

# Informe de la Instalación y Capacitación en el Uso del Sistema MCH en el INAMEH de Venezuela

---

## Contenido

1	Introducción .....	3
2	Instalación del Sistema.....	3
3	Capacitación a Usuarios y Configuración Inicial del Sistema .....	3
4	Desempeño del MCH en la realidad de Venezuela .....	4
4.1	Parametrización del sistema .....	4
4.2	Controles de calidad.....	4
4.3	Ingreso de datos al sistema.....	4
4.4	Sistema de verificación de pronóstico .....	4
4.5	Productos generados .....	4
5	Conclusiones.....	5

## 1 Introducción

En el año 2009 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) cedió a la Dirección Nacional de Meteorología de Uruguay (DNM) el software de gestión de base de datos MCH. Desde ese entonces se inició un proceso continuo de desarrollo, adaptando el software a la realidad uruguaya y expandiendo sus capacidades a múltiples productos en la actualidad.

En la semana entre el 15 y 19 de octubre se llevó a cabo un proyecto de cooperación internacional horizontal entre servicios meteorológicos de Uruguay y Venezuela, en cual la Dirección Nacional de Meteorología de Uruguay brindó a su homónimo Venezolano, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), su versión del sistema MCH.

Para llevar a cabo dicha tarea, la DNM designó a dos técnicos de MotionSoft Consulting que viajaron a la ciudad de Caracas, donde fueron recibidos por especialistas del INAMEH para realizar el proceso de instalación y capacitación en el uso del MCH.

## 2 Instalación del Sistema

La instalación del sistema se realizó parcialmente en forma remota y el resto de forma presencial. Se especificaron los requerimientos de hardware y software necesarios para el sistema en cuestión, como por ejemplo las versiones necesarias y probadas de MySQL para el servidor de base de datos, y del conector ODBC para los terminales clientes. Ya en el lugar, se completó la instalación de los binarios del MCH en el servidor de aplicaciones, se creó la estructura de base de datos inicial del sistema y se realizó la instalación en tres equipos PC del cliente.

## 3 Capacitación a Usuarios y Configuración Inicial del Sistema

Para poder llevar a cabo la capacitación según lo planificado, el equipo de MotionSoft desplegó un ambiente virtual de servidor, configurado y probado con la suficiente antelación al arribo a Venezuela. Este ambiente fue el utilizado durante todo el período de capacitación, migrando en el último día la base de datos resultado del curso al ambiente de producción provisto por el INAMEH.

Durante la capacitación a usuarios, el INAMEH fue culminando con la instalación requerida en los servidores, de esta manera, y ni bien se terminaron con estas tareas, el equipo de MotionSoft culminaría con la configuración inicial y puesta a punto del sistema. Mientras tanto, los usuarios fueron capacitados en el uso del MCH, definiendo en él los estados, estaciones, variables y otras entidades a utilizar en el INAMEH. De esta forma se redujo el tiempo requerido para realizar ambas tareas y se generaron ejemplos de uso más atractivos para los participantes del curso, ya que referían directamente a su propio país.

La configuración inicial del sistema se realizó con éxito, quedando configurado en el MCH el juego de entidades básico requerido para la utilización del sistema. Algunos conceptos como las variables meteorológicas no fueron definidas en su totalidad, debido a la gran cantidad de éstas que son registradas por el INAMEH. Sin embargo se brindaron ejemplos de como definir cada tipo de variable de las utilizadas (variables horarias, diarias y mensuales), creándose al menos una variable de cada tipo en el sistema y realizando múltiples ingresos de datos de las mismas.

En todo momento se apoyó la labor de capacitación con los manuales del sistema, brindándose algunas copias de versiones impresas a los asistentes y dejándose disponibles las versiones digitales de los mismos.

La capacitación se realizó en un ambiente muy ameno y ordenado. Los técnicos del INAMEH mostraron gran interés en el sistema, creando un ambiente de intercambio enriquecedor y muy provechoso para todas las partes participantes.

## 4 Desempeño del MCH en la realidad de Venezuela

### 4.1 Parametrización del sistema

Las opciones de configuración disponibles en el MCH permitieron realizar una muy buena adaptación del software a la realidad del INAMEH. Conceptos como los estados venezolanos, las variables meteorológicas, los usuarios y sus roles fueron volcados perfectamente al sistema. Las estaciones de observación fueron ingresadas correctamente con la salvedad de que el MCH utiliza los nombres de las estaciones en los listados en vez de un código identificador. Este escollo fue resuelto en una primera instancia agregando el código al principio del nombre de cada estación, sin perjuicio de esto, consideramos que con algunas modificaciones menores podría ser resuelto de una manera más transparente para el usuario.

### 4.2 Controles de calidad

Además de los conceptos básicos, se introdujo al sistema una serie de definiciones de valores aceptables, para los datos de las variables meteorológicas definidas en cada estación específica. Esto permitió realizar un control de calidad pormenorizado de los datos, toma en consideración las distintas características climáticas que pudieran existir en las estaciones. Estos controles de calidad, una vez definidos, se efectúan en forma automática para todo ingreso realizado a través del sistema (importaciones Excel, ingreso por pantalla general, webservices, etc.), y fueron recibidos con mucho interés por parte de los especialistas del INAMEH.

### 4.3 Ingreso de datos al sistema

Una vez realizada la definición inicial de entidades se pasó a realizar la importación de datos de varias de las variables definidas. Dicha importación se realizó con éxito y permitió el ingreso rápido de un volumen de datos considerable a la base del MCH.

En este punto se encontró una diferencia con el método de registro de datos utilizado en el INAMEH, ya que los datos registrados por este último designan el valor especial "999.9" como dato faltante. El MCH realiza un manejo implícito de los datos faltantes, directamente no almacenando en la base los datos que no se tienen. Esta aproximación tiene la ventaja de no utilizar registros en las tablas para datos que no se tienen, aumentando la eficiencia de las consultas, sin embargo no permite verificar que un dato es efectivamente faltante. El problema fue detectado también en la DNM pero hasta ahora no ha sido priorizada su resolución.

Otro aspecto a desarrollar del MCH es la incorporación de datos de estaciones automáticas. Actualmente el sistema permite ingresar (y consultar) los datos de estaciones automáticas en forma manual, tal y como se hace con las estaciones convencionales. Este método de ingreso no permite explotar la disponibilidad en tiempo real de los datos. El desarrollo de esta funcionalidad fue designado como prioritario por parte de la DNM y está actualmente siendo desarrollado. Se espera contar con una versión operativa para mediados del mes entrante.

### 4.4 Sistema de verificación de pronóstico

Se realizó la presentación del sistema de verificación de pronóstico, diseñado por la Dirección de Pronóstico de la DNM y actualmente implementado en el MCH. Para el agrado de todos los presentes se descubrió que el INAMEH estaba desarrollando un sistema de verificación de pronósticos con exactamente las mismas ideas de base. Se consideró muy positiva la funcionalidad de evaluación de pronósticos y la posibilidad de comparar los datos pronosticados con los datos ocurridos a posteriori. Se planteó además la incorporación de un nuevo criterio de evaluación para la cobertura de la precipitación que es fácilmente implementable en la actual versión del MCH.

### 4.5 Productos generados

Se demostró el funcionamiento de los siguientes productos generados por el MCH:

- Boletín pluviométrico
- Índice de Precipitación Estandarizado

- Índice Nesterov de Riesgo de Incendio Forestal
- Generación de mapas
- Agregación de variables
- Cálculo de cuantiles
- Generación de histogramas y función de distribución de probabilidad empírica
- Gráficos de series temporales

En cuanto al boletín pluviométrico se detectó una diferencia metodológica que fue explicada por los técnicos del INAMEH y será planteada a la DNM y evaluada para determinar su posterior adopción. Además se explicó que la precipitación en Venezuela es típicamente de tipo convectivo, con lo cual ninguno de los métodos de interpolación disponibles en el MCH es suficiente para obtener un mapa de precipitación diaria preciso con densidades de red razonables. Se planteó una idea de incorporar imágenes satelitales para identificar las regiones en las que no hubo presencia de nubes y por lo tanto no pudo haber precipitación, para luego componer el campo interpolado con el campo de ceros y de esa manera obtener una estimación más acertada. La idea había surgido en la DNM previamente también y se considera muy pertinente. Está prevista la ampliación del sistema para incorporar imágenes satelitales en el corto plazo por lo que la implementación de esta metodología podría ser considerada en un futuro no muy lejano.

El procedimiento de cálculo del índice de precipitación estandarizado resultó particularmente interesante dada la facilidad con la que permite evaluar el valor del índice en todas las estaciones del sistema. Para el usuario, el complejo procedimiento de cálculo se ve reducido a un click, obteniéndose resultados en múltiples formatos como ser mapas, gráficos y tablas con los valores del índice propiamente.

El resto de los productos fueron recibidos de buena manera ya que realizan en forma automatizada cálculos y la generación de reportes que pueden ser utilizados internamente, así como incorporarse fácilmente a informes u otras publicaciones realizadas por los servicios meteorológicos.

También se mostró una idea del sistema de Intranet utilizado para el registros en las estaciones meteorológicas de Uruguay en el ingreso de datos horarios, destacando la utilización centralizada de los mismos controles de calidad que en el sistema central, la codificación automática del código SYNOP en base a los valores observados de las variables, y de la generación también automática de algunas variables calculables. Esto también fue muy bien recibido por parte del INAMEH, y aunque no fue un producto entregado en la versión actual del MCH sirvió a modo de ejemplo de la comunicación centralizada del sistema MCH.

## 5 Conclusiones

Consideramos que el sistema MCH se adaptó satisfactoriamente a la realidad del INAMEH. La mayor parte de los productos y las funcionalidades que provee pueden ser utilizadas directamente sin necesidad de modificar el software, únicamente realizando las configuraciones necesarias.

Como era de esperarse, la realidad del INAMEH es distinta a la de la DNM por lo que algunos aspectos del software deberán ser modificados para poder aprovechar toda la potencialidad que brinda. Respecto a esto, se destaca el nuevo desarrollo modular con el que cuenta el software. Desde su adopción en la DNM se han realizado grandes esfuerzos por desacoplar las piezas de software, generando módulos independientes que brindan servicios a otras partes del sistema, reduciendo de esta manera los tiempos de desarrollo y testeó al reutilizar componentes ya desarrollados. Esta característica posibilita una velocidad de desarrollo mucho mayor y un mejor nivel de consistencia a través de todo el sistema.

Conociendo ahora la realidad de otra institución meteorológica, podemos decir que se verificó la existencia de un núcleo en común de requerimientos a todos los servicios meteorológicos. En consecuencia, se presenta un escenario ideal, en el cual se podría coordinar esfuerzos de desarrollo sobre un único software de base, que pueda ser aprovechado por todos. Como contrapartida, se obtendría, entre otras cosas, un software más potente, reducción en el tiempo de desarrollo de nuevas herramientas y la posibilidad de interoperar para generar productos a nivel regional a un costo mucho menor que el que se obtendría de desarrollos aislados.

Finalmente concluimos que la experiencia de intercambio fue muy enriquecedora para todas las partes involucradas. Se compartieron conocimientos, metodologías y visiones de la realidad en un ambiente rico en capital humano, donde los técnicos presentes aportaron hacia la construcción de una mejor solución para todos. Creemos firmemente que este tipo de intercambios brinda la oportunidad de crear una base común y mucho más sólida, favoreciendo el desarrollo del conocimiento y la accesibilidad a los datos.

