

**ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA
INSTITUCIONALIDAD DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL**

INFORME FINAL

Título del Documento	
Asistencia Técnica para la creación de una nueva institucionalidad del Servicio Meteorológico Nacional. – Informe Final -	
Autor:	Ricardo Riosalido Alonso Agencia Estatal de Meteorología, España
Fecha de Creación:	31-enero-2013

ÍNDICE

1	Resumen Ejecutivo	6
1.1	Introducción y Objetivos	6
1.2	Diagnóstico	7
1.3	Organización y Funciones.....	9
1.4	Estimación de Recursos.....	10
2	Análisis Organizacional	13
2.1	Dirección Nacional	13
2.2	Dirección de Pronóstico del Tiempo	13
2.3	Dirección de Meteorología Aeronáutica.....	15
2.4	Dirección de Climatología y Documentación	16
2.5	Dirección de Estaciones y Telecomunicaciones	17
2.6	Dirección de Informática.....	18
2.7	Escuela de Meteorología del Uruguay.....	19
2.8	Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación	20
2.9	Dirección de Administración	21
2.10	Secretaría Técnica	22
2.11	Conclusiones	23
3	Análisis de los Recursos Humanos	24
4	Análisis de los Recursos Económicos	27
5	Misión, Funciones y Competencias	30
5.1	Consideraciones Iniciales.....	30
5.2	Misión	31
5.3	Funciones del nuevo organismo.....	32
5.3.1	Disposiciones de tipo legal	32
5.3.2	Funciones relacionadas con el entorno internacional	33
5.3.3	Funciones y competencias técnicas	34
6	Propuesta de líneas generales para la estructura de la nueva institucionalidad	37
6.1	Opción propuesta.....	37
6.2	Mapa de Procesos	37
6.3	Análisis de la estructura actual y su relación con los procesos.....	38
6.4	Posible Nueva Estructura.....	39
6.4.1	Dirección Técnica.....	40
6.4.2	Dirección de Relaciones Externas.....	41
6.4.3	Dirección de Administración	42
7	Gobernanza de la nueva institucionalidad	43

7.1	Dirección Unipersonal o Colegiada	43
7.2	Consejo.....	43
7.3	Posible Propuesta.....	44
7.4	Facultades y Competencias	44
7.4.1	Del Director General.....	44
7.4.2	Del Consejo.....	44
7.4.3	Tabla Comparativa de Funciones	45
7.5	Composición y Funcionamiento del Consejo.....	46
7.5.1	Composición.....	46
7.5.2	Régimen de Funcionamiento.....	47
8	Estimación de Recursos Humanos.....	48
8.1	Necesidades por Proceso/Función.....	48
8.1.1	Dirección y Planificación.....	49
8.1.2	Observación	49
8.1.3	Predicción	50
8.1.4	Gestión de Sistemas TIC.....	50
8.1.5	Servicios Climáticos	51
8.1.6	Investigación y Desarrollo.....	51
8.1.7	Relaciones Externas.....	51
8.1.8	Gestión de Recursos Humanos.....	51
8.1.9	Gestión Económica y Financiera	52
8.1.10	Servicios Generales	52
8.1.11	Formación y Documentación	52
8.2	Resumen de Necesidades de RRHH	53
8.3	Impacto en el presupuesto	54
9	Inversiones Necesarias	55
9.1	Inversiones en Sistemas de Observación.....	56
9.1.1	Automatización de la Red de Observación de Superficie	57
9.1.2	Estación de Recepción Satelital	57
9.1.3	Instrumentación Convencional	58
9.1.4	Sistema de Detección de Rayos.....	58
9.1.5	Automatización de la Red Pluviométrica.....	58
9.1.6	Modernización del Laboratorio de Calibración	59
9.2	Inversión en Sistemas de Predicción.....	59
9.2.1	Adquisición de un sistema de integración de datos	59
9.2.2	Aumento de la capacidad de cómputo.....	60
9.3	Inversión en Sistemas de Información.....	60

9.3.1	Soporte para desarrollo informático	61
9.3.2	Autoservicio Meteorológico Aeronáutico.....	61
9.3.3	Renovación de la Infraestructura de la Base de Datos	61
9.3.4	Aumento del ancho de banda de las comunicaciones	61
9.3.5	Sistema de Almacenamiento Masivo	62
9.3.6	Sistema de Administración Electrónica.....	62
9.4	Otras inversiones	62
9.4.1	Sistema de Continuidad Eléctrica	62
9.4.2	Implantación del Sistema de Gestión de la Calidad	63
9.4.3	Cursos de Formación Interna	63
9.5	Conclusiones	64

1 Resumen Ejecutivo

1.1 Introducción y Objetivos

El presente documento constituye el informe final de la “Asistencia Técnica para la creación de una nueva institucionalidad para el Servicio Meteorológico Nacional”, realizada por el consultor entre los días 14 y 26 de enero de 2013.

La Ley N° 18.994, de 30 de octubre de 2012, estableció la creación de una Comisión Interministerial integrada por el Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Ministerio de Industria, Energía y Minería, con el cometido de elaborar y proponer al Poder Ejecutivo un anteproyecto de ley, estableciendo un nuevo marco institucional para la Dirección Nacional de Meteorología, fuera del Inciso 03 “Ministerio de Defensa Nacional”.

A propuesta de la Dirección Nacional de Meteorología, la Comisión aceptó contar con los aportes de un consultor externo español, de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), para lo cual se hicieron los arreglos necesarios ante AEMET y la Oficina para las Américas de la OMM, todo ello dentro del marco del Programa Iberoamericano de Cooperación en Meteorología e Hidrología.

El objetivo general de la misión, según figura en los términos de referencia remitidos por la Comisión consistió en: *“Asesorar a la Comisión Interministerial de forma que ésta pueda dar cumplimiento a los cometidos que le fueron asignados por el Poder Ejecutivo, determinar una nueva estructura del Servicio Meteorológico Nacional que cumpla con los compromisos nacionales e internacionales del país, en el actual contexto regional y mundial”.*

La misión se inició con una reunión con la Comisión Interministerial del día 15 de enero, donde, por parte de la Comisión se especificó que la propuesta de nueva institucionalidad consistía en transformar la actual DNM en un Servicio Descentralizado, organismo dotado de un mayor nivel de autonomía de gestión. Se revisaron los términos de referencia y se puso de manifiesto la imposibilidad de, en el tiempo asignado, cumplir con todos los enunciados incluidos inicialmente, por lo que se reformularon los objetivos específicos de la misión del consultor concretándolos en los siguientes:

1. Análisis de la misión, funciones y cometidos de la nueva institucionalidad para asegurar que recoge todas las funciones de un Servicio Meteorológico moderno válido para un horizonte temporal amplio.
2. Proporcionar un diseño inicial, o al menos las líneas generales en las que se debe basar, de una estructura orgánica que de soporte a las misiones definidas.
3. Evaluación de los elementos presupuestarios que deben tenerse en cuenta y su fundamentación.

También en la reunión, a petición de la Comisión, el consultor hizo una exposición sobre la experiencia de la transición del anterior Instituto Nacional de Meteorología de España a la nueva institucionalidad actual como Agencia Estatal de Meteorología, proceso que tiene bastantes elementos en común con el que ahora se plantea para la DNM como Servicio Descentralizado.

En la segunda reunión, celebrada el lunes 21 de enero se presentó un informe preliminar incompleto con los avances realizados hasta ese momento y se pidió al consultor que incluyese en el informe un apartado sobre las posibles modalidades de gobernanza de la nueva institucionalidad. El viernes 25 se mantuvo la última reunión con la Comisión donde se presentó el borrador de informe final y que ahora se presenta consolidado.

Para la realización del trabajo se ha contado con la documentación proporcionada por la propia Comisión, por la Dirección Nacional de Meteorología y mediante un conjunto de reuniones y entrevistas con el personal de la DNM. Aparte de la Dirección Nacional, se han mantenido entrevistas con personal de todas las Direcciones, así como con la Agrupación de Trabajadores de la Meteorología. El número total de personas entrevistadas ascendió a 30 aproximadamente.

El objeto de las entrevistas fue recopilar información sobre la estructura actual de la DNM, las funciones que se realizan, sus capacidades reales, la infraestructura técnica y recursos humanos disponibles, las necesidades de personal e inversiones en infraestructuras etc.

1.2 Diagnóstico

Una vez recopilada la información se ha procedido a realizar un análisis organizacional (apartado 2), de los recursos humanos (apartado 3) y de los recursos económicos de la DNM (apartado 4), todo ello con el fin de disponer de un diagnóstico de la situación, básico para poder elaborar propuestas posteriores.

Mediante el análisis organizacional se ha pretendido identificar las carencias organizativas de cara a la nueva etapa y a extraer consecuencias sobre los posibles cambios convenientes. Para cada actual Dirección se recoge un análisis y un conjunto de recomendaciones para el diseño de la nueva estructura.

Desde el punto de vista organizativo (dejando de lado las carencias de personal, infraestructuras etc. que se tratarán en otros puntos), lo primero que llama la atención de la estructura es el gran número de unidades (Divisiones) que dependen directamente del Director Nacional, de hecho todas las unidades dependen directamente de él. Esto introduce una dificultad de gestión importante ya que produce una saturación del nivel superior, obliga a ejercer una labor de coordinación horizontal entre demasiadas unidades e impide dedicar el tiempo suficiente para las funciones propias de la alta Dirección y de representación de la Institución. En la nueva institucionalidad se recomienda vivamente reducir el número de dependencias directas de la Dirección Nacional mediante la creación de un nivel intermedio de decisión entre la Dirección Nacional y las Direcciones/Divisiones.

La estructura organizativa de la DNM es de carácter clásico, organizado por competencias verticales (estaciones, pronóstico, climatología, etc.). Las estructuras de este tipo tienden a constituir en nichos de actividad con posibles problemas de coordinación horizontal, máxime cuando no existe un nivel encargado de esa coordinación o esta recae exclusivamente sobre la alta dirección. Como consecuencia existen funciones muy similares (cada una en su ámbito, como por ejemplo las comunicaciones) en varias Direcciones que serían susceptibles de optimización compartiendo recursos y organizando el trabajo de manera diferente.

Otro aspecto que se aprecia es la ausencia de determinadas áreas funcionales que se consideran necesarias, por ejemplo: Área Funcional de Gestión de la Calidad, de Atención a Usuarios, de Planificación Estratégica, Asesoría Técnica, Comunicación y Gestión de Proyectos.

El análisis de los Recursos Humanos (apartado 3) arroja que la DNM cuenta con unos efectivos aproximados de 211 funcionarios repartidos en distintos escalafones y con una variedad importante de vinculaciones con el Estado.

Sorprende la total ausencia de personal del escalafón A de los cuerpos meteorológicos (equivalente a Meteorólogo ex Clase I OMM), situación inaudita en cualquier Servicio Meteorológico Nacional y que se considera que se debería corregir (la media en una encuesta reciente de la OMM en 73 países arroja un porcentaje medio de personal del grupo A del 19,8%), también es de señalar la escasez de personal técnico de grado medio (B, ex Clase II OMM) lo que no está en consonancia con el carácter técnico del organismo. El porcentaje más elevado de personal es el correspondiente a los observadores que prestan sus servicios en las estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo del país, que constituyen el 49% del personal y por otra parte el 61% del personal trabaja en régimen de turnos (en general de 24 horas/día).

La estructura del presupuesto (apartado 4) refleja la crítica situación de un organismo cuya mayor parte del presupuesto se va en pagar salarios. Un organismo de carácter técnico muy dependiente de la tecnología no puede sobrevivir si solo dedica un 1% de su presupuesto a la inversión, esta situación, que ya se denunciaba en el informe CLIBER de 2008¹, apenas ha variado, lo que ha traído como consecuencia una degradación mayor del servicio prestado y, si no se producen correcciones a la situación actual, una supervivencia muy dudosa de la nueva institucionalidad.

La única excepción a la baja inversión y que merece la pena reseñarse en este tiempo ha sido la disponibilidad de un crédito extraordinario de aproximadamente 9 millones de pesos para la implementación de la Base de Datos Climatológica (componente 1 del proyecto CLIBER), los resultados obtenidos con una inversión tan limitada han sido impresionantes, el salto cualitativo y cuantitativo experimentado no solo justifican la inversión, sino que demuestran que la relación coste/beneficio de la inversión en meteorología alcanza unos ratios elevados.

Resulta preciso equilibrar el presupuesto de la nueva institucionalidad de manera que exista una proporción lógica entre costes del personal, inversiones y gastos corrientes (operativos) que permita un funcionamiento adecuado.

En estas circunstancias es evidente que la nueva institucionalidad no debe nacer con la lacra de un presupuesto insuficiente que la pondría en peligro, necesita un presupuesto a la altura de los patrimonios nacionales y privados puestos en juego.

Una dificultad añadida consiste en que, debido al déficit de inversión acumulado durante los últimos años, va a ser necesario un esfuerzo inversor muy importante en los primeros años, pero una vez realizado este las necesidades de inversión disminuirán para estabilizarse. Por otra parte es necesario también aumentar el capítulo de gastos corrientes para asegurar la sostenibilidad de las inversiones realizadas y que estas no se degraden hasta el punto de tener que volver a comenzar el ciclo de inversiones de reposición

¹ Proyecto CLIBER Uruguay: Fortalecimiento Institucional y Tecnológico de la Dirección Nacional de Meteorología para Apoyar el Desarrollo Social y Económico del Uruguay. Octubre 2008

1.3 Organización y Funciones

En el apartado 5 se presenta una propuesta sobre la misión y funciones que deberían corresponder a la nueva institucionalidad y que deberían reflejarse en el correspondiente proyecto de Ley. Se ha tratado de expresar las funciones con la suficiente generalidad evitando referencias concretas que pueden tener solo una vigencia temporal y que la evolución de la ciencia y técnica meteorológica pueden dejar obsoletas en poco tiempo.

La propuesta presentada, salvo error u omisión, pretende recoger todos los aspectos que se considera necesario incluir en el proyecto de ley de una u otra manera (bajo diferentes posibles epígrafes: funciones, competencias, responsabilidades etc., agrupados en bloques funcionales: de tipo legal, de carácter internacional y competencias técnicas (excluyendo temas administrativos), y su objetivo es proporcionar un listado de elementos para que la Comisión considere como un insumo para la redacción final del proyecto de ley.

Partiendo del análisis organizacional realizado, teniendo en cuenta las funciones asignadas a la nueva institucionalidad y considerando que la transformación en una nueva institucionalidad es una oportunidad para diseñar una estructura novedosa y moderna que permita a la nueva institucionalidad afrontar los retos actuales y futuros, en el apartado 6 se proponen las líneas generales de un posible diseño de estructura basada en la gestión por procesos.

Al no disponer de un mapa de procesos de la DNM, ha sido necesario realizar una aproximación inicial (aunque se considera necesaria una reflexión posterior más profunda y detallada) no obstante, para el propósito de esta consultoría es necesario formular una aproximación inicial en la que basar el desarrollo posterior.

De esta manera, se presenta un posible mapa de procesos y se analiza la estructura actual frente a los procesos identificados. En el momento actual no es posible, ni conveniente, proceder a una propuesta detallada de estructura de la organización, solo es posible ofrecer algunas alternativa de la macroestructura o estructura de alto nivel que responda a los enunciados y recomendaciones procedentes del análisis organizacional, en particular: a la orientación por procesos, a la creación de un nivel intermedio de decisión entre la Dirección General y las actuales Divisiones, y muy en particular la figura del Director Técnico y a la inclusión de las nuevas áreas funcionales.

Básicamente la estructura propuesta, además de los órganos ligados a la Presidencia o Dirección General, postula la existencia de tres Direcciones:

- Dirección Técnica: Sería la responsable de gestionar y coordinar toda la actividad técnica y operativa de la organización, su responsabilidad abarcaría todos los procesos de producción, en sus vertientes de obtención, depuración y archivo de datos, preparación de avisos y predicciones y realización de análisis y estudios climatológicos, así como los procesos de soporte científico y técnico y de infraestructura técnica y sistemas.
- Dirección de Relaciones Externas: responsable de los procesos de: Relaciones Internacionales, Relaciones Institucionales, Atención a Usuarios y Planificación Estratégica.

- Dirección Administrativa: responsable de los procesos de: Gestión Económica y Financiera, Gestión de Recursos Humanos, Servicios Generales y Gestión de la Formación y Documentación

Respecto de la gobernanza de la nueva institucionalidad, en el apartado 7 se analiza en primer lugar las opciones que, según la Constitución de Uruguay, señala para los Servicios Descentralizados: Director General o Directorio (de 3 o 5 miembros).

Del análisis efectuado se considera como opción más adecuada para un organismo de carácter técnico y eminentemente operativo, como es un Servicio Meteorológico Nacional, desprovisto de componentes políticos y económicos (como recaudador directo de ingresos), es la de la figura de un Director General o Presidente Ejecutivo, asistido por un órgano colegiado o Consejo en el que se vean representados los diferentes ministerios u otros organismos interesados y que tenga ciertas potestades para asegurar que las actividades del organismo se realizan de acuerdo a las funciones establecidas en su ley de creación, que las políticas sean elaboradas en un ámbito de participación interministerial y que el organismo satisfice las necesidades de los diferentes estamentos de la administración y áreas estratégicas del país cuyas actividades se ven influenciadas por la meteorología.

Basado en este esquema, se enumeran en una tabla las posibles facultades y competencias y una propuesta de atribución o división de funciones entre el Director General y el Consejo. Esta distribución pretende ser solo una de las muchas opciones ya que el papel que se asigne al Consejo dependerá del grado de control que se quiera ejercer, siendo por tanto una decisión de carácter política. Se completa el apartado con la posible composición del Consejo y de unos mínimos términos de referencia para el mismo.

1.4 Estimación de Recursos

La transformación de la Dirección Nacional de Meteorología en una nueva institucionalidad bajo la forma de Servicio Descentralizado ha de aprovecharse para lograr un fortalecimiento del organismo en varios aspectos para que pueda cumplir con los cometidos asignados, entre ellos se encuentra el fortalecimiento de sus recursos humanos, máxime cuando se parte de una situación de debilidad en la que incluso en la actualidad existen dificultades para realizar sus cometidos de manera plena y con garantías.

La metodología utilizada para la estimación de los recursos humanos necesario se ha basado en la hipótesis de que la nueva estructura debe responder a una organización por procesos, y si tenemos identificados los procesos (o funciones) necesarios es posible evaluar los requerimientos de recursos humanos para llevarlos a cabo de una manera independiente de la estructura que se defina y teniendo en cuenta los resultados y recomendaciones del análisis organizacional realizado. Evidentemente, la estructura final, e incluso las funciones que finalmente se le otorguen a la nueva institucionalidad puede introducir matizaciones, pero estimamos que esta es la única aproximación posible para hacer una estimación realista en estos momentos.

Por tanto se ha procedido a identificar los principales procesos o funciones y evaluar las necesidades de personal para realizar cada una de las actividades (apartado 8), en las que además se ha discriminado por escalafones.

Este análisis arroja una necesidad global de 296 funcionarios, que en comparación con la dotación actual de 211 supone un incremento neto de 85 funcionarios a los que habría que

añadir el personal directivo, y con la particularidad de que las mayores necesidades de personal se producen en los escalafones A y B lo que es lógico teniendo en cuenta el déficit actual de personal con funciones técnicas de grado medio y superiores, no acorde con el carácter técnico y científico del organismo.

El incremento próximo al 40% de la plantilla se traduciría en un incremento porcentualmente superior en el capítulo asignado para salarios ya que el perfil de la mayoría de los nuevos funcionarios necesarios corresponde a los escalafones mas elevados (A y B). A falta de un cálculo detallado, que correspondería a otras instancias, se piensa que al menos sería necesario un incremento próximo al 60 % del presupuesto dedicado a salarios.

Es evidente que, sería necesario elaborar un Plan de Recursos Humanos detallado para planificar adecuadamente el reclutamiento escalonado del personal necesario en función de la disponibilidad de los fondos presupuestarios.

Con objeto de proporcionar a la Comisión una idea general del volumen de inversión necesario, se ha procedido a identificar aquellas inversiones que, en opinión del consultor resultan más necesarias y a categorizarlas según su prioridad: 1: Inversiones indispensables para la operatividad y 2: Inversiones necesarias pero no prioritarias

Debe quedar claro que no constituyen un listado completo de necesidades, refleja tan solo las más prioritarias y significativas. Así, no se han incluido inversiones habituales, de menor orden, ni otras posibles que, por razón de coste, oportunidad o dificultad pueden esperar a que se consoliden las consideradas prioritarias (por ejemplo la instalación de un radar meteorológico).

Para cuantificar dichas inversiones sería necesario una labor exhaustiva de definición e investigación de mercado (como por ejemplo la que se hizo en CLIBER) que, evidentemente no se ha podido realizar. No obstante conviene tener una idea, al menos del orden de magnitud de las mismas y en este sentido se hace una estimación grosera de las mismas, bien entendido que no son mas que una aproximación al orden de magnitud, que pueden estar sujeta a errores importantes, y que se proporcionan solo a titulo orientativo, es decir deben interpretarse con grandes reservas.

Las inversiones necesarias se pueden agrupar en:

- Inversiones en Sistemas de Observación
- Inversiones en Sistemas de Predicción
- Inversiones en Sistemas de Información
- Otras

En el apartado 9 se detallan y justifican las inversiones consideradas como necesarias para cada uno de estos grupos, indicando su prioridad, la duración de la inversión y los costos recurrentes. En la tabla siguiente se resume el resultado final

	Inversión	Inversión	CR	Total	Total
	Prioridad 1	Prioridad 2		Inversiones	Inversion +CR
SISTEMAS DE OBSERVACIÓN	20.250.000	16.600.000	495.000	36.850.000	37.345.000
SISTEMAS DE PREDICCIÓN	2.500.000		20.000	2.500.000	2.520.000
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	5.000.000	300.000	30.000	5.300.000	5.330.000
OTROS	1.650.000		10.000	1.650.000	1.660.000
TOTAL	29.400.000	16.900.000	555.000	46.300.000	46.855.000

Es decir, se estima una inversión del orden de 30 millones de pesos con prioridad 1 y de 17 millones de pesos como segunda prioridad a realizar durante los próximos 4 o 5 años y un incremento de los costes recurrentes del orden de medio millón de pesos al final del periodo.

Como ya se ha señalado anteriormente, debido al déficit de inversión acumulado durante los últimos años, va a ser necesario un esfuerzo inversor muy importante en los primeros años, pero una vez realizado este las necesidades de inversión disminuirán para estabilizarse

Se puede resumir que las estrategias de inversión deberían ir enfocadas a:

1. A la automatización de sistemas y procesos.
2. A la investigación y desarrollo, potenciando las alianzas estratégicas (Universidad y otros organismos) que conviertan a la nueva institucionalidad en la Agencia Operativa donde se implementen los nuevos desarrollos fruto de la I+D.
3. A la formación del personal.

y que para ello se requiere obviamente un fortalecimiento tanto en recursos humanos como en recursos materiales de la nueva institucionalidad.

2 Análisis Organizacional

Como paso previo para la elaboración de una propuesta de estructura organizativa para la nueva institucionalidad se ha procedido a realizar un análisis organizacional de la estructura actual. Este análisis pretende identificar las carencias organizativas más importantes, las capacidades de optimización y elevar algunas recomendaciones para ser tenidas en cuenta en el diseño de la nueva institucionalidad.

2.1 Dirección Nacional

El organigrama actual de la DNM se refleja en el siguiente cuadro:



Al que habría que añadir la Dirección de Investigación, Desarrollo e innovación puesta en marcha recientemente y de manera experimental.

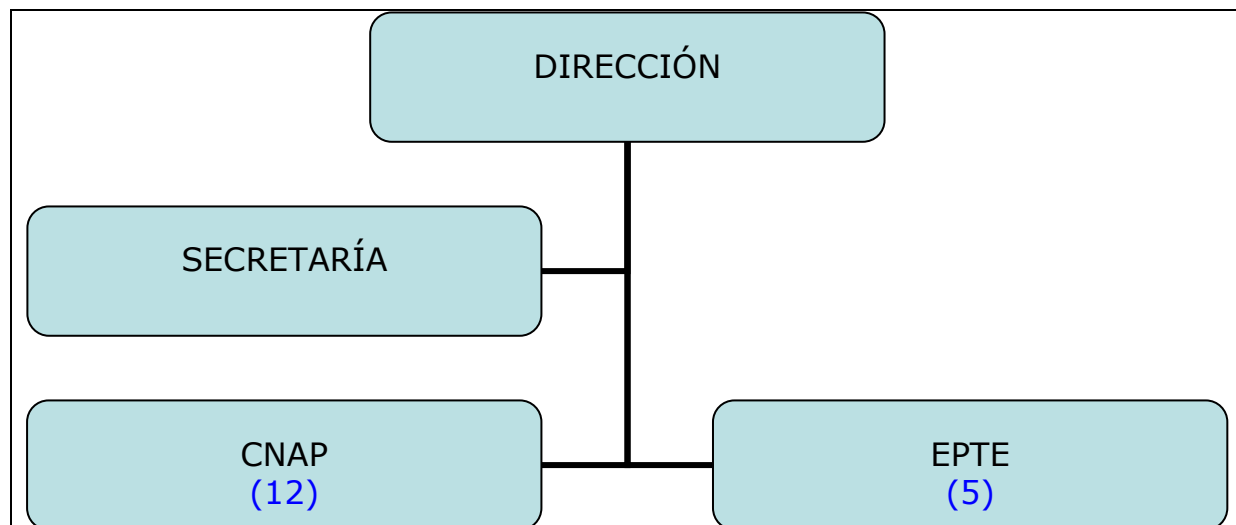
2.2 Dirección de Pronóstico del Tiempo

La Dirección de Pronóstico del Tiempo es la responsable del análisis y predicción del tiempo así como de la emisión de advertencias meteorológicas, sus funciones son:

- Constante monitoreo del tiempo en el área geográfica asignada.
- Elaboración y distribución general y específica del tiempo pronosticado.
- Advertencias de tiempo severo.

Consta de dos unidades:

- Centro Nacional de Análisis y Predicción: Centro operativo que trabaja sobre una base de 24 horas al día, 365 días al año, Para cumplir su misión consta de 12 pronosticadores, insuficiente para cubrir la totalidad de los turnos.
- Equipos técnicos y proyectos especiales (EPTE): funciona en base a turnos de 12 horas en días laborales y se encarga de la predicción a plazo medio, verificación, y elaboración de casos de estudio. Cuenta con una plantilla de 5 personas mezclando trabajo operativo con trabajos de desarrollo.

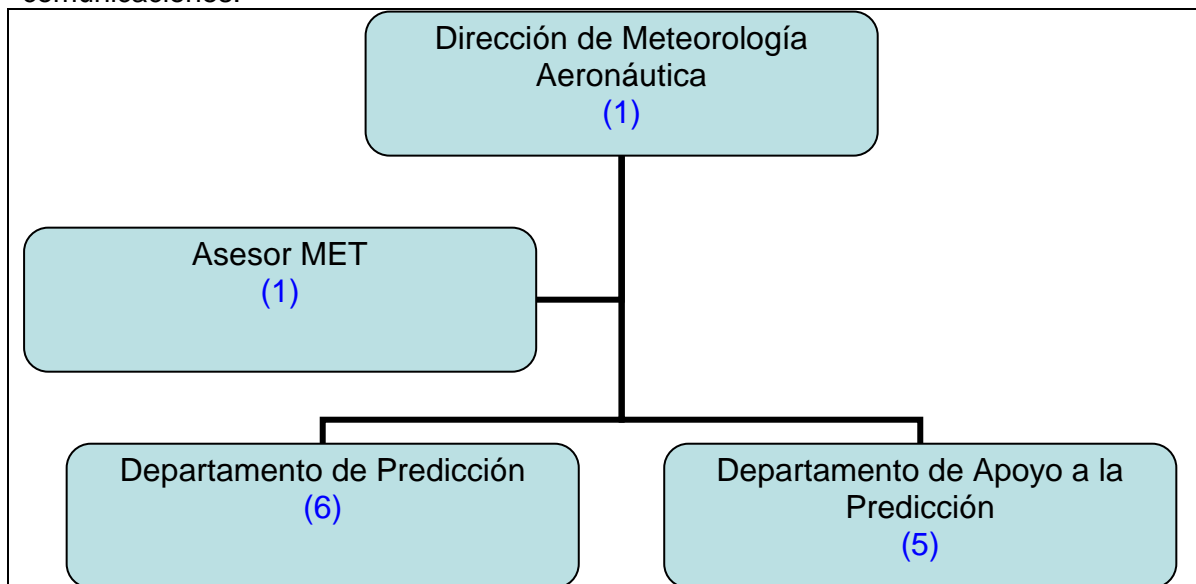


Análisis y Recomendaciones

- Excesiva dependencia de productos en Internet proporcionados por otros servicios meteorológicos vecinos, con el riesgo que ello conlleva de falta de disponibilidad en situaciones críticas e imposibilidad de uso cuantitativo de los mismos.
- Sistemas de información y visualización independientes sin capacidad para integrar la información disponible.
- Escasa disponibilidad de información relevante para las labores de vigilancia de fenómenos adversos (imágenes de satélite, radar, observaciones en tiempo real etc...).
- En el aeropuerto de Carrasco existe también un turno de pronosticadores para aeronáutica.
- Sería recomendable proceder a integrar todas las actividades operativas de predicción dentro del CNAP (aeronáutica y plazo medio del EPTE) como medida de eficacia, para aprovechar sinergias, asegurar la coherencia entre productos y evitar la duplicidad de infraestructuras técnicas.
- Sería conveniente reforzar la composición de los turnos operativos para asegurar la operatividad continua así como disponibilidad de tiempo para la formación continua de los pronosticadores. La evaluación de necesidades de personal dependerá de la estructura que se defina.
- Se recomienda que el EPTE transfiera las actividades operativas al CNAP y se centre en las actividades de soporte técnico, formación especializada, estudio de situaciones, verificación etc.
- En relación con las necesidades de inversión para reforzamiento de la infraestructura técnica se considera necesario:
 - Implementación de recepción de imágenes de satélite (GEONETCAST, aprovechamiento de EUMETCAST, etc..)
 - Adquisición e implementación de un sistema de integración de datos con capacidad de generación de productos.
 - Mejoras en las redes de observación que aseguren la recepción en tiempo real de los datos de observación.
 - Despliegue de un sistema de detección de rayos.
 - Radar meteorológico

2.3 Dirección de Meteorología Aeronáutica

Su misión es la prestación de servicios de predicción a la navegación aérea nacional e internacional y realiza su función desde el aeropuerto internacional de Carrasco. Los servicios de observación aeronáutica son responsabilidad de la Dirección de Estaciones. La Dirección de Meteorología Aeronáutica cuenta con una dotación de 13 personas, de las cuales 6 de ellos ejercen labores de predicción operativa y 5 labores de comunicaciones.

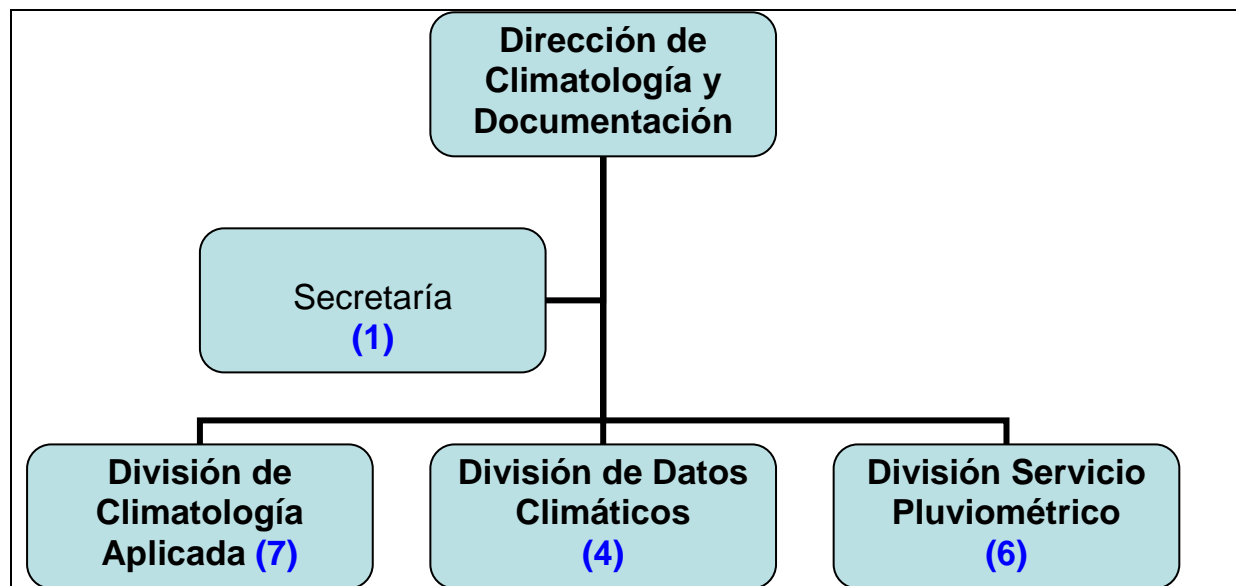


Su misión es la prestación de servicios de predicción a la navegación aérea nacional e internacional y realiza su función desde el aeropuerto internacional de Carrasco. Los servicios de observación aeronáutica son responsabilidad de la Dirección de Estaciones.

Análisis y Recomendaciones

- Dificultad para implementar un sistema de gestión de la calidad obligatorio en el entorno de prestación de servicios a la navegación aérea, por falta de personal cualificado y dependencia de varias Direcciones. Sería necesario contar con una consultoría externa para la implantación del sistema y además crear un área funcional de gestión de la calidad para toda la DNM.
- Las estaciones de observación aeronáutica son las mismas que las de la red sinóptica por lo que adolecen de la misma problemática ya planteada. Salvo en algún caso no existe instrumentación aeronáutica específica (RVR, nefobasímetros,..).
- Personal ligeramente escaso para cubrir con garantías el servicio.
- Ausencia de labores de verificación de los pronósticos aeronáuticos.
- Problemas con la titulación/habilitación exigida por la reglamentación internacional para los pronosticadores aeronáuticos y necesidad de cursos de actualización.
- La unificación en un único centro operativo de todas las actividades de pronóstico proporcionaría ventajas de eficiencia, coherencia entre productos y ahorro en costes de infraestructura.
- Desde el punto de vista de inversiones en infraestructura sería conveniente:
 - Automatización de la observación (igual que en el caso de la DET) incluyendo equipos especiales para la aeronáutica.
 - Desarrollo de un autoservicio meteorológico aeronáutico en el que las tripulaciones puedan obtener toda la información meteorológica requerida y planes de vuelo.

2.4 Dirección de Climatología y Documentación



La dotación de la Dirección de Climatología y Documentación está constituida por 19 personas y las funciones que realiza son:

- Organizar, operar y conservar el Archivo Técnico y mantener actualizado el inventario de datos climatológicos disponibles.
- Realizar el procesamiento climatológico (incluido el control de calidad en tiempo no real) de las observaciones provenientes de la Red Meteorológica Nacional y de la Red Pluviométrica Nacional
- Generación de series largas homogéneas
- Estudios de variabilidad climática (Modelo estadístico)
- Elaboración de Perspectivas climáticas (pronóstico estacional)
- Administrar la Red Pluviométrica Nacional. (Unos 270 pluviómetros)
- Realizar el procesamiento a medida, publicación y difusión de la información meteorológica, climática y agro-climática del País.
- Elaborar y suministrar los informes técnicos que se soliciten a la Dirección Nacional de Meteorología del Uruguay.
- Elaboración de información climática para su publicación oficial (mapas, boletines mensuales, página web, etc.).

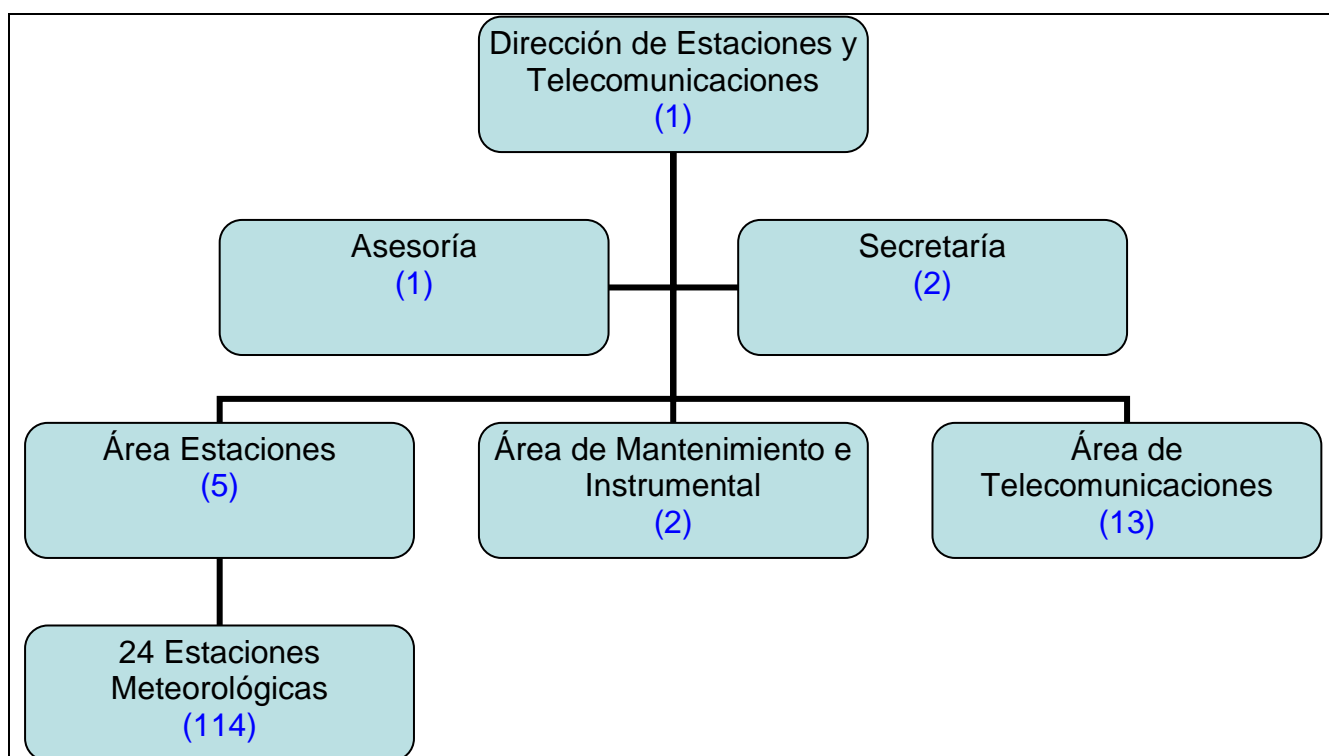
Análisis y Recomendaciones

- La implementación de la Base de Datos Climatológica como consecuencia del programa CLIBER ha supuesto un hito en las actividades de esta Dirección y constituye la herramienta imprescindible para sus actividades permitiendo la generación de nuevos productos. La disponibilidad de una Banco de Datos Climáticos es un activo que debe considerarse como patrimonio nacional y que es necesario mantener y mejorar.
- La dotación de personal para las funciones actuales es básicamente adecuada y sus necesidades se centran fundamentalmente en temas de capacitación.
- Las actividades deben extenderse hacia la generación de escenarios de cambio climático en colaboración con la Dirección de I+D+i. y al desarrollo de nuevos

servicios climáticos dentro del Marco Global de Servicios Climáticos de la OMM, requiriéndose para ello un incremento de personal que sería necesario evaluar.

- Es necesario continuar con las actividades de rescate de datos y digitalización de bandas y su incorporación a la BD para lo que se requiere la contratación del servicio de digitalización.
- Se deben elaborar acuerdos para incorporar a la BD datos de estaciones de otros organismos con el fin de que la BD sea lo más completa posible y pueda considerarse como un Banco Nacional de Datos Climáticos del que se puedan beneficiar todos los organismos del país.
- Desde el punto de vista presupuestario es necesario:
 - Asegurar el mantenimiento y evolución de la Base de Datos Climatológica, e infraestructura asociada (servidor) siendo necesaria una renovación y ampliación del equipamiento
 - Sería muy conveniente desarrollar un proyecto automatización de la red pluviométrica en colaboración con otros organismos.

2.5 Dirección de Estaciones y Telecomunicaciones



La Dirección de Estaciones y Telecomunicaciones es la responsable de la gestión y operación de la red de estaciones meteorológicas.

El área de estaciones cuenta con 5 personas en la sede central y aproximadamente 107 personas repartidas en las 24 estaciones de observación. Con mucho es la unidad con mayor número de efectivos debido a que el trabajo que se realiza requiere un horario continuado de 24 horas al día, por lo que para atender un observatorio se requeriría un mínimo de aproximadamente 8 personas (dependiendo del régimen de horas de trabajo). La realidad indica que existe un déficit importante y con una dotación real en cada estación muy variada, desde 1 solo funcionario hasta 9 en el caso máximo.

El resultado es que tan solo 5 estaciones están en condiciones de cumplir el programa de observación de 24 horas, el resto tiene un programa reducido que no cumple, ni con las necesidades operativas (especialmente de la vigilancia meteorológica), ni con los compromisos internacionales, siendo este uno de los problemas mas graves encontrados.

El Área de mantenimiento instrumental (laboratorio), encargado del mantenimiento de las estaciones y calibración instrumental solo dispone de dos personas, dotación claramente insuficiente para atender las necesidades, por lo que a la degradación del programa de observación se une la degradación de la infraestructura técnica.

El área de comunicaciones, con 13 personas y trabajando a turno de 24 horas se encarga del monitoreo de las comunicaciones y del intercambio de datos internacional y distribución de productos.

Análisis y Recomendaciones

- Escasa o nula automatización del proceso de observación y capacidad de mejora en la automatización de las comunicaciones.
- Incumplimiento del programa de observación por falta de recursos humanos, especialmente grave la falta de observaciones nocturnas, lo que afecta no solo a las actividades de vigilancia y predicción, sino que también afecta a la calidad de los datos incluidos en la BD climatológica.
- Mantenimiento y calibración insuficiente.
- Completamente necesario proceder a la automatización de la red de observación tal y como se señala en el componente 2 del Proyecto CLIBER: Modernización de las redes de observación y las telecomunicaciones.
- La automatización de la red permitiría reducir las necesidades futuras de recursos humanos pero mientras tanto se requiere un incremento de personal de observación (a evaluar) para poder cumplir las necesidades mínimas.
- Por su parte, la automatización requerirá del reciclaje de parte del personal hacia perfiles encargados del mantenimiento de las estaciones automáticas, lo que conlleva necesidades importantes de formación profesional.
- Sería conveniente disponer de una base logística que proporcionase las tareas de mantenimiento en, por ejemplo, la zona norte del país, de manera que no sea necesario realizar todos los desplazamientos desde la central en Montevideo.
- Desde el punto de vista de las inversiones, las necesidades detectadas son:
 - Automatización de la red de observación: adquisición, instalación y mantenimiento de estaciones automáticas y formación del personal.
 - Modernizar el equipamiento del laboratorio de calibración
 - Mejorar la automatización de las comunicaciones

2.6 Dirección de Informática

La Dirección de Informática cuenta únicamente con 2 personas encargadas de proporcionar el soporte informático a toda la organización por lo que necesariamente hay que recurrir a contratos externos de mantenimiento informático.

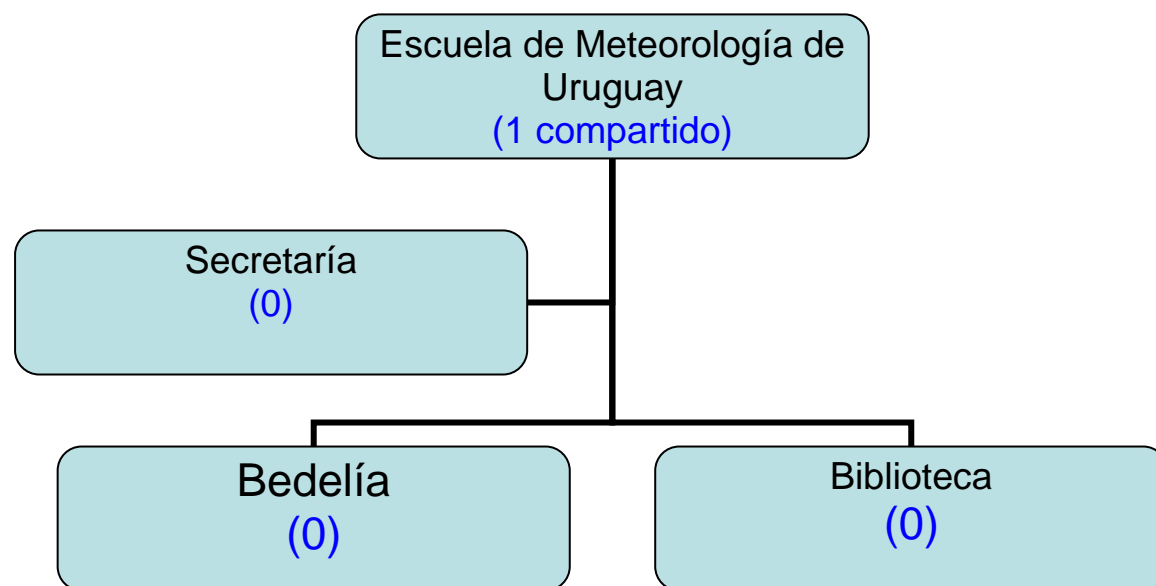
Análisis y Recomendaciones:

- No dispone de capacidad para el desarrollo de aplicaciones informáticas.
- Necesario el apoyo externo.

2.7 Escuela de Meteorología del Uruguay

En la Escuela de Meteorología del Uruguay se brindan Cursos Técnicos de varios niveles, reconocidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), así como también cursos Especiales como por ejemplo de Habilitación de Observadores.

La EMU no dispone en la actualidad de personal, su Director comparte las funciones de Director de Climatología y Documentación.



Análisis y Recomendaciones

- La existencia de un número considerable de egresados de la EMU es una fortaleza a la hora del posible ingreso en la DNM al existir personal con la formación requerida.
- Necesidad de dotar a la EMU de una estructura mínima de personal de carácter administrativo para la gestión de los cursos.
- Sería necesario potenciar la realización de cursos de reciclaje, actualización y especialización para el personal de la DNM.
- Convendría habilitar recursos para obtener un mayor aprovechamiento de las oportunidades que ofrece la cooperación regional en el marco de la OMM.
- Resulta necesario un análisis en profundidad de la EMU por parte de especialistas en formación que defina las modificaciones a introducir de cara a lograr el reconocimiento terciario de sus estudios y un mayor enlace con la Universidad, que pueden complementarse mutuamente.

2.8 Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación

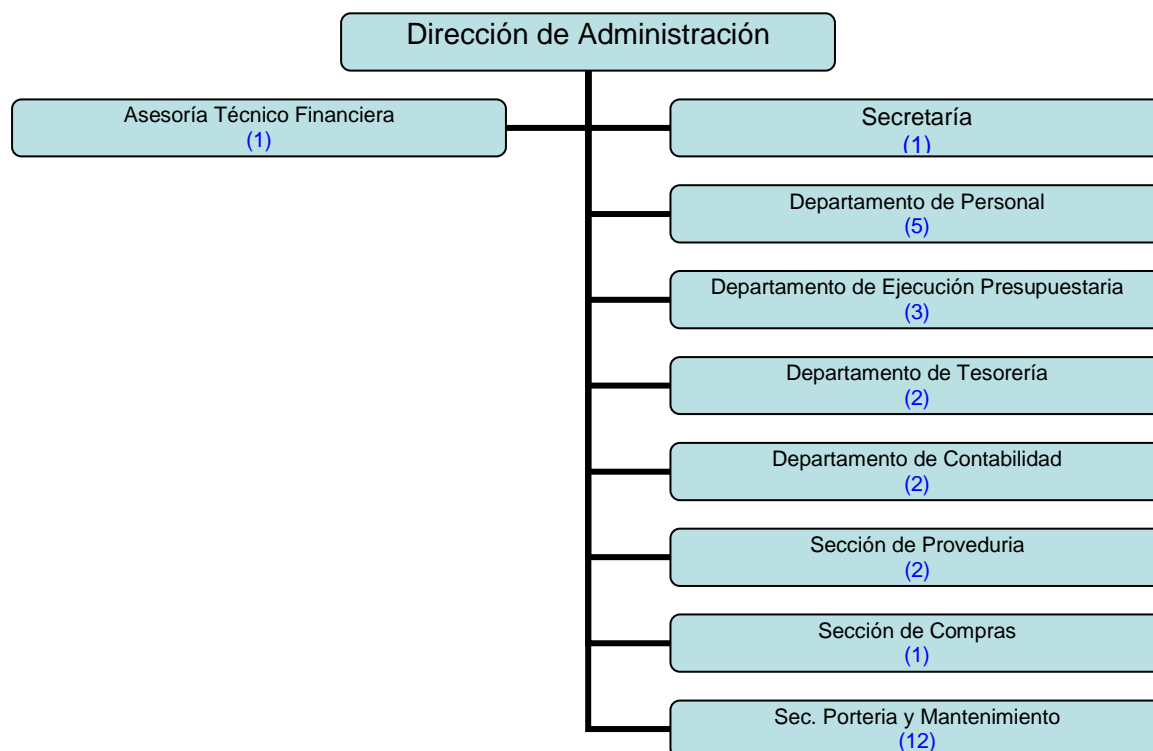
Esta Dirección, constituida recientemente a modo experimental, está compuesta por 3 personas y su misión es el desarrollo e implementación de modelos numéricos de predicción del tiempo y climáticos y del desarrollo de nuevos productos. Esta es una actividad vital para cualquier servicio meteorológico ya que constituye la herramienta fundamental de trabajo.

Análisis y Recomendaciones

- Resulta imperativo reforzar con personal cualificado esta área funcional como única garantía de futuro de la nueva institucionalidad. Su actividad es vital para el progreso y mejora de los servicios y para la innovación.
- Sería muy recomendable implementar estrategias de colaboración en I+D con la Universidad de la República y otros organismos y empresas públicas que redundaría en beneficio de todas las partes. Un modelo a seguir sería el desarrollo de nuevos productos en colaboración y transferencia de la operatividad final a la DNM que sería la agencia operativa encargada de suministrar los productos finales fruto de la investigación conjunta.
- Las actividades de I+D se ven limitadas por la necesidad de realizar labores de corte operativo (verificación, operación, etc.). Se recomienda en la nueva institucionalidad separar estas actividades y que, una vez desarrollado y validado un nuevo producto este se transfiera a alguna unidad operativa.
- Una vez se declare operativo el modelo numérico implementado, existe un importante potencial de desarrollo e implementación de nuevos modelos (oleaje, calidad del aire, etc), que redundaría en importantes beneficios para la institución.
- Desde el punto de vista de las inversiones asociadas es de destacar:
 - Aumento de la capacidad de cómputo (x4) y almacenamiento.
 - Aumento del ancho de banda de las comunicaciones (20 Mby).
 - Mejora de la infraestructura técnica para asegurar un funcionamiento operativo de los sistemas informáticos 24 horas (sistema de continuidad eléctrica)

2.9 Dirección de Administración

Tiene como misión cumplir con todos los procesos administrativos alineados a los objetivos estratégicos fijados por la Unidad Ejecutora brindando una respuesta eficaz, eficiente y utilizando recursos económicos, financieros y humanos. Para ello cuenta con una plantilla total de 30 personas distribuidas de la siguiente manera:



Básicamente, los procesos de esta dirección se pueden resumir en:

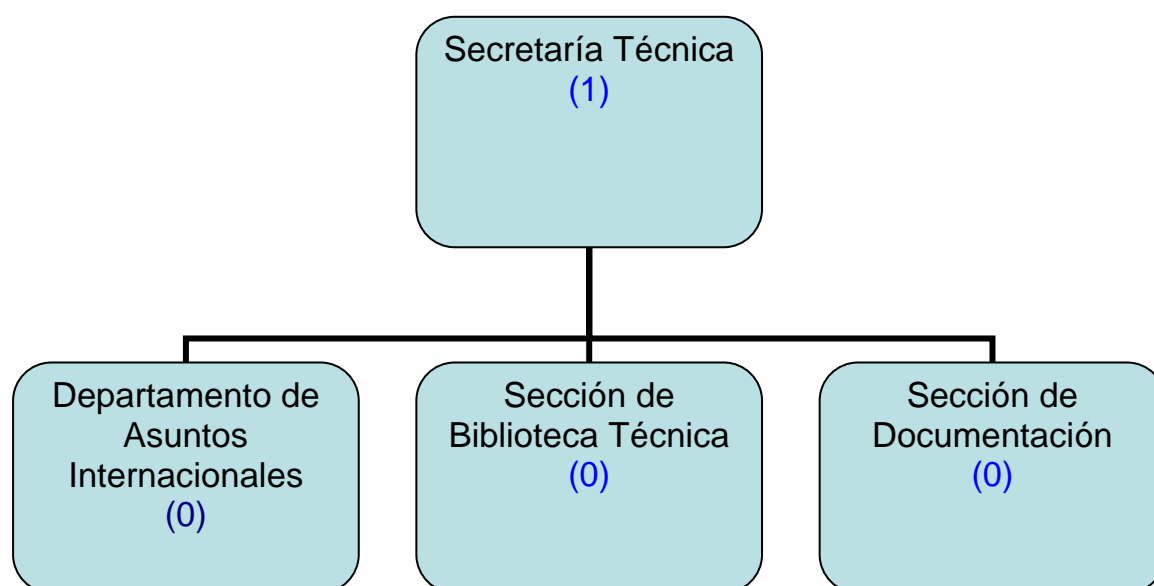
- Gestión de los Recursos Humanos
- Gestión económica y financiera: presupuesto, ingresos, gastos y contabilidad
- Gestión de la contratación de adquisiciones y servicios
- Servicios Generales: portería, mantenimiento del edificio, almacén y distribución.

Análisis y Recomendaciones

- Dotación de personal muy ajustada pero insuficiente si el organismo se transforma en un servicio descentralizado que implicará una mayor carga de trabajo administrativo y de gestión.
- Escasa o nula informatización de los procesos. Salvo la contabilidad (sistema SIIF), el resto de procesos se realiza de manera manual y en soporte papel, lo que conlleva un alto riesgo de conservación de documentación importante.
- Conveniencia de revisar y simplificar el proceso de atención a los usuarios.
- Desde el punto de vista de las inversiones sería preciso:
 - Desarrollar un proyecto de informatización de los procesos (administración electrónica) junto con la digitalización de los legajos existentes.

2.10 Secretaría Técnica

Se trata de un área transversal a las áreas técnicas de la DNM, con una coordinación interinstitucional e internacional permanente. Sus funciones y tareas fundamentales, entre otras, son las relaciones institucionales e internacionales (especialmente con la Organización Meteorológica Mundial y programas de cooperación internacional), la gestión de la biblioteca del organismo y el asesoramiento en la planificación e implementación de los programas de la DNM. También trabaja en aspectos de la gestión de la calidad



Para realizar estas funciones cuenta con 1 solo funcionario y en la actualidad el apoyo de una persona procedente del voluntariado extranjero (biblioteca).

Análisis y Recomendaciones

- Dotación claramente insuficiente para la importancia que para un Servicio Meteorológico tienen las relaciones, tanto institucionales (con todos los organismos nacionales con relación con la meteorología, máxime con la prevista nueva institucionalidad) e internacionales, especialmente con la Organización Meteorológica Mundial y la cooperación internacional.
- No existe una catalogación de fondos documentales (se ha iniciado mediante un voluntario). Convendría unificar la gestión de las diferentes bibliotecas (Sec. Gral, EMU y DMA) y contar con un bibliotecario profesional.
- Sería necesario disponer de un área funcional para el soporte administrativo para el armado, tramitación y seguimiento de los convenios, proyectos y actividades de cooperación internacional.

2.11 Conclusiones

Desde el punto de vista organizativo (dejando de lado las carencias de personal, infraestructuras etc. que se tratarán en otros puntos), lo primero que llama la atención de la estructura es el gran número de unidades que dependen directamente del Director Nacional, de hecho todas las unidades dependen directamente de él. Esto introduce una dificultad de gestión importante ya que produce una saturación del nivel superior, obliga a ejercer una labor de coordinación horizontal entre demasiadas unidades e impide dedicar el tiempo suficiente para las funciones propias de la alta Dirección y de representación de la Institución.

En la nueva institucionalidad se recomienda vivamente reducir el número de dependencias directas de la Dirección Nacional mediante la creación de un nivel intermedio entre la Dirección Nacional y las Direcciones/Divisiones.

La estructura organizativa de la DNM es de carácter clásico, organizado por competencias verticales (estaciones, pronóstico, climatología, etc). Las estructuras de este tipo tienden a constituir en nichos de actividad con posibles problemas de coordinación horizontal, máxime cuando no existe un nivel encargado de esa coordinación o esta recae exclusivamente sobre la alta dirección. Como consecuencia existen funciones muy similares (cada una en su ámbito, como por ejemplo las comunicaciones) en varias Direcciones que serían susceptibles de optimización compartiendo recursos y organizando el trabajo de manera diferente.

Otro aspecto que se aprecia es la ausencia de determinadas áreas funcionales que se consideran necesarias, por ejemplo:

- Área funcional de gestión de la calidad. Aspecto necesario en un Servicio Meteorológico moderno que además viene obligado debido a la legislación internacional en materia de navegación aérea (OACI).
- Área funcional de atención a usuarios. Debería existir una unidad encargada de mantener las relaciones con los usuarios, que transmita sus necesidades a las unidades técnicas y organice y mantenga reuniones periódicas o foros con los diferentes sectores, evalúe su grado de satisfacción, etc. (Por ejemplo, no resulta eficiente que todas las solicitudes de información hayan de ser dirigidas al Director Nacional)
- Área funcional de planificación estratégica: en la nueva institucionalidad será necesario probablemente introducir el proceso de planeamiento estratégico.
- Asesoramiento técnico a la Dirección Nacional: sería conveniente disponer mínimamente de un apoyo en forma de asesoría técnica de la Dirección que puedan encargarse de tareas estratégicas, transversales o extraordinarias que no pueden ser asumidas por las Direcciones Técnicas. Esto puede ser muy importante en el proceso de transformación hacia una nueva institucionalidad.
- Área de Comunicación e Imagen Corporativa: que atienda las necesidades de comunicación, tanto internas como externas.
- Área funcional de gestión de proyectos que proporcione el soporte necesario para el armado, tramitación y seguimiento de los convenios, proyectos y actividades de cooperación internacional.

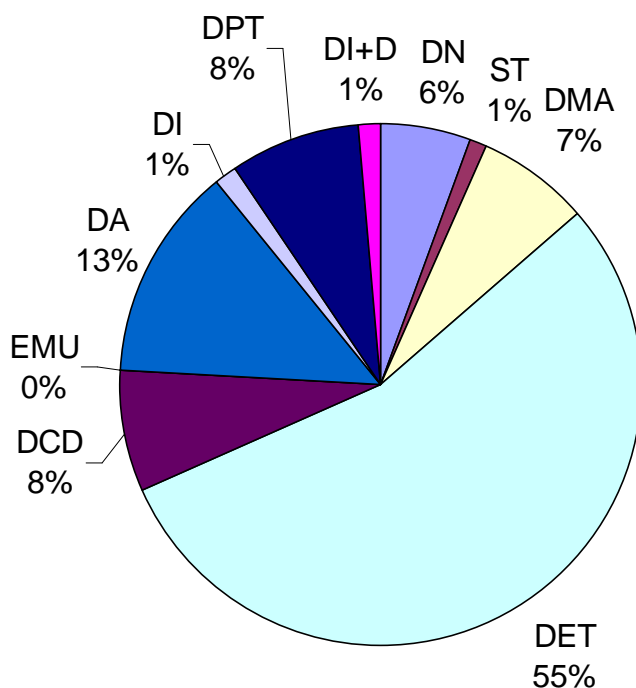
Una posibilidad de mejora sería ir a una estructura organizado por procesos, para ello es necesario identificar los procesos clave y de soporte de la institución y reformular su estructura en función de estos procesos. Aproximación que se recomienda para la nueva institucionalidad

3 Análisis de los Recursos Humanos

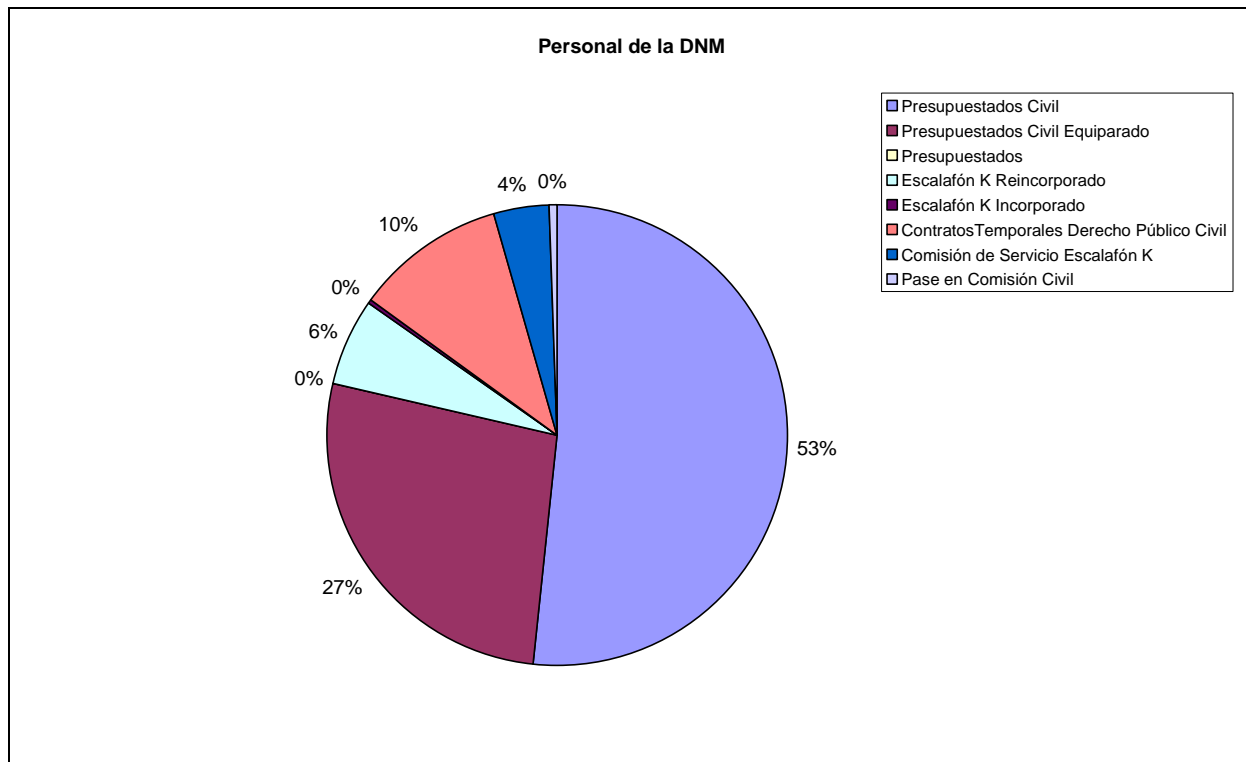
La DNM cuenta aproximadamente con una plantilla de unas 212 personas en total directamente adscritas a la DNM. La distribución por Direcciones es la siguiente:

Dirección Nacional	11
Secretaría Técnica	2
Dirección de Meteorología Aeronáutica	15
Dirección de Estaciones y Comunicaciones	116
Dirección de Climatología y Documentación	16
Escuela de Meteorología del Uruguay	0
Dirección de Administración	28
Dirección de Informática	3
Dirección de Pronóstico del Tiempo	17
Dirección de I+D+i	3
TOTAL	211

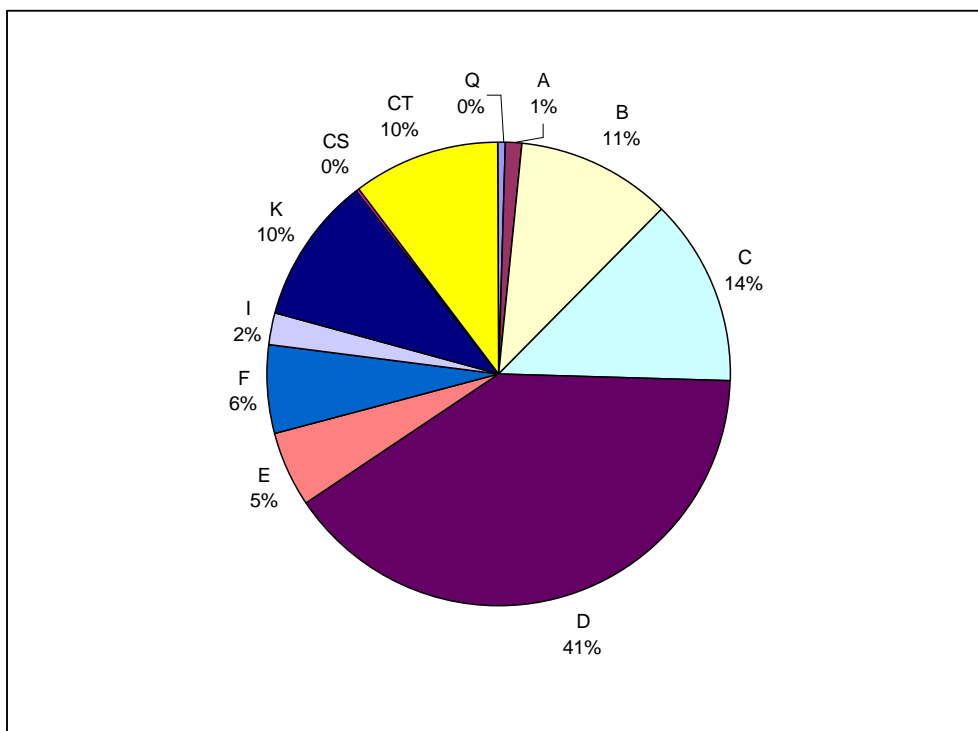
NOTA: Los valores presentados en este informe provisional no deben considerarse como exactos, sino como aproximados pudiendo existir ligeras variaciones.



Existe una gran variedad de vinculación con el Estado del personal de la DNM y que se refleja en el siguiente gráfico:



Y la distribución por escalafón es la siguiente:



A modo de comparación, la distribución media del tipo de personal en los Servicios Meteorológicos Nacionales según una encuesta reciente de la OMM² en 73 países arroja los siguientes resultados:

Tipo Personal	%
Científico (A)	19,8 %
Técnico (B+D)	50,2%
Administrativo (C)	12,6 %
Otros	17,4%

De los cuadros anteriores se obtienen las siguientes consecuencias:

- El porcentaje más elevado de personal es el correspondiente a los observadores que prestan sus servicios en las estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo del país. Estos constituyen el 49% del personal.
- El 61% del personal trabaja en régimen de turnos (en general de 24 horas/día).
- Sorprende la total ausencia de personal del escalafón A de los cuerpos meteorológicos (equivalente a Meteorólogo ex Clase I OMM), situación inaudita en cualquier Servicio Meteorológico Nacional y que se considera que se debe corregir.
- También es de señalar la escasez de personal técnico de grado medio (B, ex Clase II OMM) lo que no está en consonancia con el carácter técnico del organismo.
- Carencia de perfiles profesionales tales como ingenieros informáticos, de telecomunicación que se suple parcialmente con el soporte externo proporcionado por una compañía.
- Como ya se ha señalado en el apartado anterior existen carencias muy importantes en diferentes áreas funcionales, que dificultan el cumplimiento de las obligaciones de la organización y que se pueden ver agravadas al estar muchos funcionarios próximos a la edad de jubilación.
- Necesidad de consolidar el empleo temporal
- Será necesario un tratamiento adecuado del personal civil equiparado para minimizar los riesgos de abandono por parte de este personal de la nueva Institucionalidad.

En definitiva, situación muy deficitaria que de continuar así imposibilitaría a la nueva institucionalidad cumplir con las obligaciones de un Servicio Meteorológico moderno y eficaz. Es necesario reforzar los recursos humanos del organismo y al mismo tiempo avanzar en la automatización de procesos que redundará en el futuro en una menor necesidad de personal (reducción del personal a turnos) aunque más especializado, aumentando así la eficacia del organismo.

Un aspecto a considerar en el tema de los recursos humanos es la necesidad que en un organismo técnico como lo es un servicio meteorológico, en que los avances técnicos y científicos son continuos, requiere imperiosamente un programa de formación continua de su personal especialista para que sea capaz de aprovechar las nuevas técnicas, herramientas y conocimientos.

² Result of the Survey on the Role and Operation of National Meteorological and Hydrological Services Conducted in June-August 2011. WMO

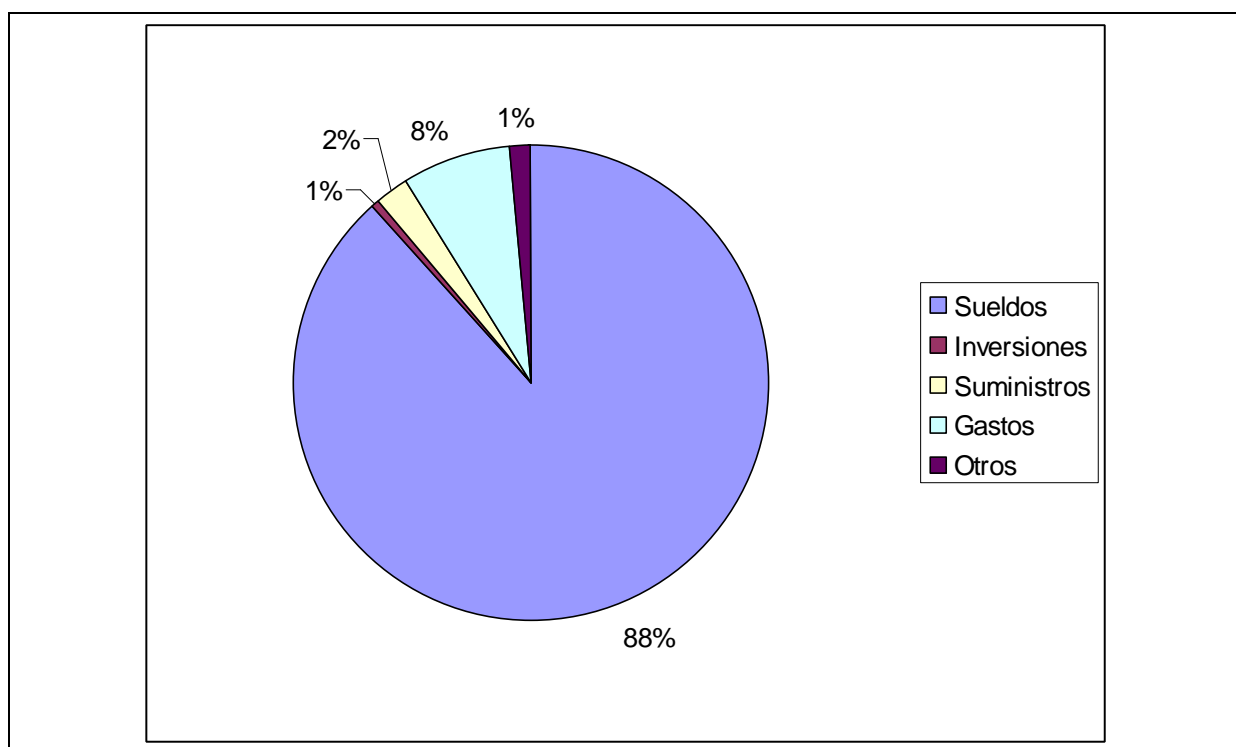
4 Análisis de los Recursos Económicos

El presupuesto total de créditos de la Dirección Nacional de Meteorología asciende a:

\$ 124.551.349

El cual se distribuye de la siguiente manera:

	\$	%
Sueldos	109.855.904	88%
Inversiones	902.486	1%
Suministros	2.879.709	2%
Gastos	9.354.657	8%
Otros	1.558.593	1%
TOTAL	124.551.349	100%



Por lo que respecta a ingresos, la DNM ingresa unos 6,8 millones de pesos por concepto de:

- Cobro de suministro de datos o productos a usuarios ((Decreto 203/1988): aprox. 340.000 pesos (5% de los ingresos).
- Un 8% de los ingresos recaudados por la DINACIA por servicios de protección al vuelo. a compañías aéreas, aprox. 6,5 millones de pesos (95% de los ingresos). (Decreto 363/2007 Artículo1º)

De estas cantidades, la DNM solo puede hacer uso por un importe del 1% del total de créditos del presupuesto anual (\$ 893.709) lo que significa que 5.916.582 de pesos son vertidas anualmente a las arcas del estado a través de rentas generales (abatimiento).

Análisis y Recomendaciones:

La estructura del presupuesto refleja la crítica situación de un organismo cuya mayor parte del presupuesto se va en pagar salarios. Un organismo de carácter técnico muy dependiente de la tecnología no puede sobrevivir si solo dedica un 1% de su presupuesto a la inversión, esta situación, que ya se denunciaba en el informe CLIBER de 2008 apenas ha variado, lo que ha traído como consecuencia una degradación mayor del servicio prestado y, si no se producen correcciones a la situación actual, una supervivencia muy dudosa de la nueva institucionalidad.

Resulta preciso equilibrar el presupuesto de la nueva institucionalidad de manera que exista una proporción lógica entre costes del personal, inversiones y gastos corrientes (operativos) que permita un funcionamiento adecuado. La proporción típica entre los tres elementos del presupuesto varía según el Servicio Meteorológico de que se trate (generalmente dependiendo de su grado de desarrollo). No existen referencias estándar pero, del examen del presupuesto de un pequeño grupo de Servicios Meteorológicos desarrollados se han obtenido los siguientes valores medios:

- Gastos de personal: entre el 53 y 59%
- Inversión entre el 18 y el 20%
- Gastos corrientes u operativos: entre 22 y 26%

La única excepción a la baja inversión y que merece la pena reseñarse en este tiempo ha sido la disponibilidad de un crédito extraordinario de aproximadamente 9 millones de pesos para la implementación de la Base de Datos Climatológica (componente 1 del proyecto CLIBER), los resultados obtenidos con una inversión tan limitada han sido impresionantes, el salto cualitativo y cuantitativo experimentado no solo justifican la inversión, sino que demuestran que la relación coste/beneficio de la inversión en meteorología alcanza unos ratios elevados.

En estas circunstancias es evidente que la nueva institucionalidad no debe nacer con la lacra de un presupuesto insuficiente que la pondría en peligro, necesita un presupuesto a la altura de los patrimonios nacionales y privados puestos en juego, el presupuesto actual supone tan solo un 0,005 % del PIB nacional, tomando como referencia las cifras de PIB del Fondo Monetario Internacional para 2012.³

Una dificultad añadida consiste en que, debido al déficit de inversión acumulado durante los últimos años, va a ser necesario un esfuerzo inversor muy importante en los primeros años, pero una vez realizado este las necesidades de inversión disminuirán para estabilizarse. Por otra parte es necesario también aumentar el capítulo de gastos corrientes para asegurar la sostenibilidad de las inversiones realizadas y que estas no se degraden hasta el punto de tener que volver a comenzar el ciclo de inversiones de reposición.

Por último señalar que sería muy conveniente que la DNM pudiese disponer de los ingresos generados como apoyo a la navegación aérea internacional, dentro de la reglamentación

³ World Economic Database Outlook 2012.

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/weodata/index.aspx>

internacional el proveedor de servicios a la navegación aérea debe recuperar los costes en los que incurre para la prestación del servicio. Al no disponer de una contabilidad analítica no es posible conocer los costes reales del servicio (directos e indirectos), aunque, por comparación con otros servicios meteorológicos, es muy posible que se encuentre por debajo de los costos reales.

Respecto de los ingresos de carácter comercial se constata que son un porcentaje muy pequeño, probablemente un estudio de costes reales del servicio arrojaría un saldo negativo, Parece difícil implementar una política comercial agresiva que incrementase de forma extraordinaria los ingresos, por lo que sería recomendable reflexionar sobre la política de datos de la nueva institucionalidad.

5 Misión, Funciones y Competencias

5.1 Consideraciones Iniciales

Un elemento importante del Proyecto de Ley de creación de la nueva institucionalidad para la DNM es la definición de las funciones y competencias que debe tener la nueva institución, y que por indicación de la Comisión Interministerial debe ser completa y válida para un amplio periodo de tiempo y sin ambigüedades que puedan ser susceptibles de diferentes interpretaciones.

Para la propuesta inicial que se presenta, que debe ser entendida como un insumo para discusión y refinamiento, se ha consultado la siguiente información previa:

1. Funciones y competencias descritas en el Decreto N° 546/1977 por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la DNM.
2. Funciones y Competencias contenidas en el borrador de proyecto de ley presentado por el Ministerio de de Industria, Minería y Energía.
3. Funciones y Competencias contenidas en el borrador de proyecto de ley presentado por el Ministerio de Defensa
4. Funciones y Competencias contenidas en el borrador de proyecto de ley presentada por la Agrupación de Trabajadores de la Meteorología Nacional (ATMN).
5. Declaración de la Organización Meteorológica Mundial sobre el papel y funcionamiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales.
6. Funciones y Competencias contenidas en el Estatuto de la Agencia Estatal de Meteorología.

En todos ellos aparecen elementos comunes expresados de diferentes maneras pero coincidentes en el fondo y en algunos de ellos hay ausencias importantes que deben figurar a criterio de este consultor. Se ha tratado de expresar las funciones con la suficiente generalidad evitando referencias concretas que pueden tener solo una vigencia temporal y que la evolución de la ciencia y técnica meteorológica pueden dejar obsoletas en poco tiempo.

Dentro de la enumeración de funciones no se han incluido aquellas de carácter administrativo (que también deben figurar) y que emanan directamente de las disposiciones legales asociadas a la figura de la nueva institucionalidad como Servicio Descentralizado, es decir, solo se presentan las funciones de carácter técnico.

En algunos casos concretos, se ha incluido una nota aclaratoria de la función propuesta para aclarar el sentido de la misma y que puede servir para refinar posteriormente la redacción de la misma.

Hay que señalar que el conjunto de funciones representa, de alguna manera, la visión propuesta para la nueva institucionalidad, lo que significa que es un objetivo a alcanzar y que evidentemente algunas de ellas dependerán de que se asignen los recursos humanos y económicos necesarios para su consecución, especialmente para las nuevas funciones propuestas. Tampoco se puede pretender que el nuevo organismo sea capaz de cumplir en su totalidad las funciones asignadas desde el momento mismo de su creación, sino que marca el camino a seguir para su desarrollo posterior.

Como guía general se ha tenido en cuenta el Convenio de la OMM, adoptado el 11 de octubre de 1947 y modificado en 2007, en el que se reafirma que “la misión de los Servicios Meteorológicos, Hidrometeorológicos e Hidrológicos Nacionales tiene una importancia vital para la observación y la comprensión del tiempo y del clima y para el suministro de servicios meteorológicos, hidrológicos y conexos en apoyo de las necesidades nacionales correspondientes, y que esa misión debería abarcar las siguientes esferas:

- a) la protección de la vida y los bienes;
- b) la protección del medio ambiente;
- c) la contribución al desarrollo sostenible;
- d) la promoción de las observaciones y la recopilación de datos meteorológicos, hidrológicos y climatológicos a largo plazo, incluidos los datos medioambientales conexos;
- e) el fomento de la creación de capacidad endógena;
- f) el cumplimiento de los compromisos internacionales; y
- g) la contribución a la cooperación internacional.

Solo por simplicidad en la redacción, a la nueva institucionalidad se la ha denominado en este documento Instituto Nacional de Meteorología de Uruguay (INMU), esto no constituye ni una propuesta ni prejuzga el nombre que la Comisión decida otorgar a la nueva institucionalidad.

Por último señalar que la propuesta presentada, salvo error u omisión, pretende recoger todos los aspectos que se considera necesario incluir en el proyecto de ley de una u otra manera (bajo diferentes posibles epígrafes: funciones, competencias, responsabilidades etc.), agrupados en bloques funcionales, es decir, no es una redacción final sino que se trata de un listado de elementos para que la Comisión considere su inclusión en la redacción final del proyecto de ley.

5.2 Misión

La misión de la nueva institucionalidad debe contemplar, de manera breve el objeto del organismo de manera que de ella se deriven naturalmente las funciones y competencias. La forma puede ser muy variada pero quizás hay una serie de elementos básicos que resulta conveniente incluir. De acuerdo con una encuesta reciente elaborada por la OMM, los principales objetivos de los Servicios Meteorológicos Nacionales expresados en su misión son por orden de prioridad:

- Reducción del impacto de los desastres naturales
- Seguridad de la vida y la propiedad (incluidos los servicios a la aviación, el transporte marítimo, por carretera, ferroviario y otros)
- El desarrollo nacional sostenible (incluidos los servicios para la agricultura, la industria y otros)
- La seguridad nacional (incluidos los servicios al Ejército, Armada, Fuerza Aérea)
- Conservación y mejora de la calidad del medio ambiente
- Salud comunitaria, recreación y calidad de vida
- Cumplimiento de los requisitos / compromisos internacionales
- Provisión para las necesidades de información de las generaciones futuras
- Avance del conocimiento y la comprensión de tiempo y el clima

Tanto la misión actual definida de la DNM, como la propuesta en los borradores de proyecto de ley pueden ser válidas y la elección final dependerá del énfasis que se quiera poner en uno u otro aspecto y tiene mucho que ver con las características del país concreto. Resulta difícil para una persona externa proponer una misión para el organismo, ya que debe reflejar las prioridades que el gobierno quiera darle. Por ello, la misión sería a continuación, es solo a título de ejemplo y debe tomarse con las debidas reservas:

MISIÓN:

El objeto del Instituto Nacional de Meteorología del Uruguay (INMU) es el desarrollo, implantación, y prestación de los servicios públicos meteorológicos y climáticos que contribuyan a la seguridad de personas y bienes, y al bienestar y desarrollo sostenible de la sociedad Uruguaya. Coordinar las actividades meteorológicas de cualquier naturaleza en el país, promover y liderar la investigación científica en las ciencias atmosféricas para la mejora de los servicios y cumplir los compromisos internacionales de la República Oriental del Uruguay en materia de tiempo atmosférico y clima.

5.3 Funciones del nuevo organismo

5.3.1 Disposiciones de tipo legal

Se recogen aquí aquellas disposiciones que tienen un carácter legal y que necesariamente deberían contemplarse en el proyecto de ley:

- 1. El Instituto Nacional de Meteorología de Uruguay (INMU) ostenta la condición de Autoridad Meteorológica de la República Oriental del Uruguay.**
- 2. El INMU ostenta, asimismo, la condición de autoridad meteorológica aeronáutica en aplicación del Convenio de Chicago de Aviación Civil Internacional (OACI) de 1944 suscrito por el gobierno Uruguayo.**
 - a. Nota: Dicha responsabilidad fue delegada por el gobierno en el organismo estatal meteorológico, hoy Dirección Nacional de Meteorología.*
- 3. La información meteorológica y climática producida por el INMU es la única de carácter oficial.**
 - a. Nota: Corresponde al artículo 111 de la Ley N° 17.296*
- 4. Todos los medios de difusión e información oral, televisiva o escrita, información telefónica, electrónica o cualquier otro medio de difusión masiva, que emitan información meteorológica dentro del territorio de la República, deberán señalar la fuente de dicha información**
 - a. Nota: Corresponde al artículo 112 de la Ley N° 17.296*
- 5. Los avisos y advertencias sobre fenómenos meteorológicos adversos emitidos por el INMU son los únicos oficiales y por tanto los únicos que podrán difundir los medios de comunicación.**
 - a. Nota: Se trata de una nueva disposición, su objeto es evitar la proliferación de avisos y alertas meteorológicas elaboradas por fuentes diversas*

(especialmente privadas) que solo contribuyen a la confusión de la población al recibir mensajes diferentes con el riesgo que ello conlleva para la seguridad de las personas. Sería necesario revisar la redacción para matizar más claramente el papel de los medios de comunicación.

5.3.2 Funciones relacionadas con el entorno internacional

1. **Corresponde al INMU la representación de la República Oriental del Uruguay en los organismos internacionales, supranacionales e intergubernamentales relacionados con la observación, la predicción meteorológica y el estudio y la modelización del clima y su evolución, en especial ante la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y en aquellas otras organizaciones internacionales cuyos miembros sean Servicios Meteorológicos Nacionales y, con carácter general, en proyectos internacionales de cooperación técnica regional e internacional.**

a. *Nota: por ejemplo en la Conferencia de Directores de Servicios Meteorológicos Iberoamericanos, Grupo para la Observación de la Tierra (GEO), Marco Mundial de Servicios Climáticos, IPCC, Conferencia de Directores de los SMHN Iberoamericanos, etc....*

2. **Es responsabilidad del INMU el cumplimiento de los compromisos internacionales de la República de Uruguay que se deriven de los programas de la OMM o de otros organismos internacionales, especialmente en lo referente al intercambio internacional de datos y productos necesarios para los Servicios Meteorológicos Nacionales de otros países (en especial del Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial, Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático IPCC, Marco Mundial de Servicios Climáticos, etc.)**

a. *Nota: Los programas de la OMM contenidos en Convenio de la Organización Meteorológica Mundial son:*

- i. *Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM)*
- ii. *Programa Mundial sobre el Clima (PMC)*
- iii. *Programa de Investigación de la atmósfera y medio ambiente (PIAMA)*
- iv. *Programa de aplicaciones de la meteorología (PAM)*
- v. *Programa de hidrología y recursos hídricos (PHRH)*
- vi. *Programa de enseñanza y formación profesional (PEFP)*
- vii. *Programa de cooperación técnica (PCT)*
- viii. *Programa regional (PR)*
- ix. *Programa espacial de la OMM (ESP)*
- x. *Programa de reducción de desastres (RRD)*

b. *Nota: Otros programas copatrocinados por la OMM:*

- i. *Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC)*
- ii. *Programa mundial de investigaciones climáticas (PMIC)*
- iii. *Sistema mundial de observación del clima (SMOC)*
- iv. *Sistema mundial de observación de los océanos (SMOC)*

c. *Nota: Dado que en los próximos años pueden aparecer nuevos programas, no sería conveniente enumerar en la redacción todos los programas de la OMM, basta con una referencia genérica y, en todo caso, señalar solo algunos*

especialmente importantes. Entre ellos cabe destacar el Plan de implementación del WIGOS (Sistema Global Integrado de Observación de la OMM) y del WIS (Sistema de Información de la OMM).

- 3. El Director/Presidente del INMU será el Representante Permanente de la República de Uruguay ante la Organización Meteorológica Mundial.**

5.3.3 Funciones y competencias técnicas

- 1. La realización de las observaciones meteorológicas de cualquier naturaleza necesarias para mantener una vigilancia continua, eficaz y sostenible de las condiciones meteorológicas, climáticas y medioambientales sobre el territorio nacional, espacio aéreo y aguas jurisdiccionales.**

- Nota: En algunas de las formulaciones propuestas se especifica el tipo de observaciones: sinóptica, aeronáutica, pluviométrica, etc. Se propone una redacción más genérica que incluya todo tipo de observaciones atmosféricas ya que pueden desplegarse en el futuro nuevas necesidades de observación no ligados a las redes más clásicas, por ejemplo observaciones radar, rayos, radiación etc.*

- 2. El establecimiento, desarrollo, gestión y mantenimiento de las diferentes redes y sistemas de observación meteorológica e hidrometeorológica, así como otros sistemas e infraestructuras técnicas necesarias para el cumplimiento de su misión.**

- 3. Coordinar la implantación de nuevas estaciones o redes de medición de carácter meteorológico e hidrometeorológico con otras entidades públicas de la República.**

- Nota: Debería otorgarse al INMU la capacidad de coordinar las actividades meteorológicas e hidrometeorológicas emprendidas por organismos de carácter público de Uruguay, y en concreto en lo referente al despliegue de redes de observación con el fin de evitar duplicidades y gastos innecesarios, de manera que se asegure la complementariedad e interoperabilidad de las redes desplegadas.*

- 4. Mantener permanentemente actualizado y accesible el registro histórico de datos meteorológicos y climáticos de calidad contrastada mediante la gestión y operación del Banco Nacional de Datos Meteorológicos y Climáticos, el cual deberá incorporar todos los datos de esta naturaleza producidos por organismos públicos.**

- Nota: Se pretende dar un salto cualitativo y cuantitativo potenciando la actual Base de Datos Climatológica desarrollada en el marco del Proyecto CLIBER para convertirlo en un Banco Nacional de Datos, que constituya un verdadero patrimonio nacional. Todos los organismos de carácter público deberían incorporar sus datos, en formatos compatibles, de manera que se asegure la*

interoperabilidad, a este Banco. Así, por ejemplo el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC) ha abogado por la compatibilidad de las bases de datos. Se incorpora también las funciones de control de calidad de los datos.

5. La elaboración, suministro y difusión de informaciones meteorológicas y pronósticos del tiempo a diferente plazo tanto de interés general para los ciudadanos, como especializados dirigidos a los diferentes sectores productivos en todo el ámbito nacional.

- *Nota: Se incluyen aquí de una manera general todo tipo de pronósticos: generales, específicos para sectores concretos: agricultura, ganadería y pesca, energía, transporte terrestre y marítimo, salud, calidad del aire y medio ambiente, turismo, salud, etc.. Una vez más se intenta generalizar para no dejar fuera ningún posible producto futuro o sector de actividad.*

6. La elaboración y difusión pública de avisos y advertencias meteorológicas sobre fenómenos meteorológicos adversos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales.

- *Nota: Los receptores de estos avisos son el Sistema Nacional de Emergencias, la ciudadanía en general y cualquier otro organismo o entidad que lo requiera. relacionados con la salvaguarda de la vida, los bienes y la salud en el territorio nacional.*

7. La provisión de servicios meteorológicos a la navegación aérea civil nacional e internacional sobre la República y espacio aéreo jurisdiccional para contribuir a la seguridad, regularidad y eficiencia del tránsito aéreo.

8. El suministro de la información meteorológica necesaria para las Fuerzas Armadas, así como la prestación del apoyo meteorológico adecuado para el cumplimiento de sus misiones.

- *Nota: La inclusión de esta función dependerá del modelo elegido, esto es si se decide que las Fuerzas Armadas (Fuerza Aérea y Marina) mantengan o no sus propios servicios meteorológicos. En cualquier caso se considera que siempre será necesario un apoyo meteorológico por parte del INMU a las Fuerzas Armadas y una coordinación fuerte que evite duplicidades.*

9. Realizar el análisis y procesamiento climatológico de los datos y elaboración de análisis, informes, certificados y productos que satisfagan los requerimientos propios y de los distintos usuarios así como la prestación de servicios climáticos, incluidos los de predicción climática a diversos plazos.

- *NOTA: Incluye todo tipo de productos y servicios climatológicos: análisis y vigilancia del clima, agrometeorológicos, pluviométricos, etc. En particular los servicios climáticos en el Marco Global de Servicios Climáticos de la OMM.*

10. La prestación a la Administración Pública, en apoyo a las políticas medioambientales de asesoramiento científico en asuntos relacionados con la variabilidad y el cambio climático. Generar y actualizar escenarios y proyecciones de cambio climático

- *Nota: El INMU debe convertirse en el referente de la administración en lo que respecta al cambio climático. Sus datos, análisis y proyecciones son básicos para el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático y del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad.*

11. La realización de estudios e investigaciones en el campo de las ciencias atmosféricas que permitan al INMU el progreso en el conocimiento del tiempo y del clima. Desarrollar nuevas técnicas y productos aplicados a las necesidades estratégicas del país que contribuya a la mejora de los servicios prestados. Colaborar y participar con la Universidad de la República y demás organismos públicos competentes en la investigación de los procesos relevantes al tiempo y clima de nuestro país, así como participar en proyectos internacionales de investigación.

12. Impartir conocimientos especializados en meteorología operativa y ciencias conexas, a través de la Escuela de Meteorología del Uruguay, con especial énfasis en la capacitación y entrenamiento del personal de la DNM, incluyendo la colaboración con la Universidad de la República y otros posibles organismos públicos competentes.

13. La prestación a la Administración Pública, instituciones, organismos y entidades públicas y privadas, de asesoramiento y servicios meteorológicos y climatológicos de valor añadido o susceptibles de tenerlo, adaptados a los requerimientos específicos derivados de su sector de actividad, mediante acuerdos, licencias y contratos con los mismos.

- *Nota: Se trata de habilitar al INMU a la posible comercialización de productos y servicios.*

6 Propuesta de líneas generales para la estructura de la nueva institucionalidad

6.1 Opción propuesta

Partiendo del análisis organizacional realizado y teniendo en cuenta las funciones asignadas a la nueva institucionalidad caben dos posibilidades:

- Efectuar los ajustes necesarios a la actual estructura
- Diseñar una nueva estructura con un enfoque diferente más adaptado a las necesidades modernas de un Servicio Meteorológico Nacional

Por parte de este consultor se expresa la opinión de que la oportunidad de transformación en una nueva institucionalidad debe aprovecharse para diseñar una estructura novedosa y moderna que permita a la nueva institucionalidad afrontar los retos actuales y futuros y que se base en principios de eficacia y efectividad. Para ello se propone una estructura basada en procesos, para ello resulta necesario identificar los procesos de la organización distinguiendo entre los procesos básicos o clave y los de soporte y dirección. Esta nueva cultura de organización implica una importante coordinación horizontal entre responsables de las unidades, aspecto este que puede resultar difícil al principio en una organización estructurada vertical y jerárquicamente, por lo que, si finalmente se decidiese esta aproximación será necesario vigilar y corregir las desviaciones que se pudiesen producir.

En cualquier caso el modelo organizativo puede adoptar formas muy variadas y existen multitud de modelos en los diferentes SMN, es importante que el proyecto de ley no prejuzgue la estructura detallada de la organización, solo debe definirse a alto nivel, con objeto de que los gestores responsables tengan la capacidad de adaptar la estructura a las nuevas necesidades y retos que puedan surgir.

6.2 Mapa de Procesos

No se dispone de un mapa de procesos de la DNM por lo que resulta necesario realizar una aproximación inicial, aunque se considera necesaria una reflexión posterior más profunda y detallada, no obstante, para el propósito de esta consultoría es necesario formular una aproximación inicial en la que basar el desarrollo posterior.

Teniendo en cuenta la propuesta de misión y funciones de la nueva institucionalidad cabe definir los siguientes procesos:

Procesos Clave:

Son aquellos que son los responsables de la generación del producto final de la DNM (producción), son los que llegan al usuario final y comprenden: datos de observación, productos de pronóstico y productos de carácter climatológico. Se trata de procesos clave en el sentido de que la percepción de los usuarios finales se basa en la satisfacción percibida a través de los productos recibidos. Es decir cumplen con la finalidad básica de la organización. También aquí deben considerarse como procesos clave todos los relacionados con la relación con los usuarios finales.

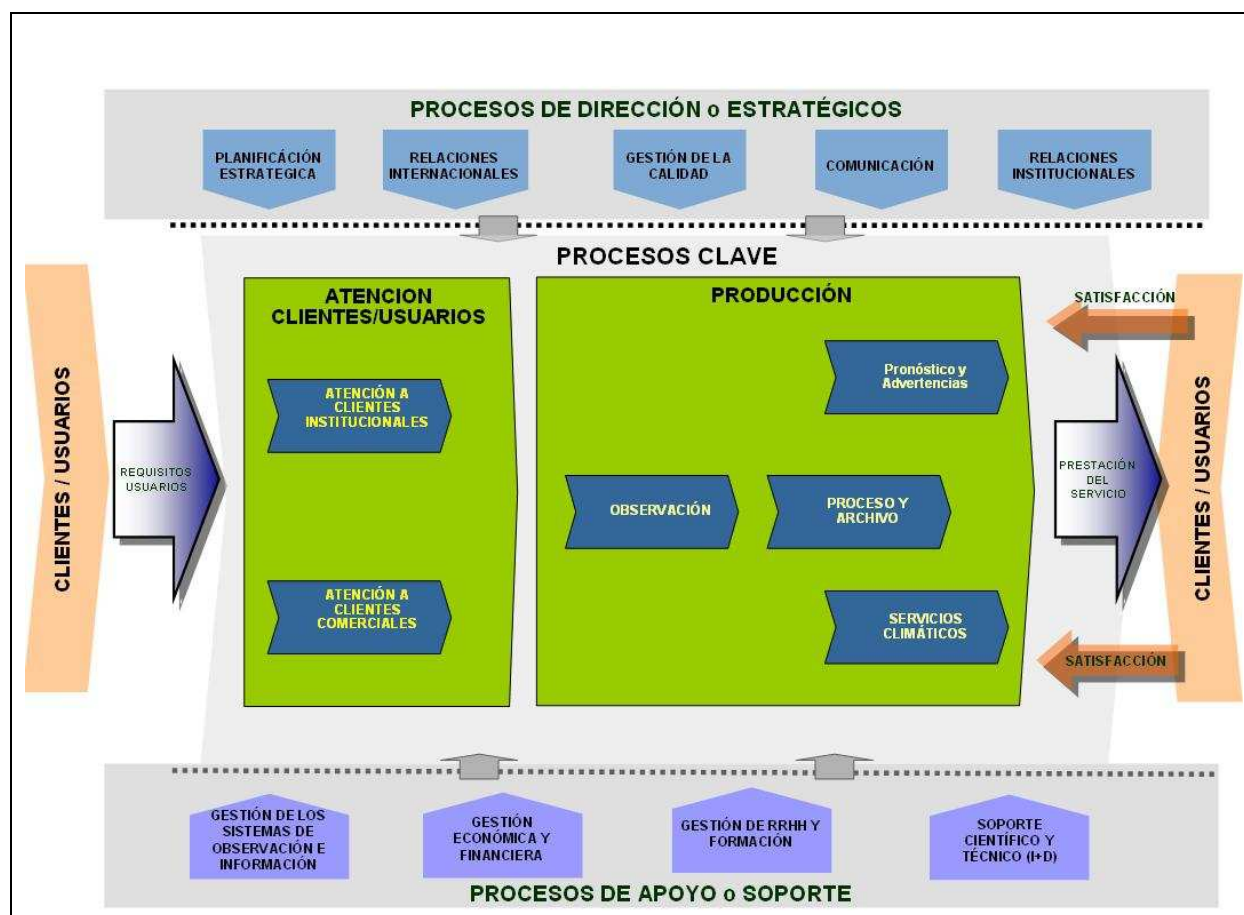
Procesos de soporte:

Son aquellos que contribuyen a la consecución de los objetivos de la organización pero que no constituyen una salida directa a los usuarios, sus salidas van enfocadas a facilitar los procesos de producción. Entre ellos podemos identificar: el despliegue y mantenimiento de las infraestructuras básicas, la gestión económica y de recursos humanos así como el soporte científico y técnico a las labores operativas.

Procesos de Dirección o Estratégicos

Son aquellos que definen las políticas y estrategias de la organización, incluyen por ejemplo, la planificación estratégica, la gestión de la calidad, las relaciones internacionales, la comunicación institucional etc.

Un posible mapa de procesos podría ser el siguiente:



6.3 Análisis de la estructura actual y su relación con los procesos

Partiendo de la hipótesis de que la futura institucionalidad se ajusta a este esquema resulta conveniente analizar como se ajusta la estructura actual a los procesos definidos anteriormente.

- El proceso de “Producción” se encuentra en la actualidad repartida entre 4 Direcciones: DET, DPT, DCD y DMA no existiendo, por tanto, un responsable único de “Operaciones” o de “Producción”.
- No existe un proceso definido de Atención a Usuarios/Clientes.
- No existe un proceso de Gestión de la Calidad
- No existe un proceso de Planificación Estratégica
- En algunas Direcciones se mezclan procesos operativos y de soporte
- Las actividades de soporte técnico y científico también se encuentran repartidas entre diferentes Direcciones y ligadas, en mayor o menor medida, a las actividades de producción.

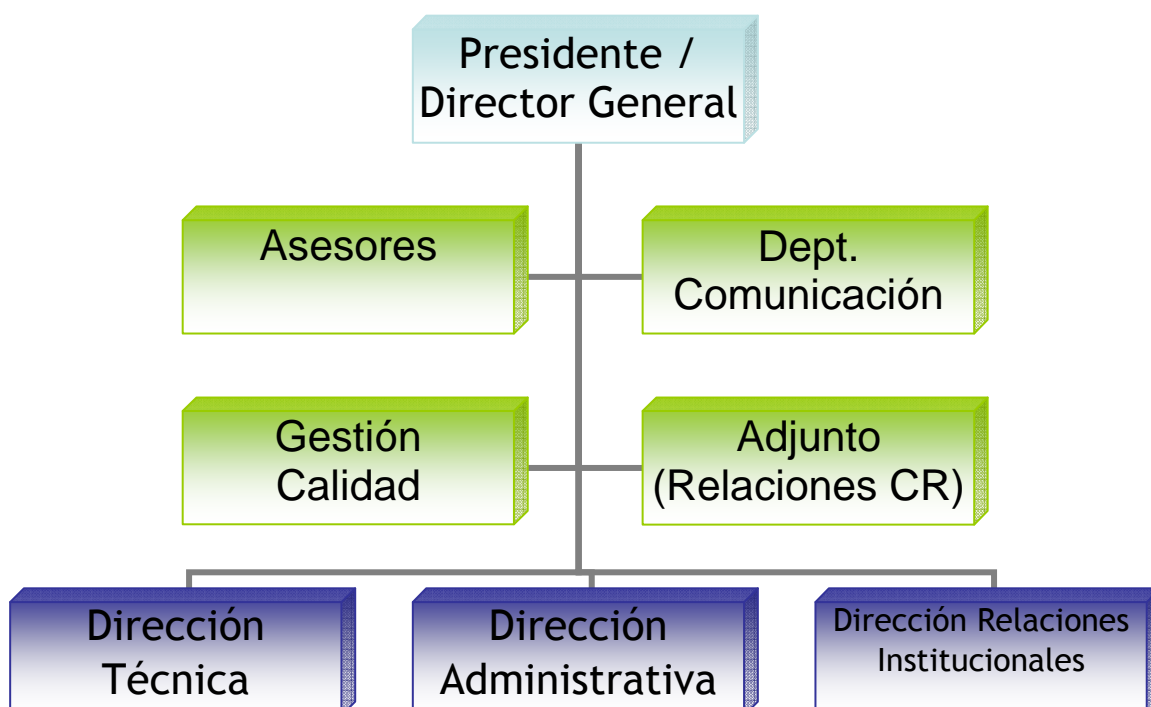
En definitiva, se puede decir que la estructura actual no responde claramente a una orientación por "procesos", sino, como ya se ha comentado, responde más bien a una orientación funcional o de tipo vertical, aunque hay que señalar que las unidades actuales se encuentran, en general, bastante consolidadas fruto de la tradición. La transición a una estructura por procesos implica una reingeniería de procesos importante y un plan de transformación que asigne las funciones, redistribuya el personal disponible y defina las nuevas responsabilidades sin ambigüedades.

6.4 Posible Nueva Estructura.

En el momento actual no es posible, ni conveniente, proceder a una propuesta detallada de estructura de la organización, solo es posible ofrecer algunas alternativa de la macroestructura o estructura de alto nivel que responda a los enunciados y recomendaciones procedentes del análisis organizacional, en particular:

- La creación de un nivel intermedio entre la Dirección General y las actuales Divisiones, y muy en particular la figura del Director Técnico.
- La orientación por procesos
- La inclusión de las nuevas áreas funcionales

En este sentido una posible propuesta sería la siguiente:



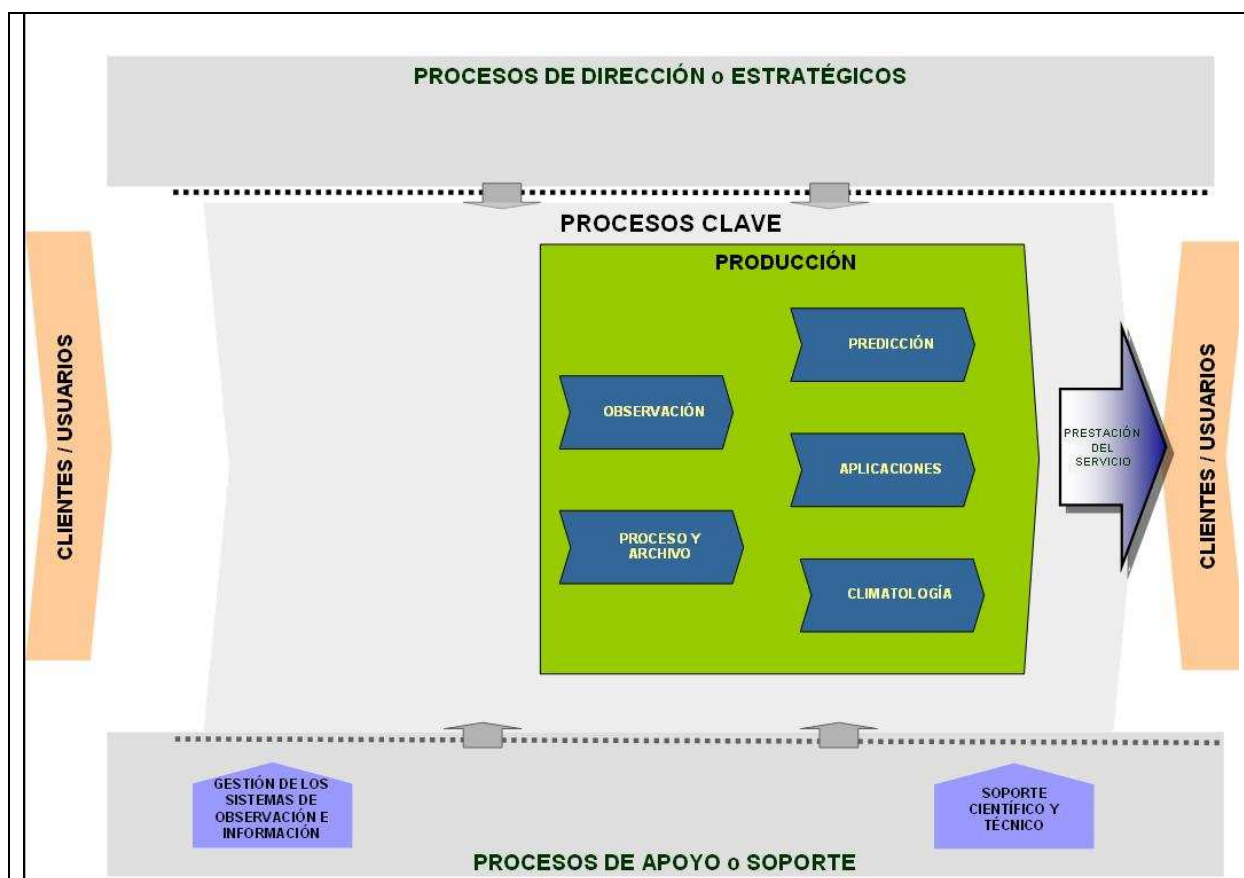
Las funciones y competencias de las Direcciones se especifican a continuación, bien entendido que no es más que una aproximación general y que la misma admite algunas variantes de manera que determinados procesos pueden integrarse en una Dirección distinta de la propuesta.

6.4.1 Dirección Técnica

Sería la responsable de gestionar y coordinar toda la actividad técnica y operativa de la organización, su responsabilidad abarcaría todos los procesos de producción, en sus vertientes de obtención, depuración y archivo de datos, preparación de avisos y predicciones y realización de análisis y estudios climatológicos, así como los procesos de soporte científico y técnico y de infraestructura técnica y sistemas.

Para ello sería la responsable de gestionar y operar los Sistemas de Observación, Telecomunicaciones, Proceso de Datos y Predicción, así como el Banco Nacional de Datos Climatológicos. Asimismo, sería la responsable de la definición, adquisición, instalación y mantenimiento y calibración de equipos, sistemas e instalaciones, tanto de observación como de tecnologías de la información y las comunicaciones y de su mantenimiento.

Básicamente respondería a los siguientes procesos:



Dentro de esta Dirección se dispondría de un Director Adjunto de Operaciones que sería responsable de los procesos de producción en tiempo real y que coordinaría la actividad diaria operativa, en concreto de:

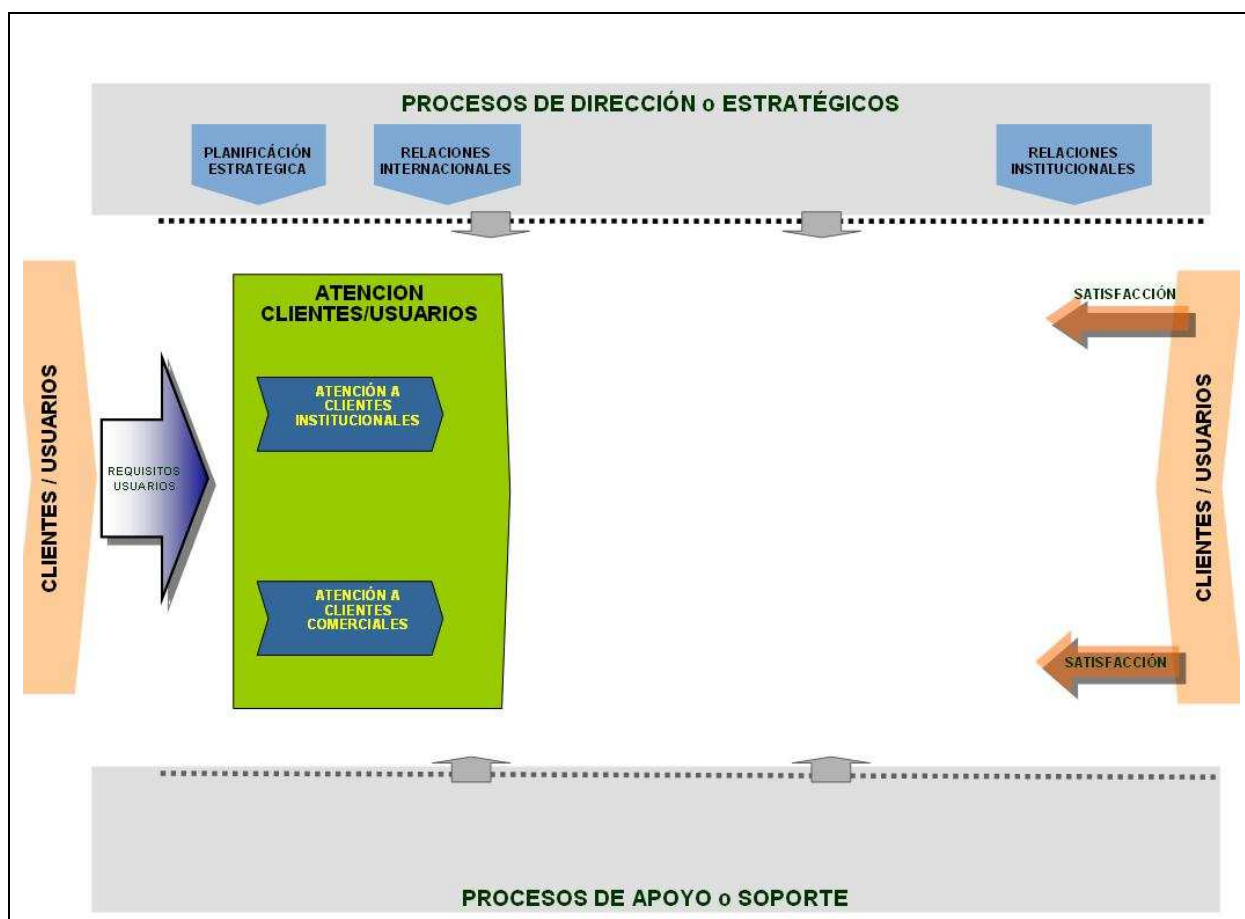
- Centro Nacional de Predicción
- Centro Nacional de Análisis y Vigilancia del Clima
- Centro de Proceso de Datos y Telecomunicaciones
- Sistema Nacional de Observación

El resto de procesos: Gestión de los Sistemas TIC, Gestión Infraestructuras e Investigación y Desarrollo dependerían directamente del Director Técnico. Esta Dirección Técnica asumiría, por delegación, la sustitución del Director General en caso de ausencia.

6.4.2 Dirección de Relaciones Externas

Responsable de los procesos:

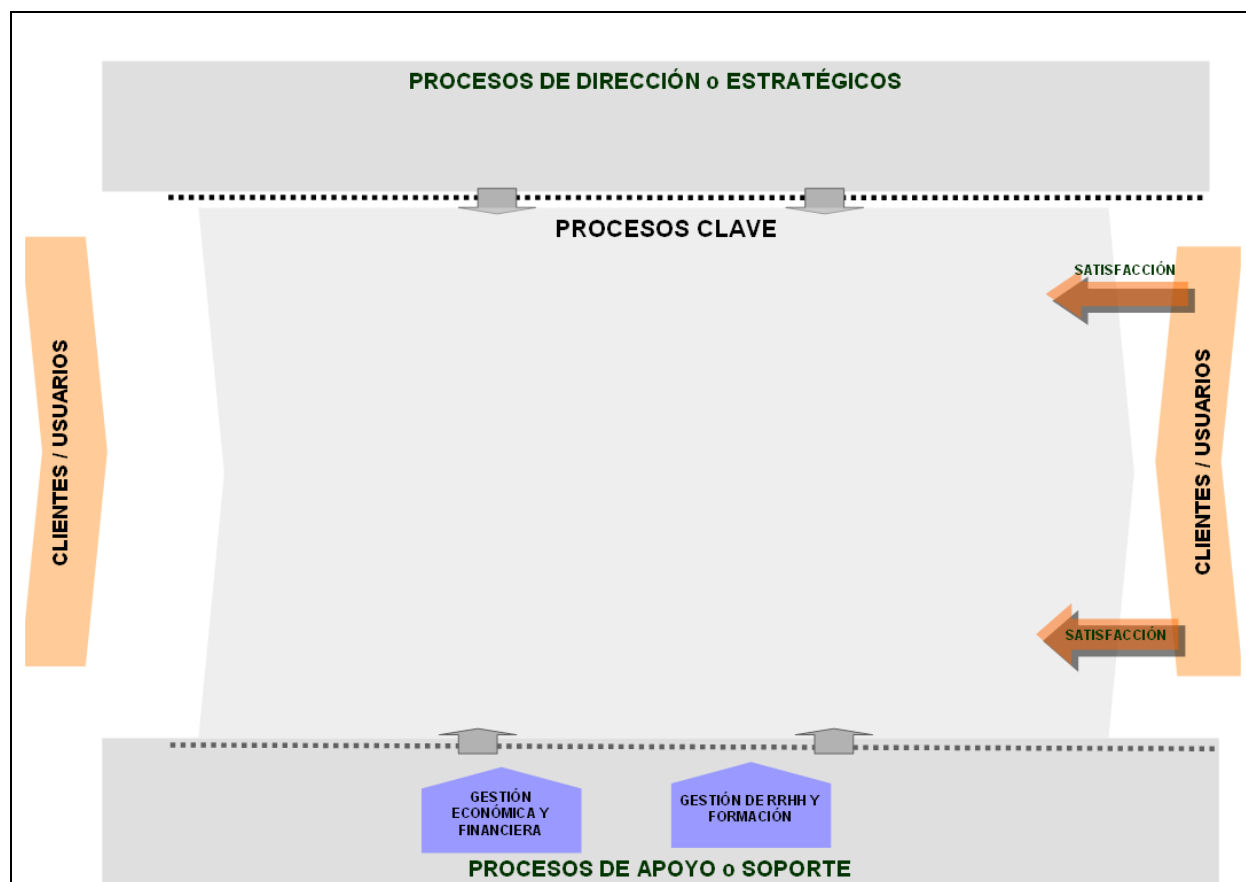
- Relaciones Internacionales
- Relaciones Institucionales
- Atención a Usuarios
- Planificación Estratégica



6.4.3 Dirección de Administración

Responsable de los procesos:

- Gestión económica y financiera
- Gestión de recursos humanos
- Servicios Generales
- Gestión de la Formación y Documentación



7 Gobernanza de la nueva institucionalidad

7.1 Dirección Unipersonal o Colegiada

De acuerdo con la Constitución (Art.185) un Servicio Descentralizado debe ser dirigido por un Directorio (de 3 ó 5 miembros) o por un Director General designado por el poder ejecutivo previa venia del senado. En el caso de que se trate de un Director General es necesario los 2/3 de votos de las cámaras. Por tanto la primera cuestión que se plantea es la de la elección del modo de gobierno: unipersonal o colegiado.

La figura del Directorio (de 3 o 5 miembros) parece dirigida a ejercer un control político fuerte sobre el organismo en cuestión y parece muy adecuada para organismos con un importante contenido político o económico (como generador de ingresos) como pueden ser los casos de ANTEL, ANP, etc.

Ninguna de ambas características se presentan en el caso de un Servicio Meteorológico Nacional que, aunque si bien es un organismo que genera beneficios para el país, estos no son de carácter económico percibidos directamente por el organismo, es decir, los beneficios económicos que se derivan de su actividad repercuten indirectamente en el resto de la sociedad.

Por otra parte las actividades de un Servicio Meteorológico Nacional esta desprovisto de cualquier componente política, ya que se trata de un organismo técnico, científico y eminentemente operativo, por lo que requiere de agilidad en la toma de decisiones que se podrían ver dificultadas en el caso de un Directorio, por tanto puede resultar cuestionable una dirección colegiada compuesta por autoridades definidas políticamente más allá de su Director General o Presidente. Por último, señalar que parece desproporcionado, para un organismo que apenas supera los 200 trabajadores, tener una cúpula directiva designada formada por tres o cinco miembros de designación política, que, además de significar mayor coste económico, no evitaría tener que disponer de un nivel directivo técnico.

En definitiva, es opinión de este consultor que la opción más idónea para un Servicio Meteorológico sería la de una dirección unipersonal, es decir un Director General o Presidente Ejecutivo.

7.2 Consejo

No obstante no hay que olvidar que un servicio descentralizado goza de determinada autonomía y que más allá de los controles que establece la ley (generalmente de orden económico y legal), es conveniente ejercer algún tipo de control que asegure que las actividades del organismo se realizan de acuerdo a las funciones establecidas en su ley de creación, que las políticas sean elaboradas en un ámbito de participación interministerial y que el organismo satisfice las necesidades de los diferentes estamentos de la administración y áreas estratégicas del país cuyas actividades se ven influenciadas por la meteorología.

Esta actividad puede encomendarse a un órgano colegiado en el que se vean representados los diferentes ministerios u otros organismos interesados y que tenga ciertas potestades, es decir a una especie de consejo de administración, comisión, junta, consejo rector etc. (en lo que sigue lo denominaremos simplemente Consejo)

En este caso es preciso definir claramente en la ley de creación las potestades, tanto del Presidente/Director General y las correspondientes al Consejo. El carácter del Consejo puede ser meramente consultivo o por el contrario tener determinadas potestades, en cualquier caso debe tenerse cuidado en que esas potestades no supongan un obstáculo para la operatividad del organismo, es decir, sus facultades deben ir encaminadas a la definición de las políticas (meteorológicas, de recursos humanos, de calidad, etc), a la orientación estratégica, a la revisión de la gestión, etc. pero no debe intervenir en la gestión diaria del organismo. Entre los Servicios Meteorológicos Nacionales se pueden encontrar numerosos ejemplos de Consejos de Meteorología, tanto de carácter consultivo como con determinados poderes de decisión.

La figura del Consejo no es nueva en la meteorología uruguaya, ya en 1941 (Decreto N° 925) se creó la Junta Nacional de Meteorología del Uruguay cuya finalidad era asesorar a los organismos interesados, sobre los problemas de carácter nacional, que vinculan la meteorología con las distintas actividades del país, esencialmente, las relacionadas con la industria, el comercio, la higiene, el turismo, el transporte y la navegación aérea y marítima. La misma estaba compuesta por representantes de siete ministerios, de la universidad, y de otros organismos. (Se desconoce hasta cuando funcionó dicha Junta).

7.3 Posible Propuesta

En consecuencia con los razonamientos anteriores, por parte de este consultor se recomienda que los órganos de gobierno de la nueva institucionalidad este constituidos por:

- Director General o Presidente de carácter ejecutivo
- Consejo

7.4 Facultades y Competencias

En este apartado se tratará de recopilar un conjunto de posibles facultades y competencias de ambos órganos que, evidentemente, no pretende ser exhaustiva ya que será necesario añadir otras derivadas de la legalidad vigente que este consultor desconoce obviamente.

Hay que señalar que no se ha pretendido ofrecer una redacción final, sino de exponer las funciones generales y las atribuciones del Presidente y del Consejo respecto de estas funciones, utilizando para ello una tabla de doble entrada. Debido al desconocimiento del consultor de la legislación del Uruguay existe el riesgo de que algunas funciones propuestas no sean del todo acordes con la ley.

7.4.1 Del Director General

El Director General ostenta la máxima representación legal e institucional del organismo y ejerce las funciones inherentes a la dirección y gestión ordinarias del mismo dictando para ello los reglamentos y resoluciones pertinentes. En resumen, dirige las actividades científicas, técnicas y administrativas del organismo.

7.4.2 Del Consejo

El Consejo es el órgano de gobierno colegiado del organismo y su misión consiste en definir las políticas del organismo y efectuar el seguimiento, la supervisión y el control superior de sus actuaciones.

7.4.3 Tabla Comparativa de Funciones

En la siguiente tabla se presenta la lista de funciones identificadas y una propuesta de atribución o división de funciones entre el Director General y el Consejo. Esta distribución es solo una de las muchas posibilidades, dependerá del grado de control que se quiera ejercer y por tanto se trata de una decisión de carácter político. En el caso de considerarse que el Consejo debe tener exclusivamente carácter consultivo, su misión sería solo emitir dictámenes sobre las funciones señaladas.

<i>Funciones relacionadas con la gestión económica y financiera</i>		
Función	Director General	Consejo
Elaboración del proyecto de presupuestos, rendición de cuentas y su elevación al P. Ej.	Elabora	Aprueba
Elaboración de la memoria y balance anual de cuentas	Elabora	Aprueba
Adquirir, gravar y enajenar toda clase de bienes	Ejecuta	Toma nota <i>Ver Nota 1</i>
Donaciones, legados y transferencias	Aceptar	Tomar nota
Política de datos (gratuidad y tarifas por servicios, etc.)	Define	Aprueba
<i>Funciones relacionadas con las políticas, planificación y evaluación</i>		
Función	Director General	Consejo
Definición de prioridades de las políticas meteorológicas nac.	Ejecutar	Definir
Políticas de Calidad, Seguridad, Comunicación, etc.	Definir	Aprobar
Planificación estratégica y a medio plazo	Elaborar	Aprobar
Planificación a corto plazo (anual o bianual)	Aprobar	Dictaminar <i>Ver Nota 2</i>
Indicadores de rendimiento y objetivos	Proponer	Aprobar
Modificaciones en la legislación vigente y dictámenes.	-	Proponer
Reuniones del Consejo	Convocar, fijar el orden del día y dirigir las sesiones	Proponer puntos para el orden del día
<i>Funciones relacionadas con el régimen interno de la organización</i>		
Función	Director General	Consejo
Reglamento General del Organismo	Elaborar	Aprobar
Estructura interna de la organización	Definir	Tomar nota <i>Ver Nota 3</i>
Asignación de tareas	Decidir	-
Nombramiento y cese del personal directivo	Ejecutar	Tomar nota
Selección y nombramiento de funcionarios	Ejecutar	<i>Ver Nota 4</i>
Potestad disciplinaria	Ejecutar	-
Delegación de atribuciones	Proponer	Aprobar
Reuniones del Consejo	Convocar, fijar el orden del día y dirigir las sesiones	Proponer puntos para el orden del día
<i>Funciones relacionadas con las relaciones externas</i>		
Función	Director General	Consejo
Convenios con entidades públicas y privadas	Suscribir	Tomar nota
Participar en proyectos nacionales de internacionales.	Decidir participación	Tomar nota

Notas:

1. *Existen dudas sobre si legalmente existe algún límite por encima del cual el Consejo deba pronunciarse, por ejemplo en el caso de enajenación de bienes inmuebles.*
2. *Se ha discriminado entre planificación estratégica a medio-largo plazo, que el Consejo debe aprobar, de la planificación operativa a corto plazo donde el Consejo solo debe asegurarse que se enmarca en la planificación estratégica.*
3. *Si se estipula que la organización interna debe ser aprobada por el Consejo, se recomienda que sea solo para los niveles mas altos de la organización, permitiendo cierta flexibilidad al Presidente para adaptar la estructura a las necesidades cambiantes.*
4. *Como Servicio Descentralizado no necesita que el reclutamiento de funcionarios se haga a través de la Oficina Nacional del Servicio Civil, lo que se debería hacer constar en el proyecto de ley e incluir en el mismo el sistema de selección.*

7.5 Composición y Funcionamiento del Consejo

7.5.1 Composición

Se considera que el Consejo debe estar constituido por representantes de los siguientes organismos Oficiales

- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
- Ministerio de Industria, Energía y Minería
- Ministerio de Defensa Nacional
- Ministerio de Economía y Finanzas
- Sistema Nacional de Emergencias
- Universidad de la República

Podría considerarse la inclusión de algún otro Ministerio como por ejemplo el de Transportes y Obras Públicas o el de Salud Pública. Respecto del número de Consejeros puede ser variable, es decir no necesariamente debe haber un Consejero por Ministerio, puede ser conveniente que haya más de un Consejero en determinados Ministerios que tengan mayor implicación en el tema meteorológico.

Se considera conveniente incluir como Consejeros con las mismas potestades:

- Un representante de los trabajadores del organismo que puede ser elegido por los trabajadores o designado por el o los sindicatos existentes.
- Uno o varios representantes de los sectores productivos del país que tenga fuertes dependencias de la meteorología, en concreto podría pensarse en un representante por parte de UTE y de otros sectores.

7.5.2 Régimen de Funcionamiento

Independientemente de que, una vez constituido, el Consejo determine sus propias normas de funcionamiento interno, es conveniente incluir en el proyecto de ley unas mínimas reglas de funcionamiento, por ejemplo:

- Periodicidad de las reuniones: como mínimo se deben fijar dos reuniones al año y todas las discrecionales que considere Presidente del Consejo, quien estará obligado a convocarlo si un número mínimo de Consejeros los demanda (1/3, 1/2 o lo que se crea más conveniente).
- Debe establecerse la mayoría necesaria para la toma de decisiones: mayoría simple, 2/3 etc. y otorgar un voto de calidad al Presidente en caso de empate.
- Sería conveniente fijar el rango mínimo de los Consejeros representantes de los diferentes ministerios, por ejemplo Director General, Subdirector General o similar, con objeto de que el Consejo represente claramente la dirección política del ejecutivo. No obstante los Consejeros podrían asistir a las sesiones acompañados de asesores o expertos.
- Se puede estipular que las labores de Secretaría del Consejo sea ejercida por un miembro del organismo sin capacidad de voto en el Consejo.
- Se puede estipular también que el primer nivel directivo del organismo pueda asistir a las sesiones del Consejo con voz pero sin voto (salvo para cuestiones que no se considere conveniente). En cualquier caso del Presidente debe tener la potestad de convocarlos o bien a otras personas en calidad de expertos para asistir a determinados puntos del orden del día.
- El Consejo debe tener la capacidad de formar comisiones o grupos de trabajo para tratar temas específicos que posteriormente sean elevados al mismo.
- Con objeto de facilitar la operatividad del Consejo, puede resultar muy conveniente constituir una especie de Comisión Permanente con un ciclo de reuniones más frecuente, constituida por el Presidente y un número reducido de Consejeros elegidos por el Consejo, por ejemplo 3, que actúe por delegación del Consejo en aquellos temas que se consideren urgentes, que realice trabajos preparatorios y/o dictámenes previos de determinadas cuestiones para las reuniones del plenario, que efectúe un seguimiento de los acuerdos adoptados por el Consejo, etc.

8 Estimación de Recursos Humanos

La transformación de la Dirección Nacional de Meteorología en una nueva institucionalidad bajo la forma de Servicio Descentralizado ha de aprovecharse para lograr un fortalecimiento del organismo en varios aspectos para que pueda cumplir con los cometidos asignados, entre ellos se encuentra el fortalecimiento de sus recursos humanos, máxime cuando se parte de una situación de debilidad en la que incluso en la actualidad existen dificultades para realizar sus cometidos de manera plena y con garantías.

Para realizar una estimación de los recursos humanos necesarios se podría hacer, partiendo de la estructura actual evaluando las correcciones a introducir teniendo en cuenta las carencias y las oportunidades de optimización detectadas, pero esto respondería a la necesidad actual y no a la que se espera de una nueva organización más moderna y eficaz. Tampoco se puede evaluar detalladamente las necesidades de la nueva organización ya que no se dispone del diseño detallado de su estructura final, por tanto es necesaria una aproximación distinta.

La metodología utilizada se basa en la hipótesis de que la nueva estructura debe responder a una organización por procesos, y si tenemos identificados los procesos (o funciones) necesarios es posible evaluar los requerimientos de recursos humanos para llevarlos a cabo de una manera independiente de la estructura que se defina y teniendo en cuenta los resultados y recomendaciones del análisis organizacional realizado. Evidentemente, la estructura final, e incluso las funciones que finalmente se le otorguen a la nueva institucionalidad puede introducir matizaciones, pero estimamos que esta es la única aproximación posible para hacer una estimación realista en estos momentos.

Por tanto se ha procedido a identificar los principales procesos o funciones para evaluar las necesidades de personal para realizar cada una de las actividades, en las que además se ha discriminado por escalafones.

Hay que señalar que los cuadros que se presentan a continuación son una estimación inicial que debe tomarse con las reservas necesarias ya que sería necesario un estudio en mayor profundidad y que debe servir para que se pueda evaluar el coste de la partida presupuestaria correspondiente al personal.

Por último advertir que estos cuadros no deben verse como un diseño de estructura, es decir, no prejuzga la estructura final que no será más que la forma en que se agrupen las actividades identificadas y que puede ser muy variada en función del enfoque con que se aborde el diseño de la estructura.

8.1 Necesidades por Proceso/Función

Se presenta a continuación las necesidades estimadas por cada proceso/función identificado y agrupado por actividades y escalafón, con la inclusión de algunas notas aclaratorias sobre algunas de las cifras estimadas.

8.1.1 Dirección y Planificación

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Accesoría Letrada	2					2
Asesoría Contable	1					1
Consejeros Técnicos		1				1
Gestión Calidad		3				3
Comunicación e Imagen Corporativa	1	1				2
Relaciones con el CR		1				1
Planificación Estratégica	1	1				2
Secretaría			3			3
TOTAL DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN	5	7	3	0	0	15

Notas:

1. Se incluyen las nuevas funciones: gestión de la calidad, planificación estratégica y relaciones con el Consejo.
2. Se aumenta el número de asesorías (letrada y contable) en consonancia con las necesidades asociadas a la autonomía de la nueva institución y se incluye un Consejero Técnico.
3. No se incluye aquí la dotación correspondiente al mas alto nivel de dirección por debajo del Director General, y que dependerá de la estructura que se defina, pero se considera que al menos será necesario incluir 3 puestos mas.

8.1.2 Observación

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Observación Operativa				125		125
Instalación y Mantenimiento Estaciones		6		2		8
Normativa y Control		3		1		4
Calibración		3				3
Proyectos Nuevas Tecnologías Observación		1				1
Apoyo administrativo			2			2
TOTAL PROCESO OBSERVACIÓN	0	13	2	128	0	143

Notas:

1. Se incluyen en este proceso la totalidad de las funciones relacionadas con la observación (tanto operativas como de soporte)
2. El número más elevado corresponde al personal para atender las observaciones en las estaciones meteorológicas. Es indudable que la automatización de la red de observación reducirá en el futuro la necesidad de personal en los observatorios. El horizonte es que solo unos pocos funcionen en base a 24 horas al día, aquellos obligados por estar situados en aeropuertos con horario continuado y alguno de la red de la Vigilancia Meteorológica Mundial. El resto de observatorios podrían funcionar (una vez realizada la automatización) en un régimen de 12 horas al día. El cálculo se ha realizado suponiendo 7 estaciones H24 y el resto H12. Hay que señalar que mientras no se lleve a cabo la

automatización, la red no será posible cumplir el programa de observación completo y que para que se cumpliera serían necesarios del orden de 192 observadores, planteamiento que no se considera realista en estos momentos.

3. Para atender el mantenimiento de la red de estaciones se considera necesario tres equipos de dos personas (escalafón B) con un soporte de otras dos del grupo D.
4. Se incluye un puesto para el desarrollo e implementación de sistemas de observación no convencionales basados en nuevas tecnologías.

8.1.3 Predicción

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Predictores Operativos		25				25
Normativa y Procedimientos		3				3
Verificación		2				2
Estudios Técnicos y Desarrollos	1	3				4
Información Aeronautica		1		8		9
Apoyo administrativo			2			2
TOTAL PROCESO PREDICCIÓN	1	34	2	8	0	45

Notas:

1. El proceso incluye todas las actividades de predicción operativa independientemente de las unidades en que actualmente se realizan.
2. Lo mismo ocurre con las actividades de normativa y procedimientos, es decir, no se hace distinción de, por ejemplo, predicción general o aeronáutica o cualquier otra.
3. La función "Información Aeronáutica" se refiere a el suministro a usuarios de información para el vuelo, no de la predicción operativa. Se ha decidido incluirlo dentro del proceso de predicción aunque realmente no forma parte de el.
4. La función de estudios técnicos y desarrollos de predicción resulta necesario para que la predicción operativa pueda progresar y asimilar las nuevas técnicas y tecnologías.

8.1.4 Gestión de Sistemas TIC

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Gestión Sistemas TIC	1	3				4
Proceso de Datos y Telecomunicaciones		1			8	9
Apoyo administrativo			1			2
TOTAL PROCESO GESTIÓN DE SISTEMAS TIC	1	4	1	0	8	15

Notas:

1. Incluye todos los procesos de gestión de las tecnologías de información y comunicaciones, tanto en sus aspectos de desarrollo, soporte y operación.

8.1.5 Servicios Climáticos

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Gestión de la Base de Datos Climatológica		2				2
Elaboración Productos Climáticos		3				3
Estudios de Variabilidad Climática	1	1				2
Informes y Certificados		1		2		3
Desarrollo de Servicios Climáticos	1	1				2
Apoyo administrativo			2			2
TOTAL PROCESO SERVICIOS CLIMÁTICOS	2	8	2	2	0	14

8.1.6 Investigación y Desarrollo

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Modelización Numérica	1	2				3
Desarrollo de Aplicaciones		2				2
Generación de Escenarios Climáticos	1	1				2
Apoyo administrativo			1			1
TOTAL PROCESO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	2	5	1	0	0	8

8.1.7 Relaciones Externas

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Relaciones Institucionales		1				1
Relaciones Internacionales		1				1
Relaciones y Atención a Usuarios		1	2	1		4
Gestión de Proyectos		2				2
Apoyo administrativo			2			2
TOTAL PROCESO RELACIONES EXTERNAS	0	5	4	1	0	10

8.1.8 Gestión de Recursos Humanos

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Gestión expedientes personales			1			1
Control Horario y Licencias			2			2
Gestión Concursos y Tribunales y Evaluación		1	1			2
Gestión de ayudas sociales			1			1
Apoyo administrativo			1			1
TOTAL PROCESO GESTIÓN DE RRHH	0	1	6	0	0	7

8.1.9 Gestión Económica y Financiera

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Profesional en Administración	3					3
Gestión Salarios		1	3			4
Contabilidad		1	3			4
Gestión de Ingresos (Tesorería)		1	2			3
Gestión contratos de adquisición y servicios		1	2			3
Apoyo administrativo			1			1
TOTAL PROCESOGESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	3	4	11	0	0	18

Nota:

1. La transformación en servicio descentralizado generará nuevas obligaciones en la gestión económica y financiera con la necesidad de contar con profesionales especialistas.

8.1.10 Servicios Generales

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Mantenimiento Edificios e Infraestructuras					2	2
Portería					8	8
Conductores					3	3
Almacén y Distribución (Proveduría)					3	3
TOTAL PROCESO SERVICIOS GENERALES	0	0	0	0	16	16

8.1.11 Formación y Documentación

Funciones	A	B	C	D	Otros	Total
Planificación de la formación		1				1
Gestión cursos de formación			2			2
Gestión Documental y Bibliotecas	1		2			3
TOTAL PROCESO FORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	1	1	4	0	0	6

Nota:

1. Solo se considera personal de gestión, no incluye profesorado.

8.2 Resumen de Necesidades de RRHH

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la evaluación de recursos necesarios agrupados por procesos y según el escalafón:

PROCESO/FUNCIÓN	A	B	C	D	Otros	Total
DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN	5	7	3	0	0	15
OBSERVACIÓN	0	13	2	128	0	143
PREDICCIÓN	1	34	2	8	0	45
GESTIÓN DE SISTEMAS TIC	1	4	1	0	8	14
SERVICIOS CLIMÁTICOS	2	8	2	2	0	14
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	2	5	1	0	0	8
RELACIONES EXTERNAS	0	5	4	1	0	10
GESTIÓN DE RRHH	0	1	6	0	0	7
GESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	3	4	11	0	0	18
SERVICIOS GENERALES	0	0	0	0	16	16
FORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	1	1	4	0	0	6
TOTAL	15	82	36	139	24	296

Lo que arroja una necesidad global de 296 funcionarios, que en comparación con la dotación actual de 211 supone un incremento neto de 85 funcionarios a los que habría que añadir el personal directivo.

Si se compara con la distribución actual por escalafones se obtiene:

	Actual	Estimado	Diferencia
A	3	15	12
B	23	82	59
C	30	36	6
D	91	139	48
Otros	64	24	-40
TOTAL	211	296	85

De donde se deduce que las mayores necesidades de personal se producen en los escalafones A y B lo que es lógico teniendo en cuenta el déficit actual de personal con funciones técnicas de grado medio y superiores, no acorde con el carácter técnico y científico del organismo.

El otro aspecto a destacar es el número de personal disponible en escalafones agrupados como "otros". La mayoría de este personal proviene de los procesos de redistribución, 36 de ellos realizan funciones de observación meteorológica en calidad de habilitados, es decir habría que incorporarlos (a los efectos de cómputo de necesidades reales) al grupo D, por lo que las necesidades del D serían de $48-36=12$, es decir la incorporación neta de personal necesaria sería:

	Necesidades
A	12
B	59
C	6
D	12

8.3 Impacto en el presupuesto

El aumento de la plantilla actual de 211 a 296 funcionarios tiene un importante efecto sobre el presupuesto del organismo. El incremento próximo al 40% de la plantilla se traduce a un incremento porcentualmente superior en el capítulo asignado para salarios ya que el perfil de la mayoría de los nuevos funcionarios necesarios corresponde a los escalafones mas elevados (A y B). A falta de un cálculo detallado, que correspondería a otras instancias, se piensa que al menos sería necesario un incremento próximo al 60 % del presupuesto dedicado a salarios.

Es evidente que, sería necesario elaborar un Plan de Recursos Humanos detallado para planificar adecuadamente el reclutamiento escalonado del personal necesario en función de la disponibilidad de los fondos presupuestarios.

Un último comentario que se desea hacer es que, a primera vista y viendo solo los datos globales puede parecer un incremento exagerado de la plantilla, pero si se analiza detenidamente proceso por proceso las estimaciones realizadas se podrá apreciar que las mismas están bastante ajustadas, e incluso, en algunos casos se puede considerar como mínimas.

9 Inversiones Necesarias

Como ya se ha señalado en el apartado dedicado al análisis del presupuesto, existe un importante déficit acumulado en inversiones fruto del porcentaje mínimo del presupuesto dedicado a inversiones (1%) durante un importante periodo de tiempo. En consecuencia y como también se señalaba, es necesario un importante esfuerzo de inversión inicial para asegurar que la nueva institucionalidad se encuentre en condiciones de cumplir con su misión.

En este punto hay que señalar que el diagnóstico y previsiones de inversión incluidas en el informe CLIBER de 2008 sigue siendo válido en muchos aspectos. De los diferentes componentes incluidos en el proyecto, solo se ha avanzado en el componente 1: Desarrollo Informático de la Base Nacional de Datos y muy parcialmente en el componente 3: Mejoramiento de la Vigilancia y Alerta Meteorológica, y Desarrollo de los Pronósticos Climatológicos.

En efecto, como consecuencia de un crédito extraordinario de aproximadamente 9 millones de pesos ha sido posible desarrollar una Base de Datos Climatológica, mejorar la página web de la DNM con nuevos productos y comenzar la implementación de modelos numéricos y climáticos. Este es claro ejemplo de cómo una inversión modesta ha proporcionado importantes beneficios a la operatividad de la organización. Es imprescindible que las nuevas inversiones consoliden y aseguren lo avanzado hasta ahora y que aseguren su sostenibilidad.

Con objeto de proporcionar a la Comisión una idea general del volumen de inversión necesario, se ha procedido a identificar aquellas inversiones que, en opinión del consultor resultan más necesarias y a categorizarlas según su prioridad:

- Prioridad 1: Inversiones indispensables para la operatividad
- Prioridad 2: Inversiones necesarias pero no prioritarias

Debe quedar claro que no constituyen un listado completo de necesidades, refleja tan solo las más prioritarias y significativas. Así, no se han incluido inversiones habituales, de menor orden, ni otras posibles que, por razón de coste, oportunidad o dificultad pueden esperar a que se consoliden las consideradas prioritarias (por ejemplo la instalación de un radar meteorológico).

Para cuantificar dichas inversiones sería necesario una labor exhaustiva de definición e investigación de mercado (como por ejemplo la que se hizo en CLIBER) que, evidentemente no se ha podido realizar. No obstante conviene tener una idea, al menos del orden de magnitud de las mismas y en este sentido se hace una estimación grosera de las mismas bien entendido que **no son mas que una aproximación al orden de magnitud**, que pueden estar sujeta a errores importantes, y que se proporcionan solo a titulo orientativo **deben interpretarse con grandes reservas.**

Las inversiones necesarias se pueden agrupar en:

- Inversiones en Sistemas de Observación
- Inversiones en Sistemas de Predicción
- Inversiones en Sistemas de Información
- Otras

En los apartados siguientes, se incluye, además de la justificación de cada una de las inversiones, unos cuadros con los siguientes datos:

1. Identificación de la inversión
2. Prioridad
3. Importe total
4. Duración, en años en que se repartiría la inversión total. Anual implica que es una inversión recurrente.
5. CR: Costes recurrentes anuales para asegurar la sostenibilidad de la inversión una vez finalizada.

Se señala además que la mayoría de las inversiones deben incorporar las componentes de asistencia técnica necesaria para su implantación y la capacitación al personal de la DNM para su operación y explotación. Así los costes indicados pretenden incluir ambos componentes.

También se han incluido algunos proyectos que, formalmente se deben considerar como "Gastos" (no son una inversión física), pero que resultan fundamentales, por ejemplo el soporte técnico informático para desarrollo de SW, Base de Datos y desarrollo de productos, o la formación interna del personal (reciclaje y cursos de actualización), pero que en el fondo no deja de ser una inversión para la organización.

9.1 Inversiones en Sistemas de Observación

La observación meteorológica constituye la base de cualquier Servicio Meteorológico Nacional, las observaciones constituyen la "materia prima" para la elaboración de todo el resto de productos y servicios ya sean de predicción como de carácter climático. Si no se asegura la calidad y cantidad de la materia prima, el resto de productos sufrirá inevitablemente de falta de calidad, lo que es especialmente crítico para el buen funcionamiento de los sistemas de alerta temprana.

La vigilancia y la predicción meteorológica a corto y muy corto plazo requieren diagnósticos muy precisos de la situación atmosférica elaborados en tiempo real o casi real la disponibilidad de datos resulta crítica. El carácter tridimensional de la atmósfera hace que no baste con los datos de superficie, estos deben complementarse con datos obtenidos mediante sistemas de teledetección como son: satélites, radares, redes de detección de rayos, etc.

	Prioridad	Inversión	Duración	CR
SISTEMAS DE OBSERVACIÓN				
Automatización Red de Observación de Superficie	1	17.000.000	3	150.000
Estación de recepción satelital	1	2.000.000	1	15.000
Instrumentación Convencional	1	1.250.000	Anual	
Sistema de detección de rayos	2	14.000.000	3	130.000
Automatización Red Pluviométrica	2	2.500.000	4	200.000
Modernización laboratorio de calibración	2	100.000	1	
Total Sistemas de Observación		36.850.000		495.000

9.1.1 Automatización de la Red de Observación de Superficie

La situación actual de la red de observación en Uruguay resulta crítica, no ha mejorado respecto del diagnóstico CLIBER realizado en 2008, que ya entonces señalaba: "*..puede afirmarse que la medición meteorológica en el Uruguay se encuentra en una situación altamente crítica, en vías de desaparición, debido a la falta de instrumentos funcionando y de personal para hacer, registrar y transmitir las mediciones, con la cobertura de los 176.215 km² del país*" es más, debido a la falta de inversión y disminución de personal se ha agravado aún más, baste recordar que, en la actualidad solo 5 de las 24 estaciones mantienen un programa de observación las 24 horas del día.

Hoy en día la solución no puede pasar por mantener un sistema manual basado en un uso intensivo de recursos humanos que implicaría un incremento continuo de personal para realizar las observaciones, por ello **es urgente acometer un plan de automatización de las redes de observación** que proporcionen la medición, el registro y la transmisión automáticos de los instrumentos de medición localizados estratégicamente en el país complementados, donde sea necesario, con observadores.

Por eso se considera prioritario, como primer paso, dotar a las 24 estaciones sinópticas de estaciones meteorológicas automáticas para asegurar la medición continua durante todo el año de las variables necesarias para la producción confiable y con bases sólidas de los pronósticos meteorológicos y que aseguren la continuidad de los registros climáticos (algunas serie de observación superan los 100 años de antigüedad, lo que constituye un verdadero patrimonio nacional).

Una vez consolidada la red sinóptica se considera que se debería ampliar los puntos de medición en tiempo real, mediante medición automática exclusivamente, para conseguir una densidad mayor (mesoescala), para ello sería necesario realizar los estudios necesarios y, sobre todo, buscar sinergias y alianzas con otras instituciones que disponen de redes de medición de manera que se optimice la cobertura y se minimicen costos. Esta segunda fase no está contemplada en las estimaciones de inversión en este documento.

La automatización de la red requiere la implementación de un plan de mantenimiento y calibración e implicará la necesidad de reforzar los equipos humanos especializados dedicados al mantenimiento de equipos, lo que implicará la necesidad de capacitar al personal en los nuevos equipos. También las labores de los observadores se irán modificando progresivamente incluyendo entre sus cometidos labores de mantenimiento preventivo o de primer nivel, lo que implica de nuevo capacitación del personal.

9.1.2 Estación de Recepción Satelital

La información satelital resulta hoy en día básica para las labores de análisis y diagnóstico del tiempo, proporciona una información imprescindible y que no esta accesible por otros medios (por ejemplo sobre el océano). Actualmente el acceso a los productos satelitales en la DNM se hace a través de las páginas de Internet de otros Servicios Meteorológicos vecinos, lo que implica: acceso a un número muy limitado de productos, en un formato gráfico (no numérico) que no permite su tratamiento ni integración con otros datos y por último, un retraso muy significativo en su recepción (al menos de 30 minutos, inaceptable para la vigilancia). Se hace por tanto imprescindible que la DNM cuente con una estación receptora de imágenes de satélite en tiempo real. El sistema EUMETCAST disponible (acceso a datos del satélite europeo Meteosat) no está operativa ni resulta suficiente para cubrir las necesidades actuales (principalmente la recepción del sistema GOES), sería necesario contar con la

asistencia técnica necesaria para aprovechar en mayor medida la estación actual de EUMETCAST y estudiar las posibilidades de adaptación al futuro sistema GEONETCAST en el caso de que resultara posible, y en caso contrario disponer de una estación de recepción en tiempo real para el sistema GOES.

9.1.3 Instrumentación Convencional

La adquisición y reposición del instrumental convencional de observación e insumos básicos imprescindibles para su funcionamiento es una inversión recurrente en todos los Servicios Meteorológicos, agravado en este caso por la falta de inversión en años anteriores. Si bien es cierto que la automatización reducirá en el futuro las necesidades de este tipo de instrumentación, será necesario mantenerla unos años ya que, a efectos de continuidad de las series, deben coexistir durante un cierto tiempo, las estaciones automáticas con las medidas convencionales para poder efectuar las correcciones necesarias que aseguren la homogeneidad de las series climáticas. Progresivamente, la inversión en instrumentos convencionales se deberá transformar en inversión en repuestos de los instrumentos y sensores de las estaciones automáticas.

9.1.4 Sistema de Detección de Rayos

Además de los satélites meteorológicos otros dos sistemas de teledetección básicos en meteorología lo constituyen los radares meteorológicos y las redes de detección de rayos. Ambos sistemas deberían formar parte de un Servicio Meteorológico moderno, pero el diferente nivel de inversión que requieren ambos sistemas (muy superior en el caso de los radares) aconseja que, en un entorno de recursos limitados, se de prioridad al despliegue de una red de detección de rayos, bastante mas económica y tremendamente útil para la vigilancia de las tormentas con incidencia en avisos y advertencias a la población, protección de instalaciones de transformación y de líneas de transmisión eléctricas, seguridad aeronáutica, incendios forestales y un largo etcétera.

Para la implementación de la red sería deseable establecer alianzas con usuarios que se verían muy beneficiados, tal como por ejemplo UTE, además, las posibilidades de colaboración internacional mediante enlace con otras redes ya desplegadas (INMET de Brasil) podrían abaratar los costes de dicha red.

Señalar finalmente que, si se concretase la posibilidad de obtener por donación un radar meteorológico dentro de un proyecto internacional, sería una buena oportunidad, pero en ese caso sería totalmente necesario disponer de los recursos económicos extra suficientes para asegurar el mantenimiento del sistema, así como su operación y explotación mediante la formación adecuada del personal.

9.1.5 Automatización de la Red Pluviométrica

Otro aspecto deseable, dada la gran importancia que el recurso hidroeléctrico tiene para el país, consiste en modernizar la red de observación pluviométrica, cuya densidad se ha visto disminuir progresivamente (actualmente consta de unos 270 pluviómetros con funcionamiento manual) y que solo proporcionan cantidades acumuladas en 24 horas.

Una automatización progresiva de la red sería necesaria para asegurar una mayor fiabilidad de los datos, una disposición más rápida, una mayor frecuencia temporal y una mayor

facilidad para su incorporación a la base de datos. Es particularmente importante disponer de, no solo datos de precipitación total acumulado, sino también de intensidad de precipitación en periodos cortos (10 minutos, 1 hora etc.) fundamentales para estudios de drenaje, inundaciones, etc. Esta inversión estaría en línea con las recomendaciones emanadas del Informe final del Sistema Nacional de Respuesta a la Variabilidad y el Cambio Climático para la mejora de la cantidad y calidad de la información pluviométrica para el monitoreo de los posibles eventos extremos de precipitación (inundaciones) así como su evolución a largo plazo (Cambio Climático).

9.1.6 Modernización del Laboratorio de Calibración

Se trata de dotar al laboratorio de calibración de la instrumentación necesaria para llevar a cabo las labores de calibración instrumental, renovando alguno de los equipos obsoletos y dotando algunos nuevos e implantar la necesaria trazabilidad ante patrones regionales. Esta inversión se hace mas necesaria aún si se inicia el proceso de automatización de las redes de observación como garantía de la fiabilidad de los nuevos sensores automáticos.

9.2 Inversión en Sistemas de Predicción

	Prioridad	Inversión	Duración	CR
SISTEMAS DE PREDICCIÓN				
Adquisición de un sistema de integración de datos	1	2.000.000	2	20.000
Aumento de la capacidad de cómputo	1	500.000	1	
Total Sistemas de Predicción		2.500.000		20.000

9.2.1 Adquisición de un sistema de integración de datos

Para las actividades operativas de vigilancia y predicción, los predictores operativos necesitan acceder a diferentes fuentes de datos: observaciones convencionales (nacionales e internacionales), imágenes de satélite, salidas de los modelos numéricos y, en el caso de estar disponibles, datos radar y de rayos.

Con toda esta información el predictor debe realizar una diagnosis de la situación meteorológica y emitir sus pronósticos. Una dificultad añadida para esta labor consiste en que el acceso a las diferentes fuentes de datos se realiza en sistemas diferentes (aislados) lo que dificulta la puesta en común de la información. Cada sistema de observación/predicción solo proporciona una parte de la información, y solo cuando esta se integra en un marco común se es capaz de aprovechar todo su potencial.

Sería muy recomendable disponer de un sistema de integración de la información meteorológica que permita al predictor , por ejemplo, superponer las salidas de los modelos numéricos sobre las imágenes de satélite, los datos de observación, los rayos registrados etc. Existen en el mercado diferentes sistemas que permiten esta integración, sería necesario hacer una investigación de mercado para encontrar la solución óptima. Se recomienda huir de sistemas propietarios (muy caros y que además cualquier evolución

modificación requieren de inversiones adicionales) y optar por sistemas de código abierto o de libre distribución. Los costes más importantes asociados a esta inversión es la adaptación de los mismos a las diferentes fuentes de datos y formatos usados en la DNM y a la formación de los predictores en su manejo.

9.2.2 Aumento de la capacidad de cómputo

La modelización del tiempo y del clima constituyen hoy en día las herramientas básicas de pronóstico de cualquier Servicio Meteorológico Nacional moderno. EN la DNM se han dado pasos significativos para la implantación de estas herramientas como fruto de la inversión realizada con motivo de la implementación parcial del CLIBER.

La Dirección Nacional de Meteorología, para sus predicciones, ha venido utilizando las salidas parciales de modelos numéricos globales y regionales que se ejecutan en otros países. Estos modelos tienen una resolución espacial de aproximadamente de 25 a 100 km y temporal de 6 horas, no permitiendo un pronóstico detallado en espacio y tiempo, lo cual se aleja, en situaciones críticas, y para las dimensiones del país, de las necesidades reales

En la actualidad se ha procedido a la instalación del Modelo WRF (Weather Research and Forecasting), dicho modelo corre diariamente dos veces al día, alimentado por condiciones de contorno procedentes de modelos globales (GFS Global Forecasting System) y con dominios con resoluciones de 30 y 10 kms generando salidas horarias hasta un horizonte de 48 horas.

Para su total implementación operativa se requiere, por un lado, reducir el tiempo de cálculo del mismo para que sus salidas estén disponibles a la hora adecuada para los predictores, reducir el tiempo invertido en obtener las condiciones de contorno (ver aumento del ancho de banda de las comunicaciones), y asegurar un entorno operativo a prueba de fallos (ver sistema de continuidad eléctrica).

Por lo que respecta a la modelización climática, se requiere disponer de la capacidad de cómputo necesaria para mejorar la eficiencia tanto de los pronósticos climáticos estacionales (3 a 4 meses), como la modelación del cambio climático a más largo plazo (10 a 30 años) y la elaboración de Escenarios de Cambio Climático para los distintos sectores socioeconómicos.

9.3 Inversión en Sistemas de Información

	Prioridad	Inversión	Duración	CR
SISTEMAS DE INFORMACIÓN				
Soporte desarrollo informático	1	4.000.000	Anual	
Autoservicio Meteorológico Aeronáutico	1	400.000	2	
Renovación infraestructura de la BD	1	400.000	1	
Aumento del ancho de banda de las comunicaciones	1	200.000	Anual	
Sistema de almacenamiento masivo	2	300.000	1	30.000
Sistema de administración electrónica	2	¿?	2	
Total Sistemas de Información		5.300.000		30.000

9.3.1 Soporte para desarrollo informático

Ya se ha comentado en otros apartados de este informe la carencia de personal con perfiles profesionales de ingenieros informáticos y de telecomunicaciones. Parece difícil, en el entorno de la administración pública disponer de personal de estas características por lo que resulta inevitable el recurrir a la contratación externa para obtener el soporte necesario.

Un ejemplo claro ha sido el soporte recibido para la implementación y desarrollo de la Base de Datos y de la mejora de la página Web de la DNM, sin el cual, difícilmente se podría haber alcanzado el grado de desarrollo actual. **Resulta preciso continuar y asegurar ese apoyo especializado**, no solo para el mantenimiento evolutivo de la BD y de la página Web, sino también para el soporte a la implementación operativa de los modelos numéricos, para el desarrollo de nuevas aplicaciones y productos y para desarrollar la integraciones de los diferentes sistemas (por ejemplo el sistema integrado de predicción).

9.3.2 Autoservicio Meteorológico Aeronáutico

Las crecientes exigencias en cuanto a la información meteorológica (en cantidad y calidad) de la aviación internacional requieren cada vez mas recursos, también el usuario especializado, como es el aeronáutico, prefiere acceder a la información de manera más agil y accesible como puede ser via Internet. La falta de personal en los aeropuertos para proporcionar la información meteorológica disponible para la preparación del vuelo, puede suplirse a través de sistemas automáticos en los que las compañías aéreas, tripulaciones y despachadores puedan obtener la información necesaria adaptada a sus necesidades (a medida). En la actualidad, solo parte de esta información está disponible en la página web de la DNM (metar, taf, sigmet, avisos, pronarea), pero no se tiene acceso a las cartas de los Centros Mundiales de Pronóstico Aeronáutico. Sería muy deseable desarrollar una página web específica para la aeronáutica que incluyese todos estos productos y que el usuario dispusiese de perfiles predeterminados para la generación de la información a medida de sus necesidades. Es decir, se trata **de desarrollar un Autoservicio Meteorológico Aeronáutico, lo cual facilitaría la difusión de la información meteorológica para la aviación** (no solo internacional, sino también local) cumpliendo así las normativas de la OACI y además reduciría la necesidad de personal para la distribución de la información meteorológica, lo que aumentaría la visibilidad y prestigio de la DNM entre el usuario aeronáutico.

9.3.3 Renovación de la Infraestructura de la Base de Datos

Las inversiones realizadas en la implementación del componente 1 del CLIBER han proporcionado un excelente resultado con la implementación de la Base de Datos Climatológica. Se necesita asegurar la inversión realizada mediante la renovación parcial del hardware y software que sustenta la BD sobre todo en vistas al incremento previsible de la cantidad de datos a almacenar como Banco Nacional de Datos Meteorológicos y Climáticos. Esta mejora de la infraestructura se complementa con la inversión propuesta de disponer de un sistema de almacenamiento masivo.

9.3.4 Aumento del ancho de banda de las comunicaciones

Como ya se ha comentado anteriormente las necesidad de reducir el tiempo necesario para la operación de los modelos numéricos pasa por reducir el tiempo necesario para obtener de los centros internacionales las condiciones de contorno necesarias para inicializar los modelos. Por otra parte la progresiva automatización de las redes de observación implicarán un aumento del tráfico de datos por lo **que se hace necesario mejorar el ancho de banda de**

las comunicaciones de la DNM por lo menos en un factor de 2, es decir disponer de al menos de una capacidad de 20 Mby.

9.3.5 Sistema de Almacenamiento Masivo

La puesta en marcha operativa de los modelos numéricos de predicción junto con los resultados de la modelización climática (generación de escenarios), va a generar un volumen de datos muy elevado que es necesario archivar y gestionar. Si a esto se le une el incremento en la cantidad de datos proporcionados como consecuencia de la automatización de las redes de observación, la conclusión es que la DNM necesita aumentar considerablemente su capacidad de archivo. Por ello, resulta muy recomendable la adquisición e instalación de un sistema de almacenamiento masivo (del orden de 2 Terabyte) que constituya el núcleo básico del Banco Nacional de Datos Meteorológicos y Climáticos

9.3.6 Sistema de Administración Electrónica

En una nueva institucionalidad para la DNM, dotada de mayor autonomía administrativa y de gestión resulta conveniente también proceder a una modernización de los procesos administrativos y de gestión mediante la implantación progresiva de una mayor informatización de estos procesos incluyendo además los procesos de atención a usuarios (gestión electrónica de solicitudes, informes, suministro de productos, etc). Sería necesario realizar un estudio en profundidad de los procesos actuales y definir las prioridades, por ello no es posible efectuar una evaluación en el momento actual de las necesidades de inversión que se requerirían.

9.4 Otras inversiones

	Prioridad	Inversión	Duración	CR
OTROS				
Sistema de continuidad eléctrica	1	560.000	1	10.000
Implantación Sistema Gestión Calidad	1	390.000	2	
Cursos de Formación Interna	1	700.000	Anual	
Total Otros		1.650.000		10.000

9.4.1 Sistema de Continuidad Eléctrica

Resulta del todo necesario asegurar la operatividad las 24 horas del día del centro operativo de la DNM que incluye asegurar las telecomunicaciones, el proceso de datos (modelos numéricos) y las actividades del Centro Nacional de Análisis y Predicción, para ello se necesita disponer de un grupo electrógeno y un sistema de continuidad eléctrica que garantice el funcionamiento de esas dependencias ante eventuales cortes de suministro eléctrico. Hay que tener en cuenta que los posibles cortes de electricidad se suelen producir, por ejemplo, como consecuencias de tormentas eléctricas intensas, situaciones en las que el mantenimiento de la vigilancia y actualización de los avisos resulta fundamental.

9.4.2 Implantación del Sistema de Gestión de la Calidad

La implantación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) en los servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional es un requisito obligatorio impuesto por la OACI y que Uruguay debe cumplir, como firmante del Convenio de Chicago. Su incumplimiento podría acarrear la pérdida de la potestad de la vigilancia meteorológica sobre su espacio aéreo y áreas internacionales designadas al país por la OACI y el posible riesgo de una posterior asignación de los servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional a otro organismo o Estado Contratante.

Se considera imprescindible finalizar la implantación del sistema de gestión de la calidad en los servicios a la navegación aérea en el que la DNM ha venido trabajando, para ello se requiere de apoyo externo que formalice el sistema, proporcione la formación necesaria a los diferentes niveles de la organización, y ayude en la implantación y certificación del mismo. Una vez implantado y certificado en este ámbito concreto sería muy conveniente y se estaría en posición de poder ampliar su ámbito a otras áreas de la DNM

9.4.3 Cursos de Formación Interna

La evolución de la Ciencia Meteorológica así como sus progresos en las técnicas y sistemas asociados hacen que la misma sea una de las disciplinas más dinámicas que exige una constante puesta al día de sus profesionales. Dentro de un Servicio Meteorológico moderno, la formación continua de sus profesionales resulta vital para su supervivencia y para rentabilizar las inversiones que se hagan en tecnología.

Se considera necesario que la DNM disponga de un programa de formación continuada suficientemente dotado (profesorado, dietas, etc.) que, por un lado corrija las carencias actuales y que permita el avance y progreso necesario.

Algunos de los cursos que sería necesario abordar de manera inmediata (y que deben repetirse mediante ciclos anuales), destacan:

Cursos de pronosticadores y observadores aeronáuticos: las recientes modificaciones de las exigencias de la OACI en relación con la capacitación en meteorología aeronáutica se traducen en una mayor exigencia siendo necesario mejorar al personal de la DNM sus competencias en materia aeronáutica. El no cumplimiento de estos requisitos establecidos internacionalmente podría provocar la pérdida de la capacidad de la DNM para la prestación de servicios a la navegación aérea, algo que un Servicio Meteorológico Nacional no puede permitirse.

Curso de habilitación para observadores: como consecuencia de los procesos de redistribución estatal, un número importante de personal no dispone de la formación adecuada para la realización de las observaciones meteorológicas. Con estos cursos de habilitación se dispondría de observadores meteorológicos avalados por una certificación (habilitación) con capacidad para operar las estaciones meteorológicas mejorando así la calidad de la información meteorológica relevante.

Además de estos cursos específicos, sería deseable contar con cursos anuales de reciclaje, tanto para observadores como para predictores y personal de mantenimiento en los que se actualicen los conocimientos, sin olvidar que cualquier nueva inversión debe llevar asociada la capacitación necesaria para el manejo, operación y mantenimiento de los nuevos equipos y sistemas.

9.5 Conclusiones

En definitiva, el siguiente cuadro resume la estimación de inversiones consideradas como necesarias y los costos recurrentes. **Se debe insistir una vez mas de que se trata solo de una estimación y que debe interpretarse como orden de magnitud**, para una estimación más fiable (como la realizada en CLIBER) sería necesario tener una definición mas concreta de los proyectos y de un estudio de mercado.

	Inversión	Inversión	CR	Total	Total
	Prioridad 1	Prioridad 2		Inversiones	Inversion +CR
SISTEMAS DE OBSERVACIÓN	20.250.000	16.600.000	495.000	36.850.000	37.345.000
SISTEMAS DE PREDICCIÓN	2.500.000		20.000	2.500.000	2.520.000
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	5.000.000	300.000	30.000	5.300.000	5.330.000
OTROS	1.650.000		10.000	1.650.000	1.660.000
TOTAL	29.400.000	16.900.000	555.000	46.300.000	46.855.000

Es decir una inversión del orden de 30 millones de pesos con prioridad 1 y de 17 millones de pesos como segunda prioridad a realizar durante los próximos 4 o 5 años y un incremento de los costes recurrentes del orden de medio millón de pesos al final del periodo.

Se puede resumir que las estrategias de inversión deberían ir enfocadas a:

4. A la automatización de sistemas y procesos.
5. A la investigación y desarrollo, potenciando las alianzas estratégicas (Universidad y otros organismos) que conviertan a la nueva institucionalidad en la Agencia Operativa donde se implementen los nuevos desarrollos fruto de la I+D.
6. A la formación del personal.

y que para ello se requiere obviamente un fortalecimiento tanto en recursos humanos como en recursos materiales de la nueva institucionalidad.