

PRÁCTICA CONDUCENTE A TRABAJO DE GRADO
PRÁCTICA GESTIÓN MERCADO
EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA

PRESENTADO POR:
JHON EDWIN LONDOÑO RIOS

TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO ELÉCTRICISTA

DIRIGIDO POR:
HAROLD SALAZAR ISAZA

PEREIRA 21 DE JUNIO DE 2017
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS



RESUMEN

En este documento se describen detalladamente las actividades ejecutadas durante la práctica conducente a trabajo de grado realizada en el área Gestión Mercado de la Empresa de energía de Pereira S.A ESP (EEP), práctica que tuvo una duración de 8 meses con una intensidad de 45 horas semanales. Además, se citarán algunas de las resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) las cuales regulan todas las actividades desarrolladas por las empresas prestadoras del servicio de energía eléctrica y se usan día a día para garantizar el correcto funcionamiento de la operación e interacción de los agentes generadores, distribuidores y comercializadores participantes en el Mercado de Energía Mayorista en Colombia.

Finalmente se mencionarán los aportes y mejoras a los procesos y/o tareas cotidianas del área Gestión Mercado de la EEP, los cuales incluyen desarrollos en aplicativos como Excel, Visual Basic, entre otras; y que quedan como insumos provistos por el estudiante a la compañía como herramientas que agilizan algunas de las actividades de periodicidad diaria, semanal o mensual del área.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivo general	2
2.2	Objetivos específicos	2
3	Descripción de las actividades desarrolladas durante la práctica conducente	3
3.1	Validación del cálculo de las tarifas reguladas y no reguladas de acuerdo a la normatividad vigente aplicable.	3
3.2	Procesamiento de archivos necesarios para realizar la liquidación y posterior facturación de cargos por uso STR,SDL y ADD.	6
3.3	Validación y trámite con el área financiera, de todas las facturas de las transacciones que se realicen en el Mercado de Energía Mayorista (MEM)	7
3.4	Reporte diario de los recursos de generación que representa la empresa ante el MEM....	9
3.5	Carga de archivos generados por el Administrador del MEM (XM) al aplicativo SISE	10
3.6	Seguimiento diario al despacho de los contratos de compra de energía, así como las demás variables del MEM (Restricciones, desviaciones y balance de bolsa).....	10
3.7	Apoyo en las actividades relacionadas con el seguimiento presupuestal.	11
3.8	Liquidación de cuentas, por costo del sistema de intercambios comerciales ASIC, Centro Nacional de Despachos y Sistema de Intercambios Comerciales (CND y SIC), al Ingenio Risaralda.....	11
3.9	Realización de la proyección del precio de energía en bolsa 2017-2022,.....	12
3.10	Mejoramiento la plantilla de balance del mercado no regulado	12

3.11	Apoyo y realización de mejoras al proceso de seguimiento a las convocatorias de compra de energía a nivel nacional con destino al Mercado Regulado.	12
3.12	Participación en las capacitaciones denominadas “Introducción a la Operación y Administración del Mercado” y “Administración Mercado de Energía Mayorista” realizadas por XM 13	
4	CONCLUSIONES, APORTES Y RECOMENDACIONES.....	15
4.1	Aportes.....	16
4.2	Recomendaciones	17
4.3	Inconvenientes encontrados:.....	17
5	BIBLIOGRAFÍA	18
6	ANEXOS	19
6.1	Glosario	20

1 INTRODUCCIÓN

La Empresa de Energía de Pereira S.A. ESP, es una empresa dedicada principalmente a las actividades de generación, comercialización y distribución de energía eléctrica; enfocada en ser una organización dinámica, progresista, direccionada al mejoramiento continuo de sus actividades, con visión de ser la mejor empresa de la región en el año 2020 [1]. Su estructura organizacional se compone principalmente de 7 áreas, dentro de las cuales se encuentra la Gerencia comercial que a su vez se subdivide en 2 grupos; Gestión Comercial y Gestión Mercado; este último es de gran importancia en las actividades que realiza la empresa, pues allí se llevan a cabo todas las actividades relacionadas con el Mercado de Energía Mayorista (MEM) y los agentes que interactúan en el mismo. La mayoría de actividades ejecutadas en esta área se deben realizar bajo las resoluciones que regulan las empresas prestadoras del servicio de energía, expedidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), por esta razón se deben realizar de acuerdo a lineamientos específicos, pues el no cumplimiento de la regulación vigente puede acarrear serias consecuencias para la compañía, las cuales pueden ser de tipo económico o sanciones técnicas como una limitación de suministro por parte del administrador del MEM (XM, compañía de expertos en mercados). En ese sentido, velar por el correcto funcionamiento y mejorar continuamente los procesos del área Gestión Mercado fue el enfoque de la práctica; durante el desarrollo de esta se realizó la mejora y optimización de algunos de los procesos del área como son: cálculo de tarifas, validación, liquidación, facturación y trámite de las facturas consecuencia de las obligaciones que tiene la EEP con los demás agentes del MEM y viceversa, específicamente en tiempo y forma de ejecución, dado a que son actividades que se realizan de forma continua y paralelamente cumpliendo con líneas de tiempo definidas por regulación.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Mejorar los procesos operativos en el área Gestión Mercado de la Empresa de Energía de Pereira (EEP) con el fin de garantizar la gestión oportuna y eficiente de las actividades relacionadas con el funcionamiento del Mercado de Energía Mayorista (MEM), entorno a las actividades que se desarrollan en la EEP (generación, comercialización y distribución de energía eléctrica)

2.2 Objetivos específicos

1. Optimizar el cumplimiento de los trámites requeridos, validación, liquidación y facturación de las obligaciones que tiene la empresa con los diferentes agentes del mercado de energía y viceversa.
2. Seguimiento a variables del mercado de energía y reporte de manera oportuna novedades al jefe inmediato.
3. Garantizar y mantener actualizada la aplicación de los procedimientos establecidos para el sistema integrado de gestión en su equipo de trabajo.
4. Análisis de las actualizaciones o cambios de normatividad relacionada con el sector eléctrico.

3 Descripción de las actividades desarrolladas durante la práctica conducente

En este capítulo se describen las actividades en las cuales se tuvo responsabilidad directa de ejecución y supervisión durante el desarrollo de la práctica conducente a trabajo de grado realizada en el área gestión mercados de la EEP.

3.1 Validación del cálculo de las tarifas reguladas y no reguladas de acuerdo a la normatividad vigente aplicable.

La validación en de la tarifa en la Empresa de Energía de Pereira se realiza de manera independiente para cada mercado¹ mediante plantillas de Microsoft Excel, las cuales fueron diseñadas por el personal del área Gestión Mercado. Actividad que se ejecuta con una periodicidad mensual entre los 10 y 15 días calendario de cada mes. Esta actividad se lleva a cabo de acuerdo al manual de procesos del área y siguiendo los lineamientos de la resolución CREG 119 del 21 de diciembre de 2007 [2], mediante la cual se aprueba la fórmula tarifaria general que permite a los comercializadores minoristas de electricidad establecer los costos de prestación del servicio a usuarios regulados en el Sistema Interconectado Nacional, formula que a su vez cumple con lo establecido en la Ley 142 [3] y 143 de 1994 [4] y los decretos 3734 de 2003, 3735 de 2003 y 387 de 2007 del Ministerio de Minal y Energía, mediante los cuales se fijan las políticas y directrices que buscan fomentar la universalización del servicio así como la igualdad en la capacidad de competir de los distintos agentes que participan en la actividad de comercialización de energía eléctrica. Adicionalmente se considera la resolución 180 del 23 de diciembre de 2014 [5], por la cual se establecen los criterios para determinar la remuneración de la actividad de comercialización de energía eléctrica y la resolución 124 del 26 de agosto de 2015 [6], por la cual se aprueba el costo base de comercialización, el riesgo de cartera para usuarios tradicionales y para usuarios en áreas especiales del mercado de comercialización atendido por la Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P.

La fórmula tarifaria de Costo Unitario de prestación del servicio, CU expresado en \$/kWh, se describe a continuación:

¹ Entendiendo que se habla de dos tipos de mercado en este caso: mercado regulado y mercado no regulado

$$CUv_{n,m,i,j} = G_{m,i,j} + T_m + D_{n,m} + Cv_{m,i,j} + PR_{n,m,i,j} + R_{m,i}$$

Donde:

n : Nivel de tensión de conexión del usuario.

m : Es el mes para el cual se calcula el Costo Unitario de Prestación del Servicio.

i : Comercializador Minorista.

j : Es el Mercado de Comercialización.

$CUv_{n,m,i,j}$: Componente variable del Costo Unitario de Prestación del Servicio (\$/kWh) para los usuarios conectados al nivel de tensión n , correspondiente al mes m , del Comercializador Minorista i , en el Mercado de Comercialización j .

$G_{m,i,j}$: Costo de compra de energía (\$/kWh) para el mes m , del Comercializador Minorista i , en el Mercado de Comercialización j .

T_m : Costo por uso del Sistema Nacional de Transmisión (\$/kWh) para el mes m .

$D_{n,m}$: Costo por uso de Sistemas de Distribución (\$/kWh) correspondiente al nivel de tensión n para el mes m .

$Cv_{m,i,j}$: Margen de Comercialización correspondiente al mes m , del Comercializador Minorista i , en el Mercado de Comercialización j que incluye los costos variables de la actividad de comercialización, expresado en (\$/kWh) y determinado conforme a la resolución 180 de 2014.

$R_{m,i}$: Costo de Restricciones y de Servicios asociados con generación en \$/kWh asignados al Comercializador Minorista i en el mes m .

$PR_{n,m,i,j}$: Costo de compra, transporte y reducción de pérdidas de energía (\$/kWh) acumuladas hasta el nivel de tensión n, para el mes m, del Comercializador Minorista i, en el Mercado de Comercialización j.

$CUf_{m,j}$: Componente fija del Costo Unitario de Prestación del Servicio (\$/factura) correspondiente al mes m para el Mercado de Comercialización j.

$Cf_{m,j}$: Costo Base de Comercialización (\$/factura) correspondiente al mes m, para el Mercado de Comercialización j.

El modo de cálculo de todas y cada una de componentes de la anterior ecuación, se describe detalladamente en [2], exceptuando la variable $Cv_{m,i,j}$ (Margen de Comercialización); pues si bien se menciona en dicho documento, el modo de cálculo de esta componente se modifica mediante la resolución consignada en [5], la misma que a su vez usa como insumos el costo base de comercialización aprobado para la EEP en la resolución 124 del 2015.

Para el caso de los usuarios no regulados existe una pequeña diferencia en el cálculo del $CUv_{n,m,i,j}$ pues a cada uno de estos se le cobra un cargo no regulado que equivale a la suma de la G + C (costo de compra de energía + costo de comercialización), valor que se pacta previamente entre las dos partes (comercializador y cliente) mediante un contrato bilateral el cual es libre, y no requieren autorización previa de la CREG, cualquiera sea la duración del contrato. El cargo no regulado se indexa mes a mes con la variación del Índice del Precio al Productor (IPP). Las demás componentes de la tarifa de los usuarios no regulados, son exactamente iguales a las calculadas para los usuarios regulados en el mes correspondiente.

3.2 Procesamiento de archivos necesarios para realizar la liquidación y posterior facturación de cargos por uso STR, SDL y ADD.

En su figura de Operador de Red (OR), la EEP debe realizar mensualmente la facturación por concepto de cargos por uso, conforme al artículo 42 (Facturación de los cargos por uso del STR y del SDL) del Capítulo IV (Liquidación, Facturación y Pago de Cargos por Uso del STR y del SDL) de la resolución CREG 156 del 17 de noviembre del 2011 [7], por la cual se establece el reglamento de comercialización del servicio público de energía eléctrica, como parte del reglamento de operación. Este proceso que se describe para cada caso o sistema a continuación.

- Facturación cargos por uso del Sistema Transmisión Regional (STR): a más tardar el noveno día calendario se debe publicar por parte del Liquidador y Administrador de Cuentas (LAC) la liquidación definitiva de los cargos por uso del STR; el archivo es publicado en el Portal de XM, en formato de Excel. Archivo en donde se puede observar balance tipo facturación del STR. básicamente un cuadro en donde se relaciona cuanto debe pagar cada uno de los comercializadores a cada Operador de Red por el uso del STR. A partir de este archivo se debe generar uno nuevo con la información que relacione únicamente a la EEP, con el fin de vincular a cada una de las cuentas de los comercializadores el valor a cobrar por ese concepto a favor de la empresa. En la figura 1 se muestra el formato en el que se publica el balance STR.

AGENTES QUE PAGAN			AGENTES QUE RECIBEN (Valor a recibir \$)	
Agente	Tipo	Valor a pagar (\$)	ENERCA S.A. E.S.P.-CASD	BAJO PUTUMAYO - EBPD
ENERCA S.A. E.S.P.-CASC	C	711,367,907	8,694,088	3,804,602
ENERCOSTA-CCOC	C	257,367,590	3,145,456	1,376,477

Figura 1. Ilustración archivo liquidación STR publicado por el LAC

- Facturación cargos por uso del Sistema de Distribución Local (SDL): la facturación por este concepto se realiza una vez se tiene el consumo de cada uno de los usuarios conectados a las redes propiedad de la EEP pero comercializados por un agente diferente. La matriz de consumos es suministrada por el área de tele medida de la empresa; adicionalmente se debe contar con a los reportes de la liquidación preliminar de las Áreas de Distribución (ADD), los cuales son publicados por el LAC máximo el séptimo día calendario de cada mes. Finalmente, con base en estos archivos se realizan los ajustes

correspondientes por ADD a cada uno de los comercializadores del ADD CENTRO² al cual pertenece la EEP. Finalmente, dependiendo de la calidad del agente excedentario o deficitario, este recibirá o pagará el valor de ajuste publicado por XM.

3.3 Validación y trámite con el área financiera, de todas las facturas de las transacciones que se realicen en el Mercado de Energía Mayorista (MEM)

De la misma manera que la EEP mes a mes realiza la facturación correspondiente a los cargos generados por la operación dentro del MEM, los demás agentes participantes también realizan y hacen llegar a la EEP las correspondientes por compra de energía en bolsa y en contratos, cargos por uso SRT Y SDL, y las demás facturas asociadas a la operación natural dentro del MEM. El proceso de validación de cada concepto se describe en los siguientes puntos.

- **Compra de Energía:** En las facturas de compra de energía se debe validar que la cantidad de energía corresponda a la despachada durante el periodo de consumo, que la tarifa que se esté aplicando sea la correcta, que esta se encuentre indexada de acuerdo a lo estipulado en el contrato, que el valor a pagar corresponda a la cantidad de energía multiplicada por la tarifa indexada, y finalmente si se incluye o no algún tipo de impuesto o estampilla en el contrato y si es así que el valor por este concepto sea correcto.
- **Cargos STR:** en las facturas por concepto del uso del STR se valida básicamente que el valor cobrado corresponda publicado por el LAC en el balance STR, adicionalmente en caso que se presenten ajustes por este concepto se valida que se incluyan en la factura. Para este proceso se cuenta con un archivo en donde se muestra cuánto dinero y a qué Operador de Red se debe pagar, el cual se genera con la liquidación STR publicada por el LAC.
- **Cargos SDL:** en estas facturas se debe validar básicamente el consumo de energía de los usuarios que se encuentren conectados al OR que envía la factura, validación tarifa aplicada, y en los casos en que aplique se realice reconocimiento correspondiente a las

² El ADD CENTRO está conformado por las siguientes empresas: Central Hidroeléctrica de Caldas S.A.ESP, Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A.ESP, Electrificadora de Santander S.A.ESP, Empresa de Energía de Pereira S.A.ESP, Empresa de Energía del Quindío S.A.ESP, Empresas Públicas de Medellín ESP y Ruitoque ESP.

compensaciones al usuario peor servido³, conforme a la resolución 067 del 13 de mayo de 2010 [8].

- Facturación XM: La facturación por parte de XM corresponde a las facturas por compra de energía en bolsa, costo de restricciones asignadas a la EEP, cargo por la operación del Centro Nacional de Despacho (CND), operación de Sistema de intercambios Comerciales (SIC), Operación del Liquidador y Administrados de Cuentas (LAC), costo de Arranque y Parada asignado a las plantas de generación de propias y representadas por la empresa y costo por el uso del Sistema Interconectado Nacional (STN). Estas facturas son publicadas por el administrador del MEM el décimo día hábil de cada mes, una vez son publicadas se deben descargar las facturas asignadas a la EEP, validar que los valores concuerden con los archivos soporte publicados por ellos mismos AFAC⁴, TSERV⁵, Soporte facturación STN y LAC.

Durante el desarrollo de la práctica se realizó una macro que permite la validación integrada de las facturas y ajustes de XM, esta permite revisar los valores asignados exclusivamente a la EEP y comparar las diferentes versiones de archivos TSERV, AFAC, y TRSM⁶, pues al ser estos archivos de tipo público, se encuentra la información de todos los agentes participantes del mercado y se dificulta un poco la revisión de la información, anteriormente la validación de las facturas de XM se realizaba procesando uno a uno los archivos mencionados para extraer la información relacionada con la EEP; con la macro realiza el proceso de manera automática, en consecuencia se reduce considerablemente el tiempo de ejecución de la actividad.

³ Los usuarios peor servidos son aquellos conectados a los transformadores, en los cuales el Índice Trimestral de la Discontinuidad por Transformador (ITT) resulte mayor que el Promedio de los Índices de Referencia de la Discontinuidad por Grupo de Calidad (IRGP), del grupo en el cual se ubica el transformador.

⁴ Archivo soporte publicado en el portal XM que muestra para cada uno de los agentes, todos los conceptos de la liquidación del Mercado Colombiano, donde se consolidan Compras y Ventas Totales del Agente.

⁵ Archivo soporte publicado en el portal XM el cual contiene el soporte a la liquidación de servicios CND, SIC y FAZNI.

⁶ Archivo soporte publicado en el portal XM que contiene información de indicadores económicos, energéticos y financieros.

3.4 Reporte diario de los recursos de generación que representa la empresa ante el MEM

En el anexo A3 de la resolución 112 del 29 de septiembre de 1998 [9] se definen la modalidad de los contratos de compra de energía, las cuales se presentan a continuación.

Pague lo contratado: Tipo de contrato en el que el comercializador se compromete a pagar toda la energía contratada, independiente de que esta sea consumida o no. Si el consumo es mayor que la energía contratada, la diferencia se paga al precio de la Bolsa correspondiente, según se trate de transacciones domésticas o internacionales. Si el consumo es menor que la energía contratada, este excedente se le paga al comercializador al precio de la Bolsa correspondiente, según se trate de transacciones domésticas o internacionales.

Pague lo contratado - condicional: Tipo de contrato, que en caso de ser despachado, tiene el tratamiento que se le da a un contrato tipo ‘Pague lo contratado’. Este contrato solo se despacha si, con base en el precio (orden de méritos), se requiere total o parcialmente para atender la demanda del comercializador, si el consumo es menor que la energía contratada, este excedente se le paga al comercializador al precio de la Bolsa correspondiente, según se trate de transacciones domésticas o internacionales.

Pague lo demandado: Tipo de contrato en el que el agente comprador solamente paga (a precio de contrato) su consumo, siempre y cuando éste sea inferior o igual a la cantidad de energía contratada (Tope máximo). Si el consumo es superior, la diferencia se liquida al precio de la Bolsa correspondiente, según se trate de transacciones domésticas o internacionales.

La modalidad Pague lo contratado – condicional (pague lo generado) se usa actualmente por la empresa en dos de sus contratos, específicamente el contrato con el Ingenio Risaralda y con las plantas de generación propias Belmonte y Libaré. En ese sentido, es importante para la compañía hacer seguimiento hora a hora de la energía generada por las plantas con las cuales tiene este tipo de contrato.

El reporte se realiza todos y cada uno de los días laborales y se realiza en una plantilla de Excel en donde básicamente se grafica el total de generación diario de cada una de las plantas, y se analizan algunas variables como comparativo con respecto a los valores de generación presupuestado para las plantas mencionadas.

Durante la práctica se le realizaron mejoras sustanciales a esta plantilla entre las más importantes se destaca el modo de actualizar las gráficas y tablas dinámicas de manera automática; ingresando solo una matriz con información de fronteras enviada por parte del equipo de telemedida de la EEP.

3.5 Carga de archivos generados por el Administrador del MEM (XM) al aplicativo SISE

El Sistema de Información del Sector Eléctrico (SISE) es un aplicativo que se usa en la compañía para administrar información de las variables del mercado (demanda, transacciones en bolsa, contratos, restricciones, entre otras), la cual sirve como apoyo en diferentes procesos del área. Si bien el aplicativo se actualiza día a día automáticamente con los archivos publicados por XM, hay información de carácter privado que se debe cargar manualmente al aplicativo; en ese orden de ideas, se debe realizar la descarga de dos archivos del portal de XM (AENC⁷, DSPCTTOS⁸) y cargarlos al SISE para que de esta manera el aplicativo pueda contar con toda la información necesaria para realizar análisis de las variables del mercado específicamente la participación de la EEP en MEM.

3.6 Seguimiento diario al despacho de los contratos de compra de energía, así como las demás variables del MEM (Restricciones, desviaciones y balance de bolsa)

La Empresa de energía para atender su demanda de energía de usuarios regulados y no regulados, cuenta con diferentes contratos de suministro, los cuales son liquidados y publicados por XM para cada uno de los agentes del MEM en un archivo de tipo privado DSPCTTOS. Una vez se realiza la publicación de información para cada uno de los agentes, se cuenta por regulación con 3 días hábiles para realizar observaciones u objeciones en caso de que existan errores; en ese sentido es importante para la compañía realizar seguimiento frecuente a diferentes variables, siendo la más importante la energía despachada en cada uno de los contratos para el mercado regulado y no regulado, pues despachar mal la cantidad de energía puede traer consecuencias

⁷ Archivo que contiene energía horaria referida al STN de los contadores asociados a las fronteras comerciales de los comercializadores para un mes y un día determinado.

⁸ Archivo que contiene Información de los contratos que fueron incluidos en el despacho del respectivo día, para cada agente según sea su posición en el contrato de comprador o de vendedor, para comercializadores

graves para la empresa al estar asumiendo un valor no procedente, el cual resulta como consecuencia de más o menos compras de energía en bolsa. El seguimiento al despacho de los contratos se realiza todos los días en una plantilla de Microsoft Excel la cual fue creada en el periodo de práctica y en ella se verifica que la energía despachada diariamente en los contratos de la empresa, coincida con la energía contratada previamente para un periodo específico.

3.7 Apoyo en las actividades relacionadas con el seguimiento presupuestal.

Cada mes en la gerencia comercial de la empresa se realiza seguimiento a las variables de presupuesto, con el fin de establecer planes de acción o puntos de control a los procesos en los que no se cumpla el mismo. En ese sentido hay una serie de archivos que se deben actualizar mes a mes en donde se hace la comparación de la información de operación real contra los valores presupuestados. Para este proceso se ha realiza una presentación en PowerPoint, la cual se diseñó para que se actualice de manera automática por medio de hipervínculos a una plantilla de Excel en donde se cuenta con un esquema comparativo entre los valores presupuestados y reales de las transacciones que realiza la compañía ante el MEM con relación a la compra y venta de energía, demanda, restricciones y otras variables importantes. Dicha plantilla de Excel se alimenta con las matrices consultadas en el aplicativo SISE, el cual para brindar información confiable debe contar con los archivos cargados manualmente por el agente mencionados en la sección 3.5 (archivos AENC, DSPCTTOS).

3.8 Liquidación de cuentas, por costo del sistema de intercambios comerciales ASIC, Centro Nacional de Despachos y Sistema de Intercambios Comerciales (CND y SIC), al Ingenio Risaralda.

Dado que la compañía representa a la planta de generación el Ingenio Risaralda ante el MEM, existen cobros que se generan a la EEP por parte de XM como consecuencia de la operación del ingenio, tales como el costo por la operación del CND y SIC, costo de Arranque y Parada. Dado que XM liquida en una sola factura para el agente y no discrimina por planta de generación los costos mencionados, se debe realizar mensualmente y con la metodología de XM el cálculo para cobrar al Ingenio el valor equivalente generado por su operación.

3.9 Realización de la proyección del precio de energía en bolsa 2017-2022,

La proyección de precio de energía en bolsa para el periodo 2017-2018 se basa en los resultados del análisis energético de mediano plazo que publica XM. Para el caso de la proyección 2019-2022 se realiza basada en los resultados de estudios del análisis energético de largo plazo (LP MPODE) que publica XM, para ambos casos se utilizan diferentes escenarios de condiciones hidrológicas, variables macroeconómicas como Tasa de Cambio Representativa del Mercado (TRM) y variables del MEM como el Costo Real de la Energía (CERE). Lo anterior con el objetivo de generar diferentes escenarios los cuales son tenidos en cuenta dentro de la formulación del presupuesto anual del área en temas relacionados con precio de compra de energía, faltantes y excedentes de energía

3.10 Mejoramiento la plantilla de balance del mercado no regulado

Esta plantilla permite hacer un seguimiento diario del comportamiento de la demanda no regulada, compra y venta de energía en contratos y en bolsa para el mercado no regulado. Esta se debe actualizar diariamente con la información disponible por XM y cargada con antelación al aplicativo SISE. Durante la práctica conducente descrita en este documento se realizaron mejoras a dicha plantilla con el fin de agilizar el proceso de actualización de datos y de realizar los gráficos de manera automática, lo cual fue una gran ayuda a los procesos ejecutados diarios en el área gestión mercados de la EEP.

3.11 Apoyo y realización de mejoras al proceso de seguimiento a las convocatorias de compra de energía a nivel nacional con destino al Mercado Regulado.

En el área gestión mercados de la EEP se realiza seguimiento a las convocatorias de compra de energía de todos los comercializadores del país. Para este proceso se cuenta con una plantilla en Microsoft Excel, la cual se desarrolló en el periodo de practica con ayuda de uno de los compañeros de equipo; dicha plantilla consolida información referente a los agentes oferentes, adjudicaciones, precios y cantidades de energía ofertados, permitiendo a la empresa hacer seguimiento al nivel de contratación de los agentes y a la formación de precios promedio ponderado del precio de compra en contratos de cada agente (PC), precio promedio ponderado nacional del precio de compra en contratos (MC) y tomar decisiones en torno a los mismos.

3.12 Participación en las capacitaciones denominadas “Introducción a la Operación y Administración del Mercado” y “Administración Mercado de Energía Mayorista” realizadas por XM

Durante el desarrollo de la práctica conducente se asistió a dos capacitaciones, las cuales fueron dirigidas por el administrador del MEM (XM), y de gran aporte en la formación y conceptualización de los temas manejados en el área. Se socializó con los integrantes del equipo de trabajo aspectos importantes de cada una de las capacitaciones, lo que permitió adquirir y fortalecer conocimientos y mejorar procesos del área. Las certificaciones de dichas capacitaciones se presentan en el Anexo.

En las capacitaciones se trataron los temas relacionados a continuación:

Introducción a la Operación y Administración del Mercado

- El Sector Eléctrico en Colombia
- Características del Sistema Eléctrico Colombiano
- La Operación del Sistema Interconectado Nacional
- Registro de agentes, fronteras y contratos. Cálculo de CROM
- Liquidación y facturación
- Cálculo de garantías nacionales (incluye STR y SDL)
- Administración de garantías bancarias y prepagos
- Administración de cuentas y Gestión Cartera

Administración Mercado de Energía Mayorista:

- Registro de agentes y contactos
- Registro de contratos bilaterales y cálculo de CROM
- Registro de fronteras comerciales
- Cálculo de demandas comerciales generación y pérdidas
- Despacho Ideal
- Desviaciones al programa de generación
- Cargo por confiabilidad
- AGC
- Reconciliaciones
- Liquidación y facturación del STN

- Liquidación de los STR
- Liquidación de las ADD
- Esquema de calidad de los SDL
- Cálculo de Garantías nacionales, STR y SDL, TIE
- Administración de Garantías de riesgo de crédito y cumplimiento
- Administración de Prepagos nacionales y TIE
- Administración de cuentas SIC y LAC
- Gestión de Cartera del Mercado

4 CONCLUSIONES, APORTES Y RECOMENDACIONES

Resulta importante resaltar que las actividades correspondientes a las capacitaciones recibidas durante la práctica conducente por parte del Administrador del Mercado Mayorista (XM), fueron de gran apoyo en la formación de algunos conceptos del funcionamiento del mercado y en regulación energética, permitiendo adquirir herramientas para generar valor agregado a algunos procesos del área.

Las actividades descritas son funciones que se deben realizar con periodicidad mensual, semanal o diaria; esto con el fin de dar cumplimiento a la regulación vigente, a las obligaciones adquiridas por la empresa ante el MEM y a lo estipulado en los manuales de proceso del área, este último garantiza la conformidad del sistema integrado de gestión de la empresa.

Los aplicativos y mejoras ejecutadas a los procesos se realizaron en el transcurso de la práctica, como una necesidad y oportunidad de mejora algunos de los procesos desarrollados; buscando siempre la optimización y automatización de cada una de estos. Cabe destacar que todos los aplicativos y desarrollos descritos quedan como insumos a diferentes procesos diarios, semanales y/o mensuales que se llevan a cabo en el área ya que han mostrado su valía, eficiencia, pertinencia y correcto funcionamiento.

4.1 Aportes

A nivel personal, es importante mencionar que la práctica en la Empresa de Energía de Pereira me ha ayudado a entender el verdadero significado de trabajar en equipo y lo importante que pueden ser los aportes personales para un grupo de trabajo o una empresa; aprendí a compartir ideas y buscar soluciones, a ser más práctico a la hora de buscar solución a los problemas, a no rendirme fácilmente ante las situaciones que a diario se presentan, pero sobre todo me enseñó que cualquier situación es una oportunidad para aprender algo nuevo. En general me llevo una gran experiencia, la cual todos los estudiantes de pregrado deberían experimentar antes de culminar sus estudios y empezar su vida profesional.

A nivel profesional, esta práctica me deja una gran visión y conocimiento de lo que es el Mercado de Energía Mayorista puesto que se me permitió conocer de primera mano los procesos que se llevan a cabo en la EEP relacionados con la operación y administración del MEM, conocí los aplicativos y formatos provistos por XM dirigidos a los diferentes agentes del mismo, al igual que los aspectos de la facturación del cargo por uso en el Sistema de transmisión Regional, Sistema de Distribución Local y Áreas De Distribución.

Además, gracias a las actividades que se realizan día a día en el área Gestión Mercado y en las cuales tuve responsabilidad directa, pude conocer las particularidades del mercado de energía local y nacional, también conocí las particularidades y diferentes variables en la definición del precio de energía en bolsa.

4.2 Recomendaciones

- El pensum del programa Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira debería incluir materias enfocadas al mercado de energía, o que se incluya cierto contenido del tema en alguna de las materias ya vistas. Dado que es un área de gran importancia en el sector eléctrico.
- Se recomienda incentivar el uso de herramientas tan necesaria como lo es Microsoft Excel en los estudiantes, ya que este cuenta con herramientas muy útiles y de uso cotidiano laboralmente.
- Estimular al estudiante de ingeniería eléctrica a documentarse en la regulación vigente para el sector eléctrico, ya que es de gran importancia en el desarrollo profesional de un Ingeniero Electricista.

4.3 Inconvenientes encontrados:

- Debido al poco conocimiento en la regulación vigente, por la cual se rigen todos los temas relacionados con la operación y administración del MEM, se ve la necesidad de adquirir conocimientos de manera autónoma. Es importante mencionar que el apoyo por parte del personal del área siempre fue oportuno y con la mejor disposición.
- Falta de habilidad en el aplicativo Visual Basic de Excel, el cual se usa en gran medida en el área Gestión Mercado de la EEP, ya que por medio de este se pueden optimizar muchas actividades del día a día.
- Poco conocimiento en el funcionamiento del MEM y todas las transacciones, cálculos y liquidaciones que de allí se derivan, sobre las cuales las empresas de energía del sector (agentes comercializadores, distribuidores y generadores) soportan gran parte de sus compromisos tanto con los usuarios como con los agentes que participan en el MEM.

5 BIBLIOGRAFÍA

[1] Empresa de Energía de Pereira EEP S.A. ESP, “Misión y Visión” 2017 Disponible en: <http://www.eep.com.co/la-empresa/mision-y-vision>

[2] Comisión de Regulación de Energía y Gas, Resolución CREG 119 del 21 de diciembre de 2007. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Documentos-Resoluciones?openview>

[3] Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios LEY 042 de 1994. Disponible en: <http://www.superservicios.gov.co>

[4] Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios LEY 043 de 199421 Disponible en: <http://www.superservicios.gov.co>

[5] Comisión de Regulación de Energía y Gas, Resolución CREG 180 del 23 de diciembre de 2014. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Documentos-Resoluciones?openview>

[6] Comisión de Regulación de Energía y Gas, Resolución CREG 024 del 13 de marzo de 2015. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Documentos-Resoluciones?openview>

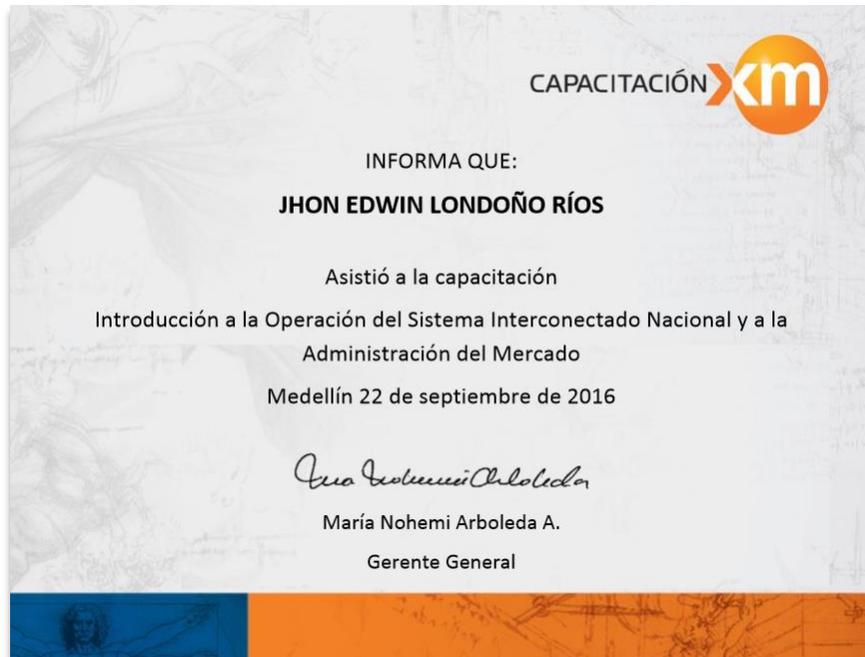
[7] Comisión de Regulación de Energía y Gas, Resolución CREG 156 del 17 de noviembre de 2011. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Documentos-Resoluciones?openview>

[8] Comisión de Regulación de Energía y Gas, Resolución CREG 067 del 13 de mayo de 2010. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Documentos-Resoluciones?openview>

[9] Comisión de Regulación de Energía y Gas, Resolución CREG 112 del 29 de septiembre de 1998. Disponible en: <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Documentos-Resoluciones?openview>

6 ANEXOS

A continuación se presentan los certificados de las capacitaciones que fueron recibidas durante el desarrollo de la práctica conducente, las cuales fueron de gran utilidad para la formación profesional del estudiante y para el cumplimiento de los objetivos y labores planteadas durante la práctica.



6.1 Glosario

En esta sección se presenta las definiciones que pueden ser de interés dado las descripciones presentadas en este documento.

Activos de Conexión al STN. Son aquellos Activos que se requieren para que un generador, un usuario u otro transportador, se conecten físicamente al Sistema de Transmisión Nacional, a un Sistema de Transmisión Regional, o a un Sistema de Distribución Local. Siempre que estos Activos sean usados exclusivamente por el generador, el usuario o el transportador que se conecta, o exclusivamente por un grupo de usuarios no regulados o transportadores que se conecten, no se considerarán parte del Sistema respectivo.

Activos de Conexión a un STR o a un SDL. Son los bienes que se requieren para que un generador, Operador de Red, usuario final, o varios de los anteriores, se conecten físicamente a un Sistema de Transmisión Regional o a un Sistema de Distribución Local. Los Activos de Conexión a un STR o a un SDL se remunerarán a través de contratos entre el propietario y los usuarios de dichos activos.

Activos de Uso del STN. Son aquellos Activos de transmisión de electricidad que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV, son de uso común, se clasifican en Unidades Constructivas y son remunerados mediante Cargos por Uso del STN.

Activos de Uso de STR y SDL. Son aquellos activos de transmisión de electricidad que operan a tensiones inferiores a 220 kV, se clasifican en Unidades Constructivas, no son Activos de Conexión, y son remunerados mediante Cargos por Uso de STR o SDL.

Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC). Dependencia del Centro Nacional de Despacho de que tratan las leyes 142 y 143 de 1994, encargada del registro de fronteras comerciales, de los contratos de energía a largo plazo; de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos, contratos, transacciones y en general de todas las obligaciones que resulten por el intercambio de energía en la bolsa, para generadores y comercializadores; de las Subastas de Obligaciones de Energía Firme; del mantenimiento de los sistemas de información y programas de computación requeridos; y del cumplimiento de las

demás tareas que sean necesarias para el funcionamiento adecuado del Sistema de Intercambios Comerciales (SIC).

AFAC. Servicio del Mercado de Energía Mayorista que presenta un resumen mensual de las liquidaciones que se realizan por parte del Administrador del SIC por las transacciones en la Bolsa de Energía.

Agente. Cualquiera de las personas a las que se refiere el artículo 15 de la ley 142 de 1994.

Agente Comercializador. Persona natural o jurídica cuya actividad principal es la comercialización de energía eléctrica

Agente Generador. Es la empresa registrada ante el Administrador del SIC que realiza la actividad de generación de energía.

Agentes del Mercado Mayorista. Los generadores, los comercializadores y los transportadores registrados ante el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales.

Bolsa de energía. Sistema de información, manejado por el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales, sometido a las reglas del Reglamento de Operación, en donde los generadores y comercializadores del mercado mayorista ejecutan actos de intercambio de ofertas y demandas de energía, hora a hora, para que el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales ejecute los contratos resultantes en la bolsa de energía, y liquide, recaude y distribuya los valores monetarios correspondientes a las partes y a los transportadores.

Cargo de Conexión. Suma que el usuario paga para cubrir los costos en que se incurre por conectarlo al servicio de electricidad.

Cargo por Uso del STN. Tarifa que recupera los costos asociados a la prestación del servicio por la utilización que los agentes del mercado mayorista hacen de las redes que conforman el sistema para realizar las transferencias de energía. Remunera a los transportadores con los ingresos necesarios para realizar sus actividades. El 100% del valor lo cubren comercializadores.

Cargos por Uso de los STR. Son los cargos, expresados en \$/kWh, que remuneran los activos de uso del Nivel de Tensión 4 y los activos de conexión al STN, de los OR.

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). Organismo creado mediante el artículo 68 y siguientes de la Ley 142 de 1994, como unidad administrativa especial, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, encargada de emitir la Regulación del sector eléctrico y de Gas combustible.

Contratos de Largo Plazo. Contrato de compra venta de energía celebrado entre agentes comercializadores y generadores que se liquida en la bolsa de energía, para lo cual debe tener como contenido mínimo: la identidad de las partes contratantes; reglas o procedimientos claros para determinar hora a hora, durante la duración del contrato, las cantidades de energía a asignar y el respectivo precio, en forma consistente con los procedimientos de la liquidación.

Curva típica de demanda. Curva de carga horaria registrada en un día en el que la operación del sistema ocurre en condiciones normales.

Demanda. Cantidad de energía consumida por un agente comercializador o generador, medida en sus fronteras comerciales.

Demanda Comercial. Valor de la demanda real del comercializador, afectada con las pérdidas en las redes de transmisión regional o de distribución local y las pérdidas del Sistema de Transmisión Nacional.

Estructura Tarifaria. El conjunto de cargos previstos en la Resolución CREG-113 de 1996.

Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI). Es un fondo cuenta especial de manejo de recursos públicos y privados, sin personería jurídica, sujeto a las normas y procedimientos establecidos en la Constitución Política de Colombia, el Estatuto Orgánico del presupuesto General de la Nación y las demás normas legales vigentes aplicables al mismo. Creado por el Artículo 81 y siguientes de la Ley 633 de 2000.

Fórmulas Generales para Determinar el Costo de Prestación del Servicio. Son las ecuaciones que permiten calcular el Costo de Prestación del Servicio, en función de la estructura de costos económicos, independientemente de los subsidios o contribuciones.

Frontera Comercial. El punto de conexión de generadores y comercializadores a las redes del Sistema de Transmisión Nacional, a los Sistemas de Transmisión Regional y a los Sistemas de

Distribución Local. Sólo define el punto de medición, pero no la responsabilidad por las pérdidas en los sistemas de transmisión y distribución. Así, cada agente participante del mercado mayorista puede tener uno o más puntos de frontera comercial. Son fronteras comerciales los puntos de entrega de energía neta de los generadores; de conexión al sistema de transmisión nacional, regional o local; de consumo de alumbrados públicos; usuarios no regulados y usuarios regulados atendidos por un comercializador diferente al de su mercado de comercialización; y puntos de consumos auxiliares de generadores.

Garantía. Tiene como finalidad asegurar el cumplimiento de las obligaciones que surjan a cargo de generadores y comercializadores en el mercado mayorista correspondientes a transacciones de energía en Bolsa, reconciliaciones, servicios complementarios, Cargos por Uso del Sistema de Transmisión Nacional, servicios del Centro Nacional de Despacho y de los Centros Regionales de Despacho y, en general, por cualquier concepto que deba ser pagado al ASIC y al LAC.

IPP. Índice de Precios al Productor Total Nacional.

Liquidador y Administrador de Cuentas (LAC). Entidad encargada de liquidar y facturar los cargos de uso de las redes del Sistema Interconectado Nacional que le sean asignadas, de determinar el ingreso regulado a los transportadores y de administrar las cuentas que por concepto del uso de las redes se causen a los agentes del mercado mayorista, de acuerdo con la regulación vigente.

Marco Regulatorio y Legal. Lo conforman todas las resoluciones expedidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas y toda la legislación vigente en Colombia, partiendo del marco general, como lo es la Constitución política y conformado entre otros por los Códigos, las Leyes, Decretos y Resoluciones.

Mercado de Energía Mayorista (MEM). Es el encargado de la administración del Sistema de Intercambios Comerciales - ASIC- mediante el registro de los contratos de energía a largo plazo; de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos o contratos de energía en la Bolsa por generadores y comercializadores. Liquida y Administra las Cuentas de Cargos por uso de las Redes del Sistema Interconectado Nacional -LAC- realizando el cálculo de ingresos y compensaciones de los transportadores y distribuidores, la liquidación y facturación de cargos

para comercializadores y la gestión financiera del proceso. Presta servicios de información (con y sin valor agregado) a los interesados en el mercado para la toma de decisiones en las empresas.

Mercado Regulado Mercado de energía eléctrica en el que participan los usuarios regulados y quienes los proveen de electricidad

Niveles de Tensión Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición: Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57.5 kV y menor a 220 kV. Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57.5 kV. Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV. Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

Precio en Bolsa

- En condiciones normales de operación, corresponde al mayor precio de oferta de las unidades con despacho centralizado que han sido programadas para generar en el despacho ideal y que no presentan inflexibilidad. Representa un precio único para el sistema interconectado en cada período horario.
- En condiciones de intervención de precios de oferta, se determina de acuerdo con el procedimiento para condiciones normales de operación, pero teniendo en cuenta los precios intervenidos de oferta para las plantas de generación hidroeléctrica con embalse, definidos en el Código de Operación.