

**ALERTA MUNDIAL Y TRATAMIENTO DEL Y2K EN EL SISTEMA DE SALUD  
CUBANO**

\*Lic. María Vidal Ledo. Calle 10 núm.502 esquina a 21. El Vedado. Ciudad de La Habana.

Teléfono: 8338867 [mvidal@infomed.sld.cu](mailto:mvidal@infomed.sld.cu)

\*\*Ing. Eduardo Leyva Corzo. Calle 19 núm.1061 entre 12 y 14. El Vedado. Ciudad de La Habana. Teléfono:8306817 [leyva@mic.cu](mailto:leyva@mic.cu)

\*\*\*Ing. Juan Pedro Febles Rodríguez. Calle 17 núm.1420 entre 26 y 28. El Vedado. Ciudad de La Habana. Teléfono: 8339478 [febles@bioinfo.cu](mailto:febles@bioinfo.cu)

\*\*\*\*Ing. Juan A. Enríquez Landeiro. Penichet núm.17 entre Facciolo y Guttemberg. Arroyo Naranjo. Ciudad de La Habana. [landeiro@infomed.sld.cu](mailto:landeiro@infomed.sld.cu)

\*\*\*\*\*Ing. José Manuel Santos Alonso. Ave. Independencia y 19 de Mayo. Ayesterán. Ciudad de La Habana. Teléfono: 2679658.

\*Coordinadora de la Comisión Técnica para enfrentar el Y2K en el Sector de la Salud. Profesora Auxiliar ENSAP / CECAM.

\*\*Secretario Ejecutivo. Comisión Técnica Nacional para enfrentar el Error del Milenio. Ministerio de Informática y Comunicaciones (MIC).

\*\*\*Doctor en Ciencias Técnicas. Profesor Titular. Jefe del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología.

\*\*\*\*Especialista en Computadoras y Equipos Médicos.

\*\*\*\*\*Responsable Normas y Regulación del Centro de Control Estatal de Equipos Médicos.

**RESUMEN**

Se presenta el trabajo realizado en el Sector de Salud Pública de Cuba a punto de partida del Alerta Internacional y preparación para enfrentar el Problema del Error del Milenio, durante el período de 1998 al 2000. Se describe la importancia de este asunto y su repercusión que decidió que fuera tratado como un Proyecto No Asociado a Programa (PNAP) en la esfera científico-técnica del sector con alta repercusión en los servicios y atención de la salud de nuestra población. Se describen las acciones de divulgación y concientización del problema e investigación; así como el abordaje con tecnologías cualitativas, cuantitativas y tecnológicas adecuadas; las esferas de riesgo identificadas: Informática, Automática, Procesos Tecnológicos y Equipos Médicos, adoptándose las decisiones correspondientes para cada una de ellas; el proceso metodológico para el diagnóstico, Planes de Enfrentamiento y Contingencia y Solución estratégica y técnica de los problemas identificados y los resultados que permitieron cumplir exitosamente la tarea encomendada, lo cual previó la incidencia de hechos negativos ocasionados por este problema teniendo en cuenta que cualquier lesión o pérdida humana que hubiera ocurrido justifica el tratamiento dado.

**Palabras Clave:** Error del Milenio, Y2K, A2K.

## **INTRODUCCION**

El ALERTA MUNDIAL sobre el llamado ERROR DEL MILENIO o simplemente Y2K, expresó la posibilidad real de que este “defecto informático” pudiera afectar aplicaciones de *software* y dispositivos electrónicos que operasen basados en microprocesadores donde estuvieran presente fallos o funcionamientos incorrectos con la ocurrencia del cambio de fecha al paso de 1999 al 2000 lo cual constituyó un PROBLEMA MUNDIAL.

Esta connotación internacional preocupó a gran número de entidades que desarrollaron un conjunto de acciones para este enfrentamiento. Tenemos, entre otros:  
1,12,13

- Organización de Naciones Unidas realizó un llamado especial y concertó esfuerzos en todo el mundo, los que se vieron materializados en:
- Creación del GRUPO ESPECIAL para coordinar los esfuerzos de las naciones.
- Creación del CENTRO INTERNACIONAL DE COOPERACION Y2K.
- Organización de GRUPOS REGIONALES para integrar esfuerzos.

--El Banco Mundial, creó un Programa llamado INFODEV, para ayuda financiera a los países miembros.

--La Oficina Sanitaria Panamericana (OPS/OMS), creó una línea de trabajo para el área

técnica, con la finalidad de identificar la magnitud del problema y buscar soluciones para

los países.

--La mayoría de los países emitieron leyes, resoluciones, regulaciones o crearon Comisiones Nacionales para enfrentar este Problema.

Por nuestro país, de inmediato se ejecutó un conjunto de acciones: <sup>2,3,4</sup>

--Participación en las reuniones del Grupo Regional de la ONU en Guatemala, Jamaica, La Habana, México y otros países.

-- Estrecha interrelación con el Centro Internacional Cooperación Y2K.

--Participación activa en la prevención a través de Especialistas para la conversión de *software* en España, México, Canadá y otros países.

--Creación de la Comisión Nacional para enfrentar el problema del Y2K, regida por el SIME y con amplia participación de todos los Sectores del Estado.

--Creación de Comisiones Técnicas en los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), para investigar y tratar este problema en cada Sector.

Esta advertencia significó que cada sector socioeconómico del país se sensibilizara con este fenómeno inevitable y pusiera sus fuerzas en tensión con la finalidad de realizar análisis exhaustivo de riesgos, evaluaciones de afectaciones, así como una planificación de acciones y medidas de contingencia correspondientes. Con vistas a ello, el Ministerio de la Industria Sideromecánica (SIME), entidad rectora de la informática, electrónica y automática, creó la Comisión Técnica Nacional para enfrentar el Error del Milenio (CTN-SIME) y emitió una serie de resoluciones y regulaciones <sup>2,3,4</sup> que orientaron un conjunto de acciones y medidas para cada Organismo del Estado a fin de implementar las acciones correspondientes para lograr los fines propuestos.

El Ministerio de Salud Pública de Cuba, MINSAP, cumpliendo las indicaciones correspondientes encargó al Centro de Desarrollo Informático de Salud Pública,

(CeDiSap - MINSAP), como entidad rectora de la informática del sector, la implementación de la política, desarrollo de la estrategia, seguimiento y control de estas actividades,<sup>7</sup> apoyándose para ello en el Grupo de Informática en Salud, (GIS), que en los diferentes niveles desarrolla el proceso de informatización del Sector de la Salud.

Así se creó, en septiembre de 1998, la Comisión Técnica del MINSAP para enfrentar el Y2K (CTMSP-Y2K) que evaluó la connotación del problema en el Sector de la Salud y trazó una metodología única para enfrentar la situación.<sup>5, 6</sup> Esta comisión fue integrada por CeDiSap-MINSAP, el Centro Nacional de Electromedicina (CNE), y la Unidad Nacional de Mantenimiento General, (UNMG), INFOMED, Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (CCEEM), Centro de Enseñanza en Cibernética aplicado a la Medicina, (CECAM), Dirección Nacional de Estadísticas y otros Centros Rectores de actividades de salud que podrían ser afectados y valoraron el problema en todo el ámbito del Sistema Nacional de Salud, lo cual fue orientado por circulares del GIS Nacional y refrendado por Resolución del Ministro de Salud Pública,<sup>5,6,7</sup> (Cuadro I), creándose las Comisiones Técnicas Territoriales de Salud que tuvieron la función de analizar y aplicar la metodología y ejecutar los planes de Enfrentamiento y Contingencia dispuestos, así como, la actualización permanente, seguimiento y control sobre estos temas.  
7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 27

Se sometió a consideración, evaluación y aprobación de (CTN-SIME) el Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (CCEEM) del MINSAP, como Centro Certificador de Sistemas y Equipos aptos para el año 2000, en el MINSAP,<sup>7,17</sup> el cual cumplió los requisitos para ello, lo que permitió al Organismo y otras entidades del país contar con su propio Sistema Regulador en este tema.

El CTMSP-Y2K, una vez constituido orientó:

- ✓ Continuar la divulgación y concientización del Problema, aspecto en el que se venía trabajando por los Grupos de Informática en Salud (GIS) desde que se difundió a nivel internacional.
- ✓ Realizar, según se orientó al MINSAP, la investigación del Problema Y2k para identificar su magnitud en el Sector de la Salud y elaborar el Plan de Enfrentamiento y Contingencia, dando así cumplimiento a los objetivos propuestos.

## **DIVULGACION Y CONCIENTIZACION**

Se diseñó por CECAM y CeDiSap un sitio *WEB* con acceso a través de INFOMED, Red Telemática Nacional de la Salud, donde se publicó por las entidades encargadas toda la información, legislación, orientaciones, metodología a aplicar, así como las noticias de la situación internacional en cuanto al tema.

Se desplegó por los GIS, todo un proceso dirigido a la toma de conciencia y apoyo a las acciones que debían realizarse para defectar los problemas y cumplir los objetivos propuestos, comenzando por el Consejo de Dirección del MINSAP hasta la última de sus instituciones.

## **INVESTIGACION DEL PROBLEMA**

Dada la urgencia mundial, la investigación sobre el Y2K o Error del Milenio se asoció a este Problema y se realizó un Proyecto no asociado a Programa, (PNAP), basado en los siguientes:

### **OBJETIVOS**

- Identificar equipamiento y aplicaciones que por sus características y propiedades sean susceptibles o vulnerables al Y2K.
- Diagnosticar posible impacto en la operación y/o funcionamiento y sus consecuencias en los Sistemas que prestan servicio.
- Proveer a los usuarios de variantes de soluciones organizativas y/o técnicas que garanticen la previsión de afectaciones, sobre todo, las relacionadas con la seguridad de pacientes y operadores.
- Evaluar y certificar las aplicaciones y equipos que pueden ser usados a partir del 2000, que fueron identificados como vulnerables y constituyen riesgo de vida para el paciente o determinan el funcionamiento erróneo de los servicios médicos.

Como método científico se aplicó varias técnicas para el desarrollo del proceso:

### **CUALITATIVO**

- Reunión de expertos y especialistas para realizar el análisis con vistas a focalizar la real situación en la salud: (*Focus Group*).

- Se aplicaron técnicas de encuestas, entrevistas, estudios de caso.
- Se realizaron análisis de contenido para identificar los riesgos.

## CUANTITATIVO

- Se aplicaron métodos estadísticos para evaluar la magnitud del daño.

## TECNOLOGICO

Se realizó la evaluación de la incidencia de este fenómeno en la tecnología existente, en busca de soluciones para el *software* y *hardware* de aplicaciones en los servicios y las tecnologías relacionadas con los procesos tecnológicos, equipos médicos y no médicos afectados en el Sistema de Salud, así como el tratamiento legal que ello llevó implícito, bajo la premisa de alcanzar los mayores logros con las mínimas afectaciones económicas y sociales.

De acuerdo con el Cronograma propuesto por la CTN-SIME se programaron 3 etapas para el trabajo:<sup>13,14,19</sup>

--**Fase Preparatoria**, hasta el 30 de noviembre de 1999.

--**Fase Crítica**, del 1ro. de diciembre de 1999 hasta el 31 de marzo del 2000, en la cual se especifica un período crítico desde el 31 de diciembre de 1999 hasta el 2 de enero del 2000.

--**Fase postcrisis**, a partir del 31 de marzo del 2000.

## FASE PREPARATORIA

### IDENTIFICACION, INVENTARIO, ANALISIS Y CLASIFICACION DE LOS RIESGOS:

Fueron identificadas cuatro esferas de posibles afectaciones: Informática, Automática, Procesos Tecnológicos y Equipos Médicos; en cuyo abordaje se emplearon los instrumentos diseñados para la identificación del problema en cada una de ellas, se identificaron las áreas críticas, se realizaron los inventarios y clasificaron los riesgos, se identificó la potencialidad del capital humano con que se contaba y se precisó el nivel de seguridad de la operación; se observaron los siguientes resultados:<sup>27</sup>

En Informática: Se cuenta con el personal idóneo y se realizaron seminarios a nivel de territorio a los GIS Territoriales, se evaluó la característica del equipamiento, realizándose un levantamiento general en todo el país; se observó que del parque total de equipos 45% realizaba funciones docentes o de información científico-técnica, 25% en la esfera de estadística, vigilancia, higiene y epidemiología, 8% en funciones de medicamentos; 10% en funciones económicas y 12% en funciones gerenciales de servicios de cuidados a pacientes. Alrededor de 85% de ese equipamiento, compuesto fundamentalmente por máquinas AT y XT, expresó una predisposición de vulnerabilidad con respecto al error. En el caso de los *softwares*, sin embargo, por las características del Sistema de Salud Cubano, la mayoría estaba diseñado nacionalmente, lo que facilitaría su rectificación y prueba; en cuanto a los *softwares*, de diseño local, se orientó su inclusión en el Plan de Enfrentamiento al problema del territorio.<sup>15,18</sup>

Esto determinó que se decidiera utilizar la metodología orientada por el organismo rector de la Informática en el país, SIME y descentralizar el abordaje de este asunto a nivel territorial en lo relativo al parque de equipos y se incluyeran las soluciones en el Plan Territorial para enfrentar el Error del Milenio, así como se identificó por parte de la Comisión Nacional a los responsables del diseño de los *softwares* en explotación y se propuso un cronograma de rectificación, pruebas y certificación de éstos para su entrega antes del 30 de noviembre, exceptuando el de Contabilidad al que se le dio hasta el 20 de diciembre.

Como estrategia se propuso la sustitución de máquinas en la esfera de asistencia médica y economía, fundamentalmente, así como en aquellos lugares donde la función que realizan se vería afectada de modo crítico. La implicación resultante fue que alrededor de 20% fue trasladado a funciones de segundo orden y sustituidos por otros equipos libres del error del 2000.

Se identificó la situación crítica en el Hospital Oftalmológico Nacional Ramón Pando Ferrer, que cuenta con servicios de cirugía ambulatoria totalmente informatizados; se determinó la sustitución de sus equipos por otros "libres del error del 2000"; en menor magnitud, pero también relevante se encontraban los Institutos de Nefrología y Oncología.

En cuanto a las aplicaciones informáticas se identificó y clasificó: 10% (5) son productos de manufactura local dentro del propio Sistema de Salud, los cuales no denotaron afectaciones en relación con el Y2K y se reportaron solamente afectaciones leves; 90% (52) producidos por otras instituciones nacionales de las que 4 (8%) denotaron afectaciones críticas; 3 de las cuales se recomendó convertir a “libre del error” y en una se propuso su sustitución, 16 aplicaciones (31%) presentaban afectaciones leves, para las cuales se recomendó incluir acciones dentro de los planes de contingencia. Ninguna aplicación clasificó como fatal.<sup>15</sup>

En automática: Se identificó necesidades de adiestramiento en el personal que labora directamente con los equipos, se centralizó la acción, hasta conocer los resultados del inventario en el que se reportaron afectaciones leves en 13 plantas eléctricas y 7 sistemas de climatización de 20 instituciones del país. Se propuso se adoptaran las medidas de contingencia en los Planes Territoriales correspondientes, y se determinó que no constituiría riesgo para el Sistema de Salud.<sup>9</sup>

I Los Procesos Tecnológicos centralizados en la Industria Médico–Farmacéutica fueron revisados en los 8 Laboratorios de Medicamentos; clasificaron como leves y de acuerdo con las mismas dificultades que confrontaba la industria en general, se recomendó se asumieran los planes de Enfrentamiento y contingencia que se prepararían para esta esfera.

II En equipos médicos, el problema adquirió mayor relevancia,<sup>8,18</sup> por lo que se decidió su centralización por el Centro Nacional de Electromedicina (CNE) hasta concluida la Fase Preparatoria y que se trazara una metodología particular de abordaje del problema. De acuerdo con las particularidades del entorno cubano, se propusieron cinco estrategias fundamentales que sirvieron a su vez como metas generales a alcanzar:

- 1 Sensibilizar a suministradores con la solución del problema en todos los casos.
- 2 Reclamar Certificados de Conformidad directo de fabricantes.
- 3 Negociar soluciones libres de costos o económicas con suministradores.
- 4 Realizar validaciones y pruebas sólo en casos sin respuestas adecuadas de fabricantes.
- 5 Centralizar la administración del problema al nivel de Ministerio de Salud en una primera instancia y descentralizarla en posteriores etapas.



Toda vez que se contaba con personal altamente calificado, la situación identificada de los equipos fue la siguiente:

De 112 691 equipos médicos distribuidos a lo largo del territorio nacional, 43% (52,964 unidades) clasificaron como susceptibles o vulnerables al error al satisfacer las condiciones definidas en la Metodología de diagnóstico. A ese subtotal de equipos, se le estimó el volumen de unidades que realmente sería afectado en una proporción u otra, teniendo en cuenta la información recibida de fabricantes, consultas realizadas a agencias internacionales, así como la experiencia adquirida por los servicios nacionales de Electromedicina en la operación y servicios técnicos del equipamiento médico. Se determinó que 8 % (4 237 unidades) estarían afectados de modo parcial o leve relativo fundamentalmente a errores de representación de fechas y/o tiempos, y que 0.2 % (148 unidades) lo estarían de modo más serio, sobre todo, vinculado con la seguridad para el paciente y el comprometimiento de la garantía de calidad del servicio que estos equipos brindan.

#### *PLAN DE ENFRENTAMIENTO*

En esta fase de la etapa, se trabajó en la elaboración del Plan de Enfrentamiento teniendo en cuenta el Cronograma de ejecución; recomendaciones ante el diagnóstico; características y responsables de cada una de las esferas susceptibles; conversión de Sistemas y solución de equipos; realización de pruebas exhaustivas; certificación de Sistemas y Equipos; implantación y seguimiento de los sistemas convertidos; preparación del Plan de Contingencia y verificación de la situación al término de la Etapa Preparatoria. Para ello:

##### INFORMATICA

La CTMSP-Y2K impartió seminarios metodológicos y técnicos a los territorios y descentralizó el Plan de Enfrentamiento a nivel de los GIS con un costo total de 35 000 USD y 55 000 en MN más el contravalor en MLC.

GIS Territoriales: Dado que la situación de *hardware* sería común a cualquier sector de economía y se orientó el intercambio o traslado de equipos críticos de acuerdo con el servicio que prestaban; en cuanto al *software* se les encargó las medidas organizativas y técnicas a nivel de las aplicaciones locales.

GIS Nacional: Se encargó de la sustitución de equipamiento crítico para la Asistencia Médica (Hospital Pando Ferrer y otros en menor escala) y del tratamiento en las 4 aplicaciones identificadas como críticas: Conversión de 3 aplicaciones (2 Economía, 1 Oftalmología), así como diseño y sustitución de 1 aplicación (Sistema de procesamiento de causas de Mortalidad).

### AUTOMATICA

Una vez analizado el diagnóstico, se realizó un proceso de capacitación en cada una de las instituciones afectadas para la información y adiestramiento y se orientó incluir en el Plan las medidas organizativas, técnicas y de vigilancia en cada Institución, bajo la supervisión y control de la UNMG, lo cual no originó gastos significativos.

### PROCESOS TECNOLOGICOS

Incorporó las afectaciones de estos procesos a los Planes de Enfrentamiento del Sector Industrial de la Economía, sin costo alguno.

### EQUIPOS MEDICOS Y OTROS SISTEMAS EMPOTRADOS

El mayor impacto de este problema se concentró en esta esfera.

Se aplicó la estrategia acordada con los suministradores y fabricantes en aras de negociar soluciones efectivas y disminuir el efecto económico, lo cual fue reconocido como el aporte del Sistema de Salud Cubano al proceso de enfrentamiento internacional para el tratamiento del problema, ya que ningún otro país contaba con las condiciones para ello:

- Política Estatal única, sensibilizada con el problema y bien enfocada.
- Existencia del CNE y la Red Nacional de servicios de Electromedicina, lo que la convertía en una fuerte contraparte del suministrador.
- Respaldo de una Comisión Técnica Central, conductora del problema, que la convertía en un único usuario con gran volumen de equipos.
- Recursos humanos capacitados, para implementar y generalizar las soluciones.
- Organismo centralizado (CCEEM), responsable de la Certificación.

Es por ello que la estrategia fue:

- Centralizar en una primera etapa el problema con los Sistemas Empotrados.

--Descentralizar en una segunda etapa una vez que se contara con las soluciones, toda la información y el Plan de Enfrentamiento para la adopción de medidas individuales en cada equipo afectado.

La táctica empleada con los suministradores fue muy importante y definitoria, si tenemos en cuenta la situación de las firmas suministradoras:

Radicadas con oficinas técnico- comerciales en territorio nacional	62%
No radicadas	32%
Sin vinculo o relación actual con el país	6%

Las auditorias legales realizadas permitieron identificar y clasificar el soporte legal para este tipo de reclamación como deficiente, lo que propició el análisis y nuevas fórmulas de relaciones contractuales.

Volumen de equipos con contratos de cobertura vigentes	36%
Con contratos no vigentes	44%
Con contratos vigentes pero sin garantías para cubrir	9%
Volumen de equipos sin cobertura alguna	11%

El diagnóstico aplicado arrojó como resultado que, acorde a la tecnología existente en esos momentos en el país, la relación de genéricos de equipos médicos que describieron un patrón *susceptible al Y2K* fue Analizadores de gases en sangre, Autoanalizadores químicos, Tomografía Axial Computarizada, Angiógrafos, Ultrasonidos diagnósticos, Sistemas de adquisición y/o procesamiento de señales.

El balance de resultados fue altamente positivo, ya que al concluir la fase preparatoria:

De los 112 691 equipos médicos en el país:

✓ 4 237 (3.7%) afectados parcialmente, se certificaron como aptos 2 372; 1 864 no tuvieron solución; de ellos, 1 491 se destinaron a funciones de menor requerimiento y 373 a servicios en que la afectación era intrascendente.

✓ 148 (0.13%) afectados seriamente; 136 fueron certificados como aptos; 4 se trasladaron a funciones de segundo orden y 8 se inactivaron hasta ser sustituidos.

✓ 85% recibieron soluciones libres de costos, 15% restante fue resuelto por el CNE.

✓ Aplicado 100% de las soluciones negociadas y realizadas por el CNE las pruebas independientes necesarias.

✓ Estimado en \$250,000.00 USD el costo de las conversiones y sustituciones.

### *PROCESO CERTIFICATIVO Y REGULATORIO* <sup>17,18,19,20,21,22,23,27</sup>

Teniendo en cuenta la importancia de esta problemática, a partir de la Resolución Ministerial Núm.190 del 24 de diciembre de 1998, <sup>7</sup> en cuyo resuelvo segundo inciso 5 se designa al Centro de Control Estatal de Equipos Médicos (CCEEM), como parte integrante de la CTMSP-Y2K y encargado de la evaluación inicial y certificación de los Sistemas y Equipos en el MINSAP, quien emite la Resolución Núm.11/99 y un conjunto de regulaciones y la Comisión para la evaluación y certificación correspondiente, todo lo cual contribuyó a que nuestro Sector fuera declarado “Listo para enfrentar el año 2000”, y otras entidades nacionales tuvieran un centro especializado que avalara sus soluciones, controlara su seguridad y certificara los equipos dentro y fuera del país, ya que muchos de ellos constituyen rubros de exportación. (Cuadro II).

El CCEEM trabajó en la documentación regulatoria relativa a los equipos médicos y sistemas determinantes para la salud, de acuerdo con las orientaciones de la CTN-SIME, emitiendo un conjunto de documentos regulatorios:

- Regulación ER-8 Error del Milenio. Requisitos Regulatorios.
- Guía GT-12 Procedimiento para la Evaluación y Certificación de los *softwares* médicos y otros Sistemas Informáticos respecto al Error del Milenio
- Metodología de ensayo.
- Reglas de funcionamiento de la Comisión de Certificación.
- Carta Circular a Fabricantes de Equipos Médicos inscritos al CCEEM.

- Carta Circular a Directores Provinciales del Sistema Nacional de Salud.
- Carta circular a las firmas extranjeras.
- Programa de Reportes Voluntarios de Problema con Equipos Médicos. Alerta de Seguridad. Equipos Médicos y el Problema del Año 2000.

En la regulación ER-8 se establecieron los requisitos para los equipos médicos, que consistan o contengan *software* médico y los equipos médicos computarizados, en cuanto al Error del Milenio a cumplir por los fabricantes, al presentar la solicitud de registro, o al dar seguimiento a aquellos instalados en el SNS. Para ello se trabajó en las siguientes direcciones:

- ✓ Valoración de la aptitud para enfrentar el Error del Milenio en los procesos de evaluación para el otorgamiento de los Registros Sanitarios a los equipos médicos.
- ✓ Evaluación y Certificación de aptitud Y2K a todos los *softwares* médicos de clase III con Registro aprobados, vigentes y en uso en el SNS.
- ✓ Evaluación a la Certificación de aptitud Y2K a todos los sistemas declarados determinantes (que no constituyen equipos médicos) para el SNS.
- ✓ Reconocimiento a los fabricantes de sus Declaraciones de aptitud Y2K, (en estrecha colaboración con el CNE) por medio de la emisión de constancias a los mismos.
- ✓ Publicación en el Boletín CCEEM y en el sitio Y2K de Infomed tanto de los documentos regulatorios emitidos al respecto, como de los resultados de la Certificación y constancias sobre Declaraciones de aptitud entregadas al Sistema de Salud.
- ✓ Investigación, explorando en las redes tanto las agencias regulatorias homólogas como los sitios de los fabricantes extranjeros, los reportes sobre los estados de aptitud Y2K de la mayoría del equipamiento médico susceptible a ser afectado.

El trabajo de certificación fue desarrollado en cuatro líneas fundamentales:

- 1 Estudio general del Sistema.
- 2 Desarrollo de Pruebas Funcionales.
- 3 Análisis del código fuente.

#### 4 Resultados.

El resultado del trabajo de Certificación abarcó 100% de los equipos y sistemas nacionales previstos (clase de máximo riesgo y sistemas determinantes para la salud).

#### *COMPROBACION DEL TRABAJO REALIZADO*

A principios de noviembre, se realizó una visita por la Comisión Técnica Nacional, integrada por CEDISAP, CNE y CCEEM, con el objetivo de verificar el trabajo realizado en cada Provincia por los GIS y las Comisiones Técnicas territoriales, comprobar el estado de elaboración de los Planes de Contingencia, a fin de que estuvieran listos a partir del 1ro. de diciembre y estudiar los problemas particulares que se presentaron en determinados lugares. Esta visita tuvo un alto nivel de preparación y se pudo revisar la mayoría de los planes de contingencia; se dejaron orientaciones concretas donde fue necesario.<sup>24, 25, 26</sup> La CTN-SIME también procedió a la comprobación de modo aleatorio a todos los Organismos del país, siendo exhaustivos en el caso de la salud, precisando la profundidad del trabajo realizado.

#### **FASE CRITICA**

A partir del 1ro. de diciembre de 1999, se puso el Sistema de Salud en Alerta y se activaron los Puestos de Mando y los Grupos de Respuesta Rápida, los que funcionaron desde el inicio de la Fase Crítica de modo localizado y presencialmente en el Período Crítico. Estos grupos fueron constituidos por el personal necesario de Asistencia Médica, Centro Provincial de Electromedicina, Complejo de Servicios de Salud e Informática, de forma que pudieran enfrentar de inmediato cualquier contingencia y mantener informado sistemáticamente para una rápida adopción de decisiones al primer nivel de dirección del MINSAP y la Comisión Técnica Nacional, declarándose para el Período Crítico de esta fase del 31 de diciembre de 1999 al 2 de enero del 2000, el Alerta Preparatoria en caso de Desastre, así como el monitoreo sistemático hasta el 1ro. de marzo del 2000, por ser este año bisiesto. Durante el Período Crítico, el trabajo se personalizó aún más con las guardias permanentes y el contacto directo con los puntos que habían sido declarados críticos en el Plan de Contingencia.

Como información relevante se notificó el cumplimiento del Plan de Contingencia, con el traslado de un paciente al Hospital de Ciego de Avila, en vez del Hospital de Morón, ya que debía utilizar equipamiento considerado crítico.

El paso al nuevo año hasta marzo del 2000, no ocasionó para la Salud ninguna situación crítica, funcionando todos los dispositivos de alerta y manteniéndose un monitoreo constante en el Sistema de Salud, por lo que podemos enfatizar que las medidas adoptadas fueron suficientes, orientándose, sin embargo, mantener abiertos los Planes de Contingencia <sup>19</sup> y una estricta vigilancia sobre las fechas críticas.

El trabajo realizado por el Ministerio de Salud Pública Cubano, permitió que le fuera entregada la Certificación <sup>26</sup> (Cuadro III) correspondiente de "Listo para enfrentar el Año 2,000", que otorgó el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba como reconocimiento al trabajo realizado por el Grupo de Informática de Salud y la Comisión Técnica para enfrentar el Error del 2000 a todos los niveles del Sistema de Salud Cubano.

### ***FASE POST CRITICA***

Una vez concluida la Fase Crítica, la Comisión Técnica de cada territorio realizó un análisis de toda la situación, contabilizó los daños e hizo un balance de la efectividad de las medidas y acciones adoptadas, los que fueron resumidos e informados por la Comisión Técnica Nacional.

En esta fase de evaluación y recuento, se pudieron constatar los logros alcanzados en el paso exitoso al 2000 sin consecuencias negativas. Se revisó todo el proceso, diseño metodológico y técnico, diagnóstico, magnitud de los riesgos identificados, preparación técnica de los profesionales, Planes de Enfrentamiento y Contingencia, costo económico y nivel de integración de todos los factores, el cual tuvo un papel fundamental de cohesión.

Aunque muchos pueden pensar que el problema se sobrevaloró y que fue excesivo el celo con que se trató, no es menos cierto que, en lo que se refiere a la Salud Pública el riesgo fue real. Cualquier lesión o pérdida humana que hubiera ocurrido justifica el tratamiento dado. No obstante, la estrategia adoptada permitió al Sector no sólo salir airoso sino que alertó al primer nivel de dirección de la situación real, se adoptaron medidas de sustitución inmediata de equipamiento, mejoramiento de Sistemas

Informáticos y planeación futura que han redundando en mayor eficiencia en los Servicios y, sobre todo, midió la capacidad de respuesta del Sistema al garantizar un trabajo serio, profundo, sistemático, calificado y unido.

## **CONCLUSIONES**

◆ El problema Y2K fue evaluado por el MINSAP como un tema a enfrentar en la esfera científico-técnica con alta repercusión en los servicios y la vida de los pacientes, para lo cual siguiendo las indicaciones generales fue tratado en el marco de Proyecto no asociado a Programa, (PNAP), diseñándose su análisis y abordaje con tecnologías cualitativas, cuantitativas y tecnológicas adecuadas. Se identificaron las esferas de riesgo: Informática, Automática, Procesos Tecnológicos y Equipos Médicos, adoptando las decisiones correspondientes para cada una de ellas; se elaboró la Metodología para el diagnóstico, Planes de Enfrentamiento y Contingencia, y Solución estratégica y técnica de los problemas identificados.

◆ Se creó la Comisión Técnica Nacional del MINSAP para el tratamiento del Problema, la cual coordinó el Centro de Desarrollo Informático de Salud Pública (CeDiSap) y se apoyó para sus acciones en los Grupos Nacional y Territoriales de Informática en Salud (GIS), lo que permitió un trabajo serio, profundo y de calidad en todas las etapas y fases del Cronograma establecido en consecuencia con el Proyecto diseñado.

◆ Se contó con la experiencia del Centro de Control Estatal de Equipos Médicos del MINSAP (CCEEM), como centro certificador, lo cual imprimió mayor dinamismo y calidad al proceso y también dio cobertura a la certificación de equipamiento médico nacional, certificando los mismos para el Sistema de Salud y la exportación una vez concluido el proceso de cada uno.

◆ La situación en la esfera de Informática se identificó, controló y certificó; se definió 85% del equipamiento con que se contaba como vulnerable, cuyos aspectos más importantes fueron la sustitución del equipamiento de la línea de cirugía ambulatoria del Hospital Pando Ferrer, del Registro de Trasplante de Organos del Instituto de Nefrología, el INOR y otras instituciones, cuya afectación en la asistencia médica a pacientes fue



relevante; se destinó a otras funciones 20% de los equipos, al resto se le aplicaron medidas organizativas y técnicas. Se evaluaron las aplicaciones de *software*, se adoptaron localmente soluciones por los GIS y de las 52 con diseño nacional, 16 tuvieron afectaciones leves que se resolvieron con medidas organizativas, 4 críticas, de las cuales 3 fueron convertidas y 1 sustituida.

- ◆ En automática y Procesos Tecnológicos no existieron afectaciones significativas. En el primer caso, fueron resueltas con medidas organizativas y, en el segundo, se incorporó a la esfera de atención del Sector Industrial del país.

- ◆ La situación en Equipos Médicos tuvo mayor relevancia e impacto por lo que recibió tratamiento particular y mayor esfuerzo por parte de la Salud, de un total de 112 691 equipos:

- 4 237 (3.7%) afectados parcialmente; 2 372 se certificaron como aptos; 1 864 no tuvieron solución; de ello, 1 491 se destinaron a funciones de menor requerimiento

- y 373 a servicios en que la afectación era intrascendente.

- 148 (0.13%) afectados seriamente; 136 fueron certificados como aptos tras la instalación de las soluciones negociadas; 4 se trasladaron a funciones de segundo

- orden y 8 se inactivaron hasta ser sustituidos.

- Fueron aplicadas 100% de las soluciones negociadas; 85% recibieron soluciones libres de costos y 15% restante fue resuelto por el CNE, quien realizó las pruebas independientes necesarias

- La estrategia empleada minimizó los costos que este problema pudo acarrearle.

EI

Costo Económico de inversión para el Sector Salud hasta el 31 de diciembre de 1999

fue de \$285,000 USD y \$340,000 MN; se contabilizaron sólo las inversiones en equipamiento e insumos. No fue incluido salarios, viáticos y otros insumos cargados

- al presupuesto de CeDiSap, CNE y CCEEM para este proceso en 1999.

- La integración de los factores implicados tuvo un papel fundamental en el éxito y

calidad del trabajo realizado y midió la capacidad de respuesta del Sistema.

## **ABSTRACT**

This paper presents the work developed by the Cuban Public Health Sector as an answer to the International Alert and the preparation to face the problem of the Millennium Mistake in the period 1988–2000. The importance of this issue as well as the repercussion that decided to treat it as a project no associated to program (PNAP) in the scientific and technical sphere of this sector with great incidence on the services and health care of our people is also described. The information actions and conscience-raising activities about the problem and research as well as the approach with quantitative and qualitative technologies and other adequate technologies are described. Other issues dealt with in this paper are the identified risk areas: Informatics, Automation, Technological Processes and medical equipment and the corresponding measures taken for each of them. The technological processes for the diagnosis, the plans of confrontation and contingency and the strategic solutions for the identified problems and the results that allowed a successful accomplishment of the entrusted task which anticipated the incidence of negative events caused by this problem taking into account that any injury or human lost that could have occurred would have justified the treatment given are also presented in this paper. **Key words:** Millennium mistake, Y2K

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1 Acciones de la ONU, sobre el Error del Milenio. SIME. 1998.

2 Resolución Núm. 123/98 del SIME, que orienta la constitución de Comisiones Técnicas en los Organismos de la Administración Central del Estado y la metodología a seguir para el análisis del problema. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 7/8/98.

3 Resolución Núm. 176/98 del SIME, para la acreditación de las entidades que emitirán los certificados de "sistemas y equipos aptos para el año 2000". Gaceta Oficial de la República de Cuba. 23/11/98.

4 Resolución Núm. 63/99 del CITMA, para las entidades que realicen actividades relacionadas con el uso de la energía nuclear, en cuanto a la confección del plan de medidas para el enfrentamiento al "Error del Milenio". 7/6/99

5 Error del Milenio. Sistemas Informáticos. Circular Núm. 3 del GIS. Sept/98

6 Error del Milenio. Circular Núm. 4 del GIS. Octubre / 98.

7 Resolución Núm. 190/98 del MINSAP, para la creación de las Comisiones Técnicas para el error del año 2000, orientaciones metodológicas y designación del Centro Certificador de "Sistemas y Equipos aptos para el año 2,000 en el MINSAP". Gaceta Oficial de la República de Cuba. 24/12/98.

8 Proyecto "Error año 2000", Centro Nacional de Electromedicina. MINSAP. Octubre/98.

9 Proyecto "Año 00" Unidad Nacional de Mantenimiento General. MINSAP. Octubre/98.

10 Metodología para enfrentar el problema del año 2000. CEDISAP - MINSAP. Octubre/98.

11 Orientaciones para enfrentar el problema del año 2000 en los Centros de Higiene y Epidemiología del Sistema Nacional de Salud. Octubre/98.

12 Respuestas de OPS al Problema del año 2000 en los Servicios de Salud. 30/6/99.

13 Problema del año 2000 en el Sector Salud. 41 Consejo Consultivo de OPS/OMS. 16/7/99.

14 Informe a los Directores Provinciales de Salud sobre la situación del Error del Milenio. 26/3/2000.

15 Informe al Ministro de Salud Pública sobre las acciones para enfrentar el Error del Milenio en el Sector de la Salud. Marzo/99.

16 Informe sobre la problemática del Error del 2000, solicitado por el SIME. Julio/99.

17 Metodología y bases para la acreditación de entidades con condiciones para efectuar la certificación nacional de los "Sistemas y Equipos aptos para el año 2000". SIME, 1998.

18 Tratamiento del Y2K en el Sistema de Salud Cubano. Experiencias en Equipos Médicos. Mayo/1999.

19 Plan de Contingencia. Error del Milenio. Diciembre / 99.

20 Alerta de Seguridad. CCEEM. Marzo/99.

21 Regulación: Error del milenio. Requisitos regulatorios. CCEEM ER-8, Mayo/99.

22 Resolución Núm. 11/99 del CCEEM, para la creación de la Comisión para la Evaluación y Certificación para el Error del milenio adscripta al CCEEM. Junio/99.

23 El Error del Milenio. Boletín Informativo del CCEEM. Noviembre/1999.

24 Informe de Recorrido de Verificación de los Planes de Contingencia para enfrentar el Error del Milenio. Octubre / 99

25 Listos para enfrentar el Error del 2000. 15/10/99

26 Indicaciones conjuntas del Ministro del SIME y el Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil sobre el control de los efectos del Y2K. 20/12/99.

27 Vidal Ledo, M, Enríquez Landeiro, J.A., Santos Alonso, J.M. Tratamiento al A2K en el Sistema de Salud Cubano. Informe al Congreso de INFO 2000.

**Cuadro 1:**

Comisión Técnica Nacional del MINSAP para enfrentar el Y2K

<b>COMISION TECNICA</b>	
CeDiSap - MINSAP	Coordinador y responsable de Informática
Ctro.Nac.Electromedicina	<b>Equipos Médicos</b>
U.N.M.G.	<b>Equipos automáticos</b>
INFOMED	<b>Red Telemática de la Salud</b>
Dción. Nac. Estadísticas	<b>Aplicaciones en explotación sobre Sistemas de Información, Estadísticas, Vigilancia, Docencia, Economía, Medicamentos, Procesos Tecnológicos y otras</b>
Unidad Análisis y Tendencias	
CECAM	
Dción. Nac. Contabilidad	
IMEFA	
CCEEM	<b>Centro Certificador</b>

**Cuadro II:****Relación de Sistemas y Equipos cubanos con la Certificación de Aptos para enfrentar el Error del Milenio**

1	Denominación: Electrocardiógrafo digital de tres canales Modelos: Cardiocid BS Correspondiente a:ICID
2	Denominación: Monitor de parámetros fisiológicos Modelos: Doctus IV Correspondiente a: ICID
3	Denominación: Oxímetro de pulso Modelos: OXY 9800 Correspondiente a: ICID
4	Denominación: Sistema de electroneurografía y potenciales evocados Modelos: NEUROCID 4M Correspondiente a: ICID
5	Denominación: Sistema para el diagnóstico electromiográfico Modelos: NEUROCID - M Correspondiente a: ICID
6	Denominación: Sistema de Alerta Epidemiológica Modelo: Epi Alert Correspondiente a: UATS MINSAP
7	Denominación: Sistema de Información Estadística de Mortalidad Modelo HADES v 2.0 Correspondiente a: Dirección Nacional de Estadísticas MINSAP
8	Denominación: Sistema para la localización de las Estructuras Profundas del Cerebro Modelo: NDRS v 5.1 Correspondiente a: CIREN
9	Denominación: Sistema para la Planificación de la Cirugía Estereotáxica Modelo: STASSIS Correspondiente a: CIREN
10	Denominación: Modelo: ANGIOWIN Correspondiente a: CIREN

Cuadro III:  
Certificado "Listo para enfrentar el año 2000"

