



Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI)  
Instituto de Investigación Tecnológica

# Plan de trabajo y revisión de las propuestas regulatorias

Versión final

*Entregable del proyecto*

Estudio para la modernización del despacho y el mercado spot de  
energía eléctrica - despacho vinculante y mercados intradiarios

*Desarrollado para*



Junio de 2018

---

Instituto de Investigación Tecnológica,  
Universidad Pontificia Comillas,  
Calle Santa Cruz de Marcenado 26, 28015 Madrid, España  
{Carlos.Batlle, Pablo.Rodilla, Paolo.Mastropietro}@comillas.edu  
Tlf. +34 91 542 2800

*Este documento es el primer entregable del proyecto “Estudio para la modernización del despacho y el mercado spot de energía eléctrica - despacho vinculante y mercados intradiarios”, desarrollado por la Universidad Pontificia Comillas para la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), según el contrato no. 2018-041. El objetivo de este entregable es presentar una revisión detallada de los documentos elaborados hasta la fecha sobre la posible introducción, en Colombia, de un despacho vinculante y de un mercado intradiario, por parte de la misma CREG y por parte del operador del sistema, XM, y definir un cronograma para la ejecución del proyecto.*



## Contenidos

<b>1. Revisión de las propuestas regulatorias.....</b>	<b>6</b>
1.1    Documento <i>CREG-004B</i> .....	6
1.2    Documento <i>011521-1 XM</i> .....	9
1.3    Comparación entre los dos documentos.....	12
1.3.1    Elementos concordantes.....	12
1.3.2    Elementos discordantes .....	12
1.4    Conclusiones iniciales .....	13
<b>2. Plan de trabajo .....</b>	<b>14</b>
2.1    Estructura del trabajo.....	14
2.2    Cronograma.....	16
<b>3. Referencias.....</b>	<b>18</b>

## 1. Revisión de las propuestas regulatorias

El objetivo del presente proyecto es elaborar una propuesta regulatoria para la implantación, en Colombia, de un mercado spot de energía caracterizado por un despacho con compromisos financieros vinculantes en el horizonte del día antes, seguidos de un mecanismo de liquidaciones intradiarias y un mecanismo de balance<sup>1</sup>. La idea de poner en práctica este tipo de mecanismos no representa una novedad en el contexto del sistema eléctrico colombiano. La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) identificó hace tiempo la necesidad de ajustar el actual diseño del mercado colombiano, con el objeto de adaptarlo al escenario que se espera en el mediano y (sobre todo) en el largo plazo.

En las próximas décadas, según los escenarios delineados por la Ley 1715 de 2014, se espera que se produzca en Colombia un rápido crecimiento de las fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) y una mayor participación de la demanda en los mercados eléctricos. Para que la integración de estos recursos se produzca de forma eficiente, es necesario que todos los agentes (tanto los generadores convencionales como los no convencionales) estén expuestos a señales de mercado que guíen sus estrategias particulares hacia una solución óptima para el conjunto del sistema (IRENA, 2016). En el contexto colombiano, esto pasa por una reforma del diseño del mercado eléctrico que lo adapte a las nuevas condiciones.

Conscientes de estos desafíos, diferentes instituciones han elaborado informes y hojas de ruta sobre los elementos del mercado colombiano que consideran que habría que reformar. En lo que respecta a los objetivos principales de este proyecto, los documentos más relevantes son por un lado el documento CREG-004B del 5 de febrero de 2016, *“Propuesta para la implementación de un despacho vinculante”*, y el documento 011521-1 XM, *“Análisis de la viabilidad de un mercado intradiario en el mercado eléctrico colombiano”*. La primera sección de este primer entregable desarrolla una revisión de dichos documentos.

### 1.1 Documento CREG-004B

El documento CREG-004B presenta un análisis detallado de los desafíos que la elevada penetración de generación renovable no convencional que se espera en la próxima década plantea al actual diseño del mercado colombiano. La primera sección del documento presenta un diagnóstico de la situación actual. Tras resumir el funcionamiento del mercado mayorista de corto plazo, la sección enumera las principales ineficiencias que se pueden derivar en el futuro:

- Una vez presentada la oferta para el día siguiente, el precio no puede ser modificado. Sin embargo, existe la posibilidad de declarar una indisponibilidad parcial o total con posterioridad a ese momento. Estas alteraciones, en los casos en los que obligan al operador a redespachar

---

<sup>1</sup> Objetivo según el Contrato no. 2018 41 (Código BS FT 005) y los términos de referencia del Concurso no. 004 de 2018 (Código BS FT 002).

el sistema (la mayoría, salvo que se produzca un desbalance simétrico en cantidad y tiempo), no conllevan la obligación de que el responsable de este redespacho sufrague los costes del mismo<sup>2</sup>. Este diseño, no sólo no genera los incentivos adecuados para que los agentes traten de maximizar la fiabilidad de sus pronósticos, sino que, como se apunta en el documento, da lugar a posibles comportamientos oportunistas por parte de los agentes, que pueden falsear la declaración de su disponibilidad técnica real para incrementar el precio del mercado.

En primer lugar, nótese que en el párrafo anterior se ha evitado utilizar el término “penalidad” al referirse al pago que un agente causante de un desvío debería realizar. Este matiz es relevante, porque si bien se podrían plantear alternativas tendentes a penalizar los desvíos, añadiendo una penalización económica allá del mero coste de oportunidad<sup>3</sup>, lo que se está en principio planteando es una mera aplicación del principio de causalidad, según el cual se asignan los costos a aquellos que agentes responsables de los mismos.

En segundo lugar, en el documento se afirma lo siguiente:

*“Con respecto a los cambios de disponibilidad sin penalidad y conforme a una lista de causales, es preciso señalar que esta situación crea incentivos para que los generadores cambien su disponibilidad cerca de momento de la operación real, en situaciones en que identifiquen que disminuyendo su generación puedan incrementar el precio de bolsa y por ende el pago que recibirán”*

Esta ineficiencia se ha observado en otros mercados por causas similares. Por ejemplo, en el mercado italiano, el que los generadores eólicos estuvieran exentos de pagar el coste de sus desvíos llevaba a que los agentes, de forma intencionada, declarasen en el mercado diario una generación distinta a la prevista, con la que lograban posteriormente manipular el mercado de balance.

- Al basar el redespacho en las ofertas del día anterior, y no plantear la posibilidad de reconsiderarlo en el periodo intradiario, no es posible aprovechar recursos que estén disponibles a precios más bajos en el momento en el que se efectúa el redespacho. Un ejemplo típico de esta situación son los vertimientos de plantas hidráulicas que no son casadas en el mercado y no pueden reducir su precio de oferta para entrar en el redespacho. En la misma línea, la falta de coordinación entre el mercado eléctrico de corto plazo y el mercado secundario de gas natural implica que se desaprovechen oportunidades de ajustar de forma eficiente el despacho eléctrico definitivo a las variaciones de precio que se puedan dar en el mercado de gas. Un generador térmico no despachado en la casación de la bolsa el día anterior y que

---

<sup>2</sup> Sí existe una penalidad para las desviaciones, pero los consultores entienden que un cambio de disponibilidad se considera desviación sólo si es comunicado por el agente al operador con una antelación inferior a la hora y media (XM, 2014).

<sup>3</sup> Esta alternativa se ha implantado en algunos mercados de balance (no en los intradiarios) en el contexto europeo. En la sección *“Balancing responsibility and imbalance settlement”* del documento IRENA (2016) se describe (y critica) esta solución.

encuentre un suministro de gas a bajo precio en el mercado secundario no puede cambiar su oferta para aprovechar ese recurso de menor coste<sup>4</sup>.

- En el mecanismo actual, las plantas no despachadas centralmente (PNDC) tampoco están expuestas al coste de oportunidad de sus desvíos. Este es un aspecto especialmente crítico de cara al futuro, especialmente si la nueva generación renovable recibe esta consideración.

En las primeras etapas de desarrollo de las tecnologías renovables, muchos gobiernos europeos incluyeron en su regulación una exención de la responsabilidad de los desvíos para estos recursos, con la justificación que la disponibilidad de la fuente primaria de energía no está bajo el control del agente. Las mejoras en las técnicas de predicción registradas desde entonces y el aumento significativo de la cuota de renovables en los sistemas europeos han llevado a una eliminación paulatina de estas exenciones. De hecho, los reguladores de los sistemas en los que la penetración de generación renovable es relevante, como por ejemplo en la Unión Europea<sup>5</sup>, han planteado la necesidad de que estas las exenciones a las tecnologías se eliminen (ver MITei, 2016).

- En el documento parece argumentarse que el actual diseño elimina incentivos para que la demanda refleje su elasticidad especialmente frente a precios altos:

*“En los programas de participación de la demanda propuestos por el regulador Demanda Desconectable Voluntaria - DDV y Respuesta de la Demanda - RD se ha identificado que la formación de precios de bolsa ex post y la liquidación única de las transacciones con este precio, limita la efectividad de estos programas. Por ejemplo, si un día antes de la operación, con el despacho programado se espera un precio alto, esto motivaría la desconexión de ciertos usuarios. Sin embargo, como la liquidación de los programas de DDV y RD se hace utilizando el precio de bolsa, que se calcula con el despacho ideal y la demanda real, el precio resultante puede ser mucho más bajo de lo esperado, razón por la que la liquidación de la desconexión puede ser ex post no beneficiosa para quien decidió reducir su consumo”.*

El verdadero problema en lo que respecta a la participación de la demanda, es que el consumidor no puede condicionar su consumo al precio de bolsa del mercado. Esto se podría lograr con el esquema de mercado actual, siempre que se permitiese ofertar un precio al consumo. Una liquidación única y ex post podría en principio permitir una participación más efectiva de la demanda que la que hay en la actualidad. Además, la demanda a precio tendría que ser empleada como un recurso más en los redespachos intradiarios que se llevan a cabo bajo el esquema actual. Esto es, si en un momento dado se produjese una indisponibilidad no

---

<sup>4</sup> Este es un problema que se ha planteado con anterioridad en otros mercados eléctricos, por ejemplo, en el mercado de New England (MITei, 2013).

<sup>5</sup> Según una propuesta de reforma de la regulación del mercado interior de energía, “todos los participantes en el mercado deben correr con una parte de responsabilidad financiera por los desvíos causados en la red, y todos los recursos deben ser remunerados de manera equitativa” (Comisión Europea, 2017).

esperada de un generador, una demanda elástica en el corto plazo podría perfectamente ofrecer consumir menos, si de esta forma pudiese recibir una remuneración.

En todo caso, tal y como se apunta en el documento, calcular señales de precio vinculantes en el horizonte del día antes (y posteriormente en el horizonte intradiario) facilitaría la gestión del consumo más allá de lo que se podría lograr con el esquema actual de una única liquidación.

La segunda sección del documento presenta una breve revisión de experiencias internacionales sobre el diseño del mercado de corto plazo, analizando los sistemas eléctricos de Australia, Brasil, Chile, España, Estados Unidos, Nord Pool, Inglaterra, Panamá y Perú. Basándose en el diagnóstico del mercado colombiano y en la revisión de las experiencias internacionales, la tercera sección presenta una propuesta de reforma del mercado de corto plazo, a través de la introducción de un despacho vinculante y de un mercado intradiario.

El despacho vinculante propuesto en el documento CREG-004B consiste básicamente en mover el actual despacho ideal del día posterior a la operación al día anterior y, por tanto, en introducir obligaciones financieras relacionadas con el resultado de este despacho. Se genera entonces un compromiso para aquellos agentes casados en el día anterior.

El mercado intradiario propuesto se compondría de tres sesiones, una en el día anterior y dos en el mismo día de operación, más una liquidación final al coste marginal del sistema. De la descripción de la propuesta y del ejemplo numérico presentado en el anexo dos, se entiende que, en las diferentes sesiones del mercado intradiario, los agentes volverían a ofertar toda su capacidad, y no sólo la porción de ésta que no hubiera sido casada en el despacho vinculante, pudiendo cambiar el precio sólo en sentido negativo (reduciéndolo). Además, la propuesta especifica que la generación que se declarase indisponible de cara al cálculo el despacho vinculante no estaría autorizada a participar en el mercado intradiario. Estos últimos elementos de diseño tendrán que ser revisados en detalle a lo largo del proyecto, para asegurar que resulten en una solución eficiente.

## **1.2 Documento 011521-1 XM**

El documento 001521-1 XM presenta un análisis detallado sobre la posible introducción de un mercado intradiario en Colombia. Este mercado necesita de un despacho vinculante que fije los compromisos comerciales con anterioridad y de un mercado de balance para cubrir los desvíos entre la última sesión del mercado intradiario y el tiempo real; no obstante, estos dos aspectos no son tratados con el mismo detalle en el documento.

Después de una breve introducción, el documento presenta el estado del arte, basado en la colaboración entre XM y el operador de mercado europeo EPEX SPOT. A continuación, la cuarta sección presenta el funcionamiento del mercado colombiano y la quinta se centra en la necesidad de introducir un mercado intradiario, enumerando las ventajas que eso conllevaría. Estas ventajas consisten, básicamente, en la resolución de las ineficiencias que ya se mencionaron al resumir el documento CREG-004B:

- Mejorar la coordinación con el mercado secundario de gas natural, introduciendo un mercado intradiario de electricidad que permita a los generadores térmicos administrar de una manera más adecuada sus riesgos y evitando los sobrecostes para la demanda.
- Reducir los redespachos por indisponibilidad de las plantas o asignar correctamente el coste que éstos ocasionan en el sistema. El documento menciona que, en 2012, como promedio, el 3,12% de generación fue re-despachada, con picos diarios del 10%.
- Evitar el vertimiento de recursos hidráulicos, dando a estos agentes la posibilidad de comerciar esta capacidad más cerca del tiempo real, corrigiendo la oferta casada o no en el despacho vinculante. El documento menciona que, durante el periodo de 2010 a 2014, el promedio del volumen de vertimientos aprovechables fue del 1,32% del total de la generación del sistema.
- Dar incentivos a las plantas menores no despachadas centralmente para que mejoren sus predicciones y proporcionarles unas sesiones de mercado más cercanas al tiempo real, cuando más alta se vuelve la fiabilidad de las previsiones sobre la disponibilidad de su fuente de energía primaria. El documento menciona que la desviación media entre el programa declarado y la generación real de las plantas no despachadas centralmente entre 2010 y 2012 fue del 7,04%.
- Proporcionar un espacio adicional para el desarrollo de la respuesta de la demanda, la cual podría basarse en el precio del despacho vinculante para ofertar en el mercado intradiario.

Después de haber analizado estos elementos por separado, el documento hace una estimación del volumen de energía que tendría, de ser introducido, el mercado intradiario, previendo que este volumen podría superar los 3 500 GWh en 2026<sup>6</sup>.

Finalmente, la séptima sección contiene un análisis regulatorio bastante detallado sobre los elementos a tener en cuenta para introducir un mercado intradiario en Colombia. Se estudia también la definición de un despacho vinculante y la creación de un mecanismo de balance. Por lo que concierne al despacho vinculante, el documento 001521-1 XM propone una esquematización eficaz de las propuestas actuales (Figura 1).

---

<sup>6</sup> Este volumen se obtuvo sumando los redespachos, los vertimientos y las desviaciones de las plantas menores que se esperan en el futuro. Según los consultores, con esta metodología se calcula más bien un valor suelo para el volumen de intercambios, ya que no se consideran los agentes que acudirían al mercado intradiario por razones puramente comerciales.

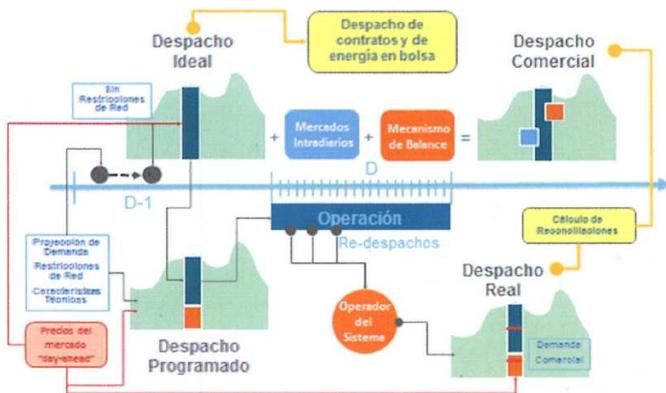


Figura 1. Esquema general del posible nuevo diseño del mercado colombiano; gráfica de XM (2014)

En la parte operativa, el despacho económico programado se iría actualizando hasta llegar al despacho real, como ocurre ahora. En cambio, en la parte comercial, sería necesario adelantar en el despacho ideal al día anterior a la operación, con el fin de generar unos compromisos vinculantes que serían liquidados en las diferentes sesiones del mercado intradiario y en el mecanismo de balance. La suma de todas estas sesiones de mercado debería producir un despacho comercial y este último se confrontaría con el despacho real para definir las reconciliaciones. La propuesta de XM presenta un mercado intradiario en el que se comercia sólo la capacidad que no ha sido comprometida en el despacho vinculante y se llega a recomendar que esta oferta sea obligatoria. También el rol de la demanda difiere del que se expone en la propuesta de la CREG, como se analizará en detalle en la próxima sección.

### 1.3 Informe E&Y-Enersic para DNP

El estudio comisionado por el Departamento Nacional de Planeación y ejecutado por la unión temporal de las consultoras E&Y y Enersic tiene un alcance muy amplio, que abarca no sólo el mercado de corto plazo, sino también el mercado de contratos, el mecanismo de confiabilidad, los servicios complementarios y el marco institucional. Por lo que concierne el mercado de corto plazo, el informe presenta un diagnóstico con el cual se evidencian diferentes posibilidades de mejora de diseño. Entre las propuestas de estos consultores, aparece la introducción de un despacho vinculante y de un mecanismo de liquidaciones intradiarias, tema que será objeto del presente estudio, pero también aparecen la introducción de precios nodales, la aplicación de medidas de mitigación del poder de mercado y la creación de mecanismos que aumenten la participación de la demanda en el mercado eléctrico.

Sobre la introducción de un despacho vinculante y de unas liquidaciones intradiarias, la propuesta de E&Y-Enersic reproduce la propuesta de XM presentada en la subsección anterior. Los datos y las gráficas que fundamentan la propuesta son los mismos que los del documento 001521-1 XM y el esquema de funcionamiento recomendado es muy parecido. El elemento principal que diferencia los dos documentos es que, en el informe de E&Y-Enersic, esta reforma va acoplada con la introducción de un mecanismo de precios nodales. Las soluciones propuestas, entonces, no son válidas para este proyecto, en el que, en principio, no se contempla la

introducción de precios nodales. El informe de E&Y-Enersic también contempla un periodo transitorio antes de la aplicación de precios nodales, en el cual el despacho vinculante y el mercado intradiario se implantarían con un precio de bolsa uniforme; sin embargo, el documento no especifica los detalles de funcionamiento del mercado en dicho contexto.

Por último, cabe destacar que el esquema de mercados intradiarios propuesto en el informe parece contemplar mercados con horizontes de solo cuatro horas en vez de que cada uno de dichos mercados abarque hasta el final del día de operación. Esta decisión es difícil de justificar, porque no permite cubrir adecuadamente el riesgo al generador. También parece que el gate closure de cada mercado intradiario coincide en cada caso con el inicio del horizonte cubierto por dicho mercado, no dejando un margen para casar el mercado y calcular los precios resultantes.

## **1.4 Comparación entre los documentos**

Como se ha mencionado arriba, la parte del informe de E&Y-Enersic sobre despacho vinculante y mercado intradiario parece estar totalmente basada en la propuesta de XM y no avanza recomendaciones válidas para este proyecto. Por esta razón, en esta subsección, la comparación se centrará en los dos documentos que presentan propuestas originales, es decir, el documento CREG-004B y el 001521-1 XM.

Los dos documentos presentan una estructura similar, aunque el foco sea levemente diferente. El documento CREG-004B se centra más en el despacho vinculante y en el mercado intradiario, mientras que el documento 001521-1 XM, sobre todo en sus primeras secciones, analiza con más detalle el diseño del mercado intradiario. Se pueden identificar elementos concordantes y discordantes entre los dos documentos, como se expone a continuación.

### **1.4.1 Elementos concordantes**

Los dos documentos concuerdan en la identificación de las ineficiencias, y consecuentes posibilidades de mejoras, del diseño de mercado actual, las cuales podrían ser exacerbadas por elevados niveles de penetración renovable. También identifican la misma necesidad de reformar de manera conjunta los diferentes segmentos del mercado, introduciendo al mismo tiempo un despacho vinculante que fije unas obligaciones comerciales vinculantes, un mercado intradiario donde estas obligaciones puedan ser re-comerciadas entre los agentes y un mecanismo de balance que dé un incentivo a los agentes para que aprovechen las sesiones de mercado anteriores para llegar balanceados al tiempo real.

Otro elemento concordante es la distinción entre la capa operativa y la capa comercial del sistema eléctrico. Ambos documentos proponen reformar sólo la capa comercial, moviendo el despacho ideal a día anterior a la operación, sin afectar los mecanismos que regulan el funcionamiento de la capa operativa (despacho programado, redespachos y despacho real).

### **1.4.2 Elementos discordantes**

Las diferencias entre las dos propuestas afectan principalmente al diseño del mercado intradiario. Ambos documentos parecen recomendar una participación casi obligatoria para algunos agentes.

Sin embargo, la propuesta de la CREG parece prever que toda la capacidad de los agentes vuelva a ser ofertada en cada sesión del mercado intradiario. Esta solución representa una repetición del despacho ideal más cerca del tiempo real, basándose en nuevas ofertas económicas. En cambio, la propuesta de XM define un mercado intradiario en el que sólo se comercia la disponibilidad no comprometida en las sesiones de mercado anteriores o se oferta para bajar el compromiso adquirido.

Las propuestas difieren también por lo que concierne a la participación de la demanda. El documento de la CREG parece sugerir una participación activa de toda la demanda, tanto en el despacho vinculante como en las diferentes sesiones del mercado intradiario. En cambio, en la propuesta de XM, sólo aparece la posibilidad de que se oferten productos de respuesta de la demanda en el mercado intradiario, una vez se conozcan los precios del mercado del día anterior.

Finalmente, el documento de XM parece considerar la posibilidad que las plantas no despachadas centralmente, incluyendo la FNCER, participen activamente en el mercado intradiario. Esto presupone que se les asigne a estos recursos cierto nivel de responsabilidad comercial sobre el desbalance entre sus predicciones y su producción real. En cambio, la propuesta de la CREG es más abierta y no menciona ninguna solución específica para la integración de los recursos renovables no convencionales. Como se ha aclarado con anterioridad, lo planteado por XM a este respecto se presenta como una alternativa no sólo recomendable sino necesaria.

## 1.5 Conclusiones iniciales

A raíz de la lectura de estos documentos, se pueden sacar unas conclusiones iniciales que conciernen a las mejoras que la reforma del mercado de corto plazo pretende conseguir y que servirán como punto de partida para el proyecto:

- Asignar de manera correcta los costes ocasionados por las desviaciones entre el despacho resultante el día anterior y el del tiempo real, enviando una señal de eficiencia para los agentes para que intenten minimizar estos desvíos.
- Diseñar sesiones o liquidaciones intradiarias, más cercanas al tiempo real para que aquellos agentes que, debido a razones técnicas o económicas, cuenten con ofertas más baratas que las que se casaron en el día anterior puedan ponerlas a disposición del operador del sistema.
- Aumentar la coordinación entre el mercado eléctrico y el mercado de gas, para de esta forma facilitar el aprovechamiento de las sinergias que pueden surgir entre el mercado intradiario de electricidad y el mercado secundario de gas.
- Crear un esquema de mercado que favorezca, en el mediano y largo plazo, la integración de los recursos renovables no convencionales y que permita la exposición de estos agentes a las señales de mercado, en las mismas condiciones que los recursos convencionales.
- Permitir una mayor participación de la demanda en el mercado eléctrico, dando a estos agentes la posibilidad reaccionar a las señales de precio.

## 2. Plan de trabajo

El segundo objetivo de este primer entregable es la definición de un cronograma detallado para la ejecución del proyecto. Tanto el contrato como los términos de referencia del concurso (ver nota al pie 1) especifican las tareas a llevar a cabo y los contenidos de los informes principales. En este sentido, la siguiente subsección se limita a resumir la estructura del trabajo ya definida en estos documentos y a sugerir pequeñas modificaciones o integraciones. Sin embargo, ni el contrato ni los términos de referencia especifican el plan temporal para la ejecución del trabajo (más allá de la fecha de cierre del proyecto), dejando esta tarea a los consultores. La subsección 2.2 presenta, entonces, unas fechas aproximadas para la entrega de los documentos principales.

### 2.1 Estructura del trabajo

Como ya se ha mencionado, las obligaciones descritas en el contrato definen de manera muy detallada el trabajo a llevar a cabo, los elementos que tienen que ser analizados y el número y contenidos de los informes. No se considera necesario, entonces, repetir aquí esa información. En cambio, se propone en esta subsección una estructura lógica de las diferentes tareas que conforman el proyecto. Esta estructura está basada en el contrato, pero divide las tareas de manera ligeramente diferente y las integra con nuevas tareas cuando esto se considere útil para la ejecución del proyecto.

- Paquete de trabajo 1: definición del plan de trabajo. Definición de un cronograma para la ejecución de las tareas que conforman el proyecto.
- Paquete de trabajo 2: revisión de las propuestas regulatorias. Análisis de toda la documentación elaborada por diferentes instituciones colombianas (CREG y XM) sobre la introducción de un despacho vinculante, un mercado intradiario y un mecanismo de balance.
- Paquete de trabajo 3: revisión de experiencias internacionales. Análisis del diseño de mercado en aquellos sistemas que cuentan con un despacho vinculante y con un mercado intradiario, estudiando las diferencias existentes entre Estados Unidos y Unión Europea.
- Paquete de trabajo 4: revisión de la regulación colombiana. Análisis de todas las resoluciones que regulen la operación comercial y técnica del mercado eléctrico colombiano. Esta revisión incluirá, pero no se limitará a, las Resoluciones CREG 024 y 025 de 1995.
- Paquete de trabajo 5: estudio de impactos e interacciones. Análisis detallado de la interacción de los nuevos elementos de diseño de mercado introducidos (despacho vinculante, mercado intradiario y mecanismos de balance<sup>7</sup>) con el actual funcionamiento del mercado colombiano.

---

<sup>7</sup> El alcance del estudio y de las propuestas regulatorias sobre el mecanismo de balance tendrá que coordinarse con el proyecto paralelo que otro equipo consultor desarrollará sobre este tema específico.

Identificación de soluciones que permitan compatibilizar los nuevos elementos con el diseño existente.

- Paquete de trabajo 6: individuación de un diseño óptimo. Elaboración de propuestas para la introducción de un despacho vinculante y un mercado intradiario en Colombia, basada en la revisión de las experiencias internacionales y en el estudio de las características y peculiaridades de la regulación y del sistema colombiano. Este paquete de trabajo incluye un análisis detallado que permita identificar la frecuencia de las sesiones del mercado intradiario a introducir y una solución eficiente para el tratamiento de restricciones.
- Paquete de trabajo 7: cambios en los aspectos comerciales. Elaboración de una propuesta normativa para la modificación de los aspectos comerciales del mercado mayorista necesaria para introducir un despacho vinculante, un mercado intradiario y un mecanismo de balance.
- Paquete de trabajo 8: cambios en los aspectos operativos. Elaboración de una propuesta normativa para la modificación de los aspectos técnicos de la operación del sistema y del mercado necesaria para introducir un despacho vinculante, un mercado intradiario y un mecanismo de balance.
- Paquete de trabajo 9: elaboración de disposiciones transitorias. Resumen de las propuestas avanzadas en los entregables anteriores y definición de unas disposiciones transitorias que permitan migrar del esquema anterior al nuevo sin cambios abruptos en la regulación y en la operación del mercado.
- Paquete de trabajo 10: revisión de las propuestas. Revisión y respuesta a los comentarios y retroalimentación por parte de la CREG y de los otros agentes interesados.

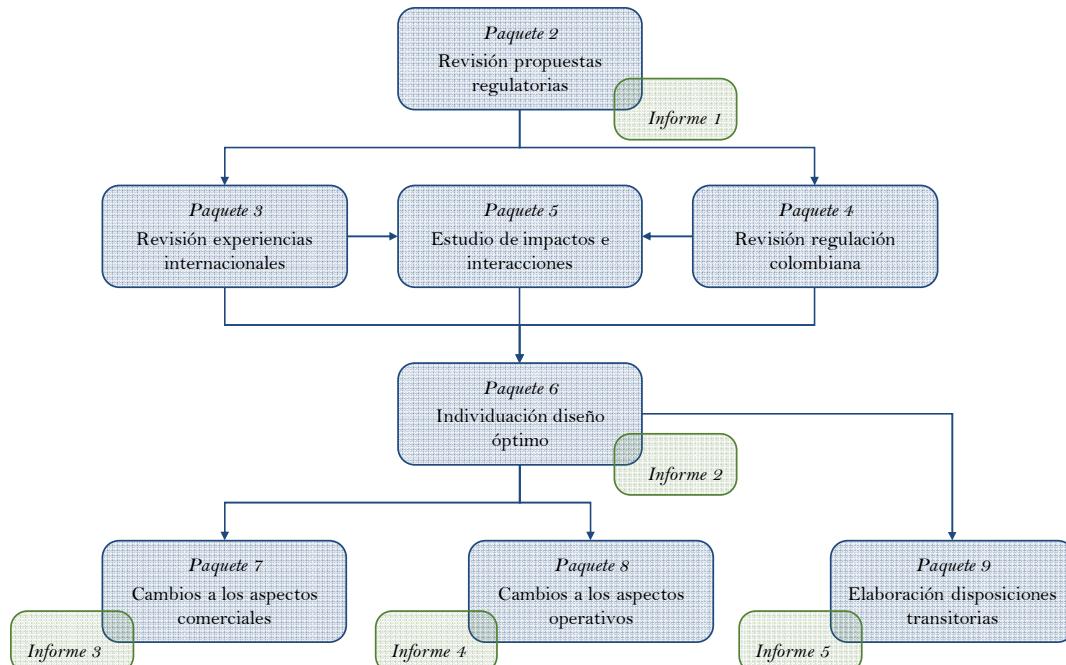


Figura 2. Estructura, paquetes de trabajo e informes para el proyecto

Más allá de la diferente subdivisión lógica de las tareas a ejecutar (resumida de manera gráfica en la Figura 2), la única aportación de esta nueva estructura es la introducción de un paquete de trabajo dedicado a la revisión de las experiencias internacionales relativas a despachos vinculantes y mercados intradiarios. Al no ser incluida esta actividad entre las tareas definidas inicialmente por la CREG<sup>8</sup>, se dedicará relativamente poco tiempo a esta revisión. Sin embargo, se considera indispensable contar con un estudio de este tipo para fundamentar las recomendaciones que se propongan en las fases posteriores del proyecto.

Por lo que concierne los informes, se seguirán los títulos y los contenidos definidos en el contrato:

- Entregable 1: Plan de trabajo y revisión de las propuestas regulatorias.
- Entregable 2: Definición de las características de funcionamiento del despacho vinculante, los mercados intradiarios y el mecanismo de balance.
- Entregable 3: Cambios a los aspectos comerciales del mercado de corto plazo.
- Entregable 4: Cambio al Código de Operación del sistema interconectado eléctrico de Colombia.
- Entregable 5: Informe final

## 2.2 Cronograma

Basándose en la estructura definida en la subsección anterior, la Figura 3 presenta un cronograma completo para el proyecto, especificando las fechas esperada de entrega de todos los informes. El intervalo de tiempo considerado abarca desde el acta de inicio del contrato (12 de junio de 2018) hasta la fecha de cierre del proyecto, es decir, el 30 de noviembre de 2018.

---

<sup>8</sup> Hay que subrayar que el mismo documento CREG-004B ya cuenta con una breve revisión de experiencias internacionales.

Nº	Actividad	2018																							
		junio				julio				agosto				septiembre				octubre				noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Acta de inicio del contrato ( <i>12 de junio</i> )																								
2	Paquete de trabajo 1																								
3	Paquete de trabajo 2																								
4	Entregable 1 ( <i>30 de junio</i> )																								
5	Paquete de trabajo 3																								
6	Paquete de trabajo 4																								
7	Paquete de trabajo 5																								
8	Paquete de trabajo 6																								
9	Entregable 2 ( <i>30 de septiembre</i> )																								
10	Paquete de trabajo 7																								
11	Entregable 3 ( <i>21 de octubre</i> )																								
12	Paquete de trabajo 8																								
13	Entregable 4 ( <i>18 de noviembre</i> )																								
14	Paquete de trabajo 9																								
15	Paquete de trabajo 10																								
16	Entregable 5 ( <i>30 de noviembre</i> )																								

Figura 3. Diagrama de Gantt del proyecto, con paquetes de trabajo e informes

Se remarca que las fechas de entrega son aproximadas y, siempre que tanto los consultores como la CREG lo consideren beneficioso para el proyecto, pueden sufrir variaciones. Por otro lado, no se han incluido en este cronograma las reuniones y los talleres de socialización. La organización de estos últimos necesitará de una coordinación con los agentes interesados y, sobre todo, con los equipos que llevan a cabo dos proyectos paralelos a éste. Por estas razones, no parece realista fijar de antemano las fechas para la realización de dichas reuniones y talleres.

### **3. Referencias**

- Comisión Europea, 2017. Propuesta de reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al mercado interior de la electricidad. Comunicación COM(2016) 861 final.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2016. Propuesta para la implementación de un despacho vinculante. Documento CREG-004B, publicado el 5 de febrero de 2016.
- Congreso de Colombia, 2014. Ley 1715 de 2014 por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Diario Oficial no. 49.150 del 13 de mayo de 2014.
- E&Y-Enersic, 2016. Propuestas de modificación sobre el funcionamiento del mercado de energía mayorista colombiano y conclusiones. Producto 4 del estudio comisionado por el Departamento Nacional de Planeación.
- IRENA, International Renewable Energy Agency, 2016. Adapting Market Design to High Shares of Variable Renewable Energy. Informe técnico, ISBN 978-92-9260-025-9.
- MITei, Massachusetts Institute of Technology Energy Initiative, 2016. Utility of the Future: An MIT Energy Initiative Response to an Industry in Transition. Informe desarrollado en colaboración con IIT-Comillas, publicado en diciembre de 2016.
- MITei, Massachusetts Institute of Technology Energy Initiative, 2013. Growing Concerns, Possible Solutions: The Interdependency of Natural Gas and Electricity Systems. Informe publicado en abril de 2013.
- XM S.A. E.S.P., 2014. Análisis de la viabilidad de un mercado intradiario en el mercado eléctrico colombiano. Documento 011521-1 XM, remitido a la CREG el 24 de noviembre de 2014.