



25
años



Organización Meteorológica
Mundial

Curso Avanzado sobre Administración y Supervisión de Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas

Informe de Misión

INFORME OMM No. XXX

Organización Meteorológica Mundial

Consultores:

Manuel Bañón García (AEMET-España)
Guillermo Olaya Triana (IDEAM-Colombia)
Eloy Júpiter (República Dominicana)



Organización Meteorológica
Mundial

Octubre 2013

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

Secretaría General

M. Jarraud, Secretario General

Departamento de Cooperación para el Desarrollo y Actividades Regionales (RAM)

Miguel A. Rabiolo, Director, Oficina Regional para las Américas

Departamento de Clima y Agua (CBHWR)

Claudio Caponi, Oficial Científico Sénior, Departamento de Clima y Agua

Preparación del Informe Final:

Edición y Revisión Final:

NOTA

Las opiniones, conceptos y recomendaciones expresadas en el presente informe deberán ser consideradas como aquellas del consultor o consultores y no necesariamente como las de la Organización Meteorológica Mundial.

Cualquier mención o referencia de productos en el presente informe no deberá ser considerada como un aval de los mismos por parte de la Organización Meteorológica Mundial.

NOTE

The opinions, concepts and recommendations expressed in the present report should be considered as those of the consultant(s) and are not necessarily those of the World Meteorological Organization.

Any mention or reference of products contained in the present report should not be construed as their indorsement by the World Meteorological Organization.

Contenido

| | |
|--|----------|
| <u>Introducción</u> | i |
| <u>1. Objetivos de la misión y prioridades</u> | 1 |
| <u>2. Resumen de las actividades realizadas</u> | 1 |
| <u>2.1 Curso Avanzado sobre Administración y Supervisión de Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas</u> | 1 |
| <u>2.1.1 Organización</u> | 1 |
| <u>2.1.2 Participantes</u> | 1 |
| <u>2.1.3 Temas</u> | 2 |
| <u>2.1.4 Disco del Curso</u> | 2 |
| <u>2.1.5 Facilidades</u> | 2 |
| <u>3. Conclusiones</u> | 2 |
| .1 Manuel Bañón | |
| 3.2 Guillermo Olaya | |
| 3.3 Eloy Júpiter | |
| <u>4. Agradecimientos</u> | 2 |
| <u>Anexos</u> | i |

1. Introducción

Se resumen los trabajos llevados a cabo a través de una Consultoría en coordinación con la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (AECID), desde el 7 al 11 de octubre de 2013 en la ciudad de Antigua (Guatemala). Durante la misión de una semana se impartió un Curso Avanzado sobre Administración y Supervisión de Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas, con una participación de técnicos y profesionales representantes de cada uno de los países de Centroamérica (AR IV).

A nivel internacional, se contó con 18 participantes de México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Cuba y República Dominicana, 17 de ellos becados por la OMM con fondos propios y aportados por la AEMET en el transporte entre sus países y Guatemala.

Al final del curso todos los participantes recibieron un Certificado que acredita que ha participado y superado el "**Curso Avanzado sobre Administración y Supervisión de Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas**".

2. Objetivos de la misión y prioridades

Los objetivos de la misión se resumen a lo establecido en los Términos de Referencia (TdR), relativos a la organización del Curso Avanzado sobre Administración y Supervisión de Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas. Al respecto se realizó un primer curso para la AR III en Colombia en septiembre de 2012. En esta ocasión se mantuvieron los términos de referencia con la variación del nuevo coordinador, Manuel Bañón García, en sustitución de Julio Llinás, y la incorporación por la parte de hidrología de Guillermo Olaya Triana, funcionario del IDEAM.

3. Resumen de las actividades realizadas

3.1 Curso Avanzado sobre Administración y Supervisión de Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas

3.1.1 Organización

El inicio de la organización comenzó cuando el centro de AECID en la ciudad de Antigua de Guatemala se mostró dispuesto a prestar su sede y ayuda en la realización del curso y designó una persona de contacto, de la cual se recabaron las informaciones más importantes en cuanto a su organización. LA AECID dispuso para los ponentes y alumnos del curso un aula y medios técnicos necesarios para las clases. Así mismo, se encargó del alojamiento y comidas de los alumnos participantes y ponentes y del transporte interno en Guatemala. Todo ello lo cubrió mediante 17 becas a los alumnos que cubrían todos los gastos de alojamiento, transporte en Guatemala y comidas y dos becas parciales para los ponentes, que cubrían las comidas realizadas en el centro de AECID.

Al solicitar nominar los candidatos de cada país participante, se pidió también la preparación de una presentación magistral, donde se mostrara el “estado actual” de las prácticas relacionadas a Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas en cada país o institución del mismo, En el caso de que los servicios Meteorológicos e Hidrológicos estuvieran separados en el país se solicitaron dos presentaciones por país.

Las clases se impartieron extrayendo los temas más importantes necesarios para la administración y supervisión de redes de observación con Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas, así como las aplicaciones de los datos recibidos en tiempo real.

Para este curso se planteó la necesidad de Certificar a los participantes, y para lo cual se implementó un sistema de evaluación, de manera tal que aquellos que así lo aprobaran recibiesen una acreditación de asistencia y superación del curso.

Las clases teóricas se impartieron en salones dispuestos para estos fines en la sede de la AECID en Antigua, mediante exposiciones magistrales en las cuales se utilizó un proyector digital de imágenes y pizarrón.

3.1.2 Participantes

La participación en el curso fue: dos representantes de México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Cuba y República Dominicana y uno de Panamá, que trabajan directamente en la supervisión y gestión de las redes EHMAs. A estos 17 becados por OMM y AECID se añadió otra alumno del ICE de Costa Rica, que sufragó sus gastos, hasta completar los 18 alumnos.

Durante el curso se llevó un control de asistencia de cada uno de los participantes.

La lista de los participantes en este curso se encuentra en el **Anexo No. 2** del presente informe.

3.1.3 Temas

El programa del curso con los temas tratados aparece en el **Anexo No. 3** del presente informe. Para impartir los temas se prepararon notas sobre los aspectos básicos, y en adición se prepararon presentaciones utilizando el programa MS-PowerPoint, cuyos archivos electrónicos se incluyeron en un pendrive preparado especialmente para este curso, facilitado por la AECID y que fue entregado a cada participante.

3.1.4 Documentación del Curso

Se preparo un pendrive, donado por AECID, conteniendo los manuales de las principales aplicaciones mostradas, Manuales y Guías de la OMM cubiertos en las clases, las sesiones del curso realizadas en PowerPoint, más otro material diverso relacionado a los temas tratados.

3.1.5 Facilidades

La preparación previa al curso constituyó pieza clave para que la logística y administración del curso fuera más que el adecuado. El contacto con la AECID fue la Sra. Andrea García. Los refrigerios consumidos durante el curso y comidas estuvieron a cargo la AECID, contando con un variado menú adecuado para estos eventos. La entrega de todo el material en un pendrive, dado a los alumnos el segundo día de curso, permitió que los participantes solo tomaran notas adicionales a lo expuesto. Los problemas para hacer copias en papel de los temas expuestos pudieron ocasionar inconvenientes a los alumnos que no disponían de PC personal durante la clase.

4. Conclusiones

3.1 Manuel Bañón García

Las conclusiones que se pueden sacar del curso se pueden definir en los siguientes puntos:

1) Respecto a los alumnos:

- a) Los alumnos tienen una formación dispar, desde ingenieros a simples bachilleres y en especialidades muy diferentes como meteorología, hidrología o informática o electrónica. Ello hace muy complicada la exposición y planteamiento de los temas. En algunos temas, en especial respecto a los referidos a calidad y metrología, se observa la dificultad para introducir conceptos.
- b) Aunque la mayoría tenían experiencia en la práctica de la gestión de redes, en algunos casos su incorporación a este trabajo era reciente y acusaban esta carencia y la del conocimiento de las potencialidades y problemas que pueden dar las EHMA
- c) Aunque no debería notarse el haber superado el curso anterior dedicado a técnicos, la realidad es que si tiene influencia. La mayor parte de los alumnos no había realizado el curso para técnicos y algunos conceptos sobre qué es, para qué sirve, como comunicarse con ella o cómo se maneja una EHMA y los datos que genera fallaban en algunos alumnos con poca experiencia en el trabajo con ellas.

2) Respecto al curso

- a) La duración del curso es escasa., sólo 24 horas lectivas, y ello impide madurar algunos de los conceptos que se imparten y considero que un gestor de redes debe conocer. La ampliación del curso en, al menos, 10 horas lectivas sería necesaria.
- b) La utilidad del curso es incuestionable. No sólo por los conocimientos que se imparten en el mismo, sino por el intercambio de experiencias que se genera entre los responsables de los distintos países de la zona y el conocimiento personal que supone compartir unos días.
- c) El intercambio de experiencias de las que se habla da siempre una riqueza añadida al curso, aunque ello, y debido a la escasez de tiempo, redunde en tener que acortar alguno de los temas que se exponen.
- d) Aunque de este curso se han realizado dos ediciones, los temas a desarrollar o el enfoque de los mismos es dinámico. Por tanto se introducen novedades entre las distintas ediciones en función de las necesidades que vemos en los participantes. Esto se ha desarrollado de forma habitual en el anterior curso sobre EHMAs destinado a técnicos, pero también en el que nos ocupa, donde se intentan adaptar las clases a las necesidades de los participantes.
- e) La existencia de estos cursos, tanto los destinados a técnicos como a los gestores de redes, es necesaria. Se han visto carencias importantes en el aspecto técnico y de gestión en el personal que ha asistido. Desde temas de transmisión de datos a objetivos de calidad o metrología, o, simplemente, la realización de expedientes de compra.
- f) El nivel de formación del personal de los distintos países es muy diferente en función del tamaño de las redes, su estado de funcionamiento o perspectivas de expansión. Sería recomendable solicitar a los diferentes países su opinión respecto a la continuidad de estos cursos, con o sin cambios respecto a lo realizado hasta ahora.

3.2 Guillermo Olaya

El grupo fue heterogéneo, hubo participantes con formación profesional y participantes con formación técnica y ello hace que se evidencien diferencias grandes, pero en mi opinión estos ayudan a nivelar EL CONOCIMIENTO DE las personas.

Con respecto a la comprensión de los temas por parte de los participantes, es normal que cada uno muestre más dominio en los temas que son de su competencia, algunos de ellos eran informáticos de profesión, otros ingenieros electrónicos y los había hidrólogos, meteorólogos y técnicos medioambientales.

Se pudo notar que algunos países están en proceso de expansión de la red, primordialmente automática, PARA GESTIÓN DEL RIESGO, mientras otros están en procesos iniciales o cambiando el enfoque, teniendo en cuenta las nuevas opciones de transmisión de los datos que se abren cada día en el mercado. Es precisamente esta diversidad de enfoques y de momentos distintos en el ciclo de vida de las redes, DE CADA UNO DE LOS PAISES, lo que hace que estos encuentros técnicos sean necesarios en la región. En estos cursos se produce un intercambio cultural y técnico que enriquece el abordaje de buenas prácticas por parte de los organismos participantes.

Estoy seguro y por lo que se habla con diferentes personas QUE HAN PARTICIPADO EN OTROS CURSOS TALLERES Y TODOS HABLAN DE EVOLUCIÓN, pero que en todos estos eventos se aprende.

Me parece importante proponer que en estos cursos se pudiera hacer uno exclusivo para profesionales administradores de redes EHMAs y otro para profesionales y técnicos encargados de instalación y operación de las EHMAs .

3.3 Eloy Júpiter

Al igual que en el curso anterior, no hubo homogeneidad en el nivel de los participantes. Algunos evidenciaban un conocimiento y una pericia de nivel gerencial, mientras que otros exhibían niveles muy inferiores.

Con respecto a la comprensión de los temas por parte de los participantes, es normal que cada uno muestre más dominio en los temas que son de su competencia, pues algunos de ellos eran informáticos de profesión, otros eran electrónicos y los había hidrólogos, meteorólogos y técnicos medioambientales. Incluso había un contador.

Algunos de los participantes estaban en procesos de expansión de la red, mientras otros estaban en procesos iniciales o cambiando el enfoque, teniendo en cuenta las nuevas opciones de transmisión de los datos que se abren cada día en el mercado.

Es precisamente esta diversidad de enfoques y de momentos distintos en el ciclo de vida de las redes, lo que hace que estos encuentros técnicos sean necesarios en la región. En estos cursos se produce un intercambio cultural y técnico que enriquece el abordaje de buenas prácticas por parte de los organismos participantes. Además, al menos en esta ocasión, advertimos que muchos de ellos se fueron a sus respectivos países con soluciones a problemas específicos o nuevos enfoques de trabajo, obtenidos como fruto de estos intercambios y las orientaciones de los ponentes. Por otro lado, los temas a tratar no son estáticos, sino que se van enriqueciendo en el contacto con los problemas que ellos van encontrando. Para el próximo curso, yo tengo algunos temas que incluir en mis presentaciones, que surgieron en este encuentro.

El tema de, si es mejor un curso o el otro, es un asunto de cual es más necesario y en qué momento. En estos cursos para gerentes de redes había personas que habían hecho el curso anterior y otros que no lo hicieron. Yo creo que ambos cursos siguen siendo beneficiosos porque es una muy buena manera de implementar e incentivar las buenas prácticas y el conocimiento de las experiencias de otros. Hay que entender que en las carreras de informática ni electrónica se abordan este tipo de aplicaciones que se trabajan en estas redes. Esto y la diversidad de las disciplinas que convergen en las mismas, hacen algo difícil la consulta profesional y la especialización. Por esto opino que estos cursos no deben desaparecer. Podrían evolucionar, si es el caso, pero creo que siempre serán enriquecedores. Tal vez consultando directamente a los organismos que han participado en los cursos, podría obtenerse una orientación con respecto hacia dónde apuntar en esta materia.

4. Agradecimientos

Los Consultores quieren dejar constancia de su agradecimiento a todas las personas que hicieron posible esta misión de consultoría, a todo el personal de base, técnicos, profesionales, Sub-Directores y Directores que participaron aportando sus puntos de vista, así como a la AECID que aportó sus instalaciones y personal para la organización e impartición del curso.

Anexos

Anexo 1 – Listado de Participantes del Curso sobre Administración y Supervisión de EHMAs

Anexo 2 – Programa del Curso sobre Administración y Supervisión de EHMAs

Anexo 1
CURSO AVANZADO SOBRE ADMINISTRACION Y SUPERVISION DE ESTACIONES
HIDROMETEOROLOGICAS AUTOMATICAS

La Antigua, Guatemala

7-11 Octubre 2013

LISTADO DE PARTICIPANTES

| Nombre | Pais | INSTITUCION | Email |
|-------------------------------------|-------------|--------------------|---|
| Marco Vinicio ALVARADO VILLALOBOS | COSTA RICA | ICE | malvaradovi@ice.go.cr |
| Marcelo AVENDAÑO CASTRO | COSTA RICA | ICE | mavendanoc@ice.go.cr |
| Mauricio ORTIZ MONGE | COSTA RICA | IMN | mortiz@imn.ac.cr |
| Argelio Omar FERNÁNDEZ RICHELME | CUBA | INRH | argelio@hidro.cu |
| Pablo Enrique DE VARONA | CUBA | INSMET | pablo.varona@insmet.cu |
| Baltimore Abraham PALACIOS MARTÍNEZ | EL SALVADOR | MARN | bpalacios@marn.gob.sv palacios.baltimore@gmail.com |
| Saúl CANJURA JIMÉNEZ | EL SALVADOR | MARN | scanjura@marn.gob.sv sauldanilocanjura@gmail.com |
| José Saturnino ORDÓÑEZ HERNÁNDEZ | GUATEMALA | INSIVUMEH | jsnino23@gmail.com |
| Sergio Adán VEGA QUIROA | GUATEMALA | INSIVUMEH | savegaq@gmail.com svega@insivumeh.gob.gt |
| Roberto Arturo SALINAS DÍAZ | HONDURAS | SERNA | josemariocarbalaj@gmail.com |
| Gabriela Esther Ruiz Figueroa | HONDURAS | SMN | gaby_7720@hotmail.com |
| JORGE GARCIA SERNA | MEXICO | CONAGUA | jorge.garcias@conagua.gob.mx |
| Santiago Camacho Pérez | MEXICO | SMN | santiago.camacho@conagua.gob.mx |
| JAIME RAFAEL DUARTE MEDRANO | NICARAGUA | INETER | Jrdm_68v@yahoo.com |
| CHESTER ORLANDO PÉREZ TALAVERA | NICARAGUA | INETER | chester.perez@met.ineter.gob.ni |
| EMMANUEL AGUILAR GOMEZ | PANAMA | ETESA | eagUILAR@etesa.com.pa emmanuelaguilarg@gmail.com |
| IRVING BAEZ MORILLO | REP.DOM. | INDHRI | irvinmorillo@hotmail.com |
| Francisco Rafael RODRÍGUEZ BRITO | REP.DOM. | ONAMET | Yireh71@gmail.com |

Anexo 2

**Programa del
Curso Avanzado sobre Administración y Supervisión de
Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas
Curso sobre**

Administración y Supervisión de Estaciones Hidrometeorológicas Automáticas

Programa General

| Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes |
|---|--|--|---|--------------------------------------|
| Apertura, Presentación, Alcance y Tópicos | Confirmación Metrológica de Equipos Meteorológicos | Estación de Recepción: Instalación | Instalación Completa de una EHMA | Evaluación Final |
| Presentaciones Nacionales sobre Telemetría Avanzada | Uso de EHMA en Centros de Pronóstico Meteorológico | Estación de Recepción: Software | Especificaciones técnicas electrónicas en equipamiento de estaciones automáticas (I) | <i>Evaluación por parte de AECID</i> |
| Presentaciones Nacionales sobre Telemetría Avanzada | Arquitectura de Redes: Métodos de Transmisión | Uso de EHMA en Centros de Pronóstico Hidrológico | Especificaciones técnicas electrónicas en equipamiento de estaciones automáticas (II) | Certificación y Clausura del Curso |
| Diseño de Redes de EHMAs | Arquitectura de Redes: Elección de Sensores | Administración de Redes de EHMAs | Detalles Electrónicos en Especificaciones Técnicas | |
| Control de Calidad de Datos en Tiempo Real | Estación de Recepción: Tipologías | Planes para la Instalación de Redes de EHMAs | Sistemas de Alerta Temprana (SAT) | |

Fechas: 7 al 11 de octubre de 2013

Facilitadores:

| Código Color | Facilitador |
|--------------|-----------------|
| | Manuel Bañón |
| | Eloy Júpiter |
| | Guillermo Olaya |
| | Todos |

| | | |
|------------------------|-----------------|---------------|
| Horario diario: | Primera sesión: | 08:00 a 09:15 |
| | Segunda sesión: | 09:15 a 10:30 |
| | Tercera sesión: | 11:00 a 12:30 |
| | Cuarta sesión: | 13:30 a 15:00 |
| | Quinta sesión: | 15:30 a 17:00 |

RESUMEN DE LOS TEMAS IMPARTIDOS

APERTURA, PRESENTACION, ALCANCES Y TÓPICOS

Esta sesión sirve como inauguración-apertura oficial del curso, además de establecer a los participantes todo lo relacionado con el contenido del mismo, orientación de los temas, antecedentes, etc.

PRESENTACIONES NACIONALES SOBRE TELEMETRIA AVANZADA

En esta sesión se le facilita un espacio de tiempo a cada participante, para que muestre o exponga el estado-del-arte en su servicio meteorológico y/o hidrológico, sobre los aspectos avanzados en telemetría de datos en tiempo real. Cada representante de uno de los países hará una presentación de no más de 10 minutos

DISEÑO DE REDES DE EHMAs

Se definen los criterios a seguir en el diseño de redes hidrometeorológicas en relación a su distribución espacial e intervalos de muestreo y elementos básicos a considerar en la selección de los lugares de instalación de las estaciones, con especial énfasis en la integración de las EHMAs a las redes tradicionales ya existentes.

CONTROL DE CALIDAD DE DATOS EN TIEMPO REAL

El objetivo clave de la gestión la calidad no es sólo para comprobar el producto final, sino también todo el proceso de generación de datos. Un enfoque fundamental para la calidad incluye los siguientes pasos: la preparación y la planificación, la implementación de los productos, verificar los resultados obtenidos, conocer la satisfacción del usuario, y reaccionar a esa información para mejorar la acción futura. Se incidirá en la importancia de los metadata en un buen control de calidad.

CONFIRMACIÓN METROLÓGICA DE EQUIPOS METEOROLÓGICOS

El objeto de este tema es definir el proceso de confirmación metrológica de los equipos de observación meteorológica, estableciendo las operaciones necesarias que permitan asegurar que se mantienen sus características nominales iniciales y la incertidumbre en las medidas, con el propósito de que los datos obtenidos sean fiables, y estableciendo la evaluación del cumplimiento de requisitos establecidos en relación con las medidas de estos equipos.

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

El propósito de esta sesión es cubrir todos los componentes necesarios al tratar redes meteorológicas e hidrológicas de estaciones para fines de alerta temprana. Se cubren todas las metodologías utilizadas en el diseño de estos sistemas, tanto para cuencas pequeñas como grandes.

USO DE EMHAs EN CENTROS DE PREDICCIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

La moderna ingestión de los datos procedentes de redes de EHMAs da lugar a posibilitar un rápido procesamiento de datos de más calidad y resolución temporal. La automatización de procedimientos de predicción y atención a usuarios como Protección Civil, Sanidad o particulares se agiliza y amplía sus capacidades.

ADMINISTRACIÓN DE REDES DE EHMAs

La responsabilidad de la gestión de una red de estaciones hidrometeorológicas implica que la tarea principal sea la producción de datos de la mejor calidad posibles. Los miembros deben establecer una adecuada organización dentro del Servicio a cargo de la operación, mantenimiento y supervisión de las estaciones, la logística, la adquisición y suministro y la reparación de equipos y material de otra índole necesarias para garantizar el funcionamiento ininterrumpido.

ARQUITECTURA DE REDES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En este módulo se abarca todo el proceso de diseño de una red desde el punto de vista de la electrónica envuelta en el mismo. Como elegir un sistema de transmisión entre todas las posibilidades que ofrece actualmente el mercado.

De la misma manera se capacita al participante sobre como evaluar y ponderar los diferentes sensores según sus características técnicas. Se cubrirán las especificaciones y las terminologías eléctricas y electrónicas, de manera que los participantes puedan comprender el significado de cada una de las medidas, los estándares y las características técnicas de los equipos y repuestos a adquirir.

LA ESTACIÓN DE RECEPCIÓN

En este módulo se muestra a los participantes las diferentes alternativas de estaciones receptoras y servidores para concentración de datos de EHMAs que hay en el mercado: como evaluarlas y como instalarlas y operarlas. Se cubrirán todas las modalidades de transmisión-recepción de datos en tiempo real provenientes de estaciones automáticas telemétricas, incluido el hardware y software de cada una.

DETALLES ELECTRÓNICOS EN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Este módulo trata del entendimiento de las unidades en las que vienen dadas las especificaciones técnicas electrónicas de los equipos de telemetría, con la finalidad de que el administrador fortalezca su capacidad de decidir sobre cuál es el equipo que mejor se ajusta a su proyecto y mejorar su capacidad de elaborar pedidos de forma más detallada.

PLANES DE INSTALACIÓN DE REDES EHMAs

Este módulo detalla todos los aspectos a tomar en consideración cuando se planifica la instalación de una red de estaciones EHMAs. Incluye los aspectos relacionados a varias instalaciones realizadas por la OMM en diferentes cuencas.

INSTALACIÓN COMPLETA DE UNA EHMA

Aunque este módulo ya se ha visto en los cursos anteriores, se pretende llevar los elementos fundamentales de una estación automática para mostrar a los participantes de una manera más rápida, más profunda y más eficaz como se instala una estación. Así como también incluir técnicas y alternativas modernas de instalación de estaciones de medición, a la luz de la actual disponibilidad de sensores en el mercado.