Rows 1
 Means and Std Deviations

<i>Level</i>	<i>Number</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>Std Err Mean</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
2004.25	1	58.0000	.	.	.	.
2005	1	32.0000	.	.	.	.



STOCK SYNTHESIS (SS) DATA REQUIREMENTS

Many types of data may be input to SS, but no one data type is required for a model to run. Some parameters are required while others are conditional on the model configuration, depending on such options as multiple areas, growth patterns, etc.

The user should consult the manual (<http://nft.nefsc.noaa.gov/Download.html>) for a full description of the data requirements for a given model structure.

The data inputs include:

- Dimensions (years, ages, N fleets, N surveys, etc.)
- Fleet and survey names, timing. Etc.
- Catch biomass
- Discards
- Mean body weight
- Length composition set-up
- Length composition
- Age composition set-up
- Ageing imprecision definitions
- Age composition
- Mean length or bodyweight-at-age
- Generalized size composition (e.g. weight frequency)
- Tag-recapture
- Stock composition
- Environmental data
- Mortality, growth and fecundity

In addition, there are required and optional parameter inputs. *Optional inputs are required for more complex model formulation (e.g. multiple growth patterns, submorphs, areas)*. The correct specification of these parameters is complex, but is fully described in the user's manual.

- Number of growth patterns and sub-morphs
- Design matrix for assignment of recruitment to area/season/growth pattern
- Design matrix for movement between areas
- Number of and definition of time blocks that can be used for time-varying parameters
- Specifications for mortality, growth and fecundity
- Natural mortality and growth parameters for each gender x growth pattern
- Maturity, fecundity and weight-length for each gender
- Recruitment distribution parameters for each area, season, growth pattern
- Cohort growth deviation
- Environmental link parameters for any biological parameters that use a link
- Time-varying setup for any biological parameters that use blocks
- Seasonal effects on biology parameters
- Phase for any biological parameters that use annual deviations
- Spawner-Recruitment parameters
- Recruitment deviations
- Method for calculating fishing mortality (F)
- Initial equilibrium F for each fleet
- Catchability (Q) setup for each fleet and survey
- Catchability parameters
- Length selectivity, retention, discard mortality setup for each fleet and survey
- Age selectivity setup for each fleet and survey
- Parameters for length selectivity, retention, discard mortality for each fleet and survey
- Parameters for age selectivity for each fleet and survey
- Environmental link parameters for any selectivity/retention parameters that use a link

- Time-varying setup for any selectivity/retention parameters
- Tag-recapture parameters
- Variance adjustments
- Error structure for discard and mean body weight
- Controls for weighting likelihood components (lambdas)

Appendix 6

ALTERNATIVE METHODS USED TO STANDARDIZED BIGEYE CPUE OF THE BRAZILIAN LONGLINE FISHERY

Brazil scientists presented additional analyses of the standardized catch rates of the Brazilian longline fishery for comparison matters with the fleet strategy model. The group suggested that model should be rerun excluding bigeye tuna catch to the dataset used to determine the fishing tactics (cluster analysis and PCA). A comparison between GLM analyses using Tweedie distribution and delta-lognormal was also suggested. All two approaches resulted in a very similar CPUE trajectory during the time-series **Figure 1**. A summary of the proportion of vessels operating under the various “fleet strategies”, by year was produced by the model “strategy without bigeye catch” **Figure 2**. This figure indicates that, similarly to the original model (SCRS/2010/036), the vessel strategies vary during the time series. **Figure 3** shows the nominal and standardized CPUE constructed excluding bigeye catch for the strategy definition. There was some indication of a general increase in CPUE in the most recent years.

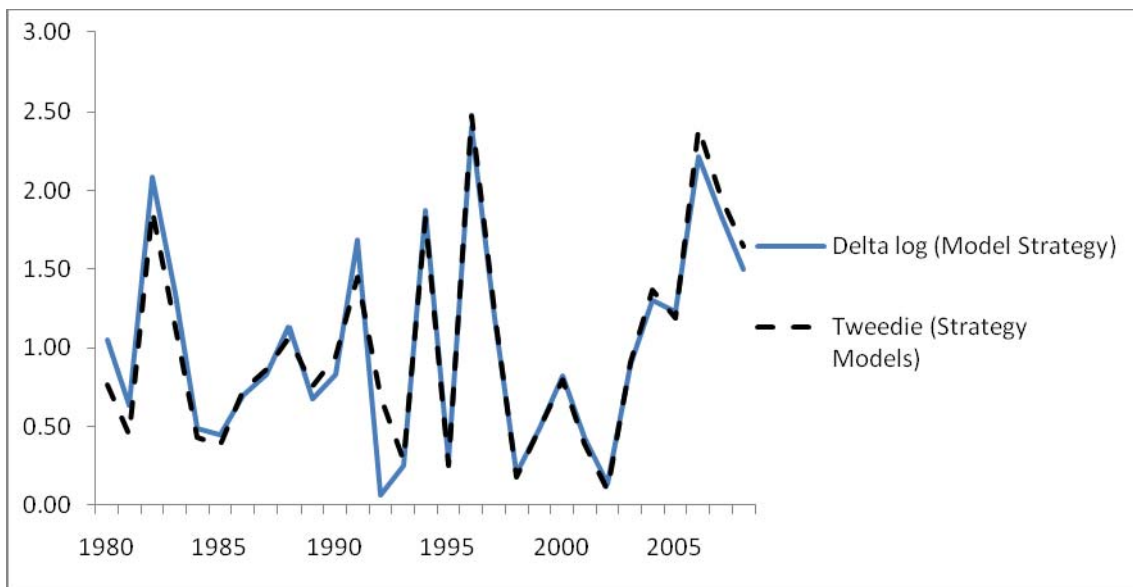


Figure 1. Comparison of indices of abundance from model strategy using Tweedie and delta-lognormal distribution. The series have been scaled to the mean of the common years.

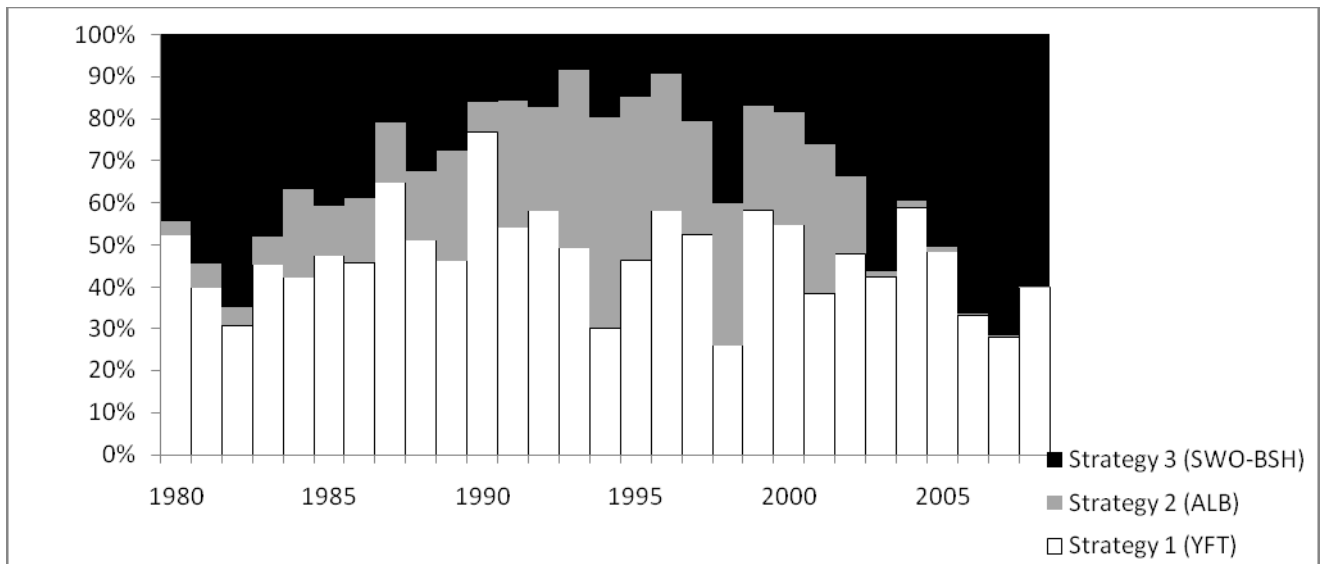


Figure 2. Relative frequency of Strategy 1 to 3, by Year, model fishing strategy without bigeye catch.

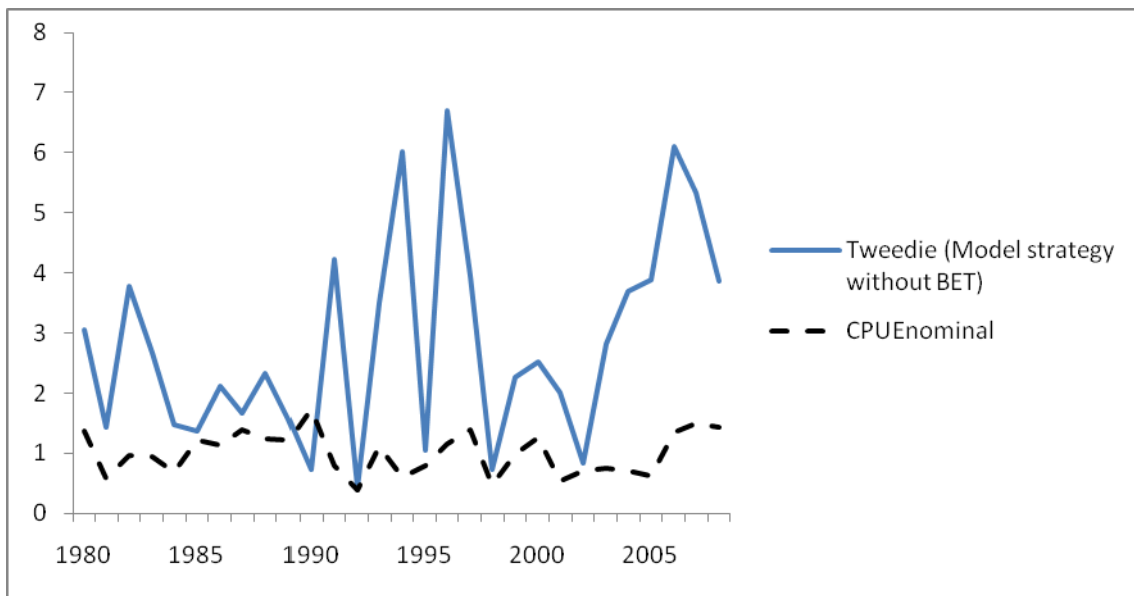


Figure 3. Standardized and nominal indices of abundance for the Brazilian longline fleet constructed excluding bigeye catch for the strategy definition.