

Fotografía: Cortesía de EPM



COMISIÓN DE INTEGRACIÓN  
ENERGÉTICA REGIONAL

# ESTUDIO DE REFERENCIAMIENTO INTERNACIONAL PARA EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA:

---

Estructura Costos de Administración, Operación, Mantenimiento,  
Gestión comercial y Gestión de Pérdidas e Indicadores Técnicos  
para los años 2012-2018

MAYO 2021

# TABLA DE CONTENIDO

## **I.** Objetivos y alcance del referenciamiento del proyecto cier 17 – Fase II

1.1 Generalidades

1.2 Objetivo del estudio

1.3 Participantes

1.4 Desarrollo del proyecto

1.5 Entregables

## **II.** Resultados

2.1 Resultados generales utilizando SFA (análisis de frontera estocástica)

2.2 Resultados generales de prácticas de AOMGcGp, GA y O&P

## **III.** Conclusiones

## **IV.** Recomendaciones

ANEXO I

METODOLOGÍA PARA EL REFERENCIAMIENTO

# I. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL REFERENCIAMIENTO DEL PROYECTO CIER 17 – FASE II

## 1.1 Generalidades

La Comisión de Integración Energética Regional (CIER), organización de carácter internacional y regional, fundada en 1964, posee el reconocimiento de los gobiernos de los países que la componen. Es una organización de duración ilimitada y sin fines de lucro que reúne a empresas y organismos del sector energético de los Países Miembros, así como también a los Miembros Asociados y Entidades Vinculadas al área.

La CIER está estructurada con base en Comités Nacionales que representan a la organización en sus respectivos países más un Comité Regional de para Centroamérica y el Caribe. Actualmente cuenta con 241 miembros.

La CIER tiene como misión la promoción e impulso de la integración en el Sector Energético Regional con énfasis en la interconexión de los sistemas eléctricos y los intercambios comerciales, la cooperación mutua entre sus asociados, la gestión del conocimiento y la promoción de negocios sustentables.

Dentro de este contexto la CIER selecciona a la Firma PricewaterhouseCoopers (PwC) para realizar el estudio de referenciamiento internacional de la actividad de distribución de electricidad en su Fase II, para los años 2012-2018, focalizado en los siguientes temas:



Ampliar la base de información con los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 con el objetivo de actualizar el estudio de referenciamiento en sus elementos principales (Análisis A/O/M/Gc/Gp –costo de procesos, composición e indicadores, indicadores de Operación y Mantenimiento –calidad y productividad técnica y económica, evaluación de costos eficientes) y el análisis de tendencias en los diferentes indicadores (costos y gastos A/O/M/Gc/Gp, indicadores técnicos), relacionándolos con las acciones de mejoramiento emprendidas por las empresas. Como parte de la actualización, se destaca la necesidad de trabajar en los siguientes aspectos:

**A-** Formalización del concepto de costo mediante la consideración de valores de inversión asociados al gasto (en sus componentes A/O/M/Gc/Gp), homologando la forma como estos se asignan en los costos y gastos, haciendo comparables las inversiones de las empresas participantes.

**B-** Validación de la relevancia y aplicación de los indicadores de productividad de la Fase I, como base para la gestión eficiente de las empresas (de acuerdo con su aplicación y la disponibilidad de información requerida para su cálculo), basándose en el interés de las empresas, reflejado a través de las recomendaciones del Comité Directivo.



Definir una metodología que permita la calificación total del desempeño técnico y económico de las empresas de distribución, con el objetivo de evaluar la evolución de cada empresa en el horizonte de análisis.



Analizar los temas de interés común definidos por las empresas de distribución que participan en el estudio de referenciamiento, con el fin de perfeccionar los procesos de homologación necesarios sobre las posibles afectaciones a considerar donde se incorporen particularidades que afecten dicha homologación, tales como: la ubicación geográfica, las condiciones topográficas y ambientales, los efectos de fenómenos naturales, los impuestos, la contaminación, la obsolescencia tecnológica, entre otros, que permitan asociar las diferentes condiciones bajo las cuales se realiza la prestación del servicio.



Definir y aplicar una metodología para identificar las desviaciones por procesos y recursos de los costos de las empresas, así como de los sobrecostos en los que incurre cada empresa, con el fin de que las empresas puedan dirigir específicamente sus acciones de ajuste en los costos de AOMGcGp. Lo anterior utilizando las metodologías de Frontera Estocástica y DEA, el análisis de correlación y otras herramientas estadísticas que apliquen en el análisis.



Incorporar un tópico que permita referenciar las prácticas en relación con el estándar PAS 55 y la norma ISO 55000. La referencia de prácticas desde el estándar ISO 55000 se abordará en relación con los activos eléctricos y los activos asociados de manera directa con el negocio de distribución; no se incluirán activos administrativos, financieros e intangibles.



Identificar los procesos establecidos para la prestación del servicio de distribución de energía y su relación a través de una cadena de valor, de tal forma que sea posible comparar los recursos destinados al desarrollo de cada uno de los procesos y actividades requeridos en la prestación del servicio identificando que tipo de gasto se asocia a cada proceso de tal forma que sea posible encontrar y comparar su composición de gastos AOMGCGp.



Presentar una estructura genérica óptima de gastos AOMGcGp homologada, basada en los procesos y prácticas requeridas para prestar el servicio de distribución de energía. Precisar en forma explícita las posibles afectaciones a considerar donde se incorporen particularidades que afecten la homologación, como la situación geográfica, las condiciones topográficas y ambientales, los efectos de fenómenos naturales, los impuestos, la contaminación, entre otros, que permitan asociar las diferentes condiciones bajo las cuales se realiza la prestación del servicio.





Seleccionar los indicadores más adecuados a incluir en el referenciamiento, para lo cual homologan los conceptos y se plantean los criterios utilizados en su selección buscando que sean prácticos y representativos tanto para las actividades de operación, mantenimiento, gestión comercial y gestión de pérdidas; así como para las administrativas y financieras.



Realizar una comparación detallada de los indicadores obtenidos en el referenciamiento. En el análisis y comparación de resultados, se establecerán relaciones o funciones a través de modelos estadísticos o estocásticos que permitieron explicar el nivel de gastos asociado con la actividad.



Realizar una comparación detallada de los indicadores técnicos asociados a la operación y el mantenimiento, para clarificar y asociar las diferencias de costos encontradas frente a las mejores prácticas de las empresas participantes. Esta comparación técnica provea los elementos para identificar las diferencias que se generan en la prestación del servicio y permite a las empresas de la muestra identificar las actividades de AOMGcGp y en las cuales deben concentrar su gestión.



Diseñar una estructura básica que permita a las empresas participantes en el estudio ir construyendo en el tiempo una base de datos que facilite hacer un referenciamiento permanente sobre la evolución de los gastos AOMGcGp, e índices técnicos relacionados con la operación y el mantenimiento, de tal forma que se puedan determinar las tendencias y evolución de los costos e indicadores.



Definir los requerimientos de información, el detalle de la misma y la forma de incluirla en la estructura básica del referenciamiento para actualizar anualmente la base de datos del estudio y asegurar de esta forma que las empresas dispongan de la información en forma oportuna y homologada según los criterios acordados.

## 1.2 Objetivo de estudio

El objetivo fundamental de este proyecto es desarrollar un estudio de referenciamiento (benchmarking en inglés) de los procesos de gestión de las empresas distribuidoras de electricidad en sus actividades de administración, operación, mantenimiento gestión comercial, gestión de pérdidas e indicadores técnicos. En esta Fase II del referenciamiento se actualizó la información básica, perfeccionando la estructura integral del referenciamiento a través de la homologación y estandarización de conceptos (teniendo en cuenta los resultados de la fase previa) y de d el análisis de las variables involucradas y de las relaciones entre ellas.

El estudio aplica una metodología que permite la comparación entre las empresas participantes, incluye la definición de indicadores de operación y mantenimiento y considera información de indicadores asociada a la calidad y confiabilidad de los sistemas de distribución.

## 1.3 Participantes

El proyecto logró la vinculación de 14 empresas de distribución de energía eléctrica miembros de CIER. De acuerdo con la definición conjunta entre CIER y el Comité Directivo del Proyecto, la invitación para participar en el estudio se hizo extensiva a empresas dedicadas a la distribución de energía eléctrica, o que, siendo integradas verticalmente, pudieran identificar claramente las cuentas del servicio de distribución y que además estuvieran interesadas en participar y cumplir con lo exigido en los términos de referencia.

De las 14 empresas participantes, 9 son de países de Suramérica y 5 de Centro América, lo que permitió construir una muestra heterogénea de empresas en lo relacionado con las características técnicas de su red, su propiedad, grado de integración (vertical y horizontal), costos, indicadores, prácticas y entorno en el cual desarrollan su actividad. Cada una de las empresas aportó información de seis años (2012 al 2018).

### COMITÉ DIRECTIVO CONFORMADO POR:

COORDINADOR INTERNACIONAL GT: Alex Rendón (EPM)

#### REPRESENTANTES POR REGIÓN:

Región Andina: Francisco Bautista (Electrohuila)

América Central y Caribe: Ronald Villalobos (CNFL) y Katty Castillo (ICE)

Cono Sur: Hassim Daniel Yambay (ANDE) y Luis Cataldo (UTE)

SECIER: Alexandra Arias, Coord. Internacional de Distribución y Jose

Miguel Acosta, Gestor del Conocimiento

PwC: Juan Fernando Ramírez, Consultor Líder

### 14 EMPRESAS PARTICIPANTES EN EL REFERENCIAMIENTO



## 1.4 Desarrollo del proyecto

El interés por desarrollar un mercado cada vez más competitivo en la actividad de distribución de energía dentro de márgenes adecuados de calidad, confiabilidad, seguridad y rentabilidad, hace necesario que los distribuidores busquen obtener información que les permita compararse con diferentes empresas en el ámbito nacional e internacional, no sólo sobre las mejores prácticas para la administración, operación y mantenimiento en la prestación del servicio y el desarrollo de la actividad sino también, frente a las exigencias del ente regulador, con el fin de establecer su nivel de competitividad y eficiencia frente a aquellas reconocidas por su buena gestión.

La identificación de mejores prácticas para cada una de las actividades relevantes de distribución permite a las empresas participantes alcanzar en su conjunto los mejores estándares aplicados en la región, para el mejoramiento de la prestación del servicio de distribución de energía.

Se contó de manera permanente con la interacción entre CIER, el Consultor y los representantes de las empresas participantes, para realizar seguimiento a los avances y definir aspectos técnicos y metodológicos del proyecto.

Para el diligenciamiento de la información, las empresas nombraron delegados responsables de coordinar internamente la recopilación de los datos. Se diseñó un esquema de recopilación, y con el apoyo de los consultores se revisó con cada empresa para garantizar la homogeneidad de los criterios aplicados para dar respuesta a los formularios. A su vez, durante el desarrollo del estudio, la SECIER y el Comité Directivo del estudio estuvieron en contacto permanente con los consultores y efectuaron las observaciones, los comentarios y los ajustes correspondientes a cada entregable.

## 1.5 Entregables

Como resultado del proyecto se obtienen los siguientes productos:

**A-** Información Pública: Resumen Ejecutivo ( es el único documento público debido al acuerdo de confidencialidad firmado entre CIER y las empresas participantes del estudio).

## B- Información restringida a las empresas participantes

- **Informe Final que incluye los siguientes capítulos**

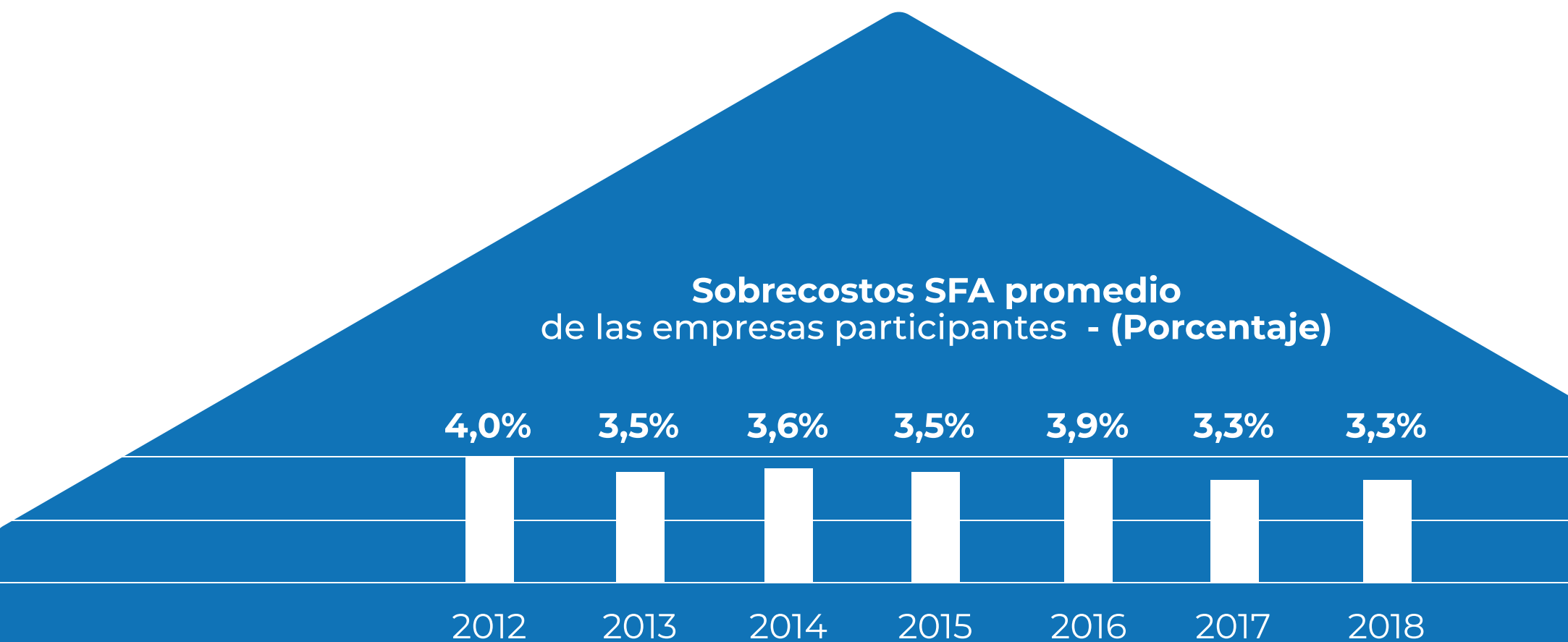
- Capítulo 1 - Introducción
- Capítulo 2 - Metodología del referenciamiento
- Capítulo 3 - Pool de recursos del referenciamiento
- Capítulo 4 - Cadena de Valor del referenciamiento
- Capítulo 5 - Prácticas de administración
- Capítulo 6 - Prácticas de operación
- Capítulo 7 - Prácticas de mantenimiento
- Capítulo 8 - Prácticas de gestión comercial
- Capítulo 9 - Prácticas de gestión de pérdidas
- Capítulo 10 - Prácticas de gestión de activos
- Capítulo 11 - Prácticas de Organización & Procesos
- Capítulo 12 - Análisis de eficiencia económica y análisis de correlación
- Capítulo 13 - Conclusiones del referenciamiento

- Informe por empresa, entregado en reunión privada con los participantes en el estudio y representantes de las altas autoridades de cada empresa.

## II. RESULTADOS

A continuación, presentamos algunos resultados del referenciamiento de AOMGcGp de las empresas participantes:

### 2.1 Resultados generales utilizando SFA (análisis de frontera estocástica)

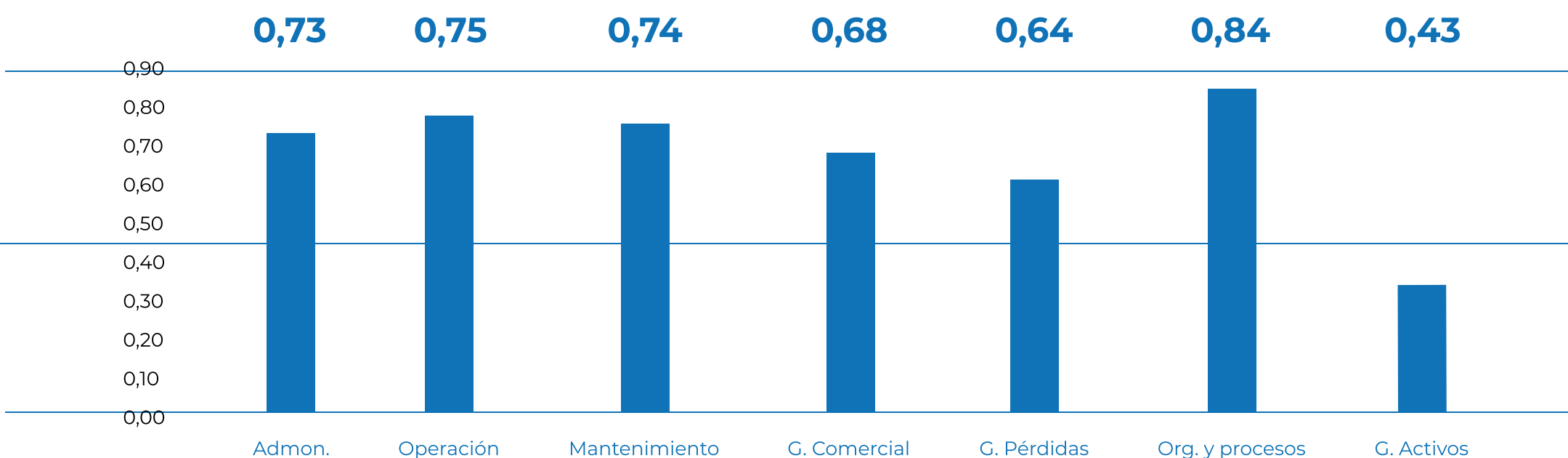


La Gráfica anterior presenta la evolución de los sobrecostos SFA promedio de las empresas participantes en el referenciamiento para los años 2012-2018.

## 2.2 Resultados generales de prácticas de AOMGcGp, GA y O&P

### Evolución de las calificaciones promedio de las empresas participantes por práctica

Año 2018  
(Índice entre 0 y 1)



La Gráfica anterior muestra la evolución de las calificaciones promedio de las empresas participantes en el referenciamiento para el año 2018, respecto a las prácticas de administración, operación, mantenimiento, gestión comercial, gestión de pérdidas, organización y procesos; así como también de gestión de activos. En la gráfica se aprecia que las calificaciones (entre más cerca a uno mejor la calificación de cada práctica).



## 2.2.1 Prácticas de operación

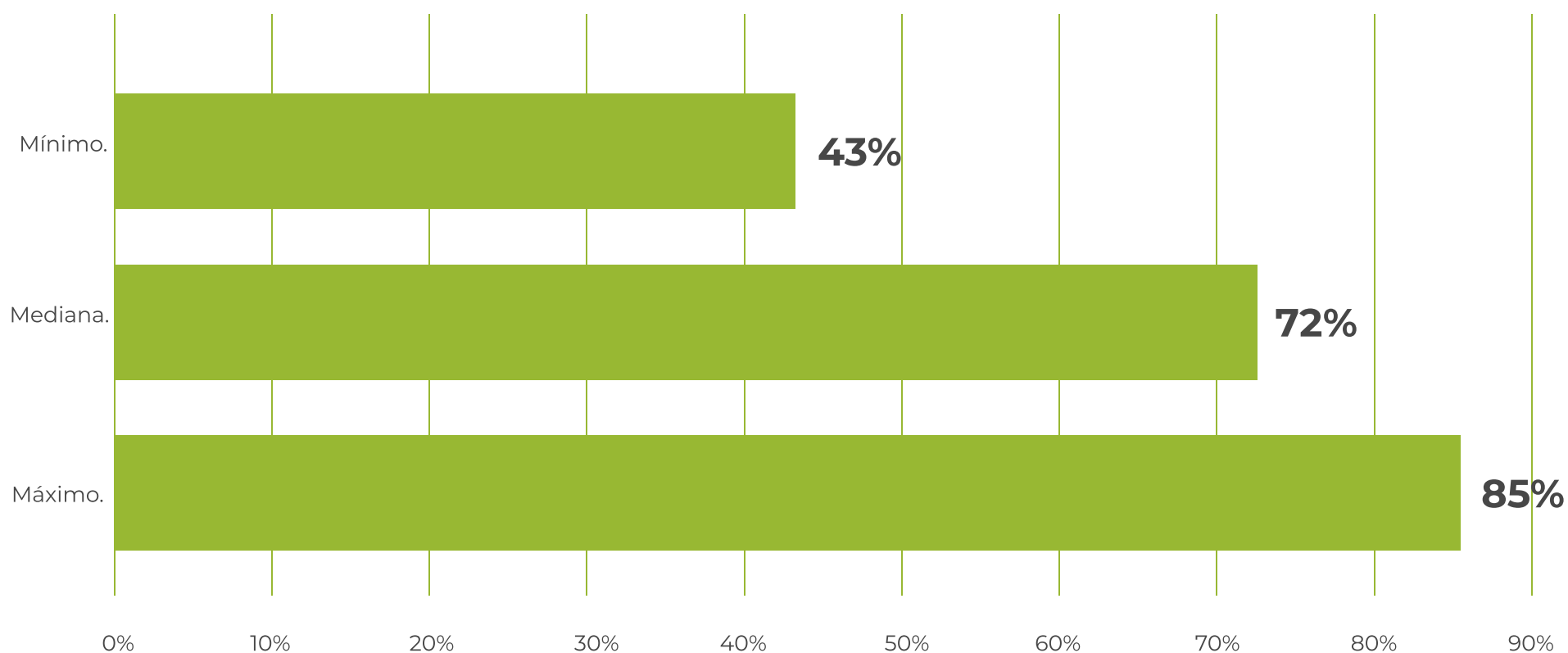
Para cubrir de manera integral las prácticas que conforman el macroproceso Operar el Sistema de Distribución, mediante la evaluación del estado actual del mismo en las empresas participantes del estudio de referenciamiento sobre las buenas prácticas del macroproceso Operar el Sistema de Distribución, se efectuó el despliegue de procesos a través de la conformación de tres (3) subdivisiones que permiten el establecimiento de características particulares y desagregadas, facilitando así el análisis global de compañías y la especificidad del estado de cada una de ellas.

Con el objeto de obtener un cubrimiento integral de los principales elementos que conforman el macroproceso Operar el Sistema de Distribución y su correspondiente nivel de madurez en las 14 empresas participantes, se evaluaron tres (3) procesos base, lo cual facilita el análisis global de las compañías. Igualmente se consideraron las características y elementos de análisis particulares más importantes y fundamentales de cada una de ellas a través de dimensiones por cada proceso, dado que en estas es donde se desarrollan las buenas prácticas, como se observa en la siguiente gráfica.

### Los procesos base analizados son:

- Planear la Operación del Sistema de Distribución
- Ejecutar la Operación del Sistema de Distribución
- Evaluar la Operación del Sistema de Distribución

### Prácticas de operación



## 2.2.2 Prácticas de administración

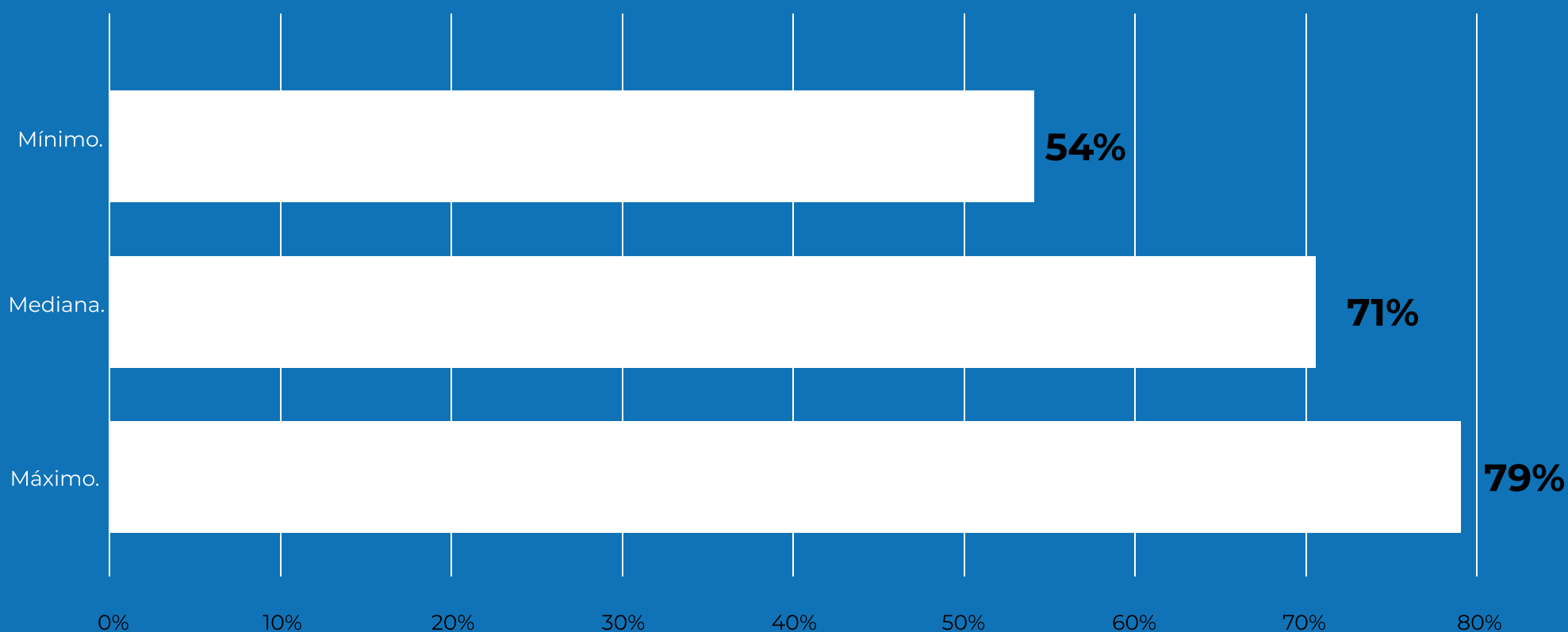
Para cubrir de manera integral las prácticas que conforman el macroproceso de Administración, mediante la evaluación del estado actual del mismo en las empresas participantes del estudio de referenciamiento sobre las buenas prácticas de Administración, se efectuó el despliegue de procesos a través de la conformación de seis (6) subdivisiones que permiten el establecimiento de características particulares y desagregadas, facilitando así el análisis y la especificidad del estado de cada una de ellas.

Igualmente se consideraron las características y elementos de análisis particulares más importantes y fundamentales de cada una de ellas a través de dimensiones por cada proceso, dado que en estas es donde se desarrollan las buenas prácticas, como se observa en la siguiente gráfica.

### Los procesos base analizados son:

- Planear y Administrar el Negocio
- Administrar Recursos Financieros
- Administrar el Talento Humano
- Desarrollar y Mantener los Sistemas de Información y Tecnología
- Ejecutar Mejoramiento del Negocio

### Prácticas de administración



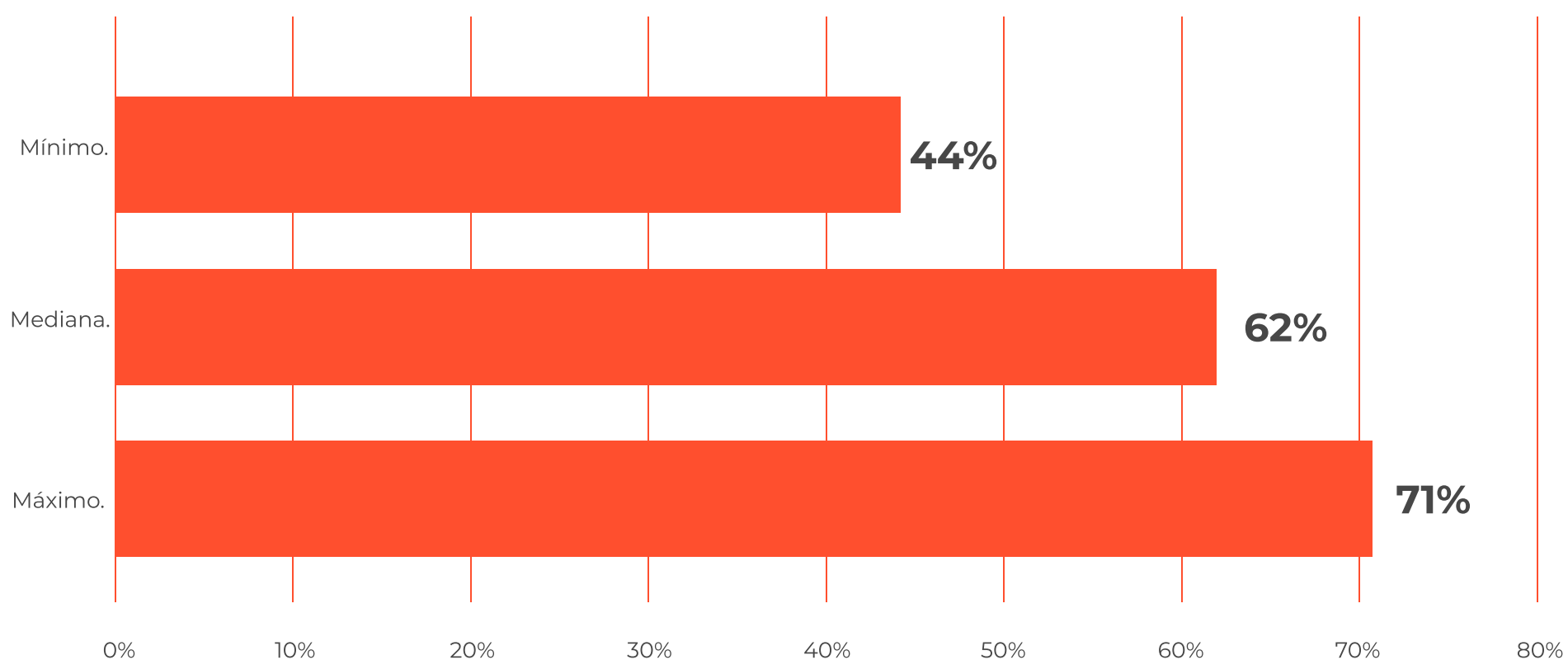
## 2.2.3 Prácticas de mantenimiento

Con objeto de obtener un cubrimiento integral de los principales elementos que conforman el Macroproceso de Realizar el Mantenimiento del sistema de distribución y su correspondiente nivel de madurez en las 14 empresas participantes, se evaluaron cuatro (4) procesos, para el análisis de correspondiente. Igualmente se consideraron las características y elementos de análisis particulares más importantes y fundamentales de cada una de ellas a través de dimensiones por cada proceso, dado que en estas es donde se desarrollan las buenas prácticas, como se observa en la gráfica siguiente:

**Los procesos base analizados son:**

- Planear el Mantenimiento
- Desarrollar Mantenimiento Predictivo y Preventivo
- Desarrollar Mantenimiento Correctivo
- Evaluar el Mantenimiento

### Prácticas de mantenimiento



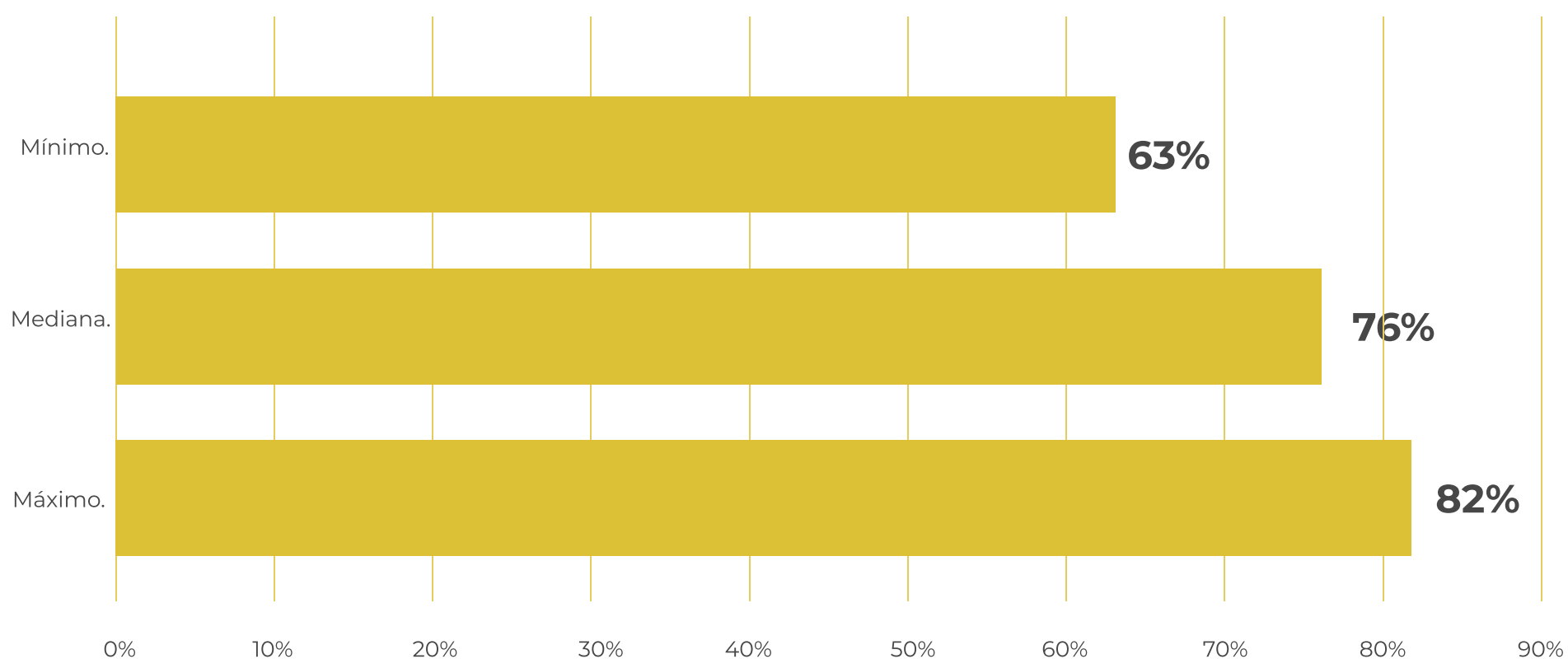
## 2.2.4 Prácticas de gestión comercial

Con objeto de obtener un cubrimiento integral de los principales elementos que conforman el Macroproceso de Gestión Comercial y su correspondiente nivel de madurez en las 14 empresas participantes, se evaluaron cinco (5) procesos, para el análisis de correspondiente. Igualmente se consideraron las características y elementos de análisis particulares más importantes y fundamentales de cada una de ellas a través de dimensiones por cada proceso, dado que en estas es donde se desarrollan las buenas prácticas, como se observa en la gráfica siguiente:

### Los procesos analizados son:

- Desarrollar Planes de Mercadeo
- Ejecutar Lectura de medidores
- Gestionar la Facturación, Cobro y Cartera
- Desarrollar Gestión de Servicio al Cliente
- Evaluar la Gestión Comercial

### Prácticas gestión comercial



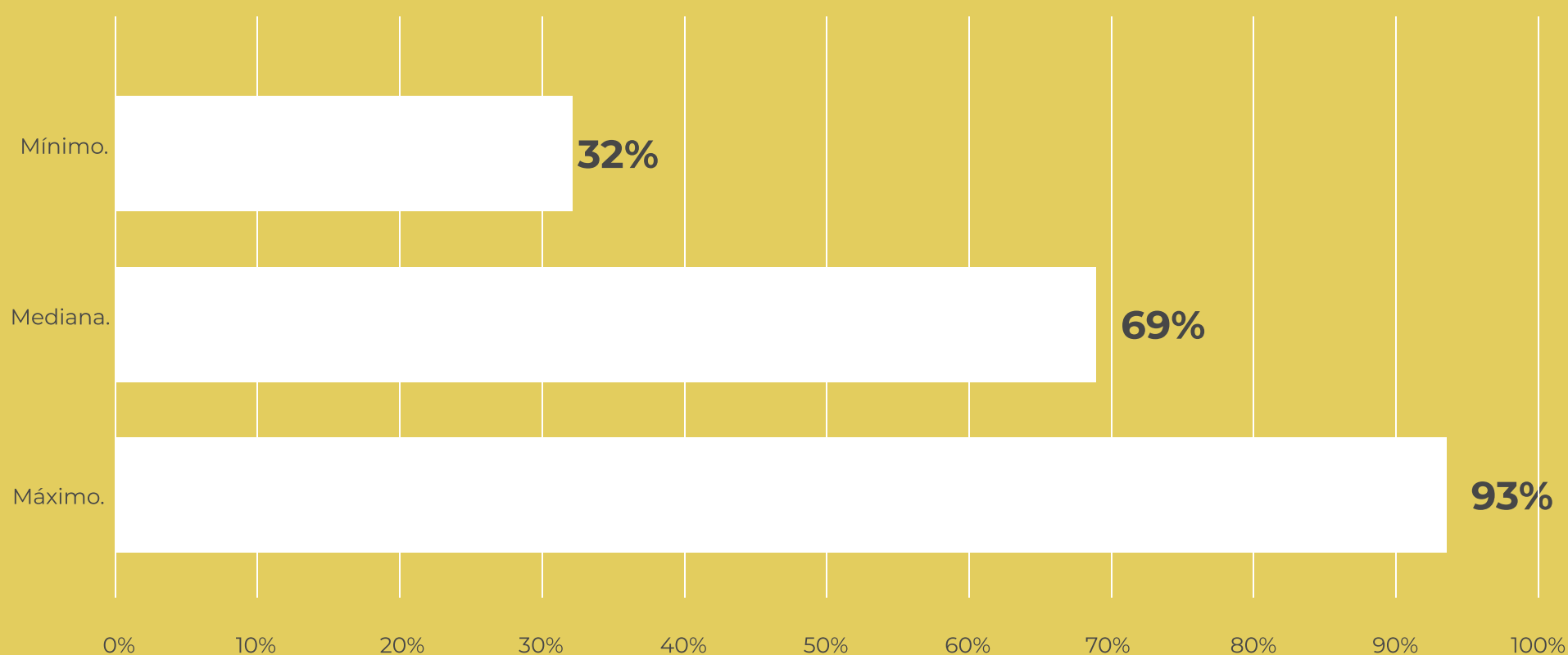
## 2.2.5 Prácticas de gestión de pérdidas

Con objeto de obtener un cubrimiento integral de los principales elementos que conforman el Macroproceso de Realizar Gestión de Pérdidas del Sistema de Distribución y su correspondiente nivel de madurez en las 14 empresas participantes, se evaluaron cuatro (4) procesos. Igualmente se consideraron las características y elementos de análisis particulares más importantes y fundamentales de cada una de ellas a través de dimensiones por cada proceso, dado que en estas es donde se desarrollan las buenas prácticas, como se observa en la gráfica siguiente:

### Los procesos analizados son:

- Planear Gestión de Pérdidas
- Ejecutar Plan de Gestión de Pérdidas
- Gestionar Equipos de Medida
- Evaluar la Gestión de las Pérdidas

### Prácticas gestión de pérdidas

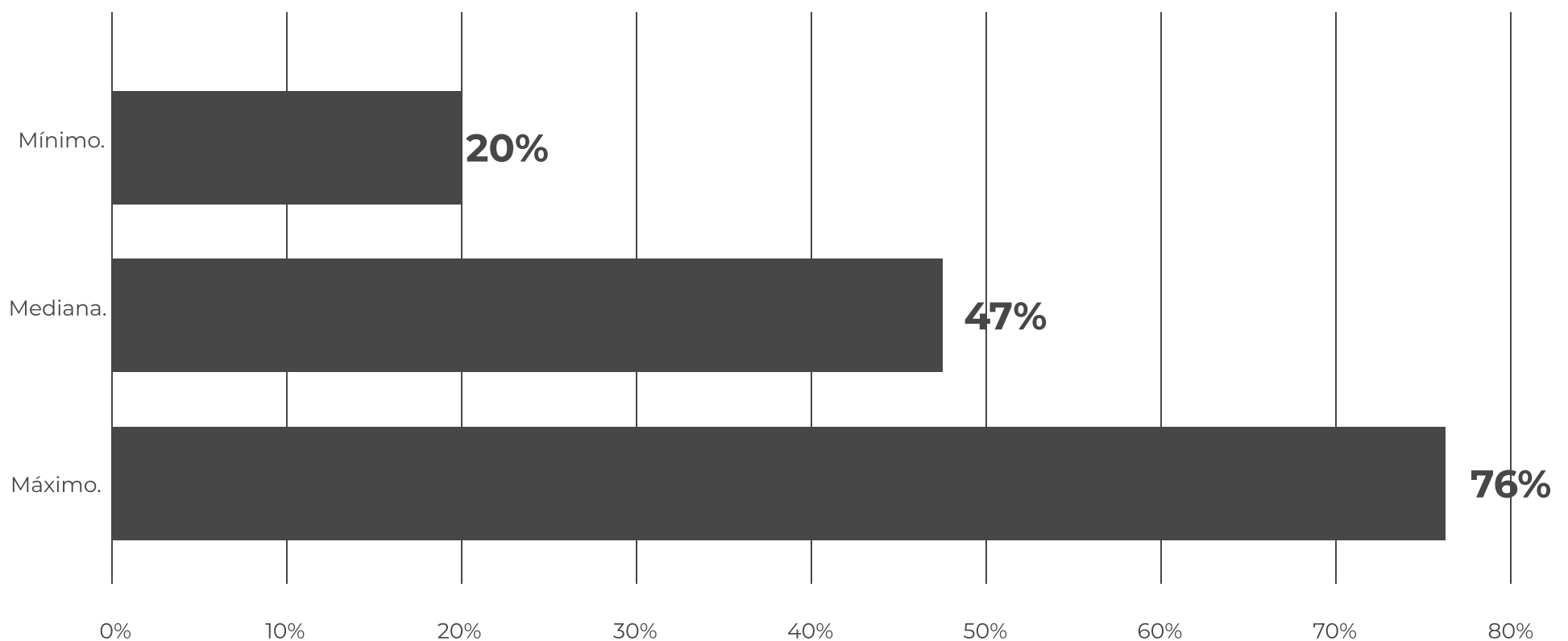




## 2.2.6 Prácticas de gestión de activos

Para cubrir de manera integral las prácticas que conforman la Gestión de Activos, mediante la evaluación del estado actual del mismo en las empresas participantes del estudio de referenciamiento sobre las buenas prácticas aplicada al Sistema de distribución, se efectuó el despliegue a través de la conformación de siete (7) subdivisiones que permiten el establecimiento de características particulares y desagregadas, para el análisis y la especificidad del estado de cada una de ellas. Las buenas prácticas de gestión de activos están orientadas al negocio de distribución de energía eléctrica; entendido como la infraestructura eléctrica aplicada a líneas de subtransmisión, subestaciones, redes de distribución y toda la tecnología adaptada y adoptada de redes inteligentes y generación distribuida.

### Prácticas gestión de activos



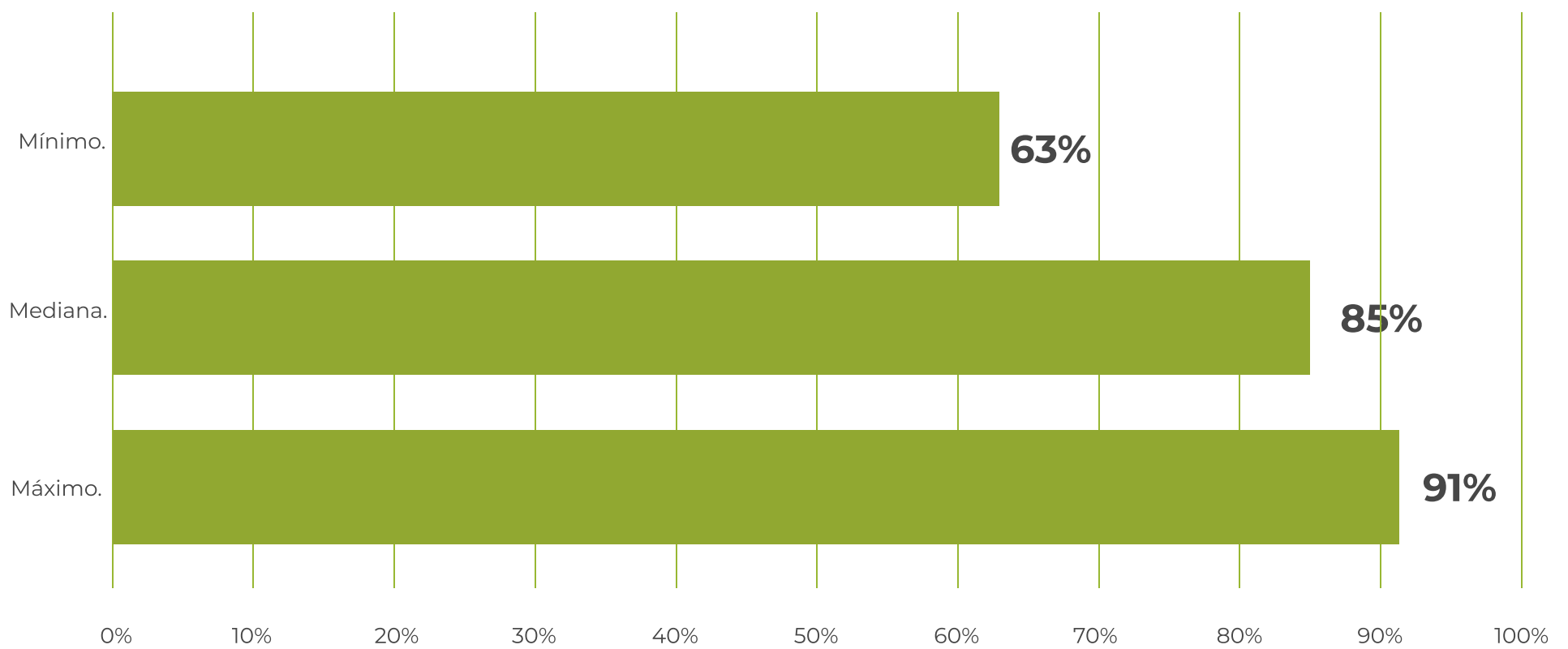
## 2.2.7 Prácticas de organización y procesos

Con objeto de obtener un cubrimiento integral de los principales elementos que conforman el Macroproceso de Organización y Procesos y su correspondiente nivel de madurez en las 14 empresas participantes, se evaluaron dos (2) procesos, para el análisis de correspondiente. Igualmente se consideraron las características y elementos de análisis particulares más importantes y fundamentales de cada una de ellas a través de dimensiones por cada proceso, dado que en estas es donde se desarrollan las buenas prácticas, como se observa en la gráfica siguiente:

#### Los procesos analizados son:

- Organización
- Procesos

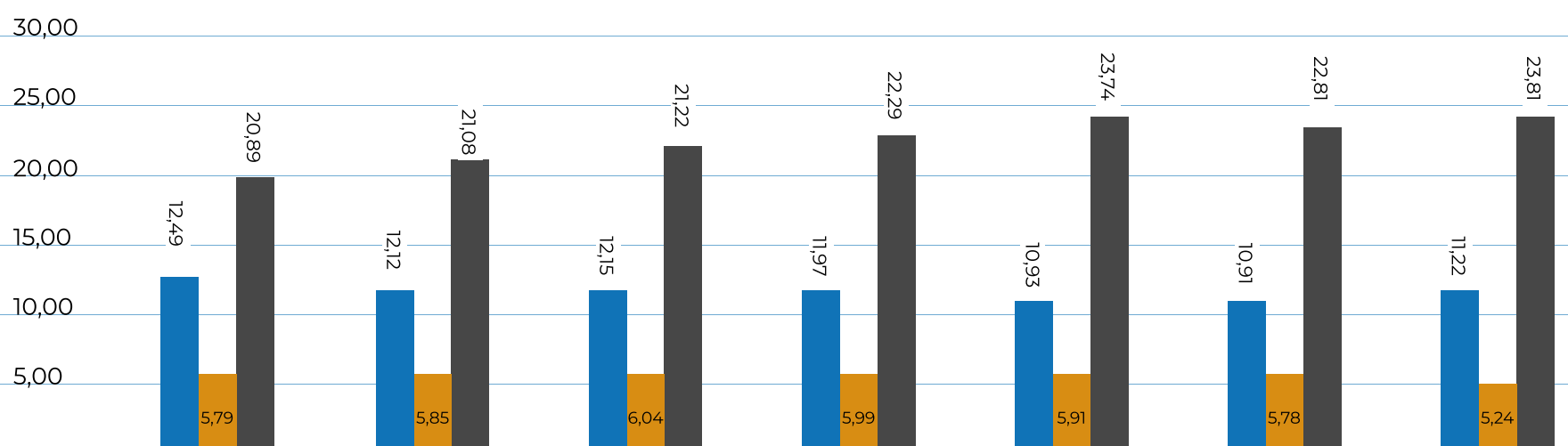
## Prácticas Organización & Procesos



## 2.2.8 Índice de pérdidas del distribuidor – IPD Total

### GP1. Índice de pérdidas general del distribuidor - IPD total

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Mediana</b>	<b>12,49</b>	<b>12,12</b>	<b>12,15</b>	<b>11,97</b>	<b>10,93</b>	<b>10,91</b>	<b>11,22</b>



Trayectoria del indicador GP1 en el septenio 2012 - 2018

Como se observa en la figura anterior la mediana del indicador de pérdidas se mueve entre 12,49 en el año 2012 a 23,81% en el año 2018.

# III. CONCLUSIONES

Del referenciamiento (“benchmarking”) elaborado en el Proyecto CIER 17 Fase II, se identifican las siguientes conclusiones y algunas recomendaciones:



Las empresas distribuidoras actualmente se desarrollan en un contexto competitivo en cuanto a su gestión, donde la regulación es parte de su quehacer diario y en donde deben hacer frente a desafíos económicos, sociales, ambientales y últimamente a desafíos de salud y cuidado de sus trabajadores y familias. Por lo tanto, la mejora de sus procesos operativos les permite enfrentar estos desafíos en una forma eficiente y para esto es necesaria la información y desarrollo de mejores prácticas.



Los indicadores de gestión de los sistemas de distribución son métricas que sirven a las empresas para cuantificar ciertos parámetros que reflejan el rendimiento de su organización y que generalmente se reflejan en sus planes estratégicos. Estos indicadores deben ser medibles, entendibles y controlables.



Para la aplicación de los indicadores que se analizaron en el presente estudio, ha sido fundamental tener toda la información requerida, gracias al esfuerzo de los delegados que nombraron las empresas participantes y sus colegas dentro de las organizaciones, se recibió la información solicitada, la cual fue revisada y en algunos casos se corroboró y/o corrigió.



Los resultados del modelo de Frontera Estocástica aplicados en este estudio son coherentes con la información de la muestra de empresas y los resultados del análisis estadístico de regresión mínimo cuadrático. Los supuestos de la existencia de una frontera eficiente entre el grupo de empresas se cumplen y los resultados del modelo son robustos. El modelo utilizado estimado permitió obtener los sobrecostos de las empresas para cada uno de los años con alto nivel de confiabilidad.



Se encontraron correlaciones importantes entre los sobrecostos y la participación de algunos macroprocesos en la estructura de costos.

# IV. RECOMENDACIONES

1

Para las empresas distribuidoras de energía es importante la participación en estudios de referenciamiento (benchmarking) ya que es una metodología dirigida a la búsqueda de las mejores prácticas y estrategias del sector para impulsar el éxito empresarial y la creación de valor económico dentro de la organización.

2

El desarrollo de este tipo de estudios ayuda a las empresas a mejorar sus procesos de administración, operación, mantenimiento, gestión comercial y gestión de pérdidas e indicadores técnicos mediante un análisis de las acciones de las empresas participantes, comparando y descubriendo a las mejores prácticas, dondequiera que existan.

3

Las empresas de distribución exitosas están enfocando sus esfuerzos en hacer de la tecnología una herramienta estratégica que respalde y agregue valor a los procesos y decisiones de la organización, y esto es reforzado en el estudio.

4

Para las empresas de distribución algunos de los factores críticos de éxito son:

- I- La mayor eficiencia posible de su gestión mediante un planeamiento integral (reducción de costos)
- II- Optimización y aprovechamiento de la infraestructura de la empresa (activos)
- III- Generación de proyectos que permitan recomendaciones para administrar y aprovechar la información en forma eficaz
- IV- Desarrollo de lineamientos organizacionales que fortalezcan los criterios técnicos y financieros para la toma de decisiones y asegurar la consecución del éxito empresarial.

Los resultados del referenciamiento ayudan a potenciar en las empresas de distribución el avance en estos factores críticos de gestión.

Como resultado de las diferentes sesiones realizadas con las empresas de distribución fue posible establecer un conjunto de indicadores consensuado a nivel de los procesos de operación, mantenimiento, administración, gestión comercial y gestión de pérdidas, que les permitirán realizar comparaciones en el tiempo para revisar su eficiencia técnica y económica, en función de las recomendaciones particulares establecidas en cada una de las dimensiones del referenciamiento, para da una de las empresas participantes.

# ANEXO I

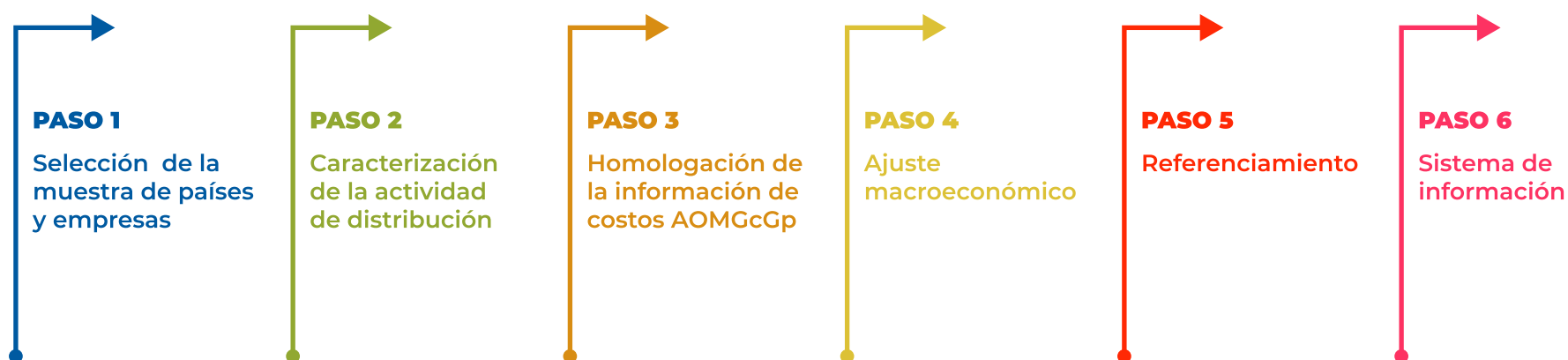
## Metodología para el referenciamiento

La metodología utilizada en el referenciamiento está basada en un enfoque sistemático de las diferentes dimensiones para el análisis integral de los resultados de las empresas participantes:





A continuación, se describe de manera sucinta la forma como se abordó el referenciamiento (o “benchmarking” como se conoce en idioma inglés) del negocio de la actividad de distribución, teniendo en cuenta las diferentes dimensiones. Los pasos son los siguientes:



### Selección de la Muestra de Países y Empresas.

Consiste en escoger el conjunto de empresas para el referenciamiento. Se contó con información de los años (2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018) para un número de 14 empresas de 4 países de Suramérica y 4 de América Central, con gran variabilidad en sus características en cuanto a propiedad, integración vertical y horizontal, tamaño, configuración del sistema de distribución, tecnologías, etc.



### Caracterización del Negocio de Distribución.

Se partió de la definición de la actividad de distribución establecida en la Fase I del Proyecto CIER 17 y de la cadena de valor genérica allí construida. La importancia de este trabajo radica en establecer una base común de comparación, no solo en términos de léxico y de significados, sino a nivel de los macroprocesos, procesos y actividades que constituyen el negocio de distribución. Para el caso de empresas integradas (verticalmente<sup>2</sup> u horizontalmente<sup>3</sup>), esta caracterización del negocio de distribución y la definición precisa de la estructura de sus procesos es determinante para una correcta comparación. Debe resaltarse que la caracterización ha sido el resultado del trabajo conjunto entre los participantes de las empresas y los consultores durante las diferentes fases del proyecto.

### Homologación de la Información de Costos de AOMGcGp.

La información de costos de AOMGcGp está conformada por:

- I- La proveniente de los egresos incurridos por las empresas en Administrar, Operar, Mantener, Desarrollar la Gestión comercial y la Gestión de Pérdidas del Sistema de Distribución, los cuales aparecen de manera explícita en los estados de resultados de la contabilidad,
- II- La proveniente de activos fijos propios de AOMGcGp<sup>4</sup>. La homologación de la información de costos consistió en:

- Verter la información contable propia de las empresas, a los formatos desarrollados por la consultoría y de esta manera reflejar la cadena de valor unificada
- Eliminar información que no es comparable, como impuestos y contribuciones, gastos asociados a eventos inesperados (como por ejemplo, atentados terroristas de altos costos de reparación)
- En el caso de empresas integradas, filtrar la información que no corresponde a la actividad de distribución
- Filtrar la información que no corresponde a actividades de A, O, M, Gc y Gp. Esta labor de homologación fue realizada directamente por las empresas con el apoyo en orientación y discusión de PwC. Adicionalmente se definió una metodología para el procesamiento de los indicadores financieros de las empresas participantes, la cual fue aplicada por las mismas a través de la herramienta de captura de información SIRDIS BD y cuyos resultados se pueden comparar a través de los años del referenciamiento en la Herramienta SIRDIS BI.

## Paso 4

### Ajuste Macroeconómico.

Dado que uno de los aspectos de mayor incidencia en los costos de las empresas es el relativo al entorno macroeconómico en donde se desenvuelven, es necesario realizar ajustes en las cifras económicas para hacerlas comparables. La metodología utilizada para hacer esta corrección es la que se deriva de examinar la paridad del poder de compra (“purchasing power parity” o PPP<sup>5</sup>) del dinero en los distintos países, a partir del análisis de canastas de bienes y servicios generales y comunes. Los factores de PPP aplicados en el presente trabajo son los calculados periódicamente por el Banco Mundial, tal como se presenta en el Capítulo 3.

## Paso 6

### Desarrollo del Sistema de Información.

Con el propósito de (i) configurar una base de información de costos y técnica comparable que, además de permitir el manejo de la información del proyecto, sirviera para continuar el trabajo en el futuro (SIRDIS BD), y (ii) contar con una herramienta de uso fácil para que las empresas participantes puedan examinar su nivel de gestión en procesos específicos, se desarrolló un sistema de información en SQL y una Herramienta de inteligencia de negocios denominada SIRDIS BI.

## Paso 5

### Referenciamiento Propiamente Dicho.

La fase de referenciamiento se desarrolló para los siguientes cuatro niveles:

- **Referenciamiento de Costos de AOMGcGp.**

Como se describe posteriormente, la metodología que se utilizó es el Análisis de Frontera Estocástica (“Stochastic Frontier Analysis” o SFA), el cual consiste en construir la frontera de costos de AOMGcGp eficientes, relativa al conjunto de empresas de la muestra y estimar los sobrecostos de cada empresa con relación a dicha frontera; así como la metodología Análisis Envolvente de Datos (Data Analysis, DEA).

- **Prácticas de Operación, Mantenimiento, Administración, Gestión Comercial, Gestión de Pérdidas, Gestión de Activos y Organización y Procesos.**

Obtenida a partir de la construcción de formularios específicos por parte de los especialistas que asesoraron la consultoría y el diligenciamiento por parte de las empresas participantes para recopilar información de las prácticas utilizadas.

- **Análisis de Indicadores Técnicos.**

En primer lugar, con la participación de las empresas participantes, se definieron indicadores técnicos orientados a medir el desempeño y la productividad de los procesos de operación y de mantenimiento del negocio de distribución. Posteriormente, las empresas suministraron la información correspondiente y finalmente se realizó un análisis de correlación entre los indicadores a fin de determinar las dependencias mutuas entre los mismos.

- **Referenciamiento Global.**

Con el propósito de examinar el desempeño en gastos, prácticas de AOMGcGPGa y Organización y Procesos, y desempeño técnico, se procedió a examinar los vínculos entre éstas variables.

2\* Es decir, empresas que realizan actividades de la industria eléctrica adicionales a la distribución, como la generación, la transmisión o el despacho de carga.

3\* Es decir, empresas que ejercen la actividad de la distribución pero que desarrollan actividades en otras industrias distintas a la eléctrica, como las telecomunicaciones, el gas natural, etc.<sup>2</sup>

4\* Es decir, todos los activos distintos a los activos eléctricos, o como se conocen en idioma inglés los “non network assets”.

5\* La PPP corresponde a un tipo de cambio equivalente (o aun factor para corregir el tipo de cambio corriente) derivado de la paridad percibida del poder adquisitivo de una moneda local de un país con respecto a la moneda local de otro país que sirve como referencia. En otras palabras, consiste en determinar el tipo de cambio “real” que haría equivalentes los poderes adquisitivos de las monedas de los dos países (el que se analiza y el de referencia) para comprar el mismo tipo de bienes y servicios. En el presente trabajo se considera a los Estados Unidos de América como el país de referencia para todos los demás, tal como es la práctica del Banco Mundial en su metodología.

A continuación, se amplía cada uno de los pasos mencionados.

## Paso 1

### Empresas participantes por país

De las empresas invitadas, 14 empresas de 8 diferentes países aceptaron la convocatoria para participar en la Fase II del Proyecto CIER 17, permitiendo construir una muestra heterogénea de empresas en lo relacionado con las características técnicas de su red, su propiedad, grado de integración (vertical y horizontal), y entorno en el cual desarrollan su actividad. Cada una de las empresas aportó información de siete años (2012 al 2018). En el gráfico siguiente se muestran la cantidad de empresas participantes por cada uno de los países.



## Paso 2

### Caracterización de la actividad de distribución

Actividad económica que consiste en conducir electricidad desde nodos de inyección de potencia eléctrica a la red de distribución, tal como la define la autoridad competente, hasta nodos de extracción de potencia eléctrica de la red. Incluye la realización de todas las actividades dirigidas a garantizar la conducción de electricidad a través de la red de distribución de acuerdo con requisitos técnicos establecidos en la normatividad vigente.

Por otra parte se define la cadena de valor<sup>6</sup> como un conjunto de actividades que se ejecutan para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar a sus productos o servicios.

La cadena de valor está conformada por dos tipos de actividades: actividades de negocio y de soporte o administración.

Las actividades de negocio son aquellas que se deben ejecutar para producir y entregarle a los clientes los productos o servicios. Las actividades de soporte son todas aquellas actividades que si bien soportan las actividades del negocio, agregan valor a la empresa pero no a sus clientes.

A partir de la definición de la actividad de distribución, se define la cadena de valor que mejor la identifica y así se definen los macroprocesos de Desarrollar Proyectos de Distribución de Energía Infraestructura (D), Administración (A), Operación (O), Mantenimiento (M), Gestión Comercial (Gc) y Gestión de pérdidas (Gp, ) y se aclaran los procesos con sus respectivas actividades y los recursos empleados en los procesos. A continuación se hace la descripción de la información recolectada y la homologación de la que fue objeto.

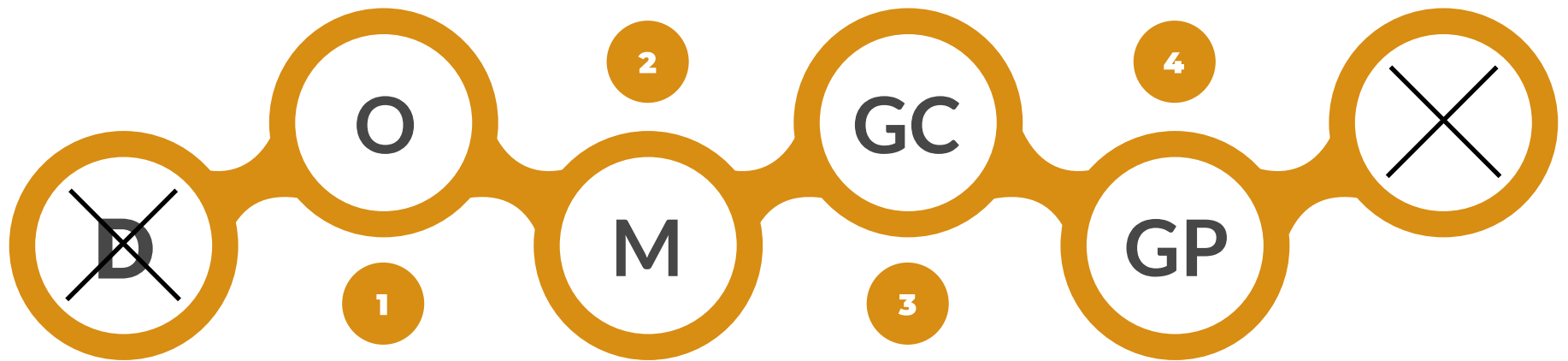
# Cadena de Valor Distribución

## MACROPROCESOS DE NEGOCIO

Operar el Sistema de Distribución

Realizar la Gestión Comercial

Comprar o Vender Energía Mayorista\*



Desarrollar Proyectos de Distribución de Energía (infraestructura)\*

Realizar el Mantenimiento del Sistema de Distribución

Realizar la Gestión de Pérdidas

\*Estos procesos no forman parte del referenciamiento de costos AOM de empresas de distribución - CIER 17 - Fase II

## MACROPROCESO DE SOPORTE - ADMINISTRACIÓN



## Paso 3 - Homologación de la información de costos de AOMGcGp

Para recolectar la información de gastos de AOMGcGp se diseñaron formatos específicos (Pool de Recursos) que reflejan, por un lado, los macroprocesos de negocio, los procesos y las actividades de la cadena de valor unificada, y por otro, los recursos empleados en tales procesos.

De otra parte, dado que (i) las empresas generalmente poseen un conjunto de activos no eléctricos de distribución que inciden en el nivel de gastos de AOMGcGp, (ii) que existen otros costos escondidos de AOMGcGp que es preciso revelar, y (iii) que hay diferentes prácticas contables para llevar al gasto o a la inversión el valor de las reposiciones de los activos eléctricos y el costo financiero de los repuestos de activos eléctricos de distribución, fue necesario desarrollar una metodología para poder tener en cuenta estos elementos. La metodología utilizada se describe a continuación:

### Manejo de Activos No Eléctricos de Distribución de AOMGcGp:



#### Activos de Operación

Las empresas que tenían registrados en su contabilidad activos fijos que son destinados a realizar el soporte de la operación del sistema de distribución de su propiedad, los identificaron y le dieron el tratamiento que se describe a continuación.

Se obtuvo la información contable de los activos de soporte de Operación para cada año 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018, de acuerdo con la siguiente clasificación:

##### I. Activos de Operación

- Vehículos (automóviles, motos, camiones, etc.)
- Mobiliario y enseres (equipos de oficina, divisiones de oficina, archivadores, etc.)
- Bienes inmuebles (edificios, oficinas, bodegas, etc.)
- Centro de Control de Distribución
- Equipos de Cómputo (Hardware, software y comunicaciones)
- Equipos de operación (terminales portátiles, equipos de medición de calidad, herramientas, etc.)



#### Activos de Mantenimiento

Las empresas que tenían registrados en su contabilidad activos fijos que son destinados a realizar el soporte del mantenimiento del sistema de distribución de su propiedad, los identificaron y le dieron el tratamiento que se describe a continuación.

Se obtuvo la información contable de los activos de soporte de Mantenimiento para cada año 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018, de acuerdo con la siguiente clasificación:

##### II. Activos de Mantenimiento

- Vehículos (automóviles, grúas, canastas, motos, volquetas, camiones, retroexcavadoras, etc.)
- Mobiliario y enseres (equipos de oficina, divisiones de oficinas, archivadores, etc.)
- Bienes inmuebles (edificios, talleres, oficinas, bodegas, etc.)
- Equipos de Cómputo (Hardware, software y comunicaciones)
- Equipos de mantenimiento (equipos de prueba de cables, equipos de inspección y diagnóstico de redes, terminales portátiles, equipos de medición de calidad, herramientas, etc.)



#### Activos de Administración

Las empresas que tenían registrados en su contabilidad activos fijos que son destinados a realizar el soporte de la Administración de la empresa de distribución de su propiedad, los identificaron y le dieron el tratamiento que se describe a continuación.

Se obtuvo la información contable de los activos de soporte de Administración para cada año 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018, de acuerdo con la siguiente clasificación:

##### III. Activos de Administración

- Vehículos (automóviles, motos, etc.)
- Mobiliario y enseres (equipos de oficina, divisiones de oficinas, archivadores, etc.)
- Bienes Inmuebles (edificios, oficinas, bodegas, etc.)





### Activos de Gestión Comercial

Las empresas que tenían registrados en su contabilidad activos fijos que son destinados a realizar el soporte de la gestión comercial del sistema de distribución de su propiedad, los identificaron y le dieron el tratamiento que se describe a continuación.

Se obtuvo la información contable de los activos de soporte de la Gestión Comercial para cada año 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. De acuerdo con la siguiente clasificación:

#### IV. Activos de Gestión Comercial

- Vehículos (automóviles, motos, etc.)
- Mobiliario y enseres (equipos de oficina, divisiones de oficinas, archivadores, etc.)
- Bienes inmuebles (edificios, oficinas, bodegas, etc.)
- Equipos de Cómputo (Hardware, software, y comunicaciones (call center, conmutadores y Equipos especiales de comunicación, etc.)
- Equipos de gestión de comercial (terminales portátiles de lectura, herramientas, etc.)



### Activos de Gestión de Pérdidas

Las empresas que tenían registrados en su contabilidad activos fijos que son destinados a realizar el soporte de la gestión de pérdidas del sistema de distribución de su propiedad, los identificaron y le dieron el tratamiento que se describe a continuación.

Se obtuvo la información contable de los activos de soporte de Gestión Comercial para cada año 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. De acuerdo con la siguiente clasificación:

#### V. Activos de Gestión de Pérdidas

- Vehículos (automóviles, grúas, canastas, motos, volquetas, camiones, retroexcavadoras, etc.)
- Mobiliario y enseres (equipos de comedor y cocina, divisiones de oficinas, archivadores, etc.)
- Bienes inmuebles (edificios, oficinas, bodegas, etc.)
- Equipos de Cómputo (Hardware, software, y comunicaciones, conmutadores y Equipos especiales de comunicación, etc.)
- Equipos de gestión de pérdidas (terminales portátiles de lectura, equipos de laboratorio, herramientas, etc.).



### Manejo de Activos Eléctricos de Distribución de AOMGcGp:

Los activos (fijos) eléctricos de distribución se pueden dividir en tres grandes categorías:

**A)** Activos (fijos) propios de la distribución (también llamados activos productivos): Son los activos del sistema de distribución, como redes de distribución y subestaciones de distribución con todos los equipos requeridos para la distribución de electricidad. Los activos fijos propios de la distribución

**I)** No son objeto de análisis de la eficiencia económica

**II)** Sirven para explicar costos de AOMGcGp

**III)** Se representarán por

**B)** Repuestos para los activos propios de la distribución. Hacen parte del análisis de la eficiencia económica. Hacen parte del costo de AOMGcGp y son representados como el costo de oportunidad (valorado a la tasa de interés del dinero en cada país). Se consideraron como costo de mantenimiento.

**C)** Reposiciones. Hacen parte del análisis de la eficiencia económica y del costo de AOMGcGp y son representados como la depreciación anual del valor de las reposiciones de cada año. Se tomó como referencia las reposiciones de activos de distribución a partir del año 2012. Se consideraron como costo de mantenimiento.

## Paso 4 - Ajuste macroeconómico

Como se mencionó, el ajuste macroeconómico de las cifras de costos de AOMGcGp (gastos y costos de inversión y de oportunidad), se hizo utilizando factores de corrección por PPP.

El Programa de Comparación Internacional (Internacional Comparison Program – ICP) calcula las Paridades de Poder Adquisitivo (PPP) para comparar los volúmenes del Producto Bruto Interno (PIB) entre diferentes países. Las PPP se basan en un estudio global de precios.

Para poder comparar los volúmenes de PIB u otros gastos totales, es necesario no sólo expresarlos en una misma moneda sino a un mismo nivel de precios.

El tipo de cambio simplemente convierte los PIB a una misma unidad monetaria. Aun cuando estén valuados en la misma unidad monetaria, en varios países todavía se deben dividir las razones de los PIB en sus componentes de volumen y precio.

El ICP se origina en el hecho de que existen muchas pruebas acumuladas a lo largo de las décadas para mostrar que, después de convertir los flujos de gastos a una misma moneda en diferentes países, como por ejemplo a dólar, utilizando tipos de cambios, los precios en dólares no son los mismos para todos los países. No sólo son diferentes los precios de los servicios y productos individuales, sino que existen diferencias sistemáticas en los niveles de precios entre los países. Por lo tanto, es necesario ajustar estas diferencias en los niveles de precios para poder realizar las comparaciones de volúmenes.

Como el nombre lo indica, una Paridad de Poder Adquisitivo es la tasa de conversión monetaria por la que una cantidad determinada de moneda compra el mismo volumen de productos y servicios en dos países diferentes. Otra forma de definir a la PPP, es que al utilizarse como conversor de monedas, los niveles de precios son los mismos en ambos países.

La PPP entre dos países se define como la tasa a la que la moneda de un país necesita ser convertida a la moneda de otro país para garantizar que una cantidad determinada de moneda de ese primer país pueda comprar el mismo volumen de productos y servicios en el segundo país.

El concepto de PPP es claro y simple cuando se trata de un producto o servicio en particular, por ejemplo, la sal. Si el precio del kilo de sal en el país A es PA unidades de moneda y el precio en el país B es PB unidades de moneda, la PPPAB para la sal se define como la razón  $PB / PA$ . La razón generalmente se normaliza llevando PA a uno, entonces la PPP puede expresarse como un número determinado de unidades de moneda B por unidad de moneda A.

Si una cantidad determinada de moneda del país A es convertida a la moneda del país B a la tasa PPP  $PB / PA$  de sal, debe por definición de la PPP, poder comprar la misma cantidad de sal en el país B como en el A, de allí el nombre de “paridad de poder adquisitivo”. Sin embargo, las mediciones de las PPP entran en los problemas de números índices tradicionales tales como los que se presentan en los índices de precios inter-temporales cuando más de un producto o servicio está en juego.

En la práctica, los precios relativos de los distintos productos y servicios varían de país en país ya que las condiciones de oferta y demanda también varían. Si la variación en los precios relativos entre dos países es mayor, la variación en las PPP individuales para los diversos productos y servicios también será mayor. Para poder obtener una PPP integral que abarque una mayor cantidad de productos y servicios, como por ejemplo los servicios y productos de consumo familiar, es necesario considerar algún tipo de promedio de las PPP individuales. También deben medirse para que puedan reflejar la importancia relativa de los diversos productos y servicios.

Las cantidades relativas varían bastante entre los países en respuesta a las variaciones en los precios relativos.

Los patrones de consumo también varían bastante entre los países debido, entre otros, a los diversos precios relativos, climas, gustos, culturas, niveles de ingresos, etc. Determinados productos y servicios pueden no consumirse nunca en algunos países. Por lo tanto, la PPP promedio para un grupo de productos en particular variará de acuerdo al patrón de consumo de país que se utilice para proporcionar dichas medidas.

Una vez homologadas las monedas de los diferentes países utilizando las técnicas descritas anteriormente, se procedió a calcular el factor de conversión para aplicarlo a los costos de cada año y llevarlos a precios de 2018. La moneda de comparación del referenciamiento son dólares de los Estados Unidos de Norteamérica corregidos por PPP e Inflación.

## Paso 5 - Referenciamiento propiamente dicho

La comparación de empresas (“benchmarking”) de un sector tiene por objetivo identificar las que exhiben mayor eficiencia, poseen las mejores prácticas empresariales y muestran indicadores de calidad sobresalientes de sus productos o servicios.

En el caso de las empresas que realizan actividades reguladas como la distribución de electricidad, el “benchmarking” se ha convertido en el mecanismo adoptado por la mayoría de los reguladores para simular la competencia entre empresas. Por comparación el regulador busca la eficiencia eligiendo como costos de referencia los que corresponden a la empresa de menores costos. Este enfoque requiere de información homogénea para lo cual se ha desarrollado las denominada “contabilidad regulatoria”. También es requisito para la comparación considerar (o descontar) los efectos de diferencias en variables de entorno que no son controlables por los administradores. La homogeneidad, en consecuencia, es condición necesaria para una correcta aplicación del enfoque de competencia por comparación.

Existen varias técnicas de “benchmarking”, las cuales se pueden clasificar en:

**1)** Técnicas cuantitativas, que a su vez pueden ser divididas en técnicas estadísticas simples, técnicas estocásticas paramétricas y técnicas no paramétricas. Las primeras se refieren a estadísticos que describen el desempeño de las empresas, las segundas y terceras a sistemas matemáticos que intentan definir relaciones entre los datos económicos.

- Estadísticos muestrales: La aproximación más simple es la utilización de estadísticos (media, mediana, moda, desviación estándar, etc.) de variables de interés (como el costo unitario). Los indicadores de las empresas se comparan contra esta medida que puede considerarse representativa de las características de la muestra y se establece la posición relativa de cada empresa. Cuando se tienen series de tiempo de estos estadísticos es posible examinar la evolución del desempeño de la empresa.
- Fronteras de eficiencia estocásticas basadas en regresión (Stochastic Frontier Analysis, SFA) Los análisis de regresión, derivan relaciones entre el desempeño de las empresas y variables relacionadas con las condiciones del mercado, del entorno y de producción. Una vez establecida la frontera eficiente, los datos de las empresas se comparan para evaluar su desempeño.
- Fronteras de eficiencia no paramétricas (Data Envelopment Analysis, DEA). Utiliza observaciones de desempeño de las empresas para determinar la mejor práctica sectorial. Las empresas con niveles comparables de input, pero menor output, se separan de la frontera (la medida en que se desvían con respecto a la mejor práctica sectorial proporciona la medida de ineficiencia relativa).

**2)** Técnicas cualitativas que son aquellas relacionadas con analizar los procesos específicos de las empresas, sus políticas de administración, las maquinarias que utiliza, sus tecnologías, etc.

## 5.1 Formulación de la Función de Costos AOMGcGp

El enfoque seleccionado para examinar la eficiencia económica relativa de las empresas de la muestra es el Análisis de Frontera Estocástica (SFA por sus iniciales en idioma inglés), que corresponde a enfoque econométrico para estimar la frontera de eficiencia de los costos de AOMGcGp. Dicha estimación se realiza a partir de la información homologada y corregida por ajuste macro económico, suministrada por las empresas y aplicando las herramientas estadísticas de regresión.

El enfoque SFA reconoce de manera explícita que una vez descontados los efectos de las variables de entorno (es decir, los factores no controlables por los administradores de las empresas), los sobre costos en AOMGcGp observados en una empresa específica (es decir, la diferencia entre los costos reales de la empresa y el costo predicho por la frontera eficiente, cuando esta diferencia es positiva), pueden deberse no solo a ineficiencias atribuibles a la empresa, sino también a eventos aleatorios no controlables por ésta.

Para compilar la información de las variables de entorno y

las características de los sistemas de distribución se elaboró un formato en SIRDIS BD.

La formulación de la función de costos AOMGcGp se realizó a partir de la información suministrada por las empresas de la muestra. La variable dependiente escogida es el costo total anual de AOMGcGp por kilómetro, y como variables independientes características del sistema de distribución y variables del entorno (como tamaño de red, edad, localización, complejidad, entre otros). Las formas funcionales utilizadas fueron “intrínsecamente lineales” como funciones lineales o funciones que al ser transformadas resultan en formas lineales. En el análisis estadístico y econométrico se probaron formas funcionales diversas. No obstante que en la formulación final muchas de las variables están expresadas en términos logarítmicos, se efectuaron todas las pruebas necesarias para seleccionar la forma funcional más adecuada y se tuvieron en cuenta distintas transformaciones de las variables, además de la forma original en que fueron recolectadas.

7\* Es decir, la eficiencia de cada empresa se estima en relación con el conjunto de empresas de la muestra.

8\* SFA: Stochastic Frontier Análisis

9\* Una visión global y sencilla de las técnicas disponibles para medir eficiencia se presenta en el libro “UNA INTRODUCCIÓN A LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA - PARA REGULADORES DE SERVICIOS PÚBLICOS Y DE TRANSPORTE” escrito por Tim Coelli, Antonio Estache, Sergio Perelman y Lourdes Trujillo y editado por el Banco Mundial y Alfaomega. 2003. Este libro adicionalmente contiene referencias de publicaciones en donde se tratan con mayor profundidad las distintas metodologías.



## 5.2 Mejores prácticas de operación y mantenimiento

Con el objeto de obtener un cubrimiento integral de los principales elementos que conforman el macro-proceso de operación y su correspondiente estado de desarrollo en las 14 empresas participantes sobre las mejores prácticas de operación, se evaluaron los procesos de Planear la Operación, Ejecutar la Operación y Evaluar la Operación y el proceso de soporte Liderazgo y Organización y sus actividades principales con sus características y elementos de análisis, dado que en las actividades es donde se desarrollan las buenas prácticas.

Por otro lado, se analizaron los principales elementos que conforman el macro-proceso de mantenimiento y su correspondiente estado de desarrollo en las 14 empresas participantes sobre las mejores prácticas de mantenimiento, se evaluaron los procesos de base “Planear el Mantenimiento”, “Ejecutar el Mantenimiento Preventivo y Predictivo”, “Ejecutar el Mantenimiento Correctivo” y “Evaluar el Mantenimiento” y los procesos de soporte “Liderazgo y Organización”, “Soporte Administrativo”, “Control Gerencial” y “Soportes Auxiliares” y sus actividades principales con sus características y elementos de análisis, dado que en las actividades es donde se desarrollan las buenas prácticas.

## 5.3 Análisis de indicadores técnicos

Para el referenciamiento técnico y de productividad de los procesos de operación, mantenimiento, administración, gestión comercial y gestión de pérdidas de la actividad de distribución inicialmente fue necesario desarrollar indicadores orientados a medir tanto el desempeño técnico como la productividad de tales procesos.

Con la información suministrada por las empresas a través de la herramienta de captura de información SIRDIS BD se calcularon los indicadores y se realizaron los análisis para examinar la coherencia y las correlaciones existentes.

Es de anotar que el sistema de inteligencia de negocios desarrollado - SIRDIS BI - permite visualizar los indicadores, hacer comparaciones y sacar conclusiones.

## 5.4 Referenciamiento global

Con los resultados del Referenciamiento, respecto a los costos AOMGcGp, de las mejores prácticas de operación y mantenimiento y de los indicadores técnicos y de productividad se realiza un análisis conjunto para verificar las relaciones mutuas entre estos aspectos (costos, estructuras de costos, prácticas de operación y mantenimiento, calidad del servicio y productividad de procesos). Las herramientas utilizadas son las técnicas estadísticas de la correlación y la jerarquización.

## 5.5 Desarrollo del sistema de información

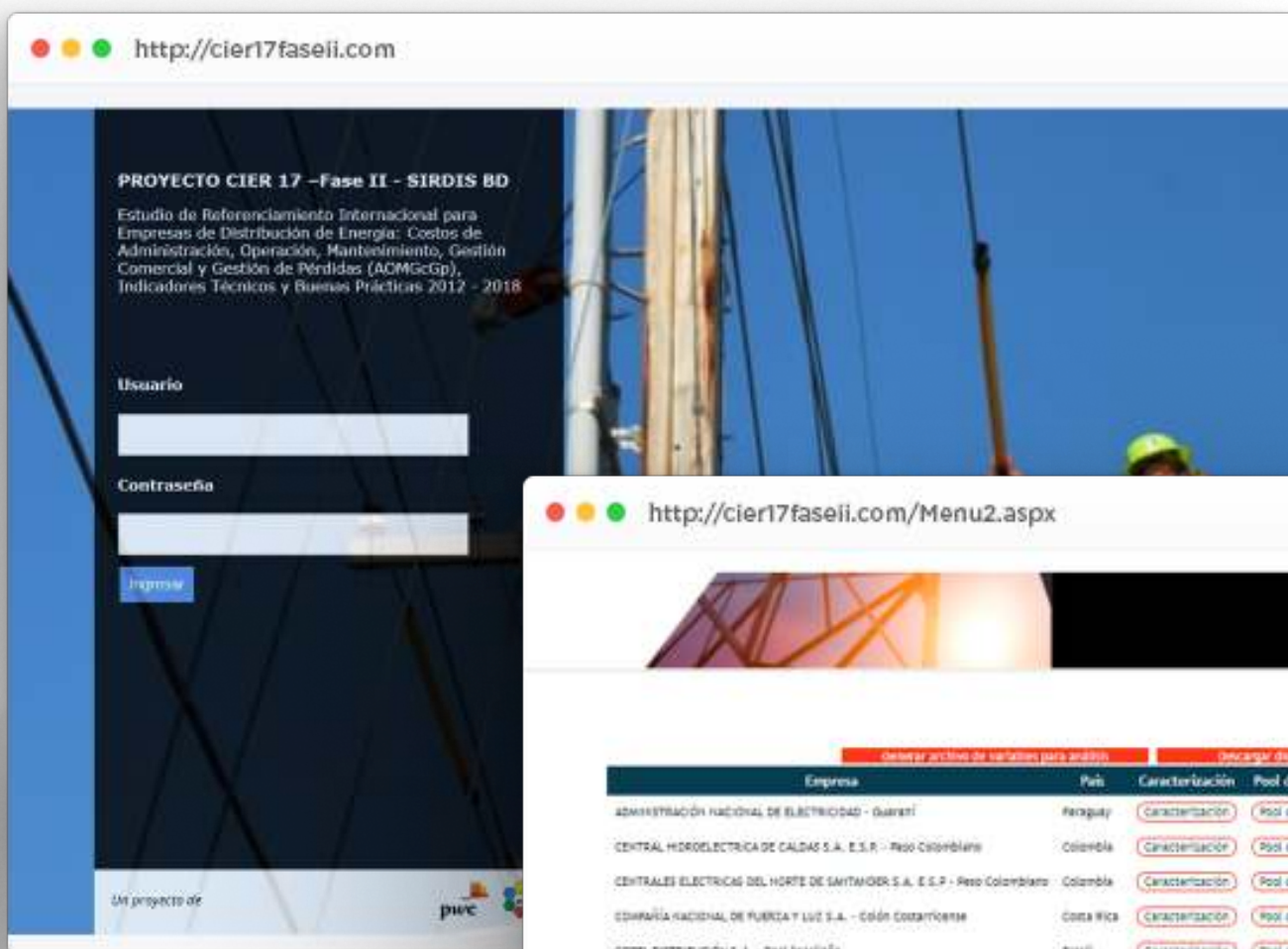
Con base en los requerimientos del proyecto relacionados con (i) configurar una base de información de costos y técnica comparable que, además de permitir el manejo de la información del proyecto, sirviera para continuar el trabajo en el futuro (SIRDIS BD), y (ii) contar con una herramienta de uso fácil para que las empresas participantes puedan examinar su nivel de gestión en procesos específicos, se desarrolló un sistema de información WEB en Power BI (SIRDIS BI), accesible a las empresas a través de Internet.

El sistema de información desarrollado garantiza los resultados del referenciamiento en el tiempo y permite contar con una herramienta para el análisis de la información resultante de estudio en los costos y gastos homologados a nivel de macroprocesos, procesos, actividades, recursos, indicadores de operación y mantenimiento, series de tiempo e indicadores, prácticas de operación y mantenimiento y que las empresas puedan realizar consultas y análisis en forma permanente sobre los resultados del referenciamiento para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018.

Se tomó la información recolectada de cada una de las empresas participantes en el referenciamiento, tanto a nivel del Pool de Recursos (información de gastos y costos), así como de los formatos diseñados en SIRDIS BD para obtener la información técnica base para el cálculo de los indicadores y prácticas de operación y mantenimiento y de los costos asociados con los activos de administración, operación, mantenimiento, gestión comercial y gestión de pérdidas; dicha información fue revisada y depurada conjuntamente con los representantes de las empresas y posteriormente llevada a la base de datos SIRDIS BD, con el fin de hacer la transformación y análisis estadístico correspondientes.

Para efectos de la comparación de los diferentes indicadores cada empresa ha sido identificada con un número. Dicho número se mantiene en los diferentes indicadores tanto de costos, gastos, series de tiempo y para los indicadores de operación y mantenimiento. Para el caso de las características del sistema de distribución, debido a su confidencialidad se ha asignado a cada empresa una identificación diferente a la de la demás información.

A continuación se presentan algunas pantallas de la herramienta SIRDID BD, herramienta del Referenciamiento de distribución, utilizada para la captura y procesamiento de la información.



Empresa	País	Caracterización	Pool de recursos	Encuestas	Activos	Indicadores
ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD - Guaymá	Paraguay	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. - Pese Colombiano	Colombia	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. - Pese Colombiano	Colombia	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
COMPAÑIA NACIONAL DE FUERZA Y LUZ S.A. - Colón Costarricense	Costa Rica	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
COPEL DISTRIBUCIÓN S.A. - Real brasileña	Brazil	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
DISTRIBUIDORA DE ELECTRICIDAD DEL SUR S.A. de C.V. - Dólares EEUU	El Salvador	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
EROSA - QUINDÍ	Guatemala	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
ELECTRICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P. - Pese Colombiano	Colombia	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
ELECTRÓNICA S.A. ESP - Pese Colombiano	Colombia	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
EMPRESA DE ENERGIA DEL QUINDIO S.A. E.S.P. - Pese Colombiano	Colombia	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - Pese Colombiano	Colombia	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
ENSA - Dólares EEUU	Ranama	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD - Colón Costarricense	Costa Rica	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
Truete PwC - Dólares EEUU	Colombia	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores
LINEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA - Pese Uruguayo	Uruguay	Caracterización	Pool de recursos	Mejores prácticas	Activos y costos	Indicadores



Como resultado del trabajo de diseño e implementación de la herramienta de Inteligencia de Negocios SIRDIS BI, las empresas tendrán a su disposición la visualización de los resultados del referenciamiento de tal forma que podrán acceder a diferentes pantallas, como por ejemplo:

