



Comité Nacional Paraguayo



Unión de Ingenieros de ANDE

IX SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ  
13, 14 y 15 de Octubre de 2010

---

## Sistema de Paneles de Imágenes Dinámicas (Vídeo Wall) de la Itaipu Binacional

César Alfredo Cabrera Bogado

Itaipu Binacional

Paraguay

### RESUMEN:

Uno de los factores fundamentales en la modernización de la Sala de Despacho de Carga y de la Sala de Control Central de la Itaipu Binacional, es la utilización de los Paneles de Imágenes Dinámicas. Dichos Paneles tienen como finalidad fundamental, generar un servicio de alto impacto técnico y productivo, de elevada durabilidad, garantizando así, un alto grado de calidad operacional.

Es comprobado, que el uso de Paneles de Retroproyección (Video Wall) en Salas de Operación y Control, porque garantiza la confiabilidad necesaria de las Operaciones y de las Tomadas de Decisión por parte de los Despachantes y Operadores en sus acciones diarias, consolidando así todas las expectativas y necesidades funcionales y fundamentales de la Sala de Despacho de Carga y de la Sala de Control Centralizado (CCR) de la Itaipu Binacional.

Con la implantación de esta tecnología se logra la integración de los puestos de trabajo, para gerenciar los diferentes equipos utilizados en la Hidroeléctrica dentro de un ambiente de confort y sensación de modernidad.

### CONCEPTO Y DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LOS VIDEO WALLS ME MULTIVIEW MAUELL

Los **Vídeo Walls** de la Línea **ME multiView Mauell**, consisten en una serie de Cubos (e.cube) de Retroproyección alineados y encimados uno sobre el otro de manera modular, formando una Matriz de “Monitores”.

Estos cubos son interligados a un gerenciador (e.WM M) que transforma el conjunto de cubos en una única Pantalla Lógica. Cada cubo contiene un retroproyector con tecnología de Generación de Imágenes **DLP™**.

El Gerenciador también tiene la función de capturar las imágenes a ser exhibidas en el Vídeo Wall a través de las Herramientas de Software (e.Tool M) apropiadas.



## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE IMÁGENES DLPTM

El Sistema DLP™ – Digital Light Processing (Procesamiento Digital de Luz) es una reconocida tecnología de generación de imágenes basada en la aplicación de chips DMD™ – Digital Micromirror Device (Dispositivo digital de micro espejos), de fabricación de la Texas Instruments, a través de la cual los procesos de visualización por Panel Display pueden contar con una performance excepcional, compatible con las reales necesidades operacionales de Salas de Control y ambientes de alto nivel al día.

La tecnología de Retroproyección basada en Micro-espejos de la Texas Instruments sigue siendo desarrollada continuamente, mejorando inexorablemente sus características, principalmente en lo relacionado a la durabilidad, los costos a lo largo de la vida útil, dinámica de imágenes, confiabilidad, estabilidad, resolución, luminosidad y niveles de contraste.

Tal dinámica tecnológica coloca el Sistema DLP™ en posición de liderazgo absoluta en el mercado de proyección profesional 24 horas x 365 días, con una participación de mas de 80 %, mundialmente.

### **PALABRAS CLAVES**

*Paneles de Imágenes Dinámicas*

*Paneles de Retroproyección*

*Procesamiento Digital de Luz*

*Dispositivo Digital de Micro-espejos*

## **1. INTRODUCCIÓN**

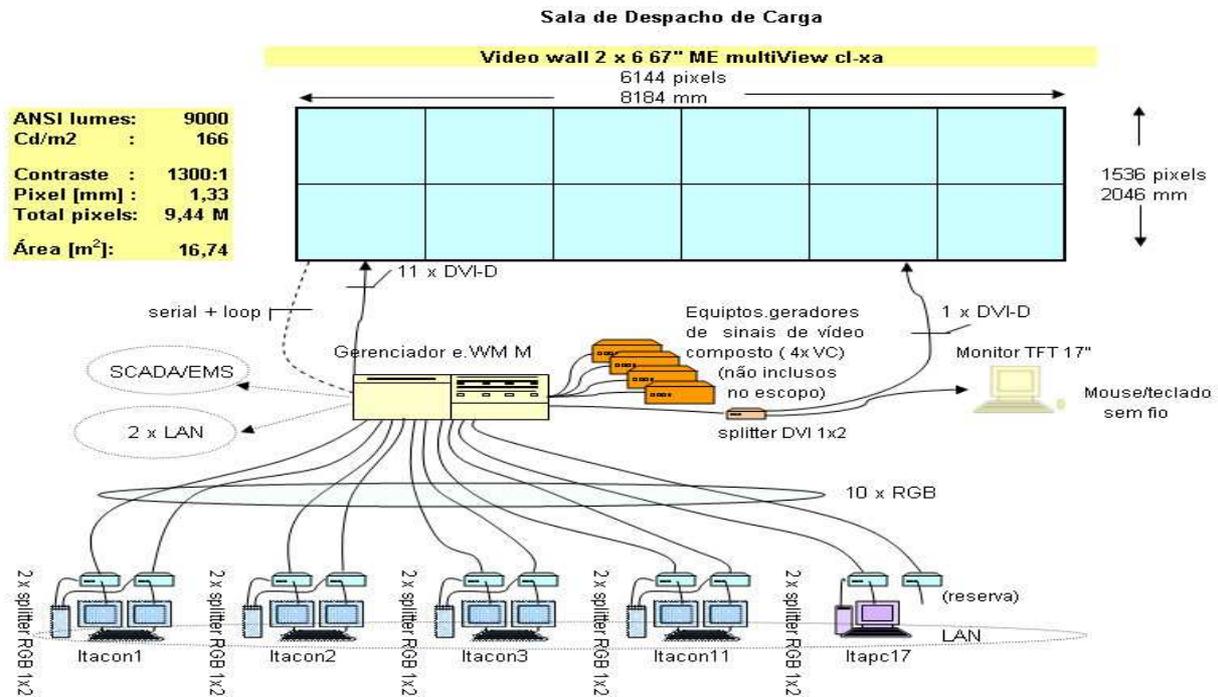
### **1.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA VISUAL DE PANELES DE IMÁGENES DINAMICAS:**

**\* Para la Sala de Despacho de Carga:**

- Un (01) panel compuesto por 12 Cubos de Retroproyección de 67 ”

**\* Para la Sala de Control Centralizado ( CCR):**

- Un (01) panel compuesto por 10 Cubos de Retroproyección de 67 ”



**Figura 1: Diagrama de Funcionamiento del Sistema de Video Wall**

we

## 2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA Y EQUIPOS DEL VIDEO WALL

### 2.1. Concepto y Descripción funcional de los Vídeo Walls de la Línea ME multiView

#### Mauell

Los **Vídeo Walls** o **Graphic Walls** de la Línea **ME multiView Mauell**, como se ve en la figura 1, consisten en una serie de Cubos (e.cube) de Retroproyección alineados y encimados uno sobre el otro de manera modular, formando una Matriz de “Monitores”. Los Video Walls generan una gran área grafica para exhibición de imágenes en alta resolución y en tiempo real, pudiéndose monitorear varios procesos en un único local.

Cada cubo de reproyección contiene un proyector, que genera la imagen reflejada en una pantalla frontal a través de un espejo colocado a un determinado ángulo, para obtenerse la menor profundidad posible del equipo.

Las imágenes de estos cubos son interligadas a un gerenciador (e.WM M) que transforma dicho conjunto, en una única “Pantalla Lógica”, es decir, un gran escritorio, de un área de trabajo windows gigante. Dicho Gerenciador captura las imágenes a ser exhibidas en el Vídeo Wall mediante el uso de Herramientas de Software (e.Tool M) apropiadas.

Cada cubo contiene un retroproyector con tecnología de Generación de Imágenes **DLP™**.

## 2.2. Descripción del Sistema de Generación de Imágenes DLPTM

El Sistema DLPTM – Digital Light Processing (Procesamiento Digital de Luz) es una reconocida tecnología de generación de imágenes basada en la aplicación de chips DMD™ – Digital Micromirror Device (Dispositivo digital de micro espejos), de fabricación de la Texas Instruments, a través de la cual los procesos de visualización por Panel Display pueden contar con una performance excepcional, compatible con las reales necesidades operacionales de Salas de Control y ambientes de alto nivel al día.

La tecnología de Retroproyección basada en Micro-espejos de la Texas Instruments sigue siendo desarrollada continuamente, mejorando inexorablemente sus características, principalmente en lo relacionado a la durabilidad, los costos a lo largo de la vida útil, dinámica de imágenes, confiabilidad, estabilidad, resolución, luminosidad y niveles de contraste.

Tal dinámica tecnológica coloca el Sistema DLP™ en posición de liderazgo absoluta en el mercado de proyección profesional de 24 horas x 365 días, con altísima calidad de imágenes y durabilidad, encima de 150.000 horas, lo que le da gran valor en el segmento de generación de imagen.

## 2.3. Modo de Funcionamiento del Chip DMD™

El Sistema de Retroproyección **ME multiView** tiene como base un Set de Proyección DLP™, (digital light processing) de la Texas Instruments, compuesto por un conjunto de circuitos integrados que incluye el Chip DMD™ – Digital Micromirror Device (**DNP Black Bead** ou **DNP Standard Dark**) – con micro-espejos. Referencia Figura 2.

Las imágenes gráficas o de vídeo son generadas a partir de una lámpara especial, que proporciona una luz blanca (pleno espectro). Esta luz pasa por un filtro cromático rotativo (agregado de altísima confiabilidad), que genera secuencialmente las fases roja, verde y azul, con baja pérdida de luz. Después de pasar por el filtro de colores, la luz incide, ya cromatizada, sobre el chip DMD™.

Aquí, cada espejo presenta individualmente una inclinación media para cada fase de colores, en función de comandos digitales. Esta inclinación media es el resultado, en el tiempo, entre una posición del micro-espejo que refleja toda la luz para la pantalla, y , una otra, que encamina la luz para un área de escape. La combinación de las diferentes intensidades de luz en los tonos rojo, verde y azul, producen imágenes digitales sin barradura, y, con más de 16 millones de colores.

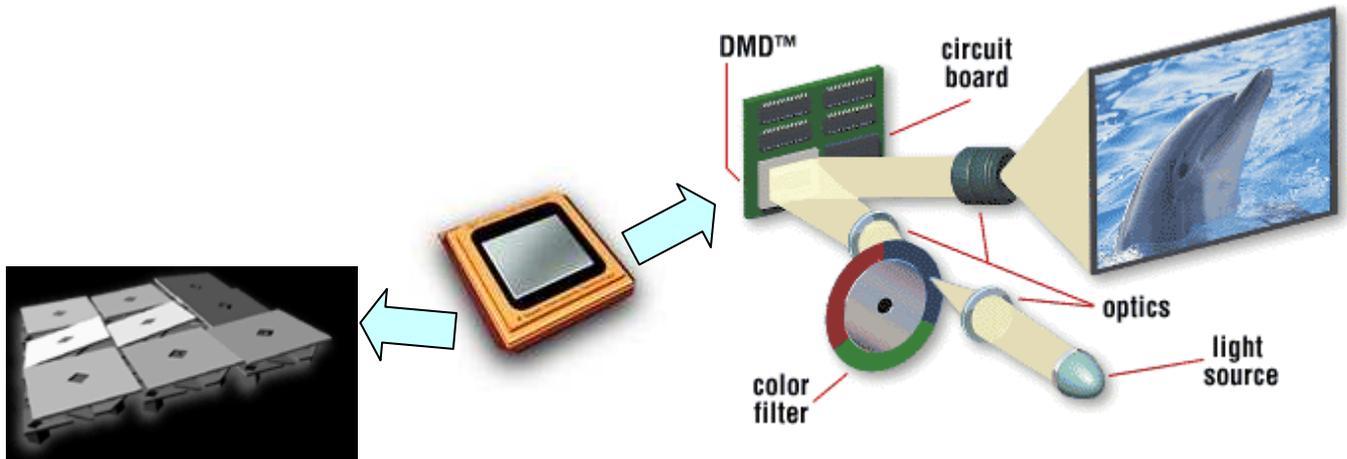


Figura 2: Modo de Funcionamiento del Chip DMD™

### 3. DETALLES TÉCNICOS DEL HARDWARE

#### 3.1. Cubos de Retroproyección ME multiView e.Cube cl-xa-1-67"- BB-0.4

- **Retroproyector:** Máquina diseñada específicamente para aplicaciones 24 x 7 profesionales retroproyectadas;
- **Tecnología:** DLP™ – resolución XGA (1024 x 768), chip DMD™ 0,7" (12°).
- **Brillo:** 750 ANSI lumens; **Colores:** 16,78 milhões;
- **Pantalla:** 1364 x 1023 mm (67" de diagonal); modelo DNP Black Bead (anti-reflexiva; absorción de la luz ambiente > 95%), matriz negra, sistema de compensación térmica, ángulo de visibilidad 160° horizontal y 80° vertical; pantalla anti-incendio confeccionada en dobles elementos acrílicos (plástico); separación entre telas de 0,4 mm (*HM seamless*);
- **Alimentación:** 110/220 Vac; **Potencia:** 220 W, máxima; **Lámpara:** 120W;
- **Tiempo de vida de la lámpara (MTBF):** por lo menos de 6.000 horas;
- **Altura (mm)**1023, **Ancho (mm)**1364, **Profundidad (mm)** 799 **Peso (kg)**80 aprox.

#### 3.2. Gerenciador de Video Walls ME multiView e.WM M

##### 3.2.1. Arquitectura del Gerenciador

Una estación IBM PC compatible (en su versión estable mas reciente) en ejecución industrial, con ambiente Windows 2000, con herramientas de software e.Tools M – Wall, interfase(s) para red con protocolo TCP/IP, software e.Tool M – W LAN para integración de estaciones en ambiente Windows vía TCP/IP, del software e.Tool M – X LAN para importación de aplicativos Unix/Linux igualmente vía TCP/IP.

Contiene salidas gráficas en la resolución compatible con los cubos do video wall (XGA 1024 x 768), balanceadas, placas con 4 entradas de vídeo compuesto o 2 de S-vídeo por el padrón NTSC/PAL/SECAM (selección por software), opciones de entradas de señal

RGBHV para libre exhibición en el área de trabajo, mouse y teclado con cabo de extensión. El procesador de imágenes funciona como gateway entre el ambiente de la red y los cubos de retroproyección, transformando el conjunto de cubos en una única pantalla lógica.

Además de esto, el disponibiliza todos los recursos del ambiente Windows, pudiéndose abrir varias ventanas con informaciones provenientes de otros aplicativos, bien como de imágenes provenientes de las entradas de vídeo.

### 3.2.2. Configuración Sala de Despacho de Carga

El gerenciador **e.WM M** está configurado con un **Procesador:** P4 2,6 GHz (512K/533Mhz), **Salidas gráficas:** 16 DVI-D (para hasta 16 cubos);

- **Entradas de vídeo:** 4 de vídeo compuesto en los padrones PAL (todos), NTSC e SECAM;
- **Entradas de señal RGB :** Placas de captura de señal RGB, totalizando 10 entradas. Soporta las siguientes resoluciones: 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024,
- **LAN:** 2 interfaces de red local Ethernet 10Base-T/100Base-Tx, con conector RJ45.
- **Alimentación:** en 110/220 Vca;
- **Licencias de software:** Windows 2000 pro y herramientas e.Tools
- **Gabinete:** montado en gabinete industrial de 19" con dos fuentes redundantes de 350W.

### 3.2.3. Configuración Sala de Controle Centralizado (CCR)

Igual a la configuración del Despacho de Carga pero con 10 Cubos.

## 3.3. Descripción del e.Cube cl - ME multiView

### 3.3.1. Características Técnicas del e.Cube cl

El **e.Cube cl** es un cubo de retroproyección con pantalla de 67", que puede ser libremente alineado y encimado, configurando el video walls de forma modular. El **e.Cube cl** trabaja digitalmente, empleando la tecnología DLPTM (Digital Light Processing) de la TEXAS INSTRUMENTS en resolución S-VGA o XGA.

Este método genera imágenes nítidamente más brillantes que la mayoría de los otros procesos de proyección, con un MTBF de las lámparas de 100W/120W empleadas del orden de 6000 horas, y la vida útil del proyector es especificada como siendo mayor de 100.000 horas.

La construcción en degradé y un espejo en diagonal permiten la obtención de una profundidad del cubo muy reducida. Este Sistema dispensa cualquier tipo de ajuste de convergencia, generando una geometría de proyección perfecta.

El **e.Cube cl** presenta una exclusiva estructura con hasta 2 canales simultáneos de imágenes, cada canal permite el display seleccionado libremente de dos fuentes de señales graficas RGBVH y de hasta 4 señales de video Compuesto.

El posicionamiento de la imagen sobre el cubo, y sobre los cubos vecinos es seleccionado vía software.

La exhibición de las imágenes de video es hecha de forma profesional, o sea, la señal de video es digitalizada y sufre un proceso de duplicación de líneas, transformando las imágenes generadas en exhibición de video de alta calidad.

### 3.3.2. Especificaciones Técnicas e.Cube cl

**Tecnología de Proyección:** DLPTM de la Texas Instruments, 100% digital.

**Resoluciones disponibles:** 1024 x 768 pixels (XGA) o 1280 X 1024 (SXGA)

**Dimensiones de Pantallas:** 1000 x 750 mm (aprox. 50" □) o 1364 x 1023 mm (aprox. 67" □).

**Tipos de Pantallas:** DNP Black Bead o DNP Standard Grey con ángulo de visibilidad horizontal de 160° y vertical de 80°.

**Profundidad del Cubo:** 580 (50") / 780 mm (67"). **Peso:** aprox. 57 kg (50") / 104 kg (67").

**Número de canales de señal :** 1 o 2 (geración de Picture-in-Picture – PIP).

**Número de señales por canal:** 2 señales gráficas RGBVH multisync (conector hembra D-sub 15 pinos) y 4 señales de video compuesto (o 2 señales Y/C) multisync (conector hembra BNC).

### 3.4. Clasificación de Video Walls Me multiView:

#### ME multiView cl

Se trata de configuraciones con el diferencial de larga vida útil de lámparas, compuestas por cubos de retroproyección con tecnología DLP®, modelo e.Cube cl con diagonales individuales de 50", 67" o 70", que permiten una infinidad de composiciones y múltiples modalidades de integración. El brillo típico generado por sus proyectores va de 650 a 750 lumens.

#### ME multiView hb

El gran diferencial de la línea de cubos e.Cube hb es el elevado brillo que se obtiene de 1.000 a 1.500 ANSI lumens y en condiciones de uso continuo de 365 días x 24 horas. Es proveída con proyectores profesionales con tecnología LCD polisilicio y LCOS, dependiendo de la resolución, con una infinidad de recursos avanzados opcionales, incluyendo interfase gráfica digital (DVI), congelamiento y archivo de imágenes, compatibilidad con señales HDTV, controles remotos para uso en mantenimiento.

#### ME multiView tm

Consiste de grandes estructuras de retroproyección xCube tm con diagonales de pantallas en las dimensiones de 84" a 200", con un excepcional brillo de 1.500 a 7.000 ANSI lumes y potentes proyectores con tecnología LCD polisilicio. La línea tm representa una alternativa económicamente muy interesante para aplicaciones concentradas, como en centrales de generación eléctrica.

### 3.5. Gerenciamiento:

Los gerenciamientos e.WM M son poderosos servidores con diversas opciones de entradas y salidas, que permiten innumerables modalidades de operación, formando un poderoso

sistema de comunicación y de integración de datos provenientes de las mas diversas plataformas, simultáneamente. La integración con la infra-estructura local ocurre vía red local y a través de la conexión directa de señales, como sistemas de video y de señales RGB HV, entre otros.

La integración de sistemas visuales y de video walls Mauell es realizada por el gerenciador **e.WM M**, que es una máquina multi-monitores dedicada, dotada de herramientas especiales para captura, procesamiento y displays de señales RGB y vídeo, mediante aplicativos Windows, vía red local, además de permitir la automatización de tareas a través de Scriptings.

### 3.6. Configuración

La configuración clásica para salas de control es compuesta por el Vídeo Wall con un gerenciador **e.WM M**. El gerenciador transforma todo el área proyectada en un área de trabajo Windows, con la función *pointer-on-the-wall*. De esta forma se puede hacer la integración visual de ambientes heterogéneos a través de redes LAN y WAN. El permite, la exhibición de múltiples señales de vídeo simultáneamente sobre el vídeo wall.

## 4. HERRAMIENTAS DE SOFTWARE ME MULTIVIEW E.TOOLS M

### 4.1. e.Tool M – WALL

Es una herramienta general de ajuste y operación del vídeo wall ME multiView, que permite, establecer las definiciones básicas de cada proyecto.

1. **e.Tool Wall Config** es el recurso de ajuste de los cubos de retroproyección, permite hacer los ajustes de brillo, contraste y ganancias individuales y del conjunto como un todo.
2. **e.Tool Wall View** es el recurso para la operación del vídeo wall, permite la diagnosis, supervisión y administración.

### 4.2 e.Tool M – W LAN

#### Herramienta de captura de imágenes de estaciones de trabajo Windows por la red local vía gerenciador.

Esta herramienta consiste en una licencia distribuída, a ser instalada en el gerenciador **e.WM M** y en cada estación de trabajo Windows conectada a la red local que se quiera capturar / exhibir. Esta herramienta ejecuta la copia de la memoria de imagen de la máquina direccionada, como capas sobrepuestas dentro de ventanas, insertando esta imagen copiada dentro de la ventana sobre el vídeo wall, dimensionándola y posicionándola en donde uno desee.

Al abrir el aplicativo en el gerenciador **e.WM M**, la herramienta, lista todas las estaciones de trabajo activadas conectadas a la red y con la licencia instalada. Pueden abrirse varias máquinas al mismo tiempo, clicando sobre la maquinas deseadas. El usuario puede operar la máquina direccionada directamente con el mouse y el teclado del gerenciador **e.WM M** actuando directamente dentro de la ventana abierta sobre el vídeo wall.

#### 4.3. e.Tool M – X LAN

Herramienta de emulación de ambiente Unix/Linux para la exhibición de imágenes exportadas por estaciones de trabajo Unix/Linux por la red local vía gerenciador e.WM M, ella habilita al gerenciador a exhibir ventanas dentro del área de trabajo Windows 2000.

Una vez activada la herramienta, se puede abrir localmente una o varias ventanas, dentro de las cuales se escriben scripts para importar imágenes generadas dentro de estaciones de trabajo con los sistemas operacionales Unix o Linux conectadas a la red local.

### 5. CONCLUSIONES

El principal punto de destaque de la Modernización de las Salas de Despacho de Carga y de la Sala de Control Centralizado (CCR) de la Usina Hidroeléctrica de Itaipu, es la instalación de los Paneles de Imágenes Dinámicas (Video Wall), constituido de equipos (hardware) y programas de computación (software), dichos equipos ahora están integrados al Sistema SCADA/EMS Ranger.

La finalidad de los Paneles de Imágenes Dinámicas (Video Wall), a parte de lo que implica la modernización de ambas salas también genera un servicio de alto impacto productivo y de gran calidad operacional, así como una óptima impresión global en los visitantes que llegan a la Usina.

Cabe mencionar también que el uso de los Paneles de Retroproyección (Video Wall), en dichas Salas garantiza la confiabilidad necesaria de las operaciones a ser realizadas así como la Toma de Decisiones de los operadores y despachantes en sus acciones diarias, consolidando así todas las expectativas y necesidades funcionales y fundamentales de dichas áreas de trabajo.

### 6. BIBLIOGRAFIA

[1] **Paneles de Imágenes Dinámicas (Video Wall) y Proyectos de Adecuación para Ambientes digitales** – WorkStatement. Helmut Mauel do Brasil Ind. E Com. Brasil, 2006, páginas 2-41.

[2] **Especificaciones Técnicas - ME multiView cl - e.Cube cl**  
WorkStatement. Helmut Mauel do Brasil Ind. E Com. Brasil, 2006, páginas 2-12.

[3] **Planilla de Comisionamiento de Paneles de Imágenes Dinámicas (Video Wall).**  
Paraguay, 2006, páginas 5-35.