



SEMINARIO INTERNACIONAL de
PLANTAS TERMOELÉCTRICAS
SIPTERMO - CIER
2010

7 al 10 de Setiembre, 2010
San José, Costa Rica

Estudio de Referenciamiento
Internacional de Plantas de
Generación: Costos AOM e
Indicadores Técnicos

Juan Fernando Ramírez López
Gerente Advisory –PwC - Colombia

PricewaterhouseCoopers
Juan.fernando.ramirez@co.pwc.com

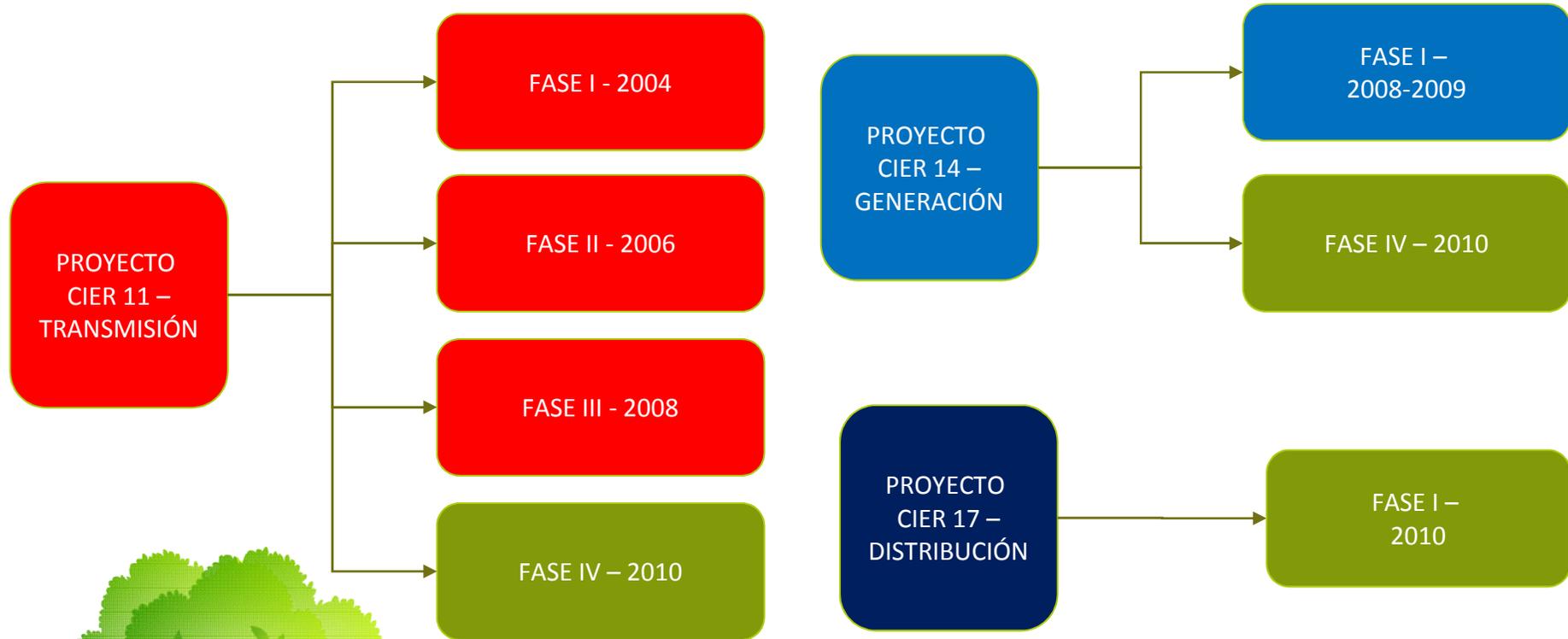


CONTENIDO

1. Experiencias del referenciamiento de costos y gastos CIER
2. Metodología benchmarking de costos y gastos
3. Empresas participantes
4. Plantas de generación participantes en el referenciamiento
5. Beneficios del benchmarking



1. Experiencias del referenciamiento de costos y gastos CIER



2. Metodología benchmarking de costos y gastos



SIRGEN BD

SIRGEN BI

Artus
Business Intelligence

2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

Planeación del Proyecto

- Definición del alcance del proyecto
- Definición de las empresas potenciales participantes
- Definición del esquema de vinculación de las empresas y del esquema de aportes para la financiación del proyecto
- Definición del Comité Directivo
- Presentación del proyecto a las empresas potenciales
- Elaboración de los términos de referencia
- Adhesión y formalización de las empresas
- Contratación de la consultoría
- Definición del cronograma detallado del proyecto



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

Caracterización de la actividad de generación

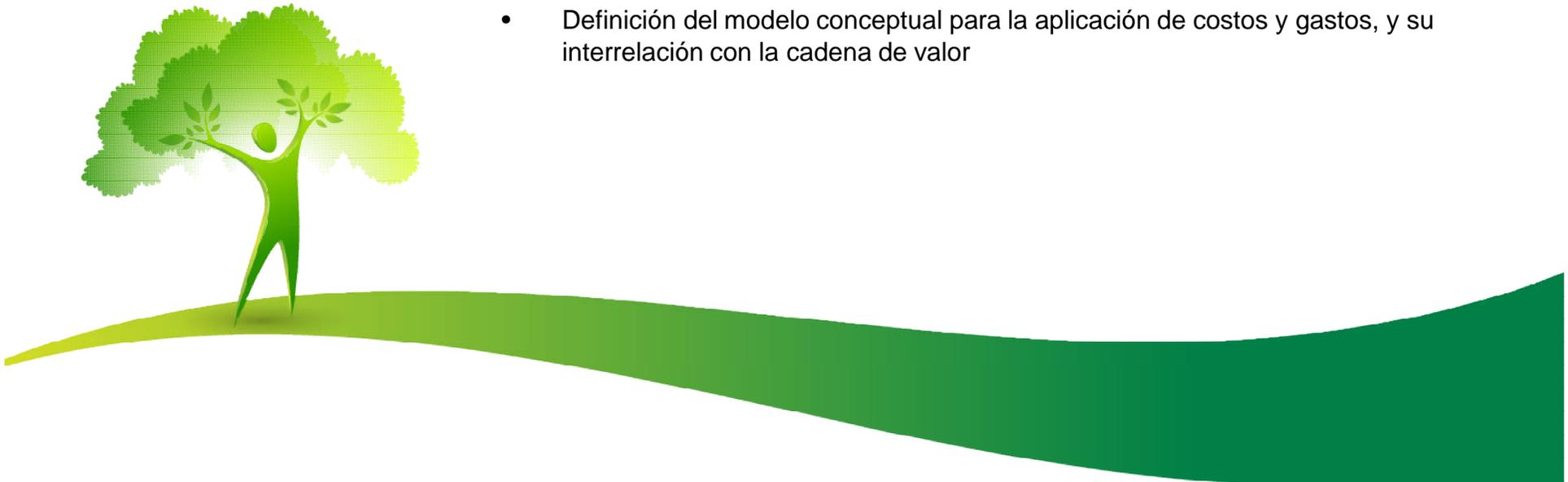
- Definición de la actividad de generación: plantas hidroeléctricas, térmicas, geotérmicas y eólicas
- Validación de la definición de la caracterización de la actividad de generación
- Definición de formatos de recolección de información de caracterización técnica de plantas hidroeléctricas, térmicas, geotérmicas y eólicas
- Documentación y presentación ante las empresas participantes **en el referenciamiento**



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

Definición del Pool de Recursos

- Revisión del plan de cuentas de las empresas participantes
- Valoración de la comparabilidad de los planes de cuentas
- Recategorización de grupos de recursos cuentas y subcuentas
- Determinación de cuentas comparables y no comparables
- Elaboración de definiciones de cada grupo de recursos, cuentas y subcuentas
- Validación de las definiciones y del nivel de comparación entre empresas
- Documentación y presentación ante las empresas participantes en el referenciamiento
- Documentación final del Pool de Recursos del referenciamiento
- Definición del modelo conceptual para la aplicación de costos y gastos, y su interrelación con la cadena de valor



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

Definición de
Indicadores (técnicos,
administrativos y
financieros)

- Revisión de los indicadores de los procesos operativos y de soporte de plantas hidroeléctricas, térmicas, geotérmicas y eólicas
- Revisión de indicadores propuestos por entes internacionales
- Valoración de la comparabilidad de los indicadores
- Selección de indicadores relevantes para el referenciamiento
- Elaboración de definiciones de cada grupo de indicadores (procesos operativos y de soporte)
- Caracterización de indicadores (operación, mantenimiento, administración, gestión ambiental y social, grado de integración)
- Definición de indicadores agregados
- Validación de las definiciones y del nivel de comparación entre empresas
- Documentación y presentación ante las empresas participantes en el referenciamiento
- Definición de formatos de recolección de información de indicadores
- Documentación final de indicadores del referenciamiento



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

Definición de metodología
de análisis de eficiencia
económica

- Formulación de hipótesis sobre las variables que determinan los costos:
 - Variables de entorno (no controlables por los administradores):
 - Características de los sistemas de generación
 - Condiciones físicas y ambientales (salinidad, nivel ceráuneo, topografía, fenómenos naturales)
 - Facilidades de acceso
 - Condiciones de la empresa (Integración, capital que domina)
 - Condiciones de orden público (acciones malintencionadas)
 - Variables operacionales
 - Índices de calidad y productividad
 - Operación
 - Mantenimiento
 - Gestión ambiental y social



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

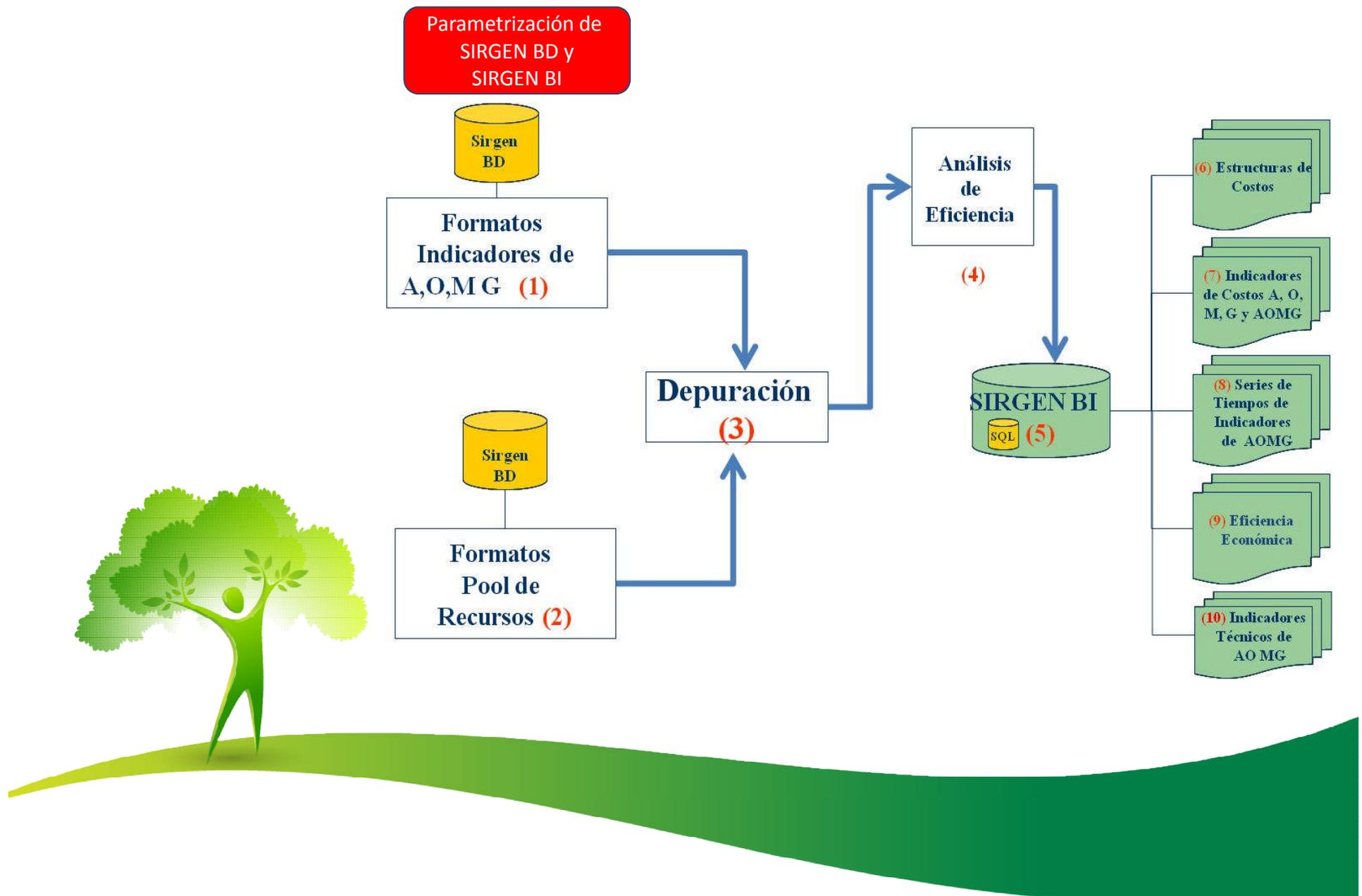
Definición de metodología
de análisis de eficiencia
económica

(continuación...)

- Utilización de la herramienta estadística de la correlación y la regresión
- Análisis de eficiencia económica (relativa al conjunto de plantas)
 - Uso de la técnica econométrica denominada Análisis de Frontera Estocástica (SFA por sus iniciales en inglés)
 - SFA permite separar los efectos de heterogeneidad (i.e. diferencias no debidas a eficiencia) de las empresas de aquellos originados por los la eficiencia
 - Genera un ordenamiento de las empresas de acuerdo con su eficiencia relativa
- Relación de la eficiencia económica con las mejores prácticas
 - Uso del procedimiento estadístico denominado Correlación de Rangos
 - Correlación de rangos permite determinar la relación entre variables jerárquicas (costos, indicadores de calidad, e indicadores) de una muestra de observaciones (plantas de generación).



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BD

CIER
COCIER

Un proyecto de
PRICEWATERHOUSECOOPERS

SIRGEN - CIER14
Estudio de referenciamiento internacional (Benchmarking) costos de administración, operación y mantenimiento (AOM) en plantas de generación de energía eléctrica

Usuario

Contraseña

Ingresar

SIRGEN - CIER14
Estudio de referenciamiento internacional (Benchmarking) costos de administración, operación y mantenimiento (AOM) en plantas de generación de energía eléctrica.

Done Internet 100%



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BD

The screenshot shows the SIRGEN - CIER14 web application. The header includes the CIER logo and the text 'Un proyecto de PRICEWATERHOUSECOOPERS'. The main title is 'SIRGEN - CIER14 Estudio de referenciamiento internacional (Benchmarking) costos de administración, operación y mantenimiento (AOM) en plantas de generación de energía eléctrica.' The left sidebar contains a menu with the following items: Administración, Seguridad, Empresas y plantas, Informes e indicadores, Cambiar contraseña, Consulta BD, Crea scripts, Módulos, and Cerrar Sesión. The main content area features a large image of offshore wind turbines with the following text overlay: 'SIRGEN - CIER14 Estudio de referenciamiento internacional (Benchmarking) costos de administración, operación y mantenimiento (AOM) en plantas de generación de energía eléctrica.' The browser's taskbar at the bottom shows 'Internet' and '100%' zoom.



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BD


 Un proyecto de 
SIRGEN - CIER14
Estudio de referenciamiento internacional (Benchmarking) costos de administración, operación y mantenimiento (AOM) en plantas de generación de energía eléctrica

Empresa	País	Datos empresas	Datos plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE USINAS Y TRANSMISIONES ELÉCTRICAS	Uruguay	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
ELECTROGUAYAS S.A.	Ecuador	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
ELECTROPERU S.A.	Perú	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
EMGESA S.A. E.S.P.	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
EMPRESA ELECTRICA VALLE HERMOSO S.A.	Bolivia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
EMPRESA ELECTRO GENERADORA DEL AUSTRO S.A.	Ecuador	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN S.A. E.S.P.	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
FICTICIA 1	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
FICTICIA 2	Perú	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
GECÉLCA S.A. E.S.P.	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
HIDROPAUTE S.A.	Ecuador	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD	Costa Rica	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
ISAGEN S.A. E.S.P.	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
PRICE GENERACIÓN	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores
PwC E.S.P.	Colombia	Información general	Información plantas	Pool de recursos	Inversión	Indicadores

Done Internet 100%



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BD

Regresar

Descripción **NÚMERO DE PLANTAS DE LA EMPRESA** [Ayuda](#)

Información de **ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE USINAS Y TRASMISIONES ELÉCTRICAS**

Usuario **ADMINISTRADOR-PWC**

Grabar datos **Información de plantas**

Año	Plantas hidroeléctricas	Cadenas de plantas hidroeléctricas	Plantas termoeléctricas	Parques eólicos	Plantas geotérmicas	Plantas de biomasa
2006	3	1	3	0	0	0
2007	3	1	3	0	0	0
2008	3	1	3	0	0	0

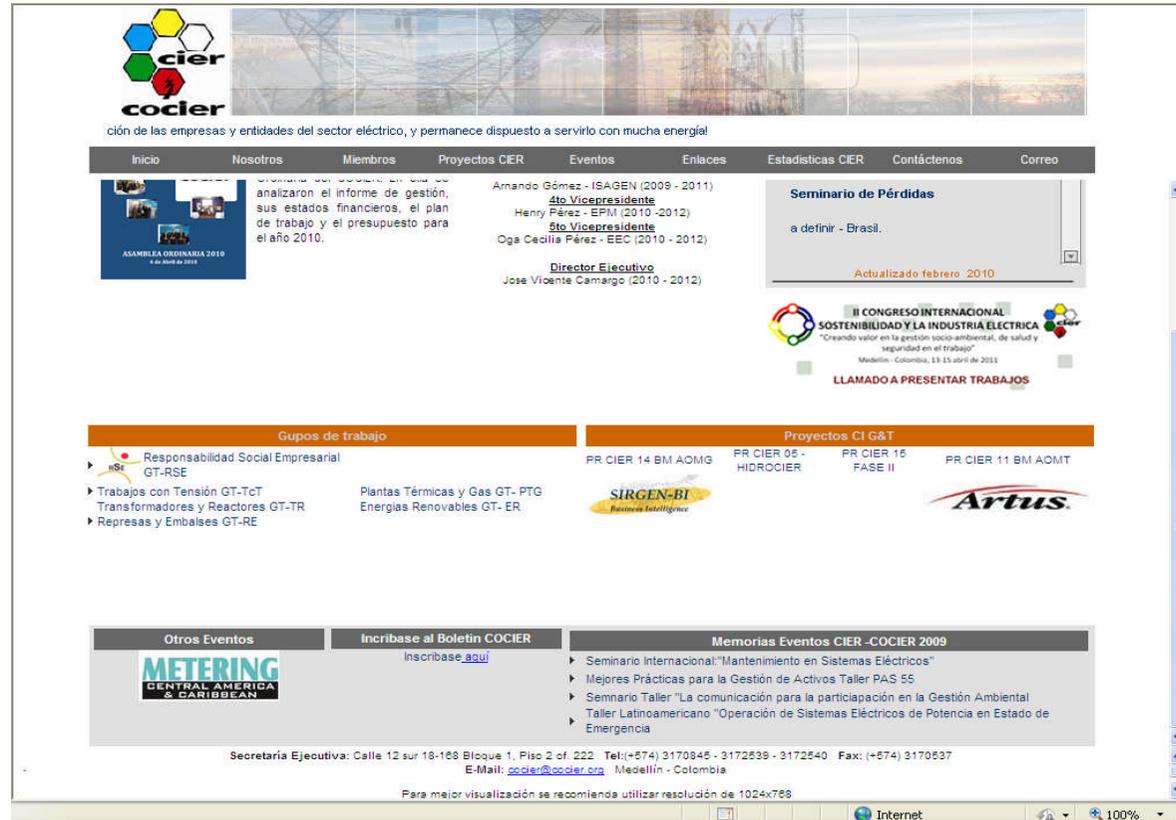
http://www.cier14.com/Modales.aspx?pagina=wfTablaD&tabla=EMPRESAS_PLANTAS&vista=vID_EMPRESAS_PLANTAS&condicion=id_empresa&valorcondicion=13&colclaves=18&colvalores=2&ancho=92083

start Workspace - IBM Lot... Presentacion - Bench... CIERG - Windows Int... 100% 09:19 AM



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BI



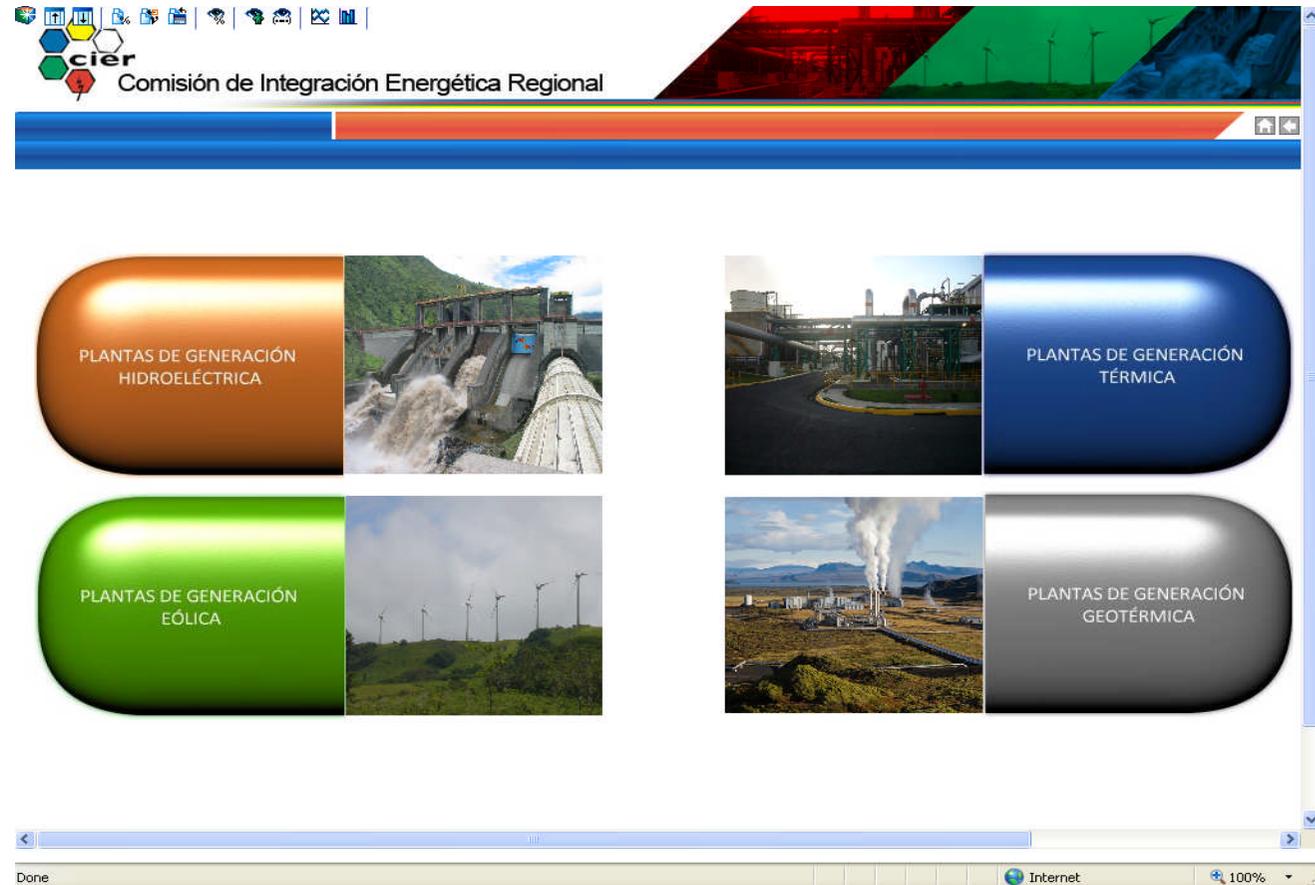
The screenshot displays the COCIER website with the following content:

- Logo:** COCIER logo with the tagline "ción de las empresas y entidades del sector eléctrico, y permanece dispuesto a servirlo con mucha energía".
- Navigation Menu:** Inicio, Nosotros, Miembros, Proyectos CIER, Eventos, Enlaces, Estadísticas CIER, Contáctenos, Correo.
- News Section:**
 - Article about the 2010 Annual Meeting: "Se analizaron el informe de gestión, sus estados financieros, el plan de trabajo y el presupuesto para el año 2010." (Date: 4 de Abril de 2010)
 - Article about the 4th Vicepresident: "Amando Gómez - ISAGEN (2009 - 2011) 4to Vicepresidente, Henry Pérez - EPM (2010 - 2012) 5to Vicepresidente, Oga Cecilia Pérez - EEC (2010 - 2012) Director Ejecutivo, Jose Vicente Camargo (2010 - 2012)".
 - Announcement for "Seminario de Pérdidas" in Brazil, updated in February 2010.
- Event Announcement:** "II CONGRESO INTERNACIONAL SOSTENIBILIDAD Y LA INDUSTRIA ELECTRICA" in Medellín, Colombia, on April 15, 2011. Call for papers.
- Work Groups (Grupos de trabajo):**
 - Responsabilidad Social Empresarial GT-RSE
 - Trabajos con Tensión GT-ToT
 - Transformadores y Reactores GT-TR
 - Represas y Embalses GT-RE
 - Plantas Térmicas y Gas GT-PTG
 - Energías Renovables GT-ER
- Projects (Proyectos CI G&T):**
 - PR CIER 14 BM AOMG
 - PR CIER 05 - HIDROCIER
 - PR CIER 15 FASE II
 - PR CIER 11 BM AOMT
- Logos:** SIRGEN-BI (Energía Inteligente) and Artus.
- Other Events (Otros Eventos):** Includes "METERING CENTRAL AMERICA & CARIBBEAN".
- Boletín COCIER:** "Inscríbese al Boletín COCIER" with a link to [inscríbese_aqui](#).
- Event Memos (Memorias Eventos CIER -COCIER 2009):**
 - Seminario Internacional "Mantenimiento en Sistemas Eléctricos"
 - Mejores Prácticas para la Gestión de Activos Taller PAS 55
 - Seminario Taller "La comunicación para la participación en la Gestión Ambiental"
 - Taller Latinoamericano "Operación de Sistemas Eléctricos de Potencia en Estado de Emergencia"
- Contact Information:** Secretaría Ejecutiva: Calle 12 sur 18-168 Bloque 1, Piso 2 of 222. Tel: (+574) 3170845 - 3172639 - 3172540. Fax: (+574) 3170537. E-Mail: cocier@cocier.org. Medellín - Colombia.
- Footer:** "Para mejor visualización se recomienda utilizar resolución de 1024x768".



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BI



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BI

PRICEWATERHOUSECOOPERS

cier Comisión de Integración Energética Regional

SISTEMA DE INFORMACIÓN
REFERENCIAMIENTO DE PLANTAS DE GENERACIÓN 2006-2008
SIRGEN - BI

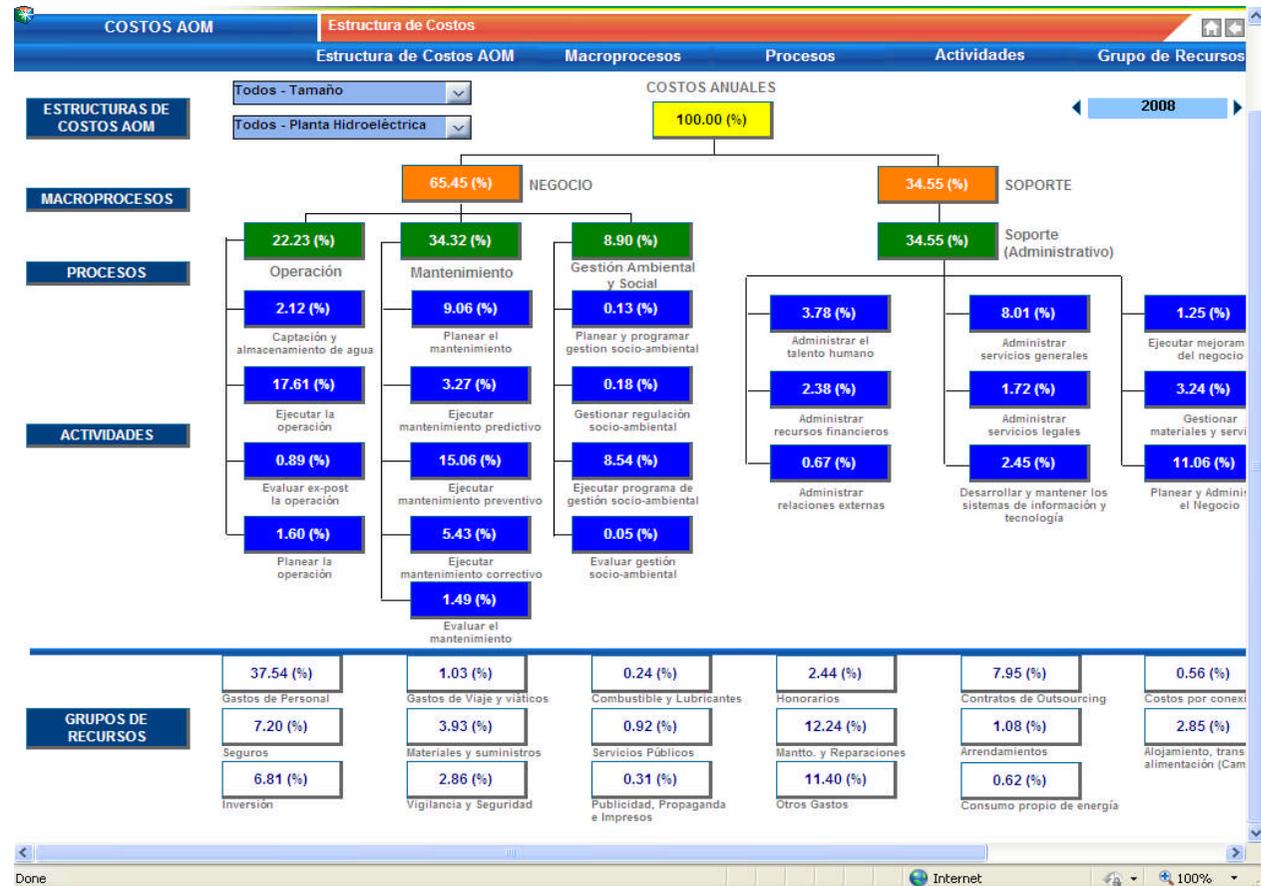
PLANTAS DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

INDICADORES		COSTOS AOM	EFICIENCIA ECONÓMICA
INDICADORES DE OPERACIÓN	INDICADORES DE MANTENIMIENTO	ESTRUCTURA DE COSTOS	ANÁLISIS DE EFICIENCIA ECONÓMICA
INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	INDICADORES AGREGADOS	SERIES DE TIEMPO	
INDICADORES DE ADMINISTRACIÓN	INDICADORES GRADO DE INTEGRACIÓN	INFORMACIÓN ORIGINAL	



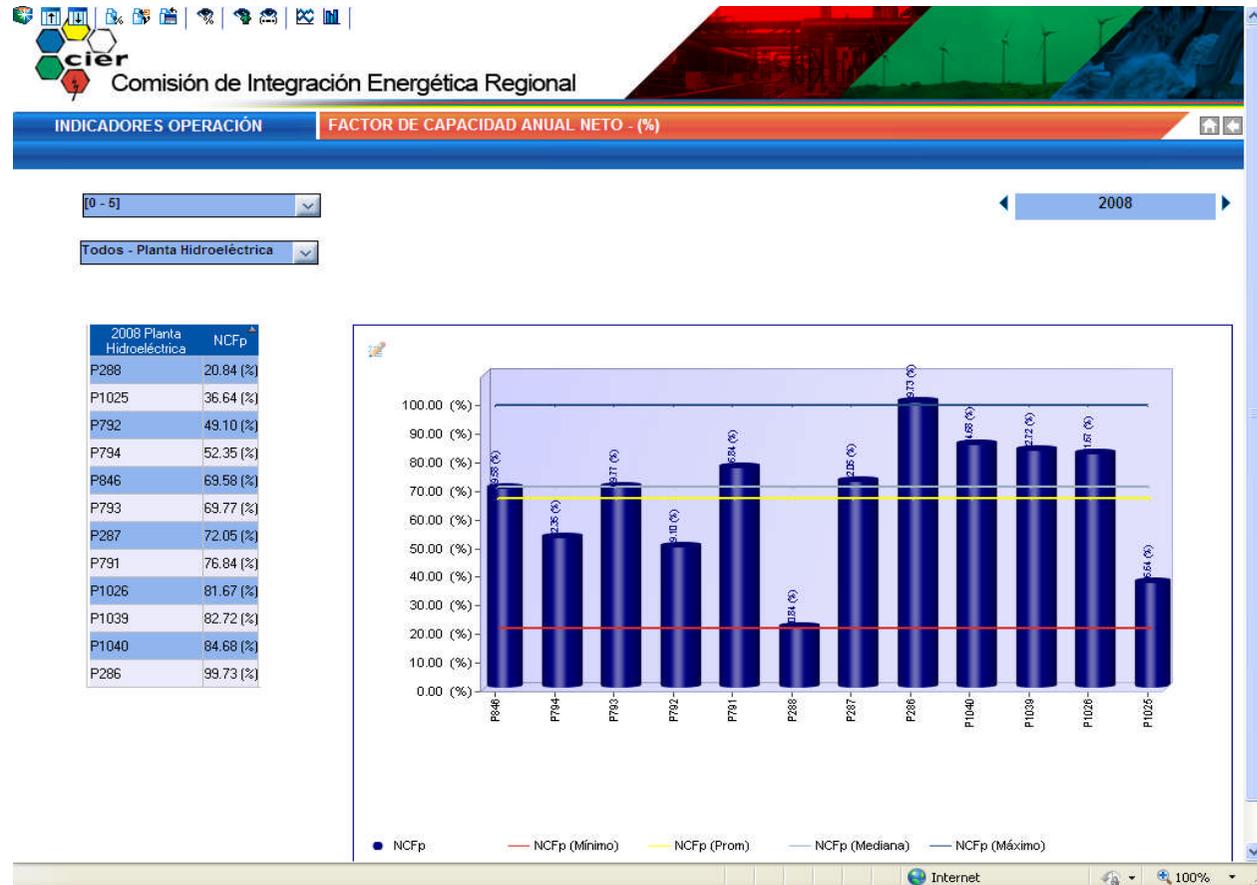
2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BI



2. Metodología benchmarking de costos y gastos (continuación...)

SIRGEN BI



3. Empresas participantes



4. Plantas de generación participantes en el referenciamiento

Fuente	Número		Número		Número
Energía hidráulica	61	Pequeñas (≤ 5 MW)	12		
		Medianas (entre 5 y 50 MW)	21		
		Grandes (> 50 MW)	28		
Combustible fósil	21	Carbón	2	Carbón pulverizado convencional	2
		Gas natural	5	Turbogas (Brayton)	2
				Turbina de vapor (Rankine)	1
				Ciclo combinado (turbogas y vapor)	2
Líquidos derivados petróleo	14	Livianos	8		
				Pesados	6
Energía geotérmica	3				
Energía eólica	2				
Total	87				

Propiedad de la empresa	Número de plantas	Negocios (o actividades) en el sector eléctrico	Número de plantas	Negocios en otros sectores	Número de plantas
Pública	71	Solo generación	17	Solo electricidad	25
		Generación y distribución	7	Electricidad y otros servicios	46
		Generación, transmisión y distribución	47		
Privada	16	Solo generación	16		
Total	87				



5. Beneficios del benchmarking

- Captura de requerimientos de información mediante una herramienta Web – SIRGEN BD
- Conocer los costos de los macroprocesos, procesos y actividades de la cadena de valor de la industria a nivel porcentual para plantas hidroeléctricas, térmicas, geotérmicas y eólicas
- Conocer los costos de los diferentes grupos de recursos que forman parte de los costos de los procesos de la cadena de valor
- Conocer los costos de los productos y servicios de la industria de generación en sus diferentes niveles (macroprocesos, procesos, actividades, grupos de recursos) por tipo de planta de generación
- Conocer los costos desagregados de los tipos de generación a nivel porcentual para hacer comparaciones entre los diferentes tipos de plantas de generación del Benchmarking, guardando la confidencialidad y, según el rango de clasificación
- Conocer los resultados de los indicadores de desempeño por planta de generación vs. las demás plantas, sin conocer la identidad de la planta (operación, mantenimiento, gestión ambiental y social, administración)
- Conocer los resultados de eficiencia económica de cada participante por tipo de planta (sobrecostos) e identificar las áreas de gestión de costos objeto de reducción u optimización a partir de los resultados de todos los tipos de plantas
- Visualización vía Web de los resultados del referenciamiento de costos y gastos a través de una herramienta dinámica e interactiva – SIRGEN BI
- Análisis de escenarios permanente a través de la herramienta de visualización vía Web

