

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE



**INFORME FINAL**  
**PROYECTO PILOTO “APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA PRÁCTICA”**

**ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM)**  
**AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA DE ESPAÑA (AEMET)**

Este documento fue preparado por el equipo coordinador de Proyecto Piloto-Chile, integrado por: Coordinador General Sr. Enrique Garrido Segovia (Meteorólogo), Coordinador de Implementación Sr. Miguel Egaña Palma (Meteorólogo), Coordinadora de Evaluación Socio-económica Sra. Gabriela Daza Benavides (Contador Auditor).

Santiago de Chile, noviembre 2010

# ÍNDICE

	Página
I.- RESUMEN EJECUTIVO.....	4
II.- ANTECEDENTES.....	7
2.1.- Plan de Acción de Madrid.....	7
2.2.- Plan de Asunción.....	8
III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PILOTO.....	8
3.1.- Actividades preparatorias a la ejecución del proyecto.....	8
3.1.1.- Encuentro de la DMC con sus Usuarios.....	9
3.1.2.- Curso Métodos de Evaluación de los Beneficios Económicos y Sociales de los Servicios Hidrometeorológicos.....	11
3.2.- Metodología del proyecto (Modelo conceptual).....	12
3.3.- Estructura funcional.....	14
IV.- EJECUCIÓN DEL PROYECTO PILOTO.....	15
4.1.- Fase de Planificación.....	15
4.2.- Fase de Implementación.....	16
4.2.1.- Plan de Marketing y Plan de Negocio.....	16
4.2.2.- Plan de Implementación.....	18
4.2.3.- Resultados alcanzados.....	18
4.3.- Fase de Evaluación.....	24
4.3.1.- Evaluación de los aspectos operacionales.....	24
3.4.2.- Evaluación de los beneficios socio-económicos.....	26
V.- COSTOS Y FINANCIAMIENTO.....	31
VI.- BENEFICIOS APORTADOS POR EL PROYECTO .....	31
6.1.- Beneficios para la Dirección Meteorológica de Chile.....	31
6.2.- Beneficios para los Usuarios.....	32
VII.- SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES.....	32

# ANEXOS

I.- PLANES DE MARKETING POR SECTORES (Resumen Ejecutivo)

II.- PLANES DE NEGOCIO POR SECTORES (Resumen Ejecutivo)

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

OMM:	Organización Meteorológica Mundial
AEMET:	Agencia Estatal de Meteorología de España
DGAC:	Dirección General de Aeronáutica Civil
DMC:	Dirección Meteorológica de Chile
PAM:	Plan de Acción de Madrid
CRIA:	Centro Regional de Información Agrometeorológica
SMHNs:	Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales
FPP:	Ficha de Participación en el Proyecto Piloto
SIMETSAL:	Sistema de Información Meteorológica para la Industria del Salmón.
MOP:	Ministerio de Obras Públicas
PWS:	Programa de Pronósticos para el Público
INTESAL:	Instituto Tecnológico del Salmón
CNA:	Centro Nacional de Análisis
CODELCO:	Corporación del Cobre

## I.- RESUMEN EJECUTIVO

**Beneficiarios:** Paso Fronterizo los Libertadores, Octava Región del Maule, Industria Salmonera X región.

**Organización**

**Ejecutora:** Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) – Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

**Patrocinadores:** Organización Meteorológica Mundial (OMM), Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMET).

**Objetivo:** El objetivo del Proyecto Piloto – Chile “Aprendizaje a través de la Práctica”, es ayudar a los usuarios finales de la información meteorológica, actuales y potenciales, a tomar conciencia de la variedad de productos y servicios disponibles y su importancia en la obtención de beneficios socio-económicos. Además, mejorar las capacidades para proporcionar productos y servicios meteorológicos efectivos, optimizando los canales de difusión respectivos.

**Descripción del Proyecto Piloto:**

El Proyecto Piloto – Chile, consiste en la aplicación de una metodología destinada a mejorar las capacidades de los servicios al público y los usuarios específicos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) y de incorporar técnicas de evaluación socio-económica. El proyecto está estructurado en base a tres etapas de Planificación, Implementación y Evaluación. La etapa de planificación es desarrollada con el apoyo de un Consultor OMM, con el cual se establecen los criterios para seleccionar los Sectores productivos a ser considerados en el proyecto.

La etapa de implementación es desarrollada por un equipo multidisciplinario de proyecto



- Mejora en el personal profesional y técnico de la DMC, de las habilidades para el diseño, implementación y mejora continua de los productos y servicios que se proporcionan a la comunidad nacional.
- Capacitación en técnicas de evaluación socio-económica, permitiendo cuantificar beneficios que aporta la DMC, a sus usuarios actuales y potenciales.
- Acceso de usuarios en forma expedita a Sistemas de Información Meteorológica, específicos para sus necesidades y requerimientos a través de la Web corporativa DMC.
- Fortalecimiento del diálogo y la colaboración de los usuarios con la DMC, permitiendo mejorar la utilidad de los productos y servicios meteorológicos y optimizar las asociaciones operacionales.
- Acceso de los usuarios a mayor y mejor información meteorológica, para su uso eficiente en los procesos de toma de decisión.

## II.- ANTECEDENTES

### 2.1.- Conferencia de Madrid de la OMM y Plan de Acción de Madrid (PAM).

La Conferencia Internacional de la OMM sobre “Vida Segura y Sustentable: Beneficios de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos (SMHNs)”, se realizó en Madrid, España entre el 19 y 22 de marzo de 2007. La Conferencia aprobó un Plan de Acción de Madrid (PAM), con el propósito general de lograr en un período de cinco años, un aumento de valor significativo para la sociedad, respecto de la información proporcionada por los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos, en respuesta a los desafíos presentados por la rápida urbanización, globalización económica, degradación del medio ambiente, desastres naturales y amenazas provenientes del cambio climático.

La principal recomendación del Plan de Acción de Madrid, fue que los SMHNs necesitarían incrementar sus esfuerzos para que sus potenciales usuarios, incluidos los gobiernos, tomen conciencia de la variedad de productos y servicios meteorológicos existentes y de los beneficios que los usuarios pueden obtener de ellos. Esta situación debería llevar a un diálogo directo con los usuarios, de manera que estos puedan especificar sus requerimientos y se puedan materializar acuerdos que permitan maximizar los beneficios proporcionados por los SMHNs.

El proyecto piloto denominado “Aprendiendo a través de la Práctica”, es una parte integral de las acciones de seguimiento que surgen del Plan de Acción de Madrid. Las siguientes son las actividades del PAM que tienen relación directa con el mandato del Programa PWS de la OMM:

**Actividad 3:** Asumir los esfuerzos de construcción de capacidades, a través de la creación de oportunidades de educación e instrucción, tanto para usuarios como proveedores de información meteorológica, climática e hidrológica, a fin de aumentar la percepción de los usuarios con respecto a las oportunidades brindadas por los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos y ayudar a los proveedores de estos servicios, a entender de manera más plena los requerimientos de los usuarios.

**Actividad 7:** Facilitar y reforzar el diálogo y colaboración entre los proveedores y usuarios de la información meteorológica, climática e hidrológica y servicios a través de plataformas y programas internacionales, regionales y nacionales, mediante el desarrollo de herramientas y métodos apropiados.

**Actividad 9:** Reforzar las asociaciones operacionales existentes y establecer otras nuevas entre usuarios y proveedores de servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, para compartir la responsabilidad de una entrega

efectiva de productos y servicios meteorológicos y ejecutar procesos de evaluación de su desempeño.

**Actividad 10:** Facilitar y reforzar la capacidad de los SMHNs para comunicar de manera efectiva los productos y servicios meteorológicos, a través de los distintos medios disponibles, de forma tal de maximizar los beneficios proporcionados a la comunidad.

**Actividad 11:** Alentar a los SMHNs y la comunidad científica, a desarrollar conocimiento y metodologías para cuantificar los beneficios proporcionados por los SMHNs dentro de los diversos sectores socio-económicos, en particular:

- Desarrollar nuevas técnicas de evaluación económica, orientadas especialmente hacia países en desarrollo.
- Desarrollar en la OMM pautas, sobre el uso operacional de técnicas de evaluación económica.

## 2.2.- Plan de Asunción 2008

Durante el desarrollo de la V Reunión de Directores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Iberoamericanos, llevada a cabo en la ciudad de Asunción Paraguay, entre el 6 y el 9 de noviembre de 2007, se elaboró el denominado Plan de Asunción para el año 2008.

En el Plan de Asunción se detallan las actividades y proyectos a realizar por los SMHN de la región y se acuerda entre otras cosas, iniciar dos proyectos piloto de aprendizaje práctico en materia de relaciones de SMHN y los sectores de usuarios clave, en países seleccionados de acuerdo con los criterios establecidos por el Grupo de Trabajo de la OMM sobre Aplicaciones Socioeconómicas de los servicios meteorológicos.

Dentro de este contexto, la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), fue seleccionada para ejecutar el proyecto piloto “Aprendizaje a través de la Práctica”, lo que le permitirá potenciar los productos y servicios que proporciona a sus usuarios, evaluando su impacto socio-económico y su contribución al desarrollo sustentable del país.

En forma previa a la ejecución del proyecto se planificó la realización de un “Encuentro de la Dirección Meteorológica de Chile, con sus Usuarios”, dentro del cual se seleccionaron los sectores productivos a considerar en el proyecto piloto y también se planificó la realización de un Curso denominado “Métodos de Evaluación de los Beneficios Económicos y Sociales de la Información Hidrometeorológica”, a cargo de un consultor OMM.

## III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PILOTO –CHILE

### 3.1.- Actividades preparatorias a la ejecución del proyecto

Las actividades de preparación para la ejecución del proyecto piloto en el marco de la fase de planificación, fueron la realización de un “Encuentro de la Dirección Meteorológica de Chile, con sus Usuarios” y la realización de un curso denominado “Métodos de Evaluación de los Beneficios Económicos y Sociales de la Información Hidrometeorológica”.

### 3.1.1.- Encuentro de la DMC, con sus Usuarios

Esta actividad se realizó en dependencias de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), los días 4 y 5 de junio del 2008.

Las principales actividades desarrolladas durante el encuentro, contaron con la asesoría del Ing. Sr. Jorge Ducci, consultor OMM y del Ing. José María Marcos de la Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMET), también se contó con la colaboración como co-expositora la Dra. Sonia Quiroga, de la Universidad de Alcalá.

Dentro de las actividades previas al encuentro, se realizaron reuniones técnicas para definir la agenda de trabajo, los potenciales usuarios claves a ser invitados, la conformación de grupos de discusión con los usuarios, la selección de facilitadores para las reuniones y las correspondientes presentaciones de los temas de la agenda.

En el Encuentro, participaron del orden de 40 personas de distintos ámbitos público y privados, así como de diversas regiones del país.

Se destaca la participación de importantes usuarios como presentadores de su perspectiva de uso de la información meteorológica, a saber:

- Ing. Andrés Ellena, División Andina de la Corporación del Cobre (CODELCO).
- Ing. Carlos Berroeta, Empresa Aguas Andinas S.A.
- Ing. Ximena Rojas, Instituto Técnico del Salmón
- Agr. Pamela García, Seremi de Agricultura VI región
- Ing. Waldo Moraga, Jefe Unidad de Prevención y Emergencia, Subsecretaría, Ministerio de Obras Públicas.
- Dr. Fernando Santibañez, Decano Facultad de Agronomía, Universidad de Chile.

De acuerdo a la planificación del Encuentro, se conformaron dos grupos sectoriales: el primero con miembros del Ministerio de Obras Públicas (MOP), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). El segundo grupo con miembros de las Empresas Concesionarias de Carreteras Interurbanas (Aconcagua e Itata), Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL), Corporación Nacional Forestal (CONAF). En ambos grupos participaron representantes del nivel central y regional de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

Dentro de las conclusiones del Encuentro están la identificación por áreas temáticas de potenciales sectores a ser incluidos en el proyecto piloto, con sus respectivas ideas de proyecto.

En el siguiente Cuadro se presenta un resumen de la información obtenida:

<b>Sector</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>
Meteorología de Montaña	Sistema de Pronósticos Meteorológicos, para Complejo Los Libertadores	Montar un Sistema de Información sobre condiciones de la principal ruta que une Chile y Argentina, para evitar los riesgos del tránsito de personas y carga y facilitar las labores de despeje de ruta reduciendo tiempos de cierre del Paso.
Meteorología para gestores de redes viales	Sistema de pronósticos meteorológicos, para gestores de redes viales privadas (Concesionarias).	Disponer de información sobre precipitaciones críticas, eventos de niebla y de congelamiento, para gestionar la seguridad de usuarios viales y operaciones de mantenimiento.
Meteorología para sectores productivos primarios	Sistema de pronósticos para la agricultura, a través de los Centros Regionales de Información Agrometeorológica (CRIA)  Sistema de pronósticos meteorológicos para la Industria del Salmón y pesquería artesanal en las regiones X y XI.	Disponer de información sobre parámetros meteorológicos de relevancia para los agricultores del país, a un nivel de especificidad por producto y por región.  Disponer de información sobre parámetros meteorológicos críticos, que afectan la productividad de las salmoneras y su gestión operativa. La información se hace extensible a la pesquería artesanal.
Meteorología para Otros Sectores	Sistema de información y pronósticos pluviométricos,	Contar con antecedentes pluviométricos, para el

	para Aguas Andinas S.A.	mantenimiento de las redes sanitarias y redes colectoras pluviales.
--	-------------------------	---

La información completa se encuentra contenida en el documento "Consultoría de Apoyo al Encuentro de la Dirección Meteorológica de Chile, con sus Usuarios, Informe Final, Jorge Ducci, Santiago de Chile, Junio 2008.

El Encuentro logró conectar a la DMC con sus usuarios permitiendo la generación de un gran número de ideas, las cuales conformaron un interesante banco de información para la planificación de futuras acciones.

Posterior a la realización del Encuentro, se realizó un trabajo de análisis y evaluación de los resultados por parte del equipo de trabajo de la DMC en conjunto con los asesores internacionales. De este análisis se obtuvo la identificación de los sectores productivos seleccionados para formar parte del proyecto piloto Chile.

Los sectores y proyectos seleccionados fueron los siguientes:

SECTOR	PROYECTO
Meteorología de Montaña	Sistema de Información Meteorológica para el Complejo Los Libertadores
Meteorología para sectores productivos primarios	Sistema de Información Meteorológica para la Agricultura de la VIII Región.
Meteorología para sectores productivos primarios	Sistema de Información Meteorológica para la Industria del Salmón.

### 3.1.2.- Curso Métodos de Evaluación de los Beneficios Económicos y Sociales de la Información Hidrometeorológica.

El curso se desarrolló en dependencias de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), los días 2 y 3 de junio de 2008. El curso fue preparado y dictado por el consultor OMM Ing. Sr. Jorge Ducci, con la colaboración de la Dra. Sonia Quiroga. Además aportó con presentaciones sobre evaluación de beneficios de proyectos de servicios meteorológicos, la meteoróloga Sra. Gina Charpentier.

Dentro de los principales tópicos abordados durante el evento se encuentran las siguientes ponencias:

- Metodologías de medición de beneficios socioeconómicos de los Servicios Meteorológicos; J. Ducci
- Estudio de Caso: Evaluación del Sistema de Alerta Temprana del ENOS para México; J.Ducci

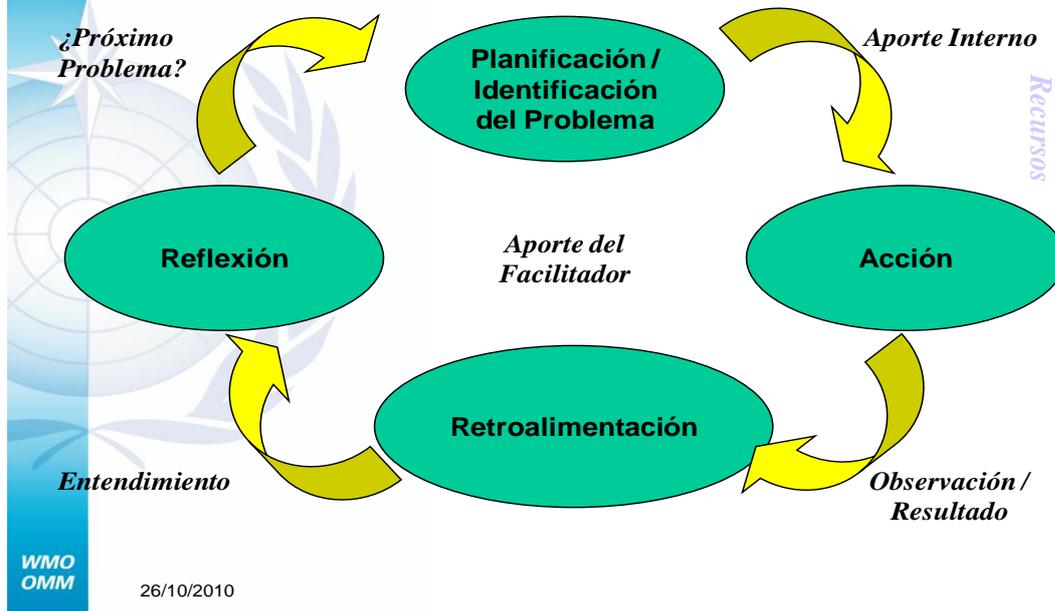
- Estudio de Caso: Valoración Económica de la Red Fluviométrica en Chile; J.Ducci
- Marco Económico General de Prestación de los Servicios Meteorológicos; S. Quiroga
- Impactos Económicos del Cambio Climático sobre la Agricultura en Europa; S. Quiroga
- Estudio de Caso: Evaluación de la Reposición del Sistema Meteorológico Integrado del Ap. AMB; G. Charpentier.

### 3.2.- Metodología del proyecto piloto (Modelo conceptual)

Según el psicólogo Carl Roger (Kraf, 1978), el único aprendizaje que puede influir significativamente sobre la conducta, es el que el individuo descubre e incorpora por sí mismo. El aprendizaje no puede imponerse, sino que sólo puede adquirirse a través de la participación. Bajo este concepto surge un nuevo enfoque no convencional, denominado "aprendizaje a través de la práctica".

En el "Aprendizaje a través de la práctica", el participante aprenderá a través de una combinación de acción y reflexión. El enfoque está orientado a la participación y centrado en los resultados, con el desarrollo del trabajo propio y compartido como dos componentes importantes. Este modelo de enfoque consiste en una serie de ciclos de aprendizaje, cada uno compuesto por las fases de planificación, acción, retroalimentación y reflexión. Un ciclo comienza con un tema, que se convierte en la motivación de aprendizaje. El siguiente paso es analizar la situación y hacer suposiciones basadas en la situación actual. Basado en estas suposiciones, un plan con aportes de todos los interesados, debería ser preparado considerando las medidas apropiadas. El resultado de las acciones serán revisadas y las lecciones aprendidas identificadas. Esto constituye la base para la verificación y/o perfeccionamiento de los supuestos, dando lugar al siguiente ciclo de aprendizaje.

## Enfoque “Aprendiendo a través de la práctica”



### Enfoque del “Aprendizaje a través de la Práctica”

Las características principales de este enfoque son:

- Aprendizaje a través de la participación
- Reflexión sobre la acción con el fin de comprobar la validez de los supuestos básicos.
- Colaboración y participación de las diversas partes implicadas.
- Existencia de un agente de cambio externo que permita la creación de un entorno de aprendizaje.
- La creación de capacidad por parte de los diversos participantes.

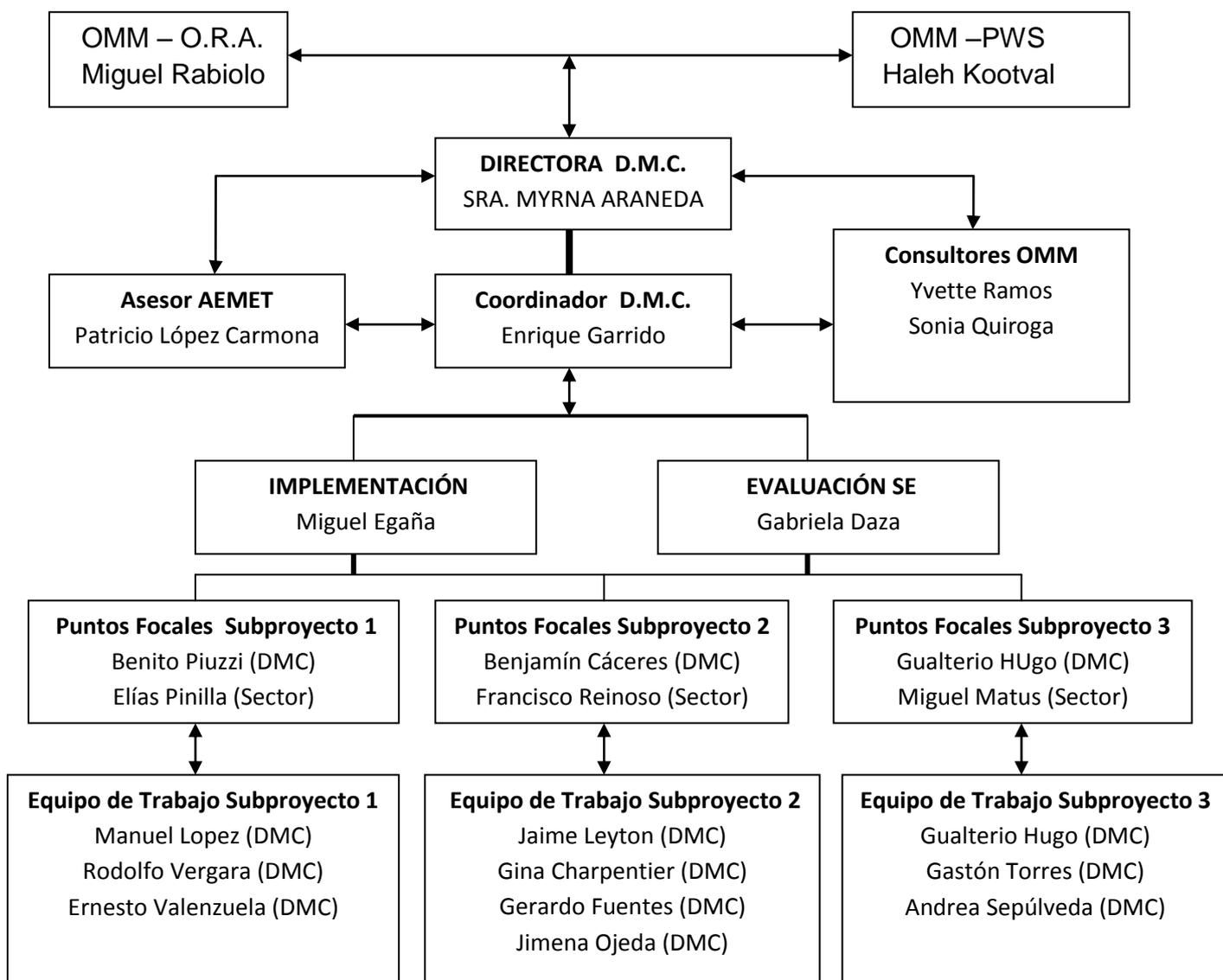
(Puesta en marcha de acciones a través de proyectos piloto: “aprendizaje a través de la Práctica”, por M.C. Wong e Hilda Lam. Boletín de la OMM57(4) –Octubre del 2008).

La metodología utilizada en el proyecto piloto Chile, se estructuró en base a los conceptos anteriores, bajo la supervisión y asesoría de consultores OMM y AEMET, incorporando un equipo multidisciplinario de personal perteneciente a la Dirección Meteorológica de Chile y organismos externos.

### 3.3.- Estructura funcional

La estructura funcional del proyecto piloto Chile, obedece a la siguiente organización:

#### DIAGRAMA DE LA ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO



Subproyecto 1: *Sistema de Información Meteorológica para la industria del Salmón*

Subproyecto 2: *Sistema de Pronóstico Met. Complejo Los Libertadores*

Subproyecto 3: *Implementación CRIA VIII Región (Agrometeorología)*

## IV.- EJECUCIÓN DEL PROYECTO PILOTO

La ejecución del proyecto piloto Chile, se llevó a cabo de acuerdo a la metodología establecida, considerando tres fases o etapas claramente definidas: Planificación – Implementación – Evaluación.

### 4.1.- Fase de Planificación

La fase de planificación comenzó con la confirmación y compromiso, por parte de la DMC de llevar adelante el proyecto piloto y el apoyo entregado por la OMM y AEMET a través de la designación de consultores en las áreas críticas del proyecto.

En esta fase se da forma al *Documento de Proyecto*, estableciendo su alcance, duración (2008-2010) y herramientas de verificación, que permitirán realizar un seguimiento de su desarrollo (Plataforma Moodle OMM).

Se conforman los equipos de trabajo en la DMC y se establecen los puntos de contacto con los organismos externos de cada sector seleccionado, de acuerdo al diagrama de organización del proyecto.

Mediante el documento “Términos de Referencia del Proyecto OMM-AEMET-DMC”, se detallan los cargos y funciones asociadas a la organización del proyecto, identificando la modalidad a ser empleada y se elabora para cada integrante del proyecto perteneciente a la DMC, una Ficha de Participación en el Proyecto (FPP), la cual es ratificada mediante firma, por la Directora de la DMC.

DENOMINACIÓN	FUNCIÓN ASOCIADA
Directora de la DMC	Responsable final del proyecto
Coordinador General DMC	Responsable de coordinar y controlar las actividades y resultados del proyecto a nivel DMC.
Consultor (es) OMM	Responsable (s) de proporcionar la metodología que será utilizada en la realización del proyecto.
Asesor AEMET	Supervisar y controlar el desarrollo global del proyecto.
Responsable de Marketing	Supervisar las actividades conducentes a la elaboración del Plan de Marketing de los respectivos sub-proyectos en la DMC.
Responsable Comercial	Coordinar las actividades conducentes a la elaboración del Plan de Negocio de los respectivos sub-proyectos en la DMC.
Punto Focal DMC	Responsable de ejecutar las actividades relacionadas con el sub-proyecto asignado.

Punto Focal del Sector Seleccionado	Suministrar y apoyar con información del sector respectivo, la ejecución del proyecto.
Equipo de Trabajo del respectivo Sub-proyecto	Ejecutar las actividades programadas por los respectivos puntos focales.

Se establecen como modalidad de trabajo los Informes de Avance Periódicos (IAP), se define como herramienta de apoyo a la ejecución del proyecto, la plataforma computacional Moodle OMM para intercambio de información entre consultores, coordinadores y equipos de trabajo, se elaboran Agendas de reuniones Técnicas y se construye un *Plan de Trabajo*, con el detalle de las actividades a realizar, el cual se mantendrá actualizado durante todo el desarrollo del proyecto.

## 4.2.- Fase de Implementación

En esta fase se desarrolló el trabajo técnico conducente a la elaboración de los productos y servicios requeridos, por los usuarios de los respectivos sectores, elaborando un Plan de Marketing y posteriormente un Plan de Negocio para cada sector, se finalizó la fase con un Plan de Implementación conducente a dejar operativos los respectivos sistemas de información para los tres sectores seleccionados.

### 4.2.1.- Plan de Marketing y Plan de Negocio

El proceso de implementación se inició con un encuentro entre los equipos de trabajo de la DMC y la consultora OMM, Sra. Ivette Ramos. Este evento se realizó en dependencias de la DMC los días 20 y 21 de octubre del 2008.

Los objetivos de este encuentro fueron:

- Realizar un contacto presencial con representantes de los clientes/usuarios de los sectores elegidos y con el personal de la DMC que participará en los proyectos.
- Conseguir los elementos necesarios y suficientes para la preparación del Estudio de mercado de detalle de la DMC para los sectores elegidos, con la elaboración de una Encuesta de Marketing.
- Presentar las características de la plataforma remota que permitirá continuar con los intercambios después de la misión presencial, empleándola como método de evaluación.

Como resultado del trabajo realizado durante el evento, se establecieron las bases para el diseño una Encuesta de Marketing para cada uno de los sectores, la cual se aplicó posteriormente y se sometió a la evaluación y

análisis correspondiente, para identificar las necesidades de los usuarios y en base a esta información diseñar los productos y servicios requeridos.

Los detalles del diseño y posterior aplicación de las encuestas, están contenidos en los informes elaborados por los equipos de trabajo de cada sector (disponibles en la plataforma Moodle OMM). El resultado del análisis mostró las principales necesidades de información meteorológica de los sectores.

Algunos de los resultados de la evaluación de las encuestas, se resumen en el cuadro siguiente:

SECTOR	Pregunta	Análisis de las respuestas
Agrometeorología	¿Cree Ud que si tuviera acceso a información meteorológica aplicada a la agricultura, podría anticiparse a los eventos adversos y así contribuir a mejorar la calidad y cantidad de la producción en el sector agropecuario?	El 97.2% de la muestra considera que el acceso a la información agrometeorológica aplicada a la agricultura, permitiría anticiparse a los eventos atmosféricos adversos y mejorar así la calidad y cantidad de la producción, mientras que el 2.8% considera que medianamente podría anticiparse a eventos adversos y mejorar la calidad y cantidad de producción.
Complejo Los Libertadores	<p>“Cuando Usted planifica su viaje, las condiciones meteorológicas (el tiempo o el clima del momento) que afecta el Paso Los Libertadores es:”,</p> <p>a) Son muy importantes y determinan si realizo el viaje</p> <p>b) Son importantes pero no determinantes</p> <p>c) No las considero en mi planificación</p> <p>d) Viajo sin preocuparme de las condiciones del tiempo</p> <p>e) Si las condiciones son malas no viajo</p>	<p>El 71% de los encuestados considera muy importante la información meteorológica para planificar el viaje, pero además esta información es determinante en la decisión de viajar por el Paso Los Libertadores.</p> <p>El 15% de los encuestados considera muy importante la información meteorológica para planificar el viaje, pero dicha información no es determinante a la hora de decidir la realización del viaje por el Paso Los Libertadores, es decir, además de esta información se consideran otros factores decisivos. Un 8% y un 6%, respectivamente, no considera la información meteorológica para planificar su viaje o simplemente viaja sin preocuparse de ella.</p> <p>No hubo encuestados que respondieran la alternativa de “si las condiciones meteorológicas se encuentran malas, no viajan”.</p>
Industria del Salmón	¿Los productos que proporciona la DMC, satisfacen sus expectativas como un Servicio Meteorológico? Si su respuesta es no, por favor especifique la razón.	Es importante contar con pronósticos de mayor resolución espacial, considerando además, variables ambientales específicas, que no son actualmente incorporadas en los pronósticos de la DMC, tales como estado del mar y radiación solar.

Una vez completada esta etapa, se elaboró para cada sector, un Plan de Marketing y posteriormente un Plan de Negocio.

En el Plan de Marketing para los tres sectores, entre otras cosas se estableció una nueva línea de productos, derivados del análisis de los requerimientos planteados por los usuarios. Además se hizo una descripción del mercado y se incorporó un análisis FODA, para finalmente orientar una estrategia de implementación.

En los respectivos Planes de Negocio, se identificaron con más detalle, los recursos involucrados, los productos y servicios a implementar, se incorpora también el análisis marketing y se establece el tipo de organización a seguir para el proceso de implementación. Finalmente se incluye una estimación de cuál será la proyección futura de los respectivos sistemas de información meteorológica a implementar (En los Anexos I y II se encuentran los resúmenes ejecutivos de los respectivos Planes).

#### 4.2.2.- Plan de Implementación

El plan de implementación tiene como objetivo, iniciar en forma operacional, la elaboración y difusión de los diferentes productos y servicios establecidos en el Plan de Negocio.

Para llevar a cabo esta actividad se establecieron tres objetivos específicos:

- Diseñar e implementar en la DMC, la metodología operacional para la elaboración de los productos y servicios, incluyendo el desarrollo de herramientas computacionales, para el despliegue y visualización los productos.
- Incluir en la página Web corporativa de la DMC durante el desarrollo del proyecto piloto, una sub-página dedicada al proyecto piloto OMM-DMC-AEMET, en la cual se incluya la nueva línea de productos y servicios desarrollados, permitiendo el acceso expedito a los usuarios.
- Capacitar y entrenar al personal al personal técnico y profesional de la DMC, que elaborará los productos y servicios, como también educar a los usuarios para optimizar el uso de la nueva línea de productos, conjuntamente con evaluar su beneficio socio-económico.

Para el logro de estos objetivos se utilizó recursos técnicos y humanos disponibles en la DMC.

#### 4.2.3.- Resultados alcanzados

El resultado de todo el trabajo anterior se concretó con la internalización dentro de la estructura funcional de la DMC, de un proceso denominado “**Sistemas de Información Meteorológica**”. Mediante este proceso se integró diferentes

áreas y equipos de trabajo dentro de la DMC, con el propósito de dar continuidad a la elaboración y difusión de los productos.

La construcción de una página Web del proyecto piloto, dentro de la Página Web corporativa de la DMC, constituyó otro resultado alcanzado. Esta página actualizada diariamente, otorga el acceso de los usuarios a la información y permite obtener retroalimentación del comportamiento de los usuarios.

Los productos incorporados a los respectivos sistemas de información, fueron sometidos a mejora continua, por medio de la creación de un equipo multidisciplinario, encargado de optimizar el nivel de satisfacción de los usuarios.

## DIAGRAMA DEL PROCESO

### SISTEMAS DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

#### Proyecto Piloto OMM-DMC-AEMET

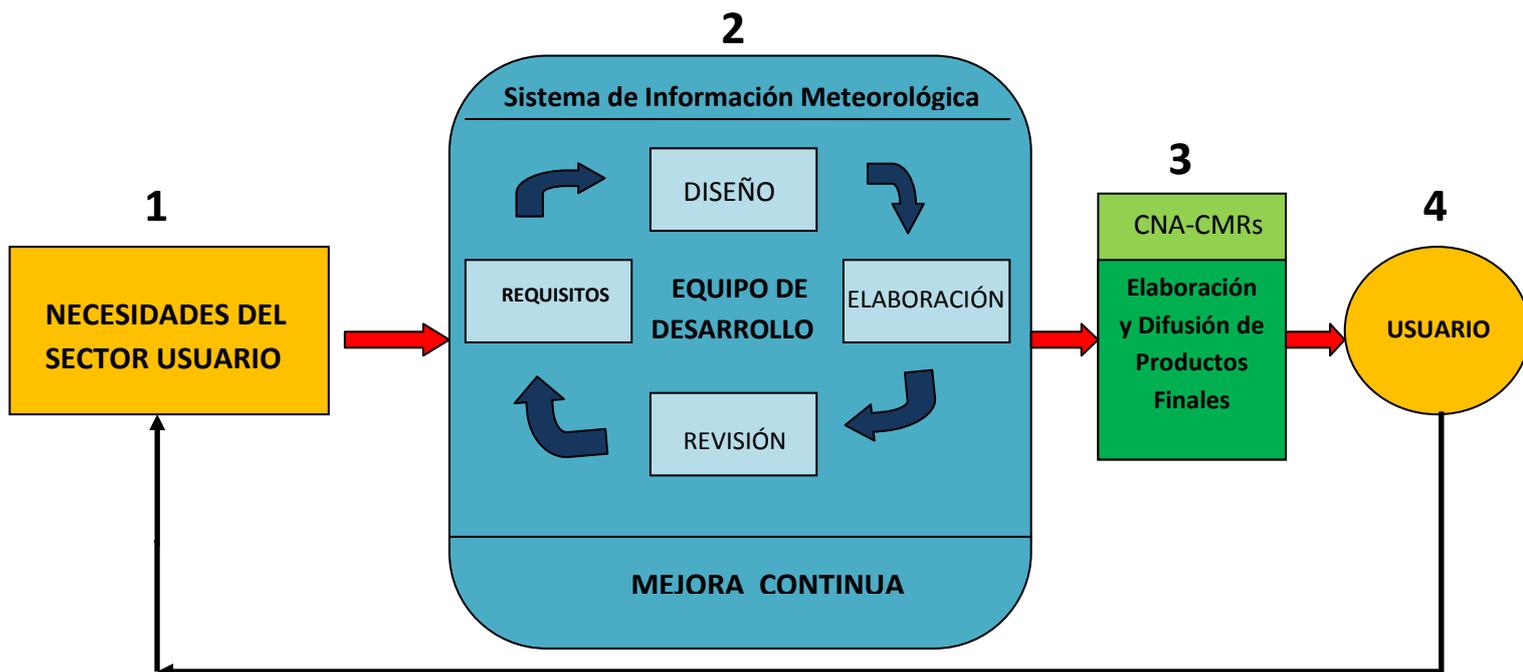
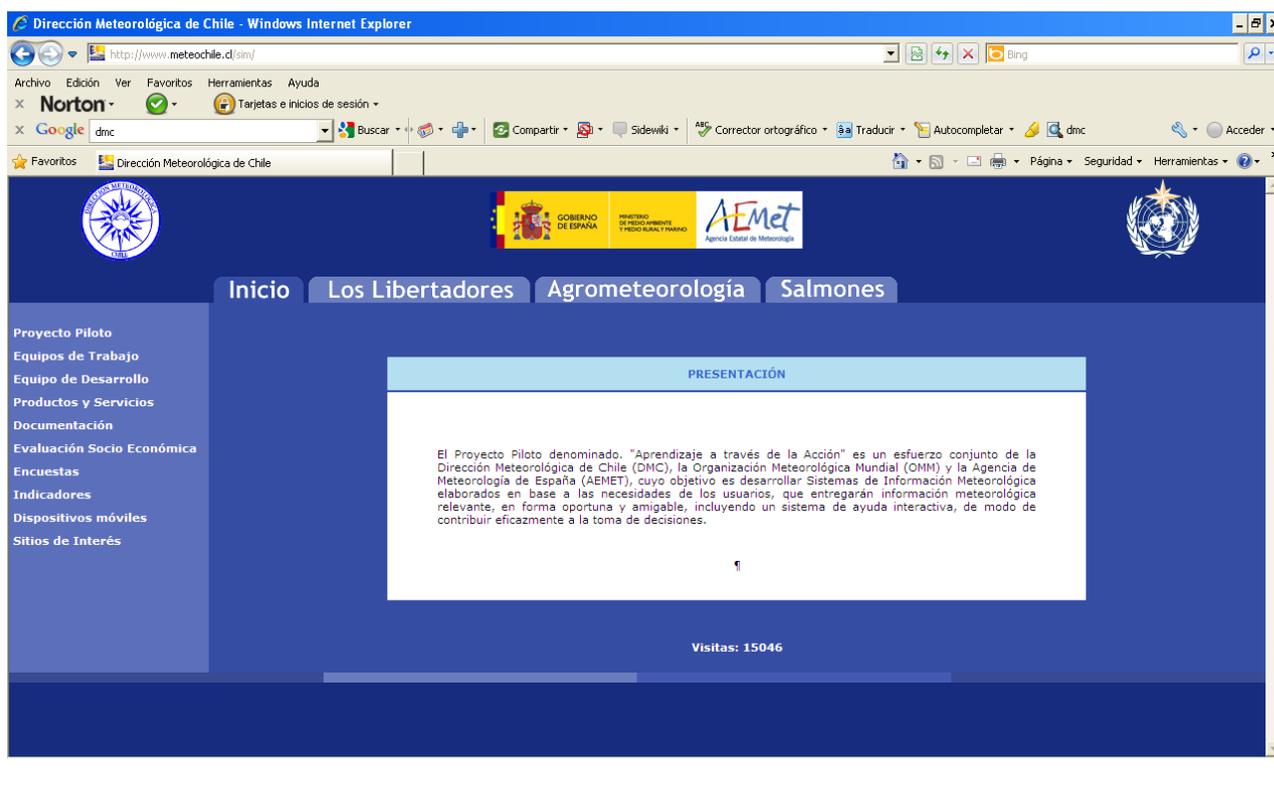


Diagrama de Proceso para la implementación de los productos y servicios incluidos en los Sistemas de Información Meteorológica del proyecto piloto OMM-DMC-AEMET

## PÁGINA WEB DEL PROYECTO PILOTO CHILE



El equipo de mejora continua lo conformaron profesionales y técnicos de diferentes especialidades pertenecientes a la DMC. Su función principal fue aplicar procedimientos de mejora continua, en base a la interacción con los usuarios. Para ello se utilizó una metodología basada en el registro de información en Fichas y Formularios.

Equipo de Mejora Continua:

NOMBRE	ESPECIALIDAD
Enrique Garrido S.	Meteorólogo
Rodrigo Delgado U.	Ingeniero Civil Industrial Informático
Gina Charpentier H.	Meteorólogo MSc
Ricardo Alcázar Q.	Meteorólogo MMC
Luis Lazcano G.	Observador Meteorológico
Benjamín Cáceres M.	Meteorólogo
Miguel Egaña P.	Meteorólogo MSc
Isabel Ramos R.	Meteorólogo MMC
Sergio Rodríguez R.	Programador

El control de los productos desarrollados, se lleva mediante la utilización de un Formulario denominado FICHA DE PRODUCTO (accesible en plataforma Moodle OMM), en el cual se registran las características de cada sistema desarrollado y el historial de mejoras.

Ejemplo de una Ficha de Producto:

<b>Proyecto Piloto OMM-DMC-AEMET</b>	<b>FICHA DE PRODUCTO</b>		
	<b>Inicio:</b> enero.2010	<b>Estado:</b> Operacional	<b>Fecha actualización:</b> 21.jul.2010

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b><i>Sistema de Información Meteorológica (SIM), para Agrometeorología en la VIII región.</i></b>
<b>USUARIOS</b>	<p>Dentro de los usuarios del producto están:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeños y medianos agricultores de la región.</li> <li>• Grandes productores del área silvoagropecuaria de la región.</li> <li>• Autoridades regionales del Ministerio de Agricultura (SEREMI).</li> <li>• INIA, CONAF, INDAP, FUCOA, FDF, ODEPA</li> </ul>
<b>RESPONSABLE DEL PRODUCTO</b>	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), Sección Centro Nacional de Análisis (CNA) y Oficina de Meteorología Agrícola.
<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	<p>El <i>Sistema de Información Meteorológica para la Agrometeorología</i>, es un conjunto de productos meteorológicos integrados, que se organizan en menús en la Página Web Corporativa de la DMC (proyecto Piloto OMM-DMC-AEMET ) y que comprende los siguientes subproductos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Pronósticos meteorológicos para la agricultura, por zonas geográficas (dos pronósticos diarios).</li> <li>2.- Avisos y alertas meteorológicas para la agricultura (accesibles también desde celular que disponga de internet).</li> <li>3.- Boletines decadales para la región: Boletín agrometeorológico y Boletín de grados día.</li> <li>4.- Pronóstico regional de grados día, para tres</li> </ol>

	<p>meses.</p> <p>5.- Mapas pronosticados hasta 72 horas de precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima y dirección y fuerza del viento.</p> <p>6.- Información sinóptica (imagen satelital real y pronosticada).</p> <p>7.- Consultas (vía e-mail).</p>
<b>ALCANCE DEL PRODUCTO</b>	<p>El alcance de este producto comprende siete zonas geográficas homogéneas de la VIII región. Los pronósticos agrometeorológicos se actualizan dos veces al día. Los avisos y alertas son permanentemente actualizados.</p>
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS</b>	<p>Plan de Marketing proyecto piloto Chile (OMM-DMC-AEMET)</p> <p>Plan de Negocio proyecto piloto Chile (OMM-DMC-AEMET).</p>
<b>REQUISITOS TÉCNICOS</b>	<p>Los requisitos técnicos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información meteorológica y agrometeorológica, validada por el CNA y la Oficina de Meteorología Agrícola de la DMC.</li> <li>• Debe publicarse utilizando un lenguaje claro y entendible para el usuario.</li> <li>• Debe estar permanentemente actualizado y accesible para el usuario.</li> <li>• Debe ser evaluado y sometido a proceso de mejora continua.</li> </ul>
<b>REQUISITOS DE ACCESIBILIDAD</b>	<p>Accesible en internet en forma permanente para los usuarios (<a href="http://www.meteochile.gob.cl">www.meteochile.gob.cl</a>).</p>
<b>PUNTOS DE CONTROL</b>	<p>Verificación de la confiabilidad y oportunidad de la información entregada, mediante evaluaciones periódicas por parte del CNA y la Oficina de Meteorología Agrícola.</p> <p>Revisión de la satisfacción del usuario mediante encuestas.</p> <p>Revisión de indicadores</p>
<b>VIGENCIA</b>	<p>En forma experimental, mientras se desarrolle el Proyecto Piloto “Aprendizaje a través de la Práctica” (OMM-DMC-AEMET).</p>

<b>CONDICIONES DE ENTREGA</b>	Acceso al producto libre de costo para el usuario.
<b>OBSERVACIONES</b>	Producto sometido a proceso de Mejora Continua.
<b>INDICADOR</b>	N° de visitas mensuales en el menú Agrometeorología, de la página web del proyecto OMM-DMC-AEMET.
<b>MEJORAS REALIZADAS</b>	<p>1.- Los avisos y alertas pueden ser consultados desde un celular con internet.  <a href="http://www.meteochile.gob.cl/sim/movil">www.meteochile.gob.cl/sim/movil</a>  <b>(20.ABR.2010)</b></p> <p>2.- Se incluye en el menú Agrometeorología, un formulario de ENCUESTA en línea.  <b>(20.MAY.2010)</b></p> <p>3.- Se incorpora un pronóstico climático para la región, con validez a tres meses, actualizado mensualmente.  -  <b>(07.JUN.2010)</b></p> <p>4.- Se incorporan Boletines climáticos de temperatura y horas de frío para estaciones de la región.  -  <b>(05.JUL.2010)</b></p> <p>5.- Se incorpora Información general de población y actividad agrícola principal, para algunas comunas de la VIII región.  <b>(12.JUL.2010)</b></p> <p>6.- Se incorpora la capacidad de imprimir algunos productos contenidos en menú. <b>(12.JUL.2010)</b></p> <p>7.- Se incorpora el menú “Meteogramas”, el cual entrega información de parámetros meteorológicos por comunas.  <b>(15.JUL.2010)</b></p>

Un resumen del número de productos desarrollados se presenta en el siguiente Cuadro:

<b>Total de Productos Desarrollados</b>	<b>Sector Complejo Los Libertadores</b>	<b>Sector Agrometeorología de la VIII Región</b>	<b>Sector Industria del Salmón</b>
22	4	9	9

### 4.3.- Fase de Evaluación

La fase de revisión y evaluación comprende el análisis del impacto que ha tenido el desarrollo del proyecto piloto, tanto en la organización ejecutora, en este caso la Dirección Meteorológica de Chile, como en los usuarios internos y externos.

Para el desarrollo de esta fase se han utilizado información proveniente de indicadores, análisis de los coordinadores y encuestas a los usuarios.

#### 4.3.1.- Evaluación de los aspectos operacionales

Uno de los aspectos que evaluó el proyecto, se relaciona con el indicador asociado al número de visitas que experimentó la página del proyecto desde el momento en que comenzó su funcionamiento operacional. El indicador contabilizó el número total mensual de visitas al sitio externas a la DMC. Este valor se graficó en forma mensual y se publicó en el sitio del proyecto.

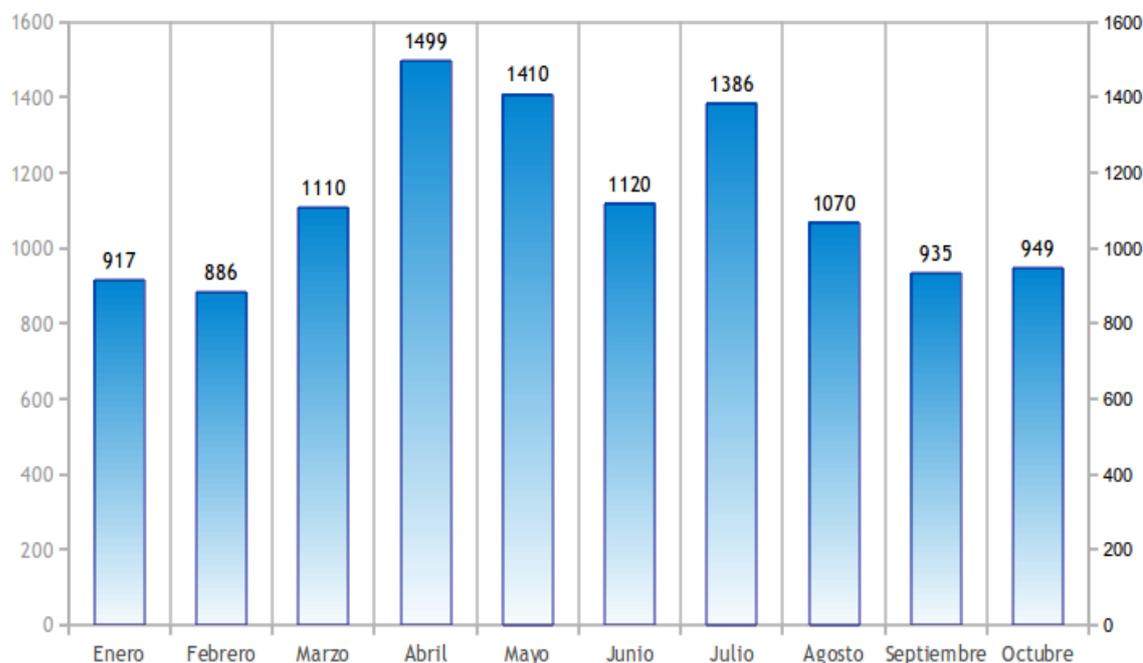
También se realizó una evaluación de los productos más visitados dentro de cada menú. Los resultados mostraron que dentro de la distinta gama de productos para cada sector, aquellos relacionados con el pronóstico meteorológico, resultaron ser los más visitados.

Otro aspecto evaluado, fueron las encuestas en línea recibidas durante el período.

En el gráfico siguiente se muestran los resultados del indicador de visitas, obtenidos durante los meses de operación de la página del proyecto.

## GRAFICO DEL INDICADOR: Contador de Visitas al Sitio Web del Proyecto

### Contador de visitas externas 2010



Según se puede observar en la gráfica, en promedio se registraron del orden de 1.120 visitas mensuales al sitio, superando las 15.200 visitas durante el total del período. El máximo se registró en el mes de abril y durante los meses de otoño-invierno se registraron los mayores valores del indicador.

Lo anterior demuestra que se logró mantener un número importante de usuarios regulares del sitio, lo que puede interpretarse como una confirmación de la utilidad de la información disponible.

Por otra parte realizado un análisis de las encuestas en línea enviadas por los usuarios, podemos concluir lo siguiente:

- Los encuestados consideraron que la información era de mucha utilidad.
- El 100% de los encuestados indicó que utilizaba el sitio frecuentemente
- Los encuestados coincidieron en que la información se podía interpretar fácilmente.

Dentro de las sugerencias recibidas destacan aquellas relacionadas con mejorar los formatos de presentación, optimizar la difusión de alertas e incluir recomendaciones más detalladas.

### 4.3.2.- Evaluación de los beneficios socio-económicos

Con respecto a la evaluación de los beneficios socio-económicos se aplicó la metodología sugerida por los consultores, realizando algunos ajustes de acuerdo a la disponibilidad de información aportada por los usuarios.

## **Sistema de Información para el Paso Los Libertadores**

### **Valoración de un día cierre**

La Administración del Complejo Los libertadores, que la ejerce el Coordinador Delegado del Complejo, dependiente de la Gobernación Provincial de los Andes, cierra el Paso Fronterizo por dos razones principales:

1. Una por *certezas meteorológicas*, relacionadas con presencia de viento blanco y nevadas; de las cuales no se tiene registro de acontecimientos, ni se han establecidos niveles de criticidad para operar.
2. Otra por *incertezas*, dadas por pronósticos de sistemas frontales, otorgando una holgura de buen tiempo de aproximadamente dos horas, tiempo estimado que dura el cruce desde Guardia Vieja (altura 1.600 msnm) hasta la misma altura en el sector Argentino.

El cierre del camino se efectúa a la altura de Guardia Vieja (1.609 msnm – km 178), donde Carabineros posee una Unidad de Control.

El peligro de caída de avalanchas se presenta durante las tormentas y, en ocasiones, al día siguiente de éstas, siendo una amenaza a lo largo de todo el tramo de la carretera internacional G20. Desde el comienzo de la tormenta se trabaja para que los vehículos puedan circular en forma segura hasta sus destinos, evitando que éstos permanezcan indebidamente en la carretera, donde no existen refugios y la sobrevivencia es arriesgada aún si se cuenta con el equipamiento necesario.

Por lo tanto, un pronóstico acertado permitirá disminuir los cierres del paso fronterizo, por dos conceptos:

- 1.-Porque permite disminuir los tiempos de preparación de la operación nieve.
- 2.-Porque disminuye los días de cierre por pronósticos errados, considerando que **un día** de cierre está cuantificado en dólares a Noviembre 2010, de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>Estudio Mop-Vialidad Año 1996</b>			
Moneda	<b>US\$ 1996</b>	<b>US\$ 1996</b>	<b>US\$2009</b>
Días de Cierre	15 días	Diario	Diario
Total	<b>\$30.914.000</b>	<b>\$2.060.933</b>	<b>\$2.349.083</b>
<b>Peajes</b>	<b>Valor Diario Sept 2009</b>		<b>US\$2009</b>
	\$538.483		\$1.013
<b>Total valor diario a Septiembre 2009</b>			US\$2.350.096
<b>Total valor diario a Noviembre 2010</b>			<b>US\$2.410.828</b>

### **Ponderación de los Costos evitados por días de Cierre año 2009 y año 2010.**

Durante el año 2009 la Dirección de Vialidad, comenzó a publicar los cierres del Paso Fronterizo, haciendo la diferencia entre nevadas y situación climática, las nevadas correspondería a los días de certeza del fenómeno meteorológico y la situación meteorológica correspondería a los **pronósticos** de nevadas y caída de agua nieve. El año 2009 se presentaron 13 días de cierre, de los cuales todos fueron pronosticados con nevadas y de los cuales en 8 días se cumplieron los pronósticos de acuerdo a lo indicado por la Dirección de Vialidad, por lo tanto cinco días se efectuó el cierre por pronóstico. Durante el año 2010 se produjeron 10 días de cierre, de los cuales 8, fueron producto de situaciones de certeza y solo dos por pronósticos, lo que demuestra una mayor experiencia en el pronóstico de montaña por parte del Servicio y una mayor credibilidad del pronóstico por parte de la Gobernación Provincial. Podríamos inferir entonces, que de aquellos 5 días de pronóstico de nevadas y caída de agua nieve, que no se cumplieron, hemos llegado a sólo 2 el año 2010, es decir se ha evitado el Cierre del Paso Fronterizo los Libertadores en tres días, equivalentes a US\$ 7.232.484.

<b>Año 2009-2010</b>			
<b>Pronósticos</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Diferencia</b>
Certezas	8	8	
Pronósticos	5	2	3
Días de Cierre	13	10	
<b>Valor total costos evitados</b>			<b>US\$ 7.232.484</b>

## Agrometeorología - VIII Región

### Metodología utilizada en la evaluación

En la Etapa de Planificación de la Evaluación Económica, se realizó la recopilación de información respecto de las pérdidas originadas por fenómenos meteorológicos ocurridas durante las temporadas anteriores, entendiéndose años 2007-2008, lo anterior para tener un marco de comparación respecto de las menores pérdidas que pudieran producirse con mejores pronósticos.

En la Etapa de Implementación se busco la asociación con un usuario piloto que se hiciera parte del Proyecto y que a su vez, pudiera proporcionar información de primera fuente respecto de la forma que se utiliza la información proporcionada, pero por sobre todo, información respecto a la disminución de pérdidas por fenómenos meteorológicos. En esta etapa se comprometió la participación de la Empresa Córpora S.A..

En la Etapa de evaluación se estudió la información recopilada y se aplicó la siguiente metodología:

Se determinaron los distintos fenómenos meteorológicos que afectan a la agricultura y se determinó aislar un fenómeno que pudiera en cierta medida ser más fácil de mitigar sus consecuencias, eligiéndose para el estudio, el fenómeno meteorológico de Heladas. Así también se determinaron aquellos productos de los cuáles se contaba con toda la información pertinente, esta información se puede resumir en; metros cuadrados plantados, rendimiento por hectáreas, y precio del producto.

Un dato de vital importancia para la realización de la evaluación económica, fue la interacción con el usuario para conocer el método de mitigación de heladas que utiliza en sus cultivos, informando que utiliza el *humo* como elemento de mitigación y que además requería un promedio de 12 horas para la implementación del procedimiento.

Se comparó el impacto del año 2007, cuando no existía un pronóstico especializado de heladas para la región y se determinó que las heladas afectaban el rendimiento de las plantaciones. De la muestra de productos elegidos, se utilizó un factor de afectación distinto para cada tipo de cultivo y se estimó, de acuerdo a lo indicado por los informes de Coyuntura Agropecuario de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región del Bio-Bio y del Centro de Agricultura y Medio Ambiente de la Universidad de Chile, AGRIMED, que la correcta mitigación de las heladas, efecto de un buen pronóstico, disminuye el impacto de las heladas en un 50%.

Debemos tener en consideración que el impacto real de las heladas recién

podrá determinarse en el período de cosechas en los meses de marzo-abril del año 2011.

En la tabla siguiente se indican, los cultivos de la muestra y la valorización de la menor pérdida producto de las medidas de mitigación, considerando un pronóstico oportuno y de calidad.

<b>CULTIVOS</b>	<b>N° HÁS.</b>	<b>Rendi- miento por Hás</b>	<b>Precio</b>	<b>% de afectación por tipo de producto</b>	<b>Producción sin fenómeno de Heladas (Millones de \$)</b>	<b>Pérdidas por Heladas sin pronóstico (Millones de \$)</b>	<b>Pérdidas con mitigación de Heladas con pronóstico (Millones de \$)</b>
Trigo	72.000	51	11.500	14,40%	42.228	6.080	3.040.
Avena	23.000	45	8.500	13,50%	8.797	1.187	594
Maiz	9.600	125	10.200	6%	12.240	734	367
Arroz	4.200	36	18.475	6%	2.793.	167	84
Frejoles	3.400	14	38.167	0,80%	1.816.	14	7.2
Lentejas	800	7,5	50.000	0,70%	300	2.1	1
Remolacha	14.000	94	27.560	13,30%	36.268	4.823	2.412
Achicoria	3.000	54	38.000	11,00%	6.156	677	339
Tabaco	364	3.250	1.233	5%	1.458	73	36
Lupino	1.500	30	5.300	40%	238	95.4	47.7
Viñas	15.613	8.500	6.667	18%	884.780	159.2	79.630
<b>Total \$</b>							<b>86.558</b>
<b>Total US\$</b>				11,70%	997.078	173.117	<b>173</b>

## **Sistema de Información para la Industria del Salmón**

### **Metodología de Evaluación**

#### **Determinación del valor del Cierre de Puerto para el Cliente Piloto**

Las pérdidas de la Industria del Salmon, se estimaron por INTESAL el año 2007, en 180.400 toneladas, considerando que el Cliente Piloto tiene una participación del Mercado de un 9.2%, podríamos inferir que las pérdidas del Cliente son equivalentes a 16.597 Toneladas, valorizando la tonelada de salmón a US\$ 4.000, según sitio web Sur y Sur.net del día 15 de Noviembre

2010. La pérdida del Cliente Piloto alcanza para el año 2007 en US\$ del día de hoy, a US\$ 66.387.200.

De acuerdo a la información de cierres de puerto, de la Gobernación Marítima de Puerto Montt, en el año 2007, los cierres de puerto relacionados con la industria del salmón (dieciséis), fueron 185, por lo tanto, un cierre de puerto el año 2007, a valor actual es equivalente a **US\$ 358.850**.

#### Determinación del levantamiento de cierres de puerto

Para determinar la utilidad de la información meteorológica proporcionada por la DMC, la metodología consiste en determinar el número de veces que una Capitanía de Puerto levantaba el cierre del puerto a petición de nuestro cliente piloto, en base a la información proporcionada por el Servicio, la información solo abarca a dos capitanías de puerto, Melinka y Quellón, de las dieciséis Capitanías de Puerto de la Industria del Salmón.

De acuerdo a lo indicado por el Capitán de Corbeta encargado de las operaciones marítimas de la Gobernación de Puerto Montt, estas autorizaciones de levantamiento de cierres de puerto, no pueden ser precisadas, toda vez que la Capitanía solo autoriza la operación para determinadas horas y operaciones y esta autorización no es registrada como Puerto Abierto.

A su vez el cliente Piloto, no siempre tiene un registro de las solicitudes de apertura de puerto, ya que muchas veces la comunicación con la Capitanía es vía telefonía celular.

Esta falta de información, no ha permitido entonces determinar las menores pérdidas, por concepto de disminución de días de cierres de puerto del año 2010.

#### Determinación de las menores pérdidas por gestión de Apertura de Puertos.

No obstante la falta de información respecto de la gestión realizada para la apertura de puertos por parte del cliente piloto, podríamos determinar en la correlación perfecta de 16 puertos de la industria del Salmón, versus los dos puertos que son factibles de maniobrar respecto de la información proporcionada por la DMC, deducir entonces que de los 185 cierres correspondientes a 16 puertos, 23 de estos corresponderían a los 2 puertos con información meteorológica disponible para la maniobra de apertura.

En el *escenario perfecto*, si se hubiera gestionado la totalidad de los cierres, el total de menores pérdidas por este concepto en valor actualizado, sería en forma referencial, de **US\$ 8.298.400**.

## **V.- COSTOS Y FINANCIAMIENTO**

Los costos asociados a la ejecución del proyecto piloto, se asociaron al pago de viáticos y pasajes para traslados de los puntos focales externos desde Puerto Montt y Concepción respectivamente. Este costo alcanzó un valor de US\$500. El financiamiento fue proporcionado por la OMM a través de la Oficina Regional para las Américas.

Los costos asociados a viáticos y pasajes correspondientes al personal perteneciente a la DMC, fueron de cargo del presupuesto anual de esta organización proporcionado por la DGAC.

Los costos asociados a la contratación y traslado de consultores internacionales, fueron de cargo de la OMM-AEMET.

## **VI.- BENEFICIOS APORTADOS POR EL PROYECTO**

### **6.1.- Beneficios para la Dirección Meteorológica de Chile**

Los beneficios para la DMC aportados por el proyecto son los siguientes:

- Incorporación del concepto *Sistemas de Información Meteorológica*, dentro de su estructura funcional, lo que permitirá replicar la metodología empleada en el proyecto piloto, en otros importantes sectores productivos del país, mejorando su visibilidad y capacidad de desarrollo.
- Creación de equipos de trabajo multidisciplinarios, con capacidad de relacionarse directamente con los usuarios y desarrollar respuestas innovadoras a sus requerimientos, incorporando técnicas de mejora continua.
- Aumentar la cantidad y calidad de productos y servicios meteorológicos orientados a las reales necesidades de los usuarios.
- Mejorar en el personal profesional y técnico de la DMC, las habilidades para el diseño, implementación y mejora continua de los productos y servicios que se proporcionan a la comunidad nacional.
- Capacitación en técnicas de evaluación socio-económica, que permitan cuantificar los beneficios que aporta la DMC, a sus usuarios actuales y potenciales.

## 6.2.- Beneficios para los Usuarios

- Acceder en forma expedita a Sistemas de Información Meteorológica, específicos para sus necesidades y requerimientos.
- Facilitar y reforzar el diálogo y la colaboración con la DMC, lo que permitirá mejorar la utilidad de los productos y servicios meteorológicos y optimizar las asociaciones operacionales.
- Disponer de mayor y mejor información meteorológica, para ser eficientemente utilizada en los procesos de toma de decisión.
- Disponer de asesorías específicas en el ámbito de la meteorología, aplicada a los diferentes sectores productivos.

## VII.- RECOMENDACIONES y SUGERENCIAS

Dentro de las recomendaciones que se desprenden de la ejecución del proyecto piloto Chile, podemos destacar las siguientes:

- El proyecto piloto es una excelente herramienta para iniciar un proceso de mejora de la relación de los Servicios Meteorológicos con los usuarios, pero el proceso no debe terminar con el proyecto piloto, es necesario que la metodología aprendida se internalice en la organización, para darle continuidad y sostenibilidad en el tiempo. Es por ello que se recomienda una vez finalizado el proyecto, crear una *unidad especialidad multidisciplinaria*, para el desarrollo e implementación de productos y servicios de alto impacto para los diferentes sectores productivos.
- De acuerdo a la experiencia aprendida durante el desarrollo del proyecto piloto, se recomienda que la capacitación a los usuarios sea un factor considerado de la máxima importancia y que no debe descuidarse ni abandonarse una vez finalizado el proyecto piloto.

## AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este proyecto piloto, deseamos agradecer toda la colaboración y el apoyo brindado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en la persona de Haleh Kootval, Jefa del Programa de Servicios de Pronósticos al Público, la Agencia Estatal de Meteorología de España (AEMET) a través de los asesores Sr. José María Marco y posteriormente el Sr. Patricio López C. y los Consultores OMM, Sra. Ivette Ramos y la Dra. Sonia Quiroga.

También agradecemos todo el apoyo brindado por la Directora de la Dirección Meteorológica de Chile, Sra. Myrna Araneda Fuentes.

# ANEXO I

## PLAN DE MARKETING

### SUBPROYECTO: AGROMETEOROLOGÍA

#### Resumen Ejecutivo

*Frente a las adversidades o beneficios del tiempo meteorológico, la agrometeorología operacional constituye una herramienta fundamental para apoyar las actividades de campo que realizan los agricultores. La región seleccionada presenta variadas condiciones desde el punto de vista agroclimático. Así, el INIA define distintas zonas agroecológicas que presentan características, potencialidades e importancia agropecuaria, dispar. Ellas son: Secano Costero, Cordillera de la Costa, Secano Interior, Llano Central, Precordillera Andina y Cordillera de Los Andes. En base a esto, la Región presenta, como característica central, la enorme variedad de alternativas productivas y, por tanto, de eventuales negocios de exportación y por supuesto de apertura a utilizar herramientas de apoyo como la agrometeorología para el aumento y mejoría de la producción agrícola.*

*El Mercado de los productos y servicios meteorológicos para la agricultura de la VIII región, está constituido principalmente por agricultores que conforman la mediana y gran agricultura de la zona. Este segmento de mercado tiene como principal característica, el hecho de utilizar la información para la toma de decisiones, en las faenas de campo. La Región del Bío Bío ha tenido, en la última década, un Producto Geográfico Bruto, PGB, sectorial (excluido el sector forestal primario) generalmente superior a 450 millones de dólares anuales. Las exportaciones regionales de los últimos años han sido cercanas e incluso superiores a los 100 millones de dólares, con una participación promedio, en este tiempo, del orden del 20% del PGB sectorial regional.*

*El objetivo que se persigue es Implementar una nueva línea de productos meteorológicos orientados a satisfacer la demanda de información meteorológica especializada para la mediana y gran agricultura de la VIII región. Entre los productos y servicios que se proporcionarán se encuentran: Pronósticos meteorológicos para la agricultura diarios, para la mañana y la tarde. Alertas agrometeorológicas (heladas, incendios forestales) y un pronóstico agroclimático estacional (3 meses) orientado a la planificación.*

*Para la implementación de esta nueva línea de productos se integrarán los centros de análisis de la DMC en Santiago y el Centro de Informaciones Agrometeorológicas (CRIA) de la VIII región, desarrollando una metodología conjunta que permita acceder a los productos y servicios, en forma oportuna y confiable.*

*Finalmente, la evaluación, el control y el mejoramiento continuo de los productos / servicios, se realizará basándose en el comportamiento de indicadores, los que serán diseñados e implementados durante el desarrollo del proyecto.*

*Un Informe Final de evaluación, dará término a las actividades del proyecto.*

# PLAN DE MARKETING

## SUBPROYECTO: COMPLEJO LOS LIBERTADORES

### Resumen Ejecutivo

*El Complejo Fronterizo Los Libertadores se encuentra ubicado en la región de Valparaíso y atiende diariamente el flujo de conexión de la ruta bioceánica que une Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Chile. Situado a 3.000 metros de altura en plena cordillera de Los Andes, conecta al país con un mercado potencial de 190 millones de personas. El mercado de los productos y servicios meteorológicos está compuesto por tres segmentos principales de usuarios: Servicios públicos que operan en el Complejo, personas mayoritariamente turistas que hacen uso del Paso y empresas de transporte de carga y pasajeros. Las necesidades de cada uno de estos segmentos presentan características distintas, lo que obliga a un diseño diferenciado de productos y servicios que permita satisfacer esta demanda.*

*La nueva línea de productos diseñada, está compuesta por los siguientes productos y servicios: Pronóstico Meteorológico Diario, Proyección Meteorológica y Avisos y/o Alertas. Cada uno de estos productos y servicios será adaptado a las necesidades particulares de los respectivos segmentos de mercado.*

*El objetivo general que se pretende alcanzar, es posicionar la imagen de la Dirección Meteorológica de Chile entre los usuarios y apoyar la operación del paso fronterizo con información meteorológica oportuna y confiable. Como estrategia para alcanzar este objetivo se ha seleccionado una línea de productos / servicios diferenciadora, orientada a cada segmento de mercado específico. A esta decisión se ha llegado luego de realizar un análisis FODA.*

*Finalmente, la evaluación, el control y el mejoramiento continuo de los productos / servicios, se realizará basándose en el comportamiento de indicadores, los que serán diseñados e implementados durante el desarrollo del proyecto.*

**Un Informe Final** de evaluación, dará término a las actividades del proyecto.

# PLAN DE MARKETING

## SUBPROYECTO: SALMONES

### Resumen Ejecutivo

*La industria del salmón es una actividad que reporta grandes beneficios económicos y sociales al país. En la actualidad representa el 65% de las exportaciones pesqueras y da empleo en forma directa o indirecta a cerca de 50.000 personas. Sin embargo, en el último año un virus llamado Anemia Infecciosa del Salmón, conocida por su sigla ISA, está matando millones de salmones de exportación estremeciendo a la tercera industria exportadora de Chile.*

*La actividad salmonera en Chile se desarrolla principalmente en fiordos y canales de la zona sur, donde el factor meteorológico es determinante en diferentes tramos de la cadena productiva.*

*El mercado de la salmonicultura en las regiones X y XI, está constituido principalmente por: INTESAL (Instituto Tecnológico del Salmón), plataforma y vocero tecnológico de la Asociación de la Industria del Salmón A.G. (Salmón Chile) y otras empresas productoras y proveedoras no asociadas. Las características de este mercado altamente tecnificado y exigente, se desprenden de las necesidades de información meteorológica que la industria del salmón requiere, a través de la Cadena Productiva del Salmón. Destaca la importancia y necesidad de contar con pronósticos de mayor resolución espacial, considerando además variables ambientales específicas como son entre otras, estado del mar y radiación solar.*

*El objetivo que se persigue es implementar una nueva línea de productos meteorológicos orientados a satisfacer la demanda de información meteorológica especializada, para apoyar eficazmente la operación y planificación de actividades desarrolladas por la industria del salmón en las regiones X y XI. Los productos/servicios permitirán al usuario, conocer las condiciones meteorológicas del día incluyendo precipitaciones y vientos, con una proyección a tres días, de tal manera de tomar las acciones pertinentes para mitigar los distintos riesgos meteorológicos que puedan afectar su producción.*

*Finalmente, la evaluación, el control y el mejoramiento continuo de los productos / servicios, se realizará basándose en el comportamiento de indicadores, los que serán diseñados e implementados durante el desarrollo del proyecto.*

*Un **Informe Final** de evaluación, dará término a las actividades del proyecto.*

## ANEXO II

### PLAN DE NEGOCIO AGROMETEOROLOGÍA

## Resumen Ejecutivo

*El Sistema de Información Meteorológico dedicado a la Agricultura proyectado por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), la Agencia de Meteorología Española (AEMET) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), direccionado a cubrir las necesidades de información meteorológica aplicada al sector agrícola de la región del Bío Bío, ha iniciado la etapa de Plan de Negocio del sistema. Los productos agrometeorológicos ofrecidos tienen como finalidad cubrir con pronósticos a nivel de pisos climáticos seleccionados en la Región del Bío Bío, incorporando Alertas de Heladas, Alertas de Incendios Forestales y Perspectivas Agrometeorológicas trimestrales como productos individuales, que configurarán una herramienta de operación y planificación efectiva para el agricultor de la zona.*

*Nuestro servicio (DMC) tiene en el ámbito de la meteorología aplicada a la agricultura, una experiencia de más de 19 años, cubriendo con información desde la Región de Coquimbo hasta la Región del Maule, por tanto cuenta con profesionales, elementos técnicos y equipos meteorológicos necesarios, que permiten un seguimiento continuo de las condiciones meteorológicas y una visualización de las variaciones espaciales y temporales de todas las variables atmosféricas vinculadas al desarrollo de los cultivos que son de interés para el sector silvoagropecuario, todo lo anterior avalado por un equipo de meteorólogos que cuenta con información meteorológica tridimensional de la atmósfera, basada en una completa red de estaciones meteorológicas de superficie, de altura y el apoyo satelital de imágenes de alta resolución, junto a los resultados de modelación numérica de la atmósfera.*

*En el Plan de Márketing, el segmento de mercado asociado a este sistema será el sector vinculado a la mediana y gran agricultura que están evolucionando hacia la innovación y desarrollo tecnológico, debido la exigencia de alta calidad en los productos que impone el mercado nacional e internacional.*

*El inicio del servicio dirigido al segmento seleccionado, tendrá una etapa de marcha blanca, con distribución gratuita, de forma que el producto se conozca y se posicione en el mercado, publicitando el medio por el cual se accede y fijando en el hábito del consumidor, los beneficios y las aplicaciones prácticas del producto. Luego de posicionado, se evaluará un costo que no involucre fines de lucro y se base en los costos de operación del sistema, considerando la calidad de servicio público de la D.M.C.*

## **PLAN DE NEGOCIO LOS LIBERTADORES**

### **Resumen Ejecutivo**

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) en conjunto con la Agencia de Meteorología de España (AEMET) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se encuentran desarrollando el Sistema de Información Meteorológica para el Complejo Fronterizo Los Libertadores. Esta nueva línea de productos tiene como propósito, entregar información meteorológica relevante (principalmente pronósticos meteorológicos) en forma oportuna y amigable, ofreciendo un efectivo sistema de ayuda interactiva, que permita monitorear las 24 horas del día las condiciones meteorológicas que afectarán la zona del Paso Los Libertadores y ayudar eficazmente a la toma de decisiones.

Para la operación de este sistema la DMC cuenta con todos los instrumentos y equipos meteorológicos necesarios, que permiten un monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y evolución de las principales variables meteorológicas de interés para la transitabilidad por la ruta del Paso Los Libertadores. Un completo sistema de datos de superficie y altura, sumados a la capacidad de recibir imágenes de satélites de alta resolución y el empleo de modelos numéricos, garantizan el adecuado monitoreo de las condiciones meteorológicas. Para esta labor se cuenta con un calificado equipo de meteorólogos y técnicos en meteorología, de gran experiencia en pronósticos de la zona, los cuales mediante sistemas de turnos cubren las 24 horas del día.

El mercado objetivo de este sistema de información serán los usuarios gubernamentales, transportistas de carga y/o pasajeros y turistas en general. La principal característica de este mercado es su marcada estacionalidad, que se traduce en una alta exigencia de calidad para los productos y servicios meteorológicos durante el período invernal. Por esta razón, se implementarán procesos de mejora continua.

Como una forma de captar el mercado objetivo, se tiene planificado iniciar el servicio con carácter experimental. En este período se busca crear confianzas en los usuarios y fomentar la necesidad de los nuevos productos.

Durante los primeros años de operación del sistema, se espera recopilar la mayor cantidad de antecedentes técnicos que permitan evaluar detalladamente su funcionamiento. En una perspectiva a más largo plazo, se estima incorporar mejoras en el diseño e incluir sistemas de gestión de calidad.

# PLAN DE NEGOCIO SALMONES

## Resumen Ejecutivo

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) en conjunto con la Agencia de Meteorología de España (AEMET) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se encuentran desarrollando el Sistema de Información Meteorológica dedicado a la Salmonicultura (SIMETSAL). La nueva línea de productos que genera este Sistema, tiene como propósito, entregar información meteorológica relevante en forma oportuna y amigable, ofreciendo un efectivo sistema de ayuda interactiva, que permita monitorear las 24 horas del día las condiciones meteorológicas que afectarán la salmonicultura, ayudando eficazmente a la toma de decisiones.

Para la operación de este sistema la DMC cuenta con instrumentos y equipos meteorológicos necesarios, que permiten un monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y evolución de las principales variables meteorológicas de interés para la industria del salmón. Un sistema de datos de superficie y altura, complementado con una buena capacidad de recepción y análisis de imágenes de satélites de alta resolución y modelos numéricos, todo lo cual garantiza un adecuado monitoreo de las condiciones meteorológicas. Para esta labor se cuenta con un calificado equipo de meteorólogos y técnicos en meteorología, de gran experiencia en pronósticos de la zona, los cuales mediante sistemas de turnos cubren las 24 horas del día.

El mercado objetivo de SIMETSAL lo constituye la diversidad de empresas productoras y proveedoras de salmónes y truchas de las regiones X y XI. La principal característica de este mercado es su alto nivel técnico, que se traduce en una alta exigencia de calidad para los productos y servicios meteorológicos que requiere. Por esta razón, se implementarán procesos de mejora continua.

Como una forma de captar el mercado objetivo, se tiene planificado iniciar el servicio con carácter experimental. En este período se busca internamente, evaluar y optimizar metodologías de trabajo y eficacia de las herramientas disponibles y externamente, crear confianza en el usuario y fomentar la necesidad de los productos.

Posteriormente, se tendrá como política entregar los productos y servicios al costo de elaboración, en atención a la calidad de Servicio público de la DMC. Durante los primeros años de operación del sistema, se espera recopilar la mayor cantidad de antecedentes técnicos que permitan evaluar detalladamente su funcionamiento. En una perspectiva a más largo plazo, se estima incorporar mejoras en el diseño e incluir sistemas de gestión de calidad.