

Sistema de Integración Regional de Información Pesquera

María I. BERTOLOTTI

Dirección de Información, Operaciones y Tecnología
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
Mar del Plata, CP7600, Provincia de Buenos Aires, Argentina

y

Juan J. BUONO

Centro de Cómputos
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
Mar del Plata, CP7600, Provincia de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

La implementación de un sistema de información pesquera integrado dentro de un plan estratégico regulado por la máxima autoridad pesquera ofrece un enorme poder de conocimiento y resulta:

- Imprescindible para la conservación de los recursos Acuáticos
- Básico para la toma de decisiones de la autoridad
- Fundamental para la aplicación, regulación y control, establecidos para una conducta de Pesca Responsable
- Necesario para la Investigación y evaluaciones Pesqueras.

Un sistema integrado de información pesquera surge de la necesidad de mejorar cuantitativa y cualitativamente el espectro y la disponibilidad de información para el conocimiento y manejo de la actividad pesquera. El Sistema incorporará información proveniente de distintas fuentes optimizando la obtención de los datos de manera de adquirir mayor capacidad de análisis de información.

Valido para la actividad pesquera desarrollada en el ámbito Marítimo y también la que se desarrolla en los estuarios, presas, canales y/o ríos

Palabras Claves: Sistema, Información, Pesquera, Pesca responsable, Recursos, Acuáticos

1. INTRODUCCION

Basándose sobre el CÓDIGO DE CONDUCTA PARA LA PESCA RESPONSABLE de la FAO en el cual determina en su **Artículo 6: Principios generales**

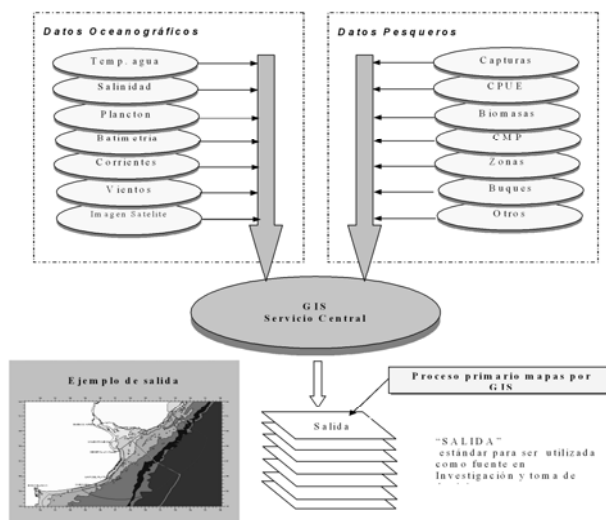
- Los estados y las organizaciones subregionales y regionales de ordenación pesquera deberían aplicar ampliamente el criterio de precaución en la conservación, la ordenación y la explotación de los recursos acuáticos vivos con el fin de protegerlos y de preservar el medio ambiente acuático, tomando en consideración los datos científicos más fidedignos posibles.
- La falta de información científica adecuada no debería utilizarse como razón para aplazar o dejar de tomar medidas para conservar las especies que son objeto de la pesca, las especies asociadas o dependientes y aquellas que no son objeto de la pesca, así como su medio ambiente.

El sistema en sí estará formado por usuarios y fuentes internas. Los mismos interaccionan con la información directamente ya que son quienes la generan y administran independientemente del origen de los datos. Los usuarios y fuentes externas interaccionan con la información a través de canales y vías específicas y preestablecidas en función de sus necesidades. El sistema recibe datos de las fuentes internas y externas y devuelve información a los usuarios internos y externos

La puesta en funcionamiento de un sistema de estas características implica un cambio de concepción en el tratamiento y manejo de la información, pasando de un conjunto de subsistemas con escasa relación entre sí, a un sistema interrelacionado de información donde cada fuente se complementa con datos de otras fuentes facilitando el intercambio y enriquecimiento de la información propia.

Si bien esta interrelación supone en sí una forma de validación y corroboración de la información, también se plantean instancias de validación específicas de los datos o elementos de contralor previo al ingreso de los datos.

2. ESQUEMA PROPUESTO



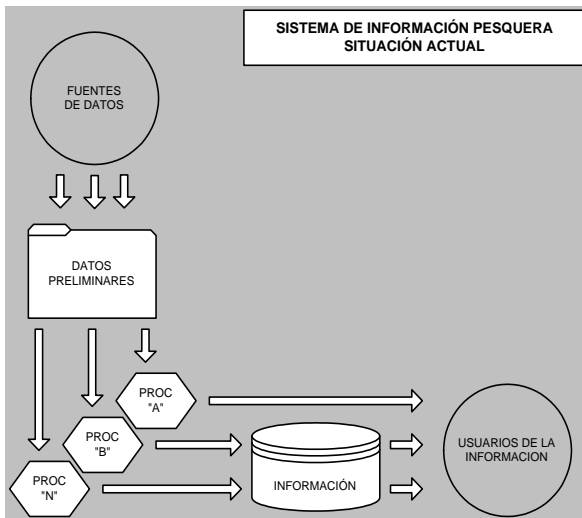
Además se plantea la necesidad de nuevas figuras como un comité de usuarios, de forma tal que el mismo defina la información a utilizar y clarifique las formas y procedimientos de intercambio de información, así como a su vez los niveles de acceso y responsabilidades derivadas del uso indebido de la misma.

El incremento y diversificación de las fuentes de datos ampliará las posibilidades de análisis y validación, evitando inconsistencias y tornando la información más confiable y veraz.

3. ANTECEDENTES COMUNES

Generalmente se cuenta con varios subsistemas tales como el de exportaciones del sector pesquero, buques, armadores, permisos, infracciones, seguimiento de sumarios y expedientes, etc. pero trabajaban en forma independiente y con poca interacción entre sí. Quien conocía los permisos de pesca, desconocía la actividad de los buques o viceversa, quien conocía los partes de pesca, desconocía las infracciones realizadas; quien investigaba y evaluaba el recurso o realizaba tareas de control desconocía el estado de los permisos, etc. De esta forma muy pocas personas logran reunir la totalidad de la información.

Esto lleva a la duplicación de tareas y desarrollo en paralelo de bases de datos de similares características pero distinto contenido.



Generalmente no existe un marco adecuado de trabajo, una coordinación o compromiso institucional entre las Autoridades de Pesca y los Institutos de Investigación Pesquera, para el manejo de la información. En algunos casos responden en mayor medida a un intercambio de información y no en forma interrelacionada.

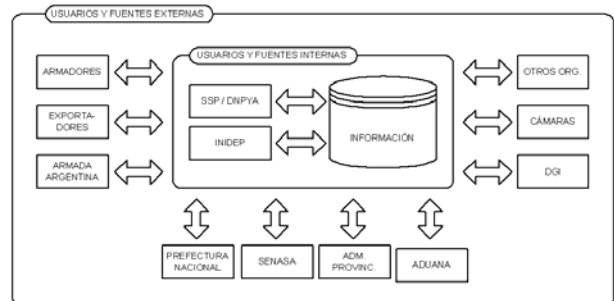
Las interacciones realizadas responden a la voluntad personal de los agentes involucrados, con la falencia antes mencionada que les permitiera un debido flujo de información en tiempo y forma.

4. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL

- Falta de marco institucional para la fluida participación de los agentes que componen el sistema.
- Falta de conexión entre los distintos centros generadores de información.
- Información histórica en formato no compatible.
- Información atomizada que dificulta la interacción institucional y el acceso.
- Carencia de elementos constitutivos como por ejemplo un comité de usuarios.
- Falta de Planes de contingencias alternativas

5. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO PROPUESTO

- ✓ Creación de un marco regulatorio que institucionalice el compromiso de participación de los centros generadores de información y garantice la integración y circulación de información entre los mismos.
- ✓ Relevamiento de los datos y sistemas existentes y de nuevas necesidades y establecer prioridades de ejecución.
- ✓ Optimización de las fuentes existentes (de requerirse) e incorporación de potenciales generadores de información.
- ✓ Ajuste modular del sistema en función de las nuevas necesidades y prioridades establecidas.
- ✓ Fortalecimiento de las unidades de supervisión y validación previa al ingreso de los datos y la implementación del comité de usuarios.



En el esquema propuesto para el sistema de información pesquera los datos a ingresar son almacenados en forma preliminar hasta su corroboración por una instancia de supervisión y validación de los datos que chequea las inconsistencias o errores.

Esta, si bien es una única instancia, no necesariamente está compuesta por un único sector. Esta instancia varía en función de los datos a corroborar. Así por ejemplo los datos de capturas pueden ser verificados por los resultados derivados de las tareas de control, verificada por responsables de cada área interviniente.

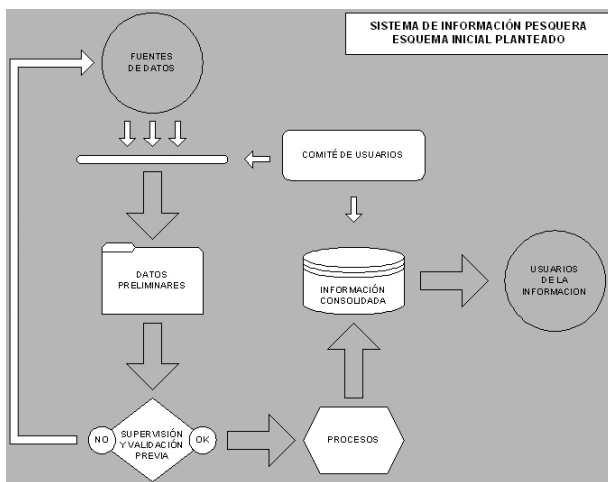
La importancia de la realización de esta instancia previa a la consolidación de los datos, radica en poder trabajar de ahí en adelante con información corroborada y a su vez permite el reclamo u observaciones a los armadores u otras fuentes de la información presentada.

Se deben realizar procesos interrelacionados incorporando y corroborando datos de distintas fuentes para lograr una mayor consistencia en la información que llega a los usuarios.

El sistema prevé la actuación de un comité de usuarios, el que define la información a utilizar de forma tal de clarificar las formas y procedimientos de intercambio de información, así como los niveles de acceso y responsabilidades derivadas del uso indebido de la misma.

Este comité deberá integrarse con usuarios de distintos orígenes (públicos y privados), se podrán conformar distintos comités en función del tipo de información.

El esquema planteado **no implica la concentración física de la información en un único lugar**, muy por el contrario el sistema debe evitar redundancia y replicación innecesaria de la información, previendo los sitios donde deben residir los datos y previendo las formas de acceso por parte de los interesados.



Los datos involucrados responden a diversos tipos y orígenes. Los mismos pueden provenir de documentación de carácter obligatorio o de Declaración Jurada, como los que se originen a través de convenios, contratos y acuerdos con las fuentes. Es preciso establecer un régimen que contemple los tiempos de recepción, estandarización y análisis de toda información recibida que a su vez garantice la confidencialidad, integridad, disponibilidad y confidencialidad de la misma.

Se debe prefijar para cada departamento, sección o área la información que deberá procurar al sistema. Es importante generar responsables por área de información. Por ejemplo, la información referida a buques, armadores y sus permisos de pesca, deberá ser actualizada por un único sector, utilizando los demás sectores esta única información. Si algún otro sector evidencia un error o inconsistencia en la información, debe coordinar con el sector responsable la aclaración o modificación, de esta forma se evitan inconsistencias y a su vez las eventuales correcciones evidenciadas por un sector, redundan en beneficios para usuarios posteriores.

6. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Confiabilidad

Los diversos controles o formas de corroboración previa de los datos que participan en los distintos procesos, inducen un alto grado de confiabilidad de la información obtenida.

Integridad

La incorporación de nuevas fuentes de información, así como la consolidación y unicidad logradas a través de la interrelación entre los distintos agentes del sistema, brindan mayores posibilidades de completar el espectro de información, evitando inconsistencias y huecos en la información.

Disponibilidad

La accesibilidad de la información estará regulada por el comité de usuarios en función de las necesidades planteadas, de forma tal de evitar circulación indebida pero permitiendo el alcance a los usuarios finales en tiempo y forma, en la medida de sus necesidades.

Confidencialidad

El comité de usuarios establecerá las políticas de intercambio de la información de manera de proteger y garantizar la utilización de los datos para la finalidad para la que fueron solicitados, respetando las reglas de obtención de datos establecidas con las fuentes.

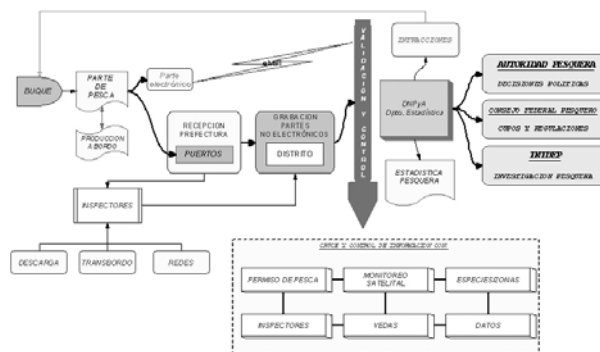
7. ACTIVIDADES

A fin de alcanzar los objetivos propuestos y dado la amplitud del sistema, se requiere desarrollar la misma en varias etapas de aplicación.

La primera etapa consistirá en un relevamiento integral a fin de conocer las fuentes de información, el tipo de datos a proveer, periodicidad, problemas asociados, etc.

Tareas	Indicador
Aplicación inicial, Relevamiento integral de las fuentes de información (Origen, responsables, tipos de datos, periodicidad, etc.), personal y equipamiento existente, requerimientos que demandan, Problemas asociados, etc.	Informe preliminar del relevamiento y diagrama de flujo con modelo conceptual de interrelación
Aplicación de análisis a fin de establecer una sección dedicada exclusivamente al análisis, diseño, herramienta a utilizar y documentación de la aplicación	Definición de las tablas y estructuras de las bases de datos.
Aplicación de desarrollo del núcleo de la Base de Datos relacional, con los archivos maestros, padrones y tablas básicas, tales como especies, buques, sistemas de pesca, etc., y estructura general de la Base de Datos.	Definición de la codificación unificada de las bases auxiliares. Cada entidad (especie, buque, sistema de pesca, etc.) tendrá una identificación única a lo largo de toda la Base, en forma independiente del origen de los datos.

Aplicación de uso con diseño de las interfaces con los usuarios: Pantallas de captura y carga de datos, procesos y consultas, modelos de informes, etc.	Programa de alta, baja y modificaciones de los sistemas.
Aplicación de seguridad con diseño de los esquemas de Seguridad de Acceso, Resguardo de Datos, Transferencias, etc. Las funciones más importantes o que son requeridas con mas urgencia y las consultas y estadísticas mas importantes.	Sistema de acceso regulado a través de cuenta de usuario y <i>password</i> . Sistema de resguardo <i>backup</i> en medios magnéticos.
Aplicación de compatibilidad Adaptar la información existente al nuevo diseño de base de datos, Grabar los que no se disponen copias magnéticas, Programación de formularios de carga, consultas de compatibilización e importación de información existente.	Cada pieza de datos será ingresada a la Base por única vez, quedando dicho dato inmediatamente disponible desde cualquier otra terminal para realizar cualquier consulta, proceso o ingreso adicional, evitando la redundancia de datos.
Aplicación de documentación confección de la documentación del sistema: Manual del Sistema, Documentación en línea, Estructuras de las Tablas y Diagramas de la Base de Datos.	Manuales, documentos, diagramas y ayuda en línea individual de cada subsistema.



8. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Objetivo General

Desarrollar una aplicación informatizada para la gestión de un Sistema Integrado de Información dentro del Sector Pesquero.

El Sistema incluye el proceso de las actividades que se desarrollan en todos los sectores pesqueros y se prevé su funcionamiento a través de Bases de datos relacional y bajo el esquema de Sistemas de Información Geográfica.

Se propone crear nodos regionales considerando previa capacitación personal

Propuesta de Cronograma de actividades

- 8.1. Relevamiento integral
- 8.2. Base de datos relacional
- 8.3. Sistema de Información Geográfica
- 8.4. Consultas y Acceso regulado

8.1. Relevamiento Integral.

8.1.1. Fuentes

A fin de cubrir todas las actividades relacionadas con el Sector Pesquero, incluyendo las diversas fuentes de información, se requiere efectuar un relevamiento detallado de las necesidades y aportes de cada sector.

8.1.2. Personal

Se requiere efectuar una consulta dentro de los organismos intervinientes a fin de contar con un interlocutor en cada uno de ellos.

8.1.3. Equipamiento

Se requiere realizar un relevamiento del equipamiento existente, tanto en hardware como software y luego analizar los requerimientos del sistema, a fin de establecer las necesidades mínimas a incorporar.

Se deberá diseñar formulario estándar a fin de compatibilizar la información proveniente de las diversas fuentes.

8.2. Base de datos Relacional.

8.2.1. Introducción

Esta Aplicación deberá permitir el ingreso, control, almacenamiento, procesamiento y recuperación de los datos provenientes de las diversas fuentes de información, a partir de criterios unificados y estandarizados.

8.2.2. Pautas Generales de diseño

La Aplicación estará orientada a "Data WareHousing", es decir, permitirá disponer de Bases únicas de Conocimiento para la toma de decisiones a partir de la información proveniente de las distintas fuentes, con las siguientes características generales:

- *Base de Datos Integrada:* Cada pieza de datos será ingresada a la Base por única vez, quedando dicho dato inmediatamente disponible desde cualquier otra terminal para realizar cualquier consulta, proceso o ingreso adicional, evitando la redundancia de datos.
- *Codificación unificada:* Cada entidad (especie, buque, sistema de pesca, etc.) tendrá una identificación única a lo largo de toda la Base, independientemente del origen de los datos. Esto permitirá cruzar información para realizar consultas, estadísticas, informes, etc., evitando tener "islas" de datos.
- *Atomización de Datos:* A fin de permitir la obtención de virtualmente cualquier tipo de informe o estadística, se dispondrá de un alto grado de atomización y tabulación de los datos. Por supuesto, esto estará condicionado a la calidad de los diversos orígenes de los datos.
- *Ingreso de datos:* Los programas de carga y captura de datos aplicarán todos los controles necesarios, o al menos los más importantes, antes de aceptar cada dato, a fin de reducir los errores de ingreso y las inconsistencias en la Base.
- *Interfaz normalizada:* Todos los programas, ya sean de ingreso, proceso y recuperación de datos tendrán una

interfaz altamente estandarizada que reducirá la capacitación de los usuarios.

- **Seguridad de acceso:** La Aplicación dispondrá de un mecanismo que controlará el acceso de cada usuario al sistema. El Responsable de Seguridad determinará a qué opciones y de qué forma podrá acceder cada usuario. Además, al realizar cada transacción quedará registrada la fecha, hora y el usuario que la realizó.

8.2.3. Esquema de Trabajo:

Se comenzaría con un relevamiento, a fin de determinar los requerimientos iniciales, el análisis, diseño y documentación de las aplicaciones por etapas y la capacitación necesaria.

Además, dado la amplitud del proyecto, se deberán establecer los límites y alcances para el diseño de una *Aplicación inicial* con las funciones más importantes, que pueda ser desarrollada en un lapso razonable de tiempo.

Luego de completar esta Aplicación inicial, la misma quedará disponible para que se le incorporen progresivamente nuevas funciones, procesos, consultas, estadísticas, etc. *Esta Aplicación inicial deberá incluir:*

- El núcleo de las Bases de Datos con los archivos maestros, padrones y tablas básicas, tales como especies, buques, sistemas de pesca, etc., y estructura general de la Base de Datos.
- El diseño de las interfaces con los usuarios: Pantallas de captura y carga de datos, procesos y consultas, modelos de informes, etc.
- El diseño de los esquemas de Seguridad de Acceso, Resguardo de Datos, Transferencias, etc.
- Cronograma de las funciones más importantes o que son requeridas con mas urgencia,
- La confección de la documentación del sistema
 - Manual del Sistema
 - Documentación en línea
 - Estructuras de las Tablas
 - Diagramas de las Bases de Datos.

8.2.4. Desarrollo

Inicialmente por menor costo y facilidades de implementación se desarrollaría bajo el entorno de Software Libre (Open Source)

8.3. Sistemas de Información Geográfica

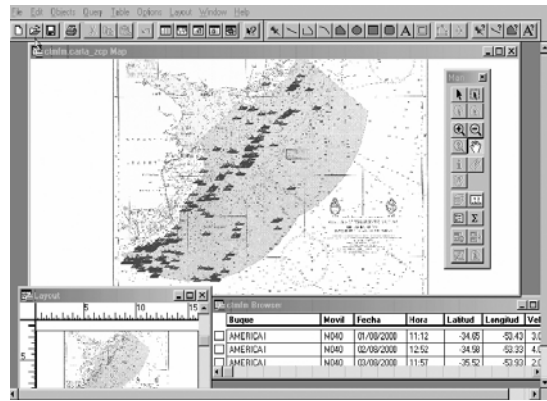
8.3.1. Introducción

El presente informe intenta servir como borrador de discusión inicial a fin de poner en funcionamiento un sistema de información Geográfica en el Sector Pesquero y las dificultades a tener en cuenta.

8.3.2. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Básicamente un *Sistemas de Información Geográfica (SIG)* puede definirse como bases informatizadas de datos con algún tipo de componente espacial. Esto significa que la información que almacenan está referenciada geográficamente, ya se trate de mapas, imágenes satelitales, estadísticas ó datos ambientales y/o físicos, por lo que estas variables pueden relacionarse mutuamente de formas muy diversas y directamente aplicables a los intereses que se desean obtener.

El creciente interés por la *planificación medio ambiental y el manejo racional de los recursos* sumado a la expansión de los sistemas informáticos, permitió la consolidación, donde estos tipos de enfoques se han visto favorecidos por las nuevas tecnologías de almacenamiento, manipulación y salida gráfica de la información espacial.



8.3.3. Funciones de un SIG

La información que contienen los SIG. se almacena en formato digital, aprovechando así, las posibilidades analíticas de las computadoras, facilitando múltiples operaciones que resultan difícilmente accesibles por medios convencionales. En síntesis, considerando los objetivos contemplados, la implementación de un SIG permitiría:

- Enmarcar cartográficamente la información disponible y generada en el área.
- Integración de diferentes fuentes de información como cartas náuticas, imágenes satelitales, bases de datos relacionadas, datos ambientales, datos sobre navegación, profundidades, confluentes, etc.
- Selección de determinadas áreas geográficas, (ejemplo Zona de Pesca, Vías navegables, Areas de sensibilidad ecológicas, etc.), ó de un recurso determinado (ejemplo datos de capturas históricas, zonas de concentración, áreas de reproducción, etc.) obteniéndose *nueva información* con precisión estadística.
- Esta nueva información generada a partir de las fuentes habituales de consulta será una herramienta de suma utilidad para el desisor político y científico ya que le permitirá el acceso a información en un tiempo mucho menor que el requerido actualmente.
- Los SIG. permiten almacenar esa información espacial de forma eficiente, facilitando su actualización y acceso directo al usuario.
- Los SIG. pueden emplearse como instrumento de simulación y como campo de pruebas para el estudio de los procesos ambientales o el análisis de los impactos causados por decisiones de planeamiento y manejo.

8.3.4. Facilidades de un SIG.

Los SIG. *Amplían* enormemente las posibilidades de análisis que dan los mapas convencionales, debido a que están capacitados para operar lógicamente o matemáticamente la información que contienen además de facilitar su almacenamiento y visualización.

8.3.5. Componentes del SIG

Un SIG. de uso para cubrir todos los aspectos relacionados con las áreas de pesca debería nutrirse de los mapas y cartas náuticas básicas (Limite Lateral Marítimo, Zona de Pesca, Zona Común de Prohibición de Vertimiento de Hidrocarburos y otras acciones contaminantes) y representar la integración de bases de datos de los temas y contenidos

8.3.6. Problemas a tener en cuenta

Para la puesta en marcha de sistemas de información geográficos debe tenerse en cuenta los siguientes elementos:

- **Software:** El trabajo con SIG. implica el uso de varios paquetes de Software, esto se debe a que no existe un solo SIG. que reúna todas las características deseadas. El uso de varios SIG. implica la posibilidad de realizar intercambio de formatos y de aprovechar la potencia individual de cada uno.
- **Estructura:** La estructura de las bases de datos y Cartas a obtener, deben ser validadas. conocidas y diagramadas antes de iniciar el proyecto. De ella dependen directamente las potencialidades del sistema. De igual forma los objetivos iniciales, las relaciones deseables y las posibles salidas del SIG.
- **Costos:** Los SIG. son sistemas que representan inversiones elevadas, mas halla del costo material, debe asignarse un alto número de horas hombre durante la etapa de desarrollo y actualización, se sugiere contar con personal propio capacitado en el desarrollo del Sistema, dado que no resulta conveniente adquirir el mismo como un paquete cerrado creando dependencia para futuras mejoras o actualizaciones.
- **Dimensión del Sistema:** Es conveniente el inicio de proyectos a nivel "Maqueta", es decir trabajar en un área pequeña con el fin de aplicar la tecnología y adquirir experiencia sobre los problemas concretos que surgen, la carga de información debe ser progresiva y deberían obtenerse productos parciales.
- **Formatos:** Debe tenerse en cuenta que el SIG. seleccionado debe ser compatible con los formatos Vectoriales y Raster, debido a que resulta conveniente el manejo de los dos tipos de información.
- **Identificación de Usuarios:** El usuario final debe definir las aplicaciones del sistema, así mismo especificar el nivel de las salidas, Científico, Técnico, Político etc. Debe contemplarse que un mismo SIG. puede servir a varios proyectos motivo por el cual debe contemplarse la participación de todos los interesados durante le desarrollo de la estructura.
- **Calidad del modelo:** La calidad del modelo obtenido depende de la calidad de los datos que deben ser validados y controlados. Debe tenerse en cuenta entre otros los siguientes puntos: *Genealogía* (cuando y donde han sido tomados), *Precisión geométrica* (cuanto esta desviada la información entre el terreno real y el nominal), *Información semántica* (cual es el nombre asignado y sí este existe en el terreno real), *Coherencia*, *Actualidad* (cada cuanto tiempo debe esperarse un cambio, cada cuanto tiempo debe actualizarse las bases.).
- **Compatibilidad:** Las salidas deben ser compatibles con otros SIG en uso dentro del sector público y/o privado existentes en el área, en los diferentes proyectos y base de datos institucional, con los cuales deberían contemplarse la compatibilización de los mismos con el SIG. a desarrollar

8.4. Consultas y Acceso regulado.

8.4.1. Objetivo

Instrumentar un acceso de consultas regulado a través de INTERNET el cual dispondrá de un mecanismo que controlará

el acceso de cada usuario al sistema con un sistema de cuenta (nombre de usuario y password). Determinándose previamente qué opciones y de qué forma podrá acceder cada usuario. Además, *al realizar cada transacción quedará registrada la fecha, hora y el usuario que la realizó.*

9. CONCLUSIONES

La puesta en funcionamiento de un sistema integral de información pesquera es una decisión que depende de las autoridades de cada país pero los recursos acuáticos vivos desconocen los límites geográficos por lo cual poner en funcionamiento un sistema regional permitirá esencialmente la pesca responsable y la conservación de las especies

Facilitando el cumplimiento de lo reglamentado por la FAO sobre el CÓDIGO DE CONDUCTA PARA LA PESCA RESPONSABLE en el cual determina en su *Artículo 6: Principios generales*

La integración de las diversas fuentes de información posibilita:

- Validación de los datos a través del cruce de información
- Relacionar datos provenientes de diferentes orígenes (declaraciones, inspecciones, observadores, sensores, radiales, satelitales, etc.) facilitando el control.
- Facilidades de diseminar informes a los sectores que generan información para la optimización de tareas.
- Contar con un panorama global de la información del Sector Pesquero.

