

**UNIVERSIDAD EAN**  
**FACULTAD DE POSTGRADOS**

Informe final de investigación “creación de empresa: empresa dedicada a proyectos de desarrollo de sistemas para el soporte de decisiones del sector de energía eléctrica”

Por

Julie Paulin Mejía Pinzón  
Javier Eduardo Morales Rodríguez  
Gloria Amparo Serna Correa  
Diego Mauricio Tovar Alfonso

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	3
<b>1.1. Resumen Ejecutivo</b> .....	3
<b>1.2. Equipo de Trabajo</b> .....	8
<b>2. ANÁLISIS DE MERCADO</b> .....	11
<b>2.1. Investigación de Mercados</b> .....	11
<b>2.2. Estrategias de Mercado</b> .....	33
<b>2.3. Proyecciones de Ventas</b> .....	39
<b>3. ANÁLISIS DE OPERACIÓN</b> .....	42
<b>3.1. Concepto</b> .....	42
<b>3.2. Plan de Compras</b> .....	55
<b>3.3. Costos de Producción</b> .....	55
<b>3.4. Infraestructura</b> .....	56
<b>4. ANÁLISIS DE ORGANIZACIÓN</b> .....	59
<b>4.1. Estrategia Organizacional</b> .....	59
<b>4.2. Estructura Organizacional</b> .....	65
<b>4.3. Aspectos Legales</b> .....	69
<b>4.4. Costos Administrativos</b> .....	70
<b>5. ANÁLISIS FINANCIERO</b> .....	75
<b>5.1. Ingresos</b> .....	75
<b>5.2. Egresos</b> .....	80
<b>5.3. Capital de Trabajo</b> .....	81
<b>6. PLAN OPERATIVO</b> .....	82
<b>6.1. Plan Operativo (Cronograma de Actividades)</b> .....	82
<b>7. IMPACTO</b> .....	83
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	85
<b>9. RECOMENDACIONES</b> .....	88
<b>10. APÉNDICES</b> .....	90

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

### **1.1. Resumen Ejecutivo**

El sector de energía eléctrica presenta un potencial de crecimiento importante a nivel de Colombia, Latinoamérica y el mundo. Este sector hace parte del programa de transformación productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo quien estima que:

El subsector de energía eléctrica tiene un potencial de generar ingresos de al menos US\$ 12.9 mil millones en el año 2032 (16). Al mismo tiempo se estima que el consumo interno de energía eléctrica en Colombia se incrementará en 1.9 veces en los próximos 25 años, pasando de 43 TWh a 81 TWh, lo que requerirá un crecimiento en la capacidad instalada del sistema de 13 GW a 25 GW (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009).

Este panorama es positivo y representa un reto para todas las empresas que conforman y APOyan la cadena de abastecimiento de la energía eléctrica en el país.

El sector energético no es ajeno a la necesidad de contar con herramientas que APOyen su proceso de toma de decisiones a lo largo de la cadena de abastecimiento. La complejidad de la planeación y operación de los sistemas eléctricos cada día integra el manejo de más variables como la incursión de energías alternativas, generación distribuida y las grandes restricciones ambientales, haciendo que la toma de decisiones sea un reto constante para asegurar el abastecimiento de energía sostenible y confiable. Con el objetivo de ayudar a las organizaciones del sector energético en este proceso se crea la empresa APO Solutions S.A.S., como una empresa colombiana generadora de conocimiento que ofrece los siguientes servicios:

1. Consultoría estratégica para APOyar la toma de decisiones en las empresas del sector de energía eléctrica, mediante la optimización del proceso de despacho de energía y la búsqueda de su máxima eficiencia.
2. Desarrollo de herramientas de gerencia basadas en modelos matemáticos de optimización que soportan la toma de decisiones en la cadena de abastecimiento del sector.

APO Solutions S.A.S se caracteriza por el diseño de herramientas basadas en las necesidades específicas de sus clientes y por entregar el código fuente de programación de las mismas, lo que facilita su adaptación a la realidad de la empresa mediante la aplicación de actualizaciones o mejoras que impactan directamente su funcionalidad. APO desarrolla interfaces amigables que permiten una fácil interacción con el usuario y para garantizar su adecuado uso asegura la transferencia de conocimiento mediante la capacitación del personal de las empresas encargado de manejar los modelos de optimización. Como elemento diferenciador brinda facilidades de acceso y consecución de los modelos mediante cloud computing.

De acuerdo con los resultados arrojados por la investigación de mercados, los servicios ofrecidos por la empresa se encuentran dirigidos a las organizaciones pertenecientes a los eslabones de la cadena de abastecimiento del sector eléctrico, estos son: a) Generación, b) Distribución, c) Trasmisión y d) Comercialización, con un total de 80 empresas en el país definidas como mercado objetivo. De este total de empresas se han definido como mercado potencial las generadoras, transmisoras, distribuidoras y comercializadoras cuya ubicación es la ciudad de Bogotá D.C, en total son 11 empresas clasificadas de la siguiente manera:

Comercialización	4
Generación, Comercialización	3
Comercialización, Transmisión	1
Distribución, Comercialización	1
Generación, Distribución, Comercialización	1

Transmisión	1
-------------	---

**Tabla 1 Distribución mercado potencial**

Para APO Solutions S.A.S., sus principales competidores en el mercado son PSR de Brasil y DecisionWare (DW) de Colombia. La primera debido a su trayectoria en el mercado eléctrico en diferentes países y su experiencia en el desarrollo de modelos de optimización para el despacho de energía. Por otra parte DW es una empresa local especializada en el desarrollo de herramientas para la toma de decisiones en el sector eléctrico colombiano.

Los ingresos esperados para los cinco años son:

<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
\$404'390.000	\$420'565.600	\$615'397.952	\$640'013.870	\$805'886.317

**Tabla 2 Ingresos esperados**

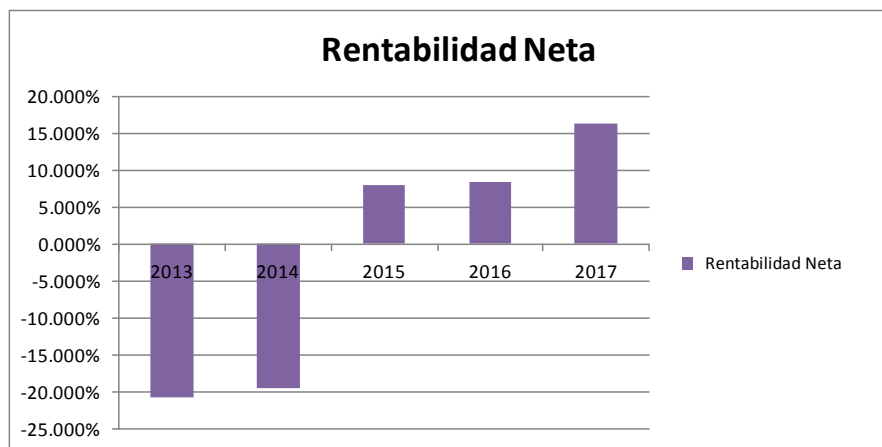
Como parte del sistema de negocio de APO Solutions S.A.S., en el desarrollo de la consultoría debe conocerse el problema o la situación a resolver por parte del cliente. Una vez identificado, el equipo consultor inicia el reconocimiento del estado del arte de las soluciones existentes y con base en ello presenta un entregable que contiene una formulación base del modelo a desarrollar. Paralelo al proceso anterior, se inicia el diseño del modelo de información el cual será aprobado a partir de los datos entregados por el cliente. Una vez se cuenta con todo lo necesario el equipo de consultores y desarrolladores comienzan a programar la formulación base en el lenguaje de programación solicitado, obteniendo así una versión preliminar del software o modelo el cual es alimentado con la información proporcionada por el cliente generando un banco de pruebas. Una vez aprobado el modelo por parte del usuario se hace entrega de éste y de los manuales de modelaje matemático y sistemas de información que lo acompañan.

La compañía cuenta con el siguiente equipo de trabajo con el cual pretende ofrecer el mejor servicio a sus clientes:

1. Gerente general: responsable de liderar el proceso de planeación estratégica de la organización y desarrollar estrategias generales para alcanzar los objetivos y metas propuestas.
2. Director administrativo y financiero: responsable de liderar el proceso administrativo de la empresa que incluye la gestión del recurso humano, mantenimiento y adquisiciones, liderar el proceso financiero y contable de la empresa de manera que se cuente con una infraestructura adecuada y de calidad para la prestación del servicio.
3. Asesor técnico: responsable de promover la actualización técnica del personal de la empresa, identificar nuevas oportunidades de mercado para el desarrollo de modelos y promover la ejecución de revisión de procedimientos orientados a la reducción de costos, incremento de beneficios.
4. Asesor financiero y contable: responsable de llevar la contabilidad de la empresa y presentar los informes requeridos por la ley. Asesorar financieramente al director administrativo y financiero y gerente general. Presentar informes de flujo de caja, inversiones y propuestas para la optimización de los recursos.
5. Asistente contable y administrativo: responsable de brindar soporte administrativo y operativo a todas las dependencias de la empresa.
6. Analista gestión de calidad y procesos: responsable de mantener actualizada la organización en cuanto a normas y procedimientos de gestión y emitir los informes de exámenes y controles efectuados. APOyar las labores de mercado de los servicios de la empresa.
7. Director de proyecto: responsable de establecer contacto con los clientes cuando se realiza una venta y detectar las necesidades del cliente, brindar asesoría a las empresas en toma de decisiones y presentarles propuestas de servicios y productos. Participar en el diseño e implementación de los modelos de optimización.
8. Ingeniero de desarrollo: responsable de desarrollar modelos y realizar la implementación de los mismos. Además es el encargado de llevar a cabo todas las actividades técnicas requeridas para prestar los servicios de asesoría y desarrollo e implementación de modelos para la toma de decisiones.

APO Solutions S.A.S proyecta vender en los 2 primeros años 8 servicios de consultoría, de los cuales 6 incluyen el diseño y construcción de modelos de optimización para la toma de decisiones, lo anterior se cubre con una capacidad de 1 director de proyecto y 1 ingeniero de desarrollo. Para los años 3 y 4 se proyecta prestar 12 asesorías para la toma de decisiones, de las 8 incluyen modelos de optimización. Se proyecta vender en el 5 año, 7 servicios de asesoría, que incluyen 5 modelos de optimización, para la cual se ocuparía toda la capacidad del recurso humano teniendo en cuenta que en el año 3 se proyecta la contratación de otro ingeniero de desarrollo. El presupuesto anual proyectado para el primer año de operación de la empresa requiere una inversión inicial en activos de \$60'556.400, incluyendo los gastos de puesta en marcha. Igualmente se espera un APOrte de \$100'000.000 por parte de los emprendedores.

Para el primer año de operación se espera un margen de contribución total del \$404'390.000 derivados de la venta de asesorías 44.19% y la elaboración de modelos matemáticos de optimización 55.81%. Los totales esperados para este mismo año son \$485'934.083 dando así una utilidad antes de impuestos (UAI) de (\$81.554.083) esto debido a que APO Solutions inicia con una estructura administrativa robusta necesaria para posicionar la empresa en el mercado y generar capacidades para la prestación de servicios en el mediano y largo plazo . Este escenario se repite en el segundo año de operación pero se espera que a partir del 2015 con el aumento de ventas tanto de asesorías como modelos la utilidad sea positiva y genere utilidades.



**Figura 1. Rentabilidad neta del proyecto**

Al análisis financiero presenta una TIR del 110.72% lo que hace la idea de negocio atractiva como inversión de los emprendedores y demás socios que estén interesados en incursionar en el negocio. Presenta un costo ponderado de capital de 29.92%.

### **1.2. Equipo de Trabajo**

El equipo gestor del proyecto está conformado por las siguientes personas:

<b>Nombre y apellidos</b>	<b>Estudios y competencias</b>	<b>Acción en el plan de negocios</b>
Raúl Rodríguez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero eléctrico.</li> <li>• Máster en ingeniería eléctrica – área potencia.</li> <li>• Consultor con experiencia en desarrollo e implementación de herramientas para el soporte de decisiones en el sector eléctrico colombiano.</li> <li>• Experiencia en coordinación de equipos, programación, uso y venta de herramientas analíticas.</li> <li>• Amplia experiencia en el sector de energía eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de proyecto.</li> <li>• Accionista de la empresa.</li> </ul>
Julie Paulín Mejía Pinzón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero industrial.</li> <li>• Candidato a especialista en gerencia de proyectos.</li> <li>• Experiencia en procesos de organización y métodos, coordinación y seguimiento de proyectos y procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accionista de la empresa</li> </ul>
Gloria Amparo Serna Correa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador de empresas.</li> <li>• Candidato a especialista en gerencia de proyectos.</li> <li>• Experiencia y capacidades como gestor de proyectos y programas encaminados al cambio y mejora en las organizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accionista de la empresa</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia en implementación de sistema de gestión de calidad y riesgos.</li> </ul>	
Javier Eduardo Morales Rodríguez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero electrónico.</li> <li>Candidato a especialista en gerencia de proyectos.</li> <li>Conocimiento en la optimización y modernización de procesos, equipos y herramientas de acuerdo a las necesidades del usuario desde el campo que comprende la electrónica.</li> <li>Conocimiento administrativo y estratégico para el desarrollo óptimo y adecuado de proyectos mediante técnicas de programación y control fijadas en los estándares internacionales promulgados por PMI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accionista de la empresa</li> </ul>
Diego Mauricio Tovar Alfonso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero mecánico.</li> <li>Candidato a especialista en gerencia de proyectos.</li> <li>Capacidad de contribuir al desarrollo humano, tecnológico y científico en los diferentes campos en los que la ingeniería tiene presencia, en la industria en el mejoramiento de procesos de fabricación de nuevos materiales y sus aplicaciones.</li> <li>Manejo de sistemas, programas de diseño AUTOCAD 2004, INVENTOR 2012, SOLID EDGE LT.</li> <li>Experiencia en proyectos de desarrollo de producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accionista de la empresa</li> </ul>

**Tabla 3 Perfiles del equipo de trabajo**



## **2. ANÁLISIS DE MERCADO**

### **2.1. Investigación de Mercados**

#### ***2.1.1. Definición de Objetivos***

1. Ratificar el segmento del mercado en el cual la empresa planea posicionarse.
2. Identificar con claridad las características, atributos y las opciones de incorporación de tecnología en las empresas del mercado objetivo.
3. Identificar la opción más adecuada para la fijación de precios de los servicios de la compañía.
4. Identificar el mensaje más adecuado para la estrategia de comunicación de la empresa.
5. Identificar las características más representativas de la competencia.
6. Identificar las posibilidades de éxito de los servicios ofrecidos por la compañía en el mercado objetivo inicial.

#### ***2.1.2. Justificación y Antecedentes del Proyecto***

La cadena de abastecimiento se “compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en el cumplimiento de una solicitud del cliente. La cadena de abastecimiento no sólo incluye al fabricante y los proveedores, también a los transportistas, almacenes, minoristas, y los propios clientes” (Chopra, Sunil & Meindl, 2004) y su objetivo principal es suministrar los materiales necesarios, la calidad y el tiempo requerido al menor costo con el fin de brindar un mejor servicio al cliente.

Cabe aclarar que los factores que integran el objetivo de la cadena de abastecimiento son dinámicos y dependen de las variaciones de la demanda, los requerimientos de calidad por parte de los clientes y la variabilidad del tiempo y los costos. Este comportamiento dificulta la gestión de la cadena por lo que se hace necesario el uso de herramientas como los modelos matemáticos y modelos estadísticos que faciliten la toma de decisiones.

Actualmente la gerencia de la cadena de abastecimiento (Supply Chain Management) mediante la aplicación de procesos de optimización y planeación estratégica a lo largo de toda la cadena de abastecimiento se ha convertido en un factor clave para el éxito de las empresas (Casanovas & Cuatrecasa, 2005), pues brinda soluciones a los problemas de las cadenas integrando a los proveedores, fabricantes distribuidores y clientes de forma eficiente con el fin de disminuir costos y al mismo tiempo brindar un buen servicio al cliente.

Este tipo de gerencia agrupa los conceptos de diversas áreas de trabajo como la logística, la informática, las telecomunicaciones y la toma de decisiones. Esta última, a partir de la planificación integrada de empresas la cual ha sido usada por expertos en logística y en investigación de operaciones.

Hoy, el planeamiento integrado basado en modelos matemáticos de optimización es posible debido a los avances en la tecnología de información, pero la mayoría de las compañías todavía tienen mucho que aprender sobre las nuevas herramientas analíticas y aprender a adaptar sus procesos de negocio a las facilidades proporcionadas por estas herramientas (Shapiro, 2002).

Teniendo en cuenta esto y considerando el sector de energía eléctrica y bienes y servicios conexos como uno de los sectores con potencial de desarrollo en el país de acuerdo a lo definido por el programa de transformación productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009), se

presenta la propuesta de crear una empresa que ofrezca a las compañías de este sector los siguientes servicios para el soporte de decisiones:

1. Consultoría: asesoramiento para la toma de decisiones sobre la cadena de abastecimiento del sector energético ya sea en procesos de inversión u operación donde se requiera la optimización de costos y recursos.
2. Implementación de soluciones: diseño e implementación de herramientas de análisis para la toma de decisiones específicas para cada problema basadas en modelamientos matemáticos para optimización de recursos o simulación de operaciones.

### ***2.1.3. Análisis del Sector***

#### ***2.1.3.1. Comportamiento del Sector***

El sector eléctrico colombiano se caracteriza por combinar las actividades de libre mercado, la participación abierta y la regulación por parte del Estado. Esta modalidad resultó del proceso de modernización que inició en 1994, con la expedición de la Ley 142 o de Servicios Públicos y la Ley 143 o de Energía Eléctrica. (Condensa, s.f.).

En búsqueda de la consolidación de este sector como uno de los más eficientes y prometedores del país, el Estado colombiano determinó abandonar la estrategia del monopolio eléctrico que había aplicado por años. Con este cambio, el mercado amplió su espectro a grandes capitales privados y al juego económico de oferta y demanda. “Igualmente, se estimuló la competitividad y se planteó un sistema de incentivos y multas en caso contrario para los operadores, con el único fin de asegurar el desarrollo del servicio eléctrico en todo el país” (Codensa, s.f.).

Este cambio también fue materializado a través de la división de las operaciones presentes en la cadena de abastecimiento de energía, es decir, en generación, transmisión, distribución y comercialización y las que ahora son controladas por empresas privadas, públicas o de carácter mixto especializadas en estos temas, dejando de lado a las empresas estatales quienes venían ejerciendo control en todo el territorio nacional.

Con la reforma, la estructura del mercado energético se definió como se describe a continuación: en el proceso de generación los operadores producen energía a partir de plantas de generación hidráulica y térmica la cual es vendida a las empresas comercializadoras según el comportamiento del mercado (oferta y demanda). El transporte de la energía se hace mediante el proceso de transmisión en donde ésta viaja a través de redes de alta tensión que conectan las centrales generadoras con los centros de consumo. Posteriormente la energía llega a las ciudades y es distribuida a los diferentes lugares en donde ésta se requiere. A excepción de las demás operaciones, la transmisión y la distribución sigue siendo un monopolio, ya que al haber una sola red de transporte y un solo operador encargado de su repartición, el proceso es más eficiente. Finalmente en la comercialización se dividen los grandes bloques de energía comprados en pequeñas cantidades que se entregan al consumidor final (hogares, industrias, comercio, entre otros). Igualmente en esta operación se generan los procesos de facturación, recaudo y pago de todos los componentes de la cadena.

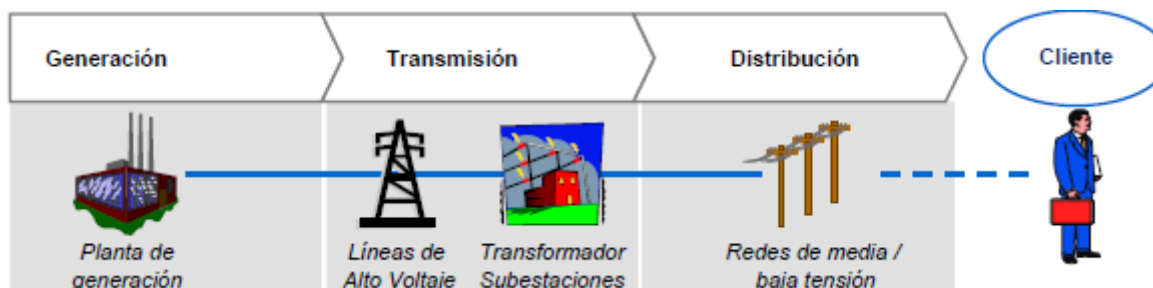


Figura 1. Cadena de valor del sector eléctrico (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009)

Para el país esta serie de cambios significó el inicio de una nueva era caracterizada por la interacción entre comercializadores y consumidores y por la promoción de la competencia mediante la participación de agentes económicos públicos y privados que al estar integrados al Sistema Interconectado Nacional<sup>1</sup> participan en el mercado mayorista de energía. Este último se divide en dos categorías: el mercado regulado al cual pertenecen los hogares, comercio y medianas industrias y sus precios son regulados por la Comisión de Regulación de Energía (CREG) y el mercado no regulado en donde participan empresas cuyo consumo de energía mensual es superior a 55.000 kWh/mes lo que les permite negociar su precio con cualquiera empresa comercializadora del país.

Todos estos avances han permitido un desarrollo importante para el país. Según XM, empresa encargada de la operación del despacho de energía y la administración del sistema interconectado nacional para el 2011:

La capacidad instalada del SIN fue 14,420 MW, cifra que supera en un 8.5% lo reportando en 2010, debido a la inauguración de la Central Hidroeléctrica Porce 3 la cual entró en funcionamiento el 11 de enero de 2011 y para septiembre de este mismo año ya había alcanzado una producción de 660MW. Al mismo tiempo la entrada de la Central Térmica de Flores 4 APortó 450MW para el total obtenido en 2011 (XM, s.f.).

### ***2.1.3.2. Evolución y Tendencia del Sector***

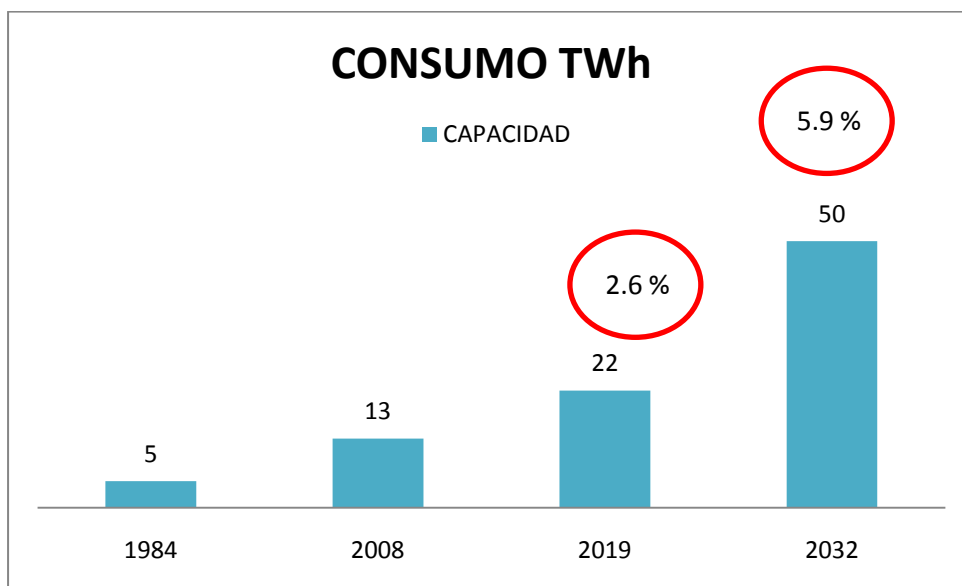
Teniendo como punto de partida los datos del comportamiento del sector en el último año, es evidente que el país no solo tiene la oportunidad de producir y ofrecer cobertura a los colombianos sino que también puede expandir este servicio

---

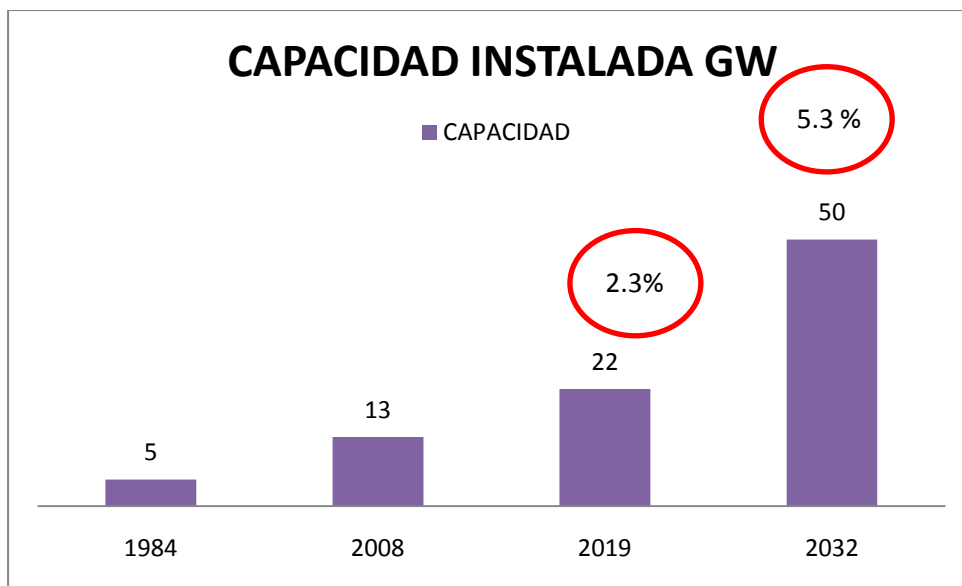
<sup>1</sup> El SIN compuesto por plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los usuarios. Esto permite la conexión entre la generación y el consumo.

a lo largo de América Latina y otros países. Según el programa de transformación productiva, liderado por el Ministerio de Comercio, industria y Turismo, de ser así para 2032 Colombia podría llegar a generar al menos US\$ 12.9 mil millones derivados directamente de la producción y ventas de energía eléctrica garantizando un crecimiento de 1.8 veces el tamaño actual del sector (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009).

Debido al dinamismo del sector igualmente se espera que en los próximos 25 años el consumo interno de energía eléctrica se incremente en 1.9 veces (Ministerio de Comercio, industria y Turismo, 2009) pasando del 43 TWh a 81 TWh. Este nuevo escenario requiere de la ampliación de la capacidad instalada del Sistema Interconectado Nacional de una capacidad de 13 GW a 25 GW (Ver figuras 3A y 3B) para soportar el servicio. Otro de los cambios esperados es el aumento en los ingresos provenientes de la exportación de energía y de las inversiones directas en el exterior, lo cual pretende un crecimiento de 4.5 veces pasando de US\$ 1.3 Mil Millones a US\$ 5.8 Mil Millones para este mismo periodo de tiempo (Ministerio de Comercio, industria y Turismo, 2009).



**Figura 3A. Proyección de crecimiento del consumo de energía interna (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009))**



**Figura 3B. Proyección de crecimiento del consumo de energía interna (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009))**

Para el gobierno actual estas proyecciones de crecimiento del sector energético constituyen una apuesta al desarrollo económico y social del país por lo que se ha comprometido con la puesta en marcha de un plan sectorial a largo plazo que permitirá desarrollar nuevas habilidades y eliminar las barreras que impiden el desarrollo de la competitividad del sector poniéndolo en la mira de grandes inversionistas nacionales y extranjeros.

Para lograr su designación como sector estratégico y como se explicó anteriormente, el sector de energía eléctrica no solo debe su evolución y desarrollo al crecimiento en la demanda del servicio y al crecimiento económico del país en las últimas tres décadas. El despegue de este sector también se debe a la internalización de varios agentes eléctricos quienes han invertido en la adquisición de activos en otros países de Latino América en busca del fortalecimiento del sector. Entre ellos se encuentra las siguientes empresas:

1. ISA empresa cuyos dominios se extienden a lo largo de Bolivia, Brasil, Perú y Centro América.

2. La Empresa de Energía de Bogotá - EEB en asociación con ISA interviene en el mercado del Perú.
3. Empresas Públicas de Medellín – EPM cuenta con una central de generación en Panamá.

Este proceso de internacionalización ha permitido a los agentes de la cadena de abastecimiento del sector de energía eléctrica en Colombia, no solo incursionar en nuevos mercados, sino que también ha dado la oportunidad a otras industrias de exportar bienes y servicios conexos, otro de los subsectores que conforman el sector y los cuales se apalancan en la generación de energía eléctrica.

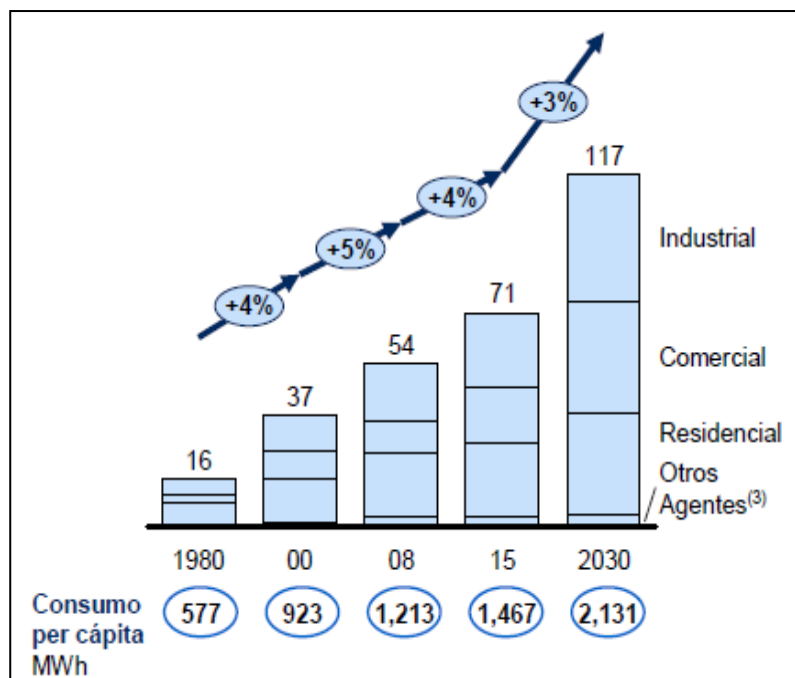


Figura 4A. Crecimiento de la demanda de energía en Colombia (Ministerio de Comercio, industria y Turismo, 2009)

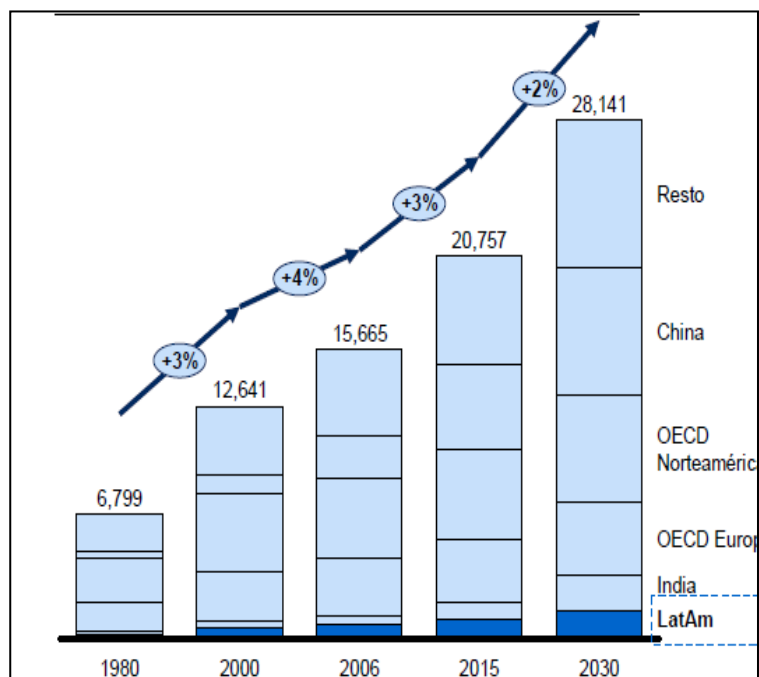


Figura 4B. Crecimiento de la demanda de energía en el mundo (Ministerio de Comercio, industria y Turismo, 2009)

Pero más allá de estos beneficios, esta internalización es una señal de que el sector a nivel mundial también está creciendo y que la demanda de energía por

parte de todos los habitantes del planeta crece de forma acelerada (Ver figura 4B). Según el Ministerio de Comercio Industria y Turismo para 2009 la demanda de energía eléctrica venía creciendo a una tasa del 4% anual y aunque se esperan algunos cambios en este comportamiento, debido a las recientes crisis económicas y cambios climáticos, el panorama del sector en el largo plazo es alentador. Los países identificados con mayor crecimiento en la demanda de energía son China, India y en América Latina Argentina, Brasil, México y Perú, los más atractivos debido a su tamaño y crecimiento.

### ***2.1.3.3. Desarrollo Tecnológico e Industrial del Sector***

Desde la infraestructura con la que cuenta hasta la ubicación geográfica, Colombia ha logrado fortalecer un sector eléctrico de oportunidades con miras hacia su internacionalización y exportación de servicios. Sin embargo, aunque es un sector muy productivo sigue existiendo brechas como la baja eficiencia en el uso de activos y la poca productividad laboral que han impedido su explotación al 100%. Por esta razón el gobierno nacional en su programa de transformación productiva ha priorizado algunos temas en la agenda de todas las empresas de este sector con el fin de que estas ayuden a desarrollar nuevas herramientas que ayuden a superarlas barreras como (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009):

1. La falta de talento humano capacitado para investigación y desarrollo, en las áreas de ingeniería eléctrica, gestión y administración de riesgos y temas específicos del sector.
2. La limitada capacidad de realizar negocios en el exterior debido a la falta de herramientas para competir e invertir en mercados
3. La restricción de recursos de financiación para realizar inversión extranjera directa de salida para empresas de la cadena de valor del sector de energía

4. Poca inversión para el desarrollo de infraestructura e innovación para el sector de energía lo cual afecta directamente la competitividad del sector.
5. Compañías concentradas únicamente en la producción para el mercado local y muy pocas con vocación exportadora.

Una vez superadas estas barreras el sector de energía eléctrica colombiano podrá ser reconocido como uno de los más grandes de Latinoamérica y uno de los más competitivos del mundo lo que representa grandes beneficios para el desarrollo económico y social del país.

#### ***2.1.4. Análisis de Mercado***

##### ***2.1.4.1. Mercado Objetivo***

El mercado objetivo se encuentra definido como las empresas pertenecientes a los eslabones de la cadena de abastecimiento del sector eléctrico, esto es: a) Generación, b) Distribución, c) Trasmisión y d) Comercialización de energía, con un total de 80 empresas en el país. El 45% de las empresas se dedican en forma exclusiva a la comercialización de energía eléctrica por tanto es el primer grupo del mercado objetivo al cual estaría dirigido el servicio a ofrecer por la empresa. El 31% de estas empresas comercializadoras atienden el mercado de la ciudad de Bogotá D.C. y el departamento de Cundinamarca y un 44% los mercados de las ciudades de Cali, Barranquilla y Medellín (Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, 2011 - 2012). La caracterización detallada del mercado objetivo se puede consultar en el Apéndice A.

##### ***2.1.4.2. Mercado Potencial***

Las empresas generadoras, transmisoras, distribuidoras y comercializadoras cuya ubicación es la ciudad de Bogotá D.C., en total son 11 empresas clasificadas de la siguiente manera:

Comercialización	4
Generación Comercialización	3
Comercialización, Transmisión	1
Distribución, Comercialización	1
Generación, Distribución, Comercialización	1
Transmisión	1

**Tabla 4 Distribución mercado potencial**

El mercado potencial también es el nicho de mercado por el tamaño reducido de empresas de la cadena de abastecimiento de energía eléctrica. (Ver Apéndice B)

### ***2.1.5. Análisis de la Competencia***

#### ***2.1.5.1. Identificación de Principales Competidores.***

Una vez identificadas las empresas prestadoras de servicios de asesoría y desarrollo de modelos para la toma de decisiones, se encuentran los siguientes competidores: PSR, RelabSoft, XM y DecisionWare. Para este caso se descarta la empresa Consultoría Colombiana ya que se enfoca más al desarrollo de proyectos de infraestructura en el sector eléctrico. A continuación se presenta una caracterización de cada una de las empresas competidoras:

Nombre	PRS
Ubicación	Rio de Janeiro - Brasil
Mercados	Electricidad Gas
Estrategias	Experiencia reconocida y alianzas estratégicas con empresas de diferentes partes del mundo pertenecientes al sector de electricidad y gas.
Productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modelos de apoyo a las decisiones:</b> veinte y cinco años de experiencia en el desarrollo de algoritmos y software de modelado y solución de problemas de gran tamaño para simulaciones probabilísticas y optimización estocástica. Están integrados en suites de herramientas analíticas denominadas PSR Studios</li> <li>• <b>Consultoría:</b> Servicios de consultoría para estudios económicos, regulatorios y financieros en los sectores de E&amp;G.</li> <li>• <b>PSR Cloud:</b> Plataforma para hacer la gerencia de la ejecución remota de modelos de simulación de despacho hidrotérmico en un ambiente de procesamiento distribuido</li> <li>• <b>Energy Report:</b> Es un boletín mensual desarrollado por PSR con el principal objetivo de analizar temas relevantes del sector de energía eléctrica en Brasil.</li> </ul>
Experiencia en el mercado	Ha venido ofreciendo soluciones tecnológicas y servicios de consultoría en los sectores de electricidad y gas natural en diversos países desde 1987.
Medios Publicitarios	Página de internet Boletín mensual Publicaciones científicas Conferencias

Canales de venta	Directo
Fortalezas y Debilidades	<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa reconocida con 25 años de experiencia en el mercado.</li> <li>• Diversidad en su portafolio de servicios.</li> <li>• Desarrollo de modelos para la toma de decisiones APOyados por servicios de consultoría.</li> <li>• Alianzas estratégicas con empresas de distintas partes del mundo.</li> <li>• Servicio en línea</li> </ul> <p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación geográfica (lejos de Colombia)</li> <li>• Precios de sus servicios y modelos</li> </ul>
Principales clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codensa</li> <li>• EPSA</li> <li>• Corelca</li> <li>• EEB</li> <li>• Emgesa</li> <li>• Chivor</li> <li>• ISA</li> <li>• EEPPM</li> <li>• Isagen</li> </ul>

(Fuente: [http://www.psr-inc.com.br/portal/psr\\_es/](http://www.psr-inc.com.br/portal/psr_es/))

Nombre	DecisionWare
Ubicación	Bogotá -Colombia
Mercados	Electricidad Gas Petróleo
Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer servicios de consultoría especializada, para el diseño y a la puesta en marcha de Sistemas de Soporte a las Decisiones.</li> <li>• Integración de tecnologías de optimización y de simulación con avanzados sistemas de información.</li> </ul>
Productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OPCHAIN:</b> modelos matemáticos enfocados a la cadena de valor; son totalmente parametrizables, fáciles de personalizar para cada cliente, y se integran fácilmente con otras soluciones informáticas de las organizaciones.</li> <li>• <b>Consultoría:</b> soluciones que se ajusten exactamente a la estructura de operación e implementación de las mismas dentro del entorno organizacional.</li> <li>• <b>Suministro de software:</b> soluciones diseñadas para cada eslabón de la cadena de abastecimiento, por medio de la integración de tecnologías “state of the art” de optimización y de simulación con avanzados sistemas de información por medio de interfaces visuales de última generación.</li> <li>• <b>Software as a service:</b> un servicio alojado y al que puede accederse por Internet a través de un navegador web estándar para ejecutar aplicaciones en línea.</li> </ul>
Experiencia en el mercado	Más de 5 años
Medios Publicitarios	Pagina Web Fuerza comercial

Canales de venta	Directo
Fortalezas y Debilidades	<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia en el sector energético colombiano.</li> <li>• Diversidad en su portafolio de servicios</li> <li>• Desarrollo de modelos para la toma de decisiones APOyados por servicios de consultoría.</li> </ul> <p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es poco conocida.</li> </ul>
Principales clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EBB</li> <li>• Chivor</li> <li>• Central Hidroeléctrica De Caldas</li> <li>• Corporación Electricidad De Caracas S.A.C.A</li> <li>• Electrolima</li> <li>• Emcali E.I.C.E</li> <li>• Emgesa</li> <li>• Empresa De Energía Del Pacifico</li> <li>• EEPPM</li> <li>• Generadora Unión</li> <li>• Generar</li> <li>• Globeleq</li> <li>• ISAGEN</li> <li>• Superintendencia de Servicios Públicos</li> </ul>

(Fuente:

<http://www.decisionware.net/dgtree/scripts/contenidos/cnt.php?page=1&i=3>)

Nombre	XM
Ubicación	Medellín - Colombia
Mercados	Electricidad
Estrategias	Gestión inteligente de sistemas interconectado nacional en tiempo real.
Productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Operación del SIN:</b> coordinación de la operación de la cadena productiva del sector eléctrico colombiano.</li> <li>• <b>Operación del MEM:</b> administra el mercado de energía mayorista de Colombia –MEM- atendiendo las transacciones comerciales de aproximadamente 150 agentes representados.</li> <li>• <b>Soluciones para el sistema de potencia:</b> comprende aspectos como análisis de sistemas de potencia, seguridad eléctrica, estabilidad, sistemas automáticos de control de generación (AGC), protecciones, confiabilidad en el suministro de energía para sistemas eléctricos de potencia, complementariedad energética, optimización de reservas y recursos energéticos, entre otros.</li> <li>• <b>Soluciones para el sistema de tiempo real:</b> asesoría en especificación, diseño, montaje, puesta en operación y mantenimiento de centros de control. Implementación, configuración, parametrización y puesta en servicio de sistemas SCADA (supervisión, control y adquisición de datos) para centros de control con información en tiempo real. Pruebas de fábrica y pruebas en sitio para sistemas SCADA. Automatización de subestaciones con unidades terminales remotas. Soporte remoto de sistemas SCADA.</li> <li>• <b>Soluciones para Mercados Energéticos:</b> XM pone a disposición de sus clientes, tanto nacionales como internacionales, el servicio de consultoría sobre el diseño e implementación de mercados de energía, así como el</li> </ul>

	desarrollo y aplicación de estudios relacionados.
Experiencia en el mercado	7 años. Fundada en 2005 como filial de ISA.
Medios Publicitarios	Página de internet Comunicados Noticias del mercado
Canales de venta	Directo
Fortalezas y Debilidades	<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia en el sector energético colombiano.</li> <li>• Diversidad en su portafolio de servicios.</li> <li>• Prestación de servicios de consultoría.</li> <li>• Responsabilidad Social Empresarial</li> </ul> <p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se enfoca más en la consultoría y las herramientas para la toma de decisiones se enfocan en temas muy específicos.</li> </ul>

(Fuente: <http://www.xm.com.co/Pages/Home.aspx>)

Nombre	RELABSOFT
Ubicación	Estado Unidos
Mercados	Trasmisión y distribución Generación y almacenamiento eléctrico Industrial
Estrategias	Proporciona soluciones inteligentes e inter operables y rentables que permiten a los clientes satisfacer sus necesidades actuales y futuras. Sus herramientas están basadas en una amplia gama de hardware y software que garantiza la máxima flexibilidad, fiabilidad y menor coste adaptándose a la infraestructura de la empresa.
Productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de tipo SCADA, OPC, HMI</li> <li>• Herramientas para la integración de la comunicación y tecnología compatibles y amigables con las soluciones estándar existentes en las industrias.</li> <li>• Software inter operable para el mercado de trasmisión y distribución eléctrica.</li> <li>• Software inter operable para generación y almacenamiento eléctrico.</li> <li>• Software inter operable enfocado a la sincronización de la cadena de abastecimiento de diferentes industria.</li> </ul>
Experiencia en el mercado	No es específico
Medios Publicitarios	Página de internet. Testimonios de universidad y empresas de diferentes sectores.
Canales de venta	Directo

Fortalezas y Debilidades	<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluciones flexibles para dar soluciones eficaces a necesidades exactas.</li> <li>• Mayor eficiencia.</li> <li>• Menor coste, menor impacto ambiental y mayor capacidad para responder rápidamente a los cambios del mercado.</li> </ul> <p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor enfoque a la automatización de necesidades.</li> <li>• Soluciones encaminadas a la adopción de fuentes de energía alternas.</li> <li>• Poca experiencia en soluciones basadas en modelos de optimización.</li> <li>• Ubicación geográfica (lejos de Colombia)</li> </ul>
Principales clientes	<p>Sector transmisión y distribución de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Engineers</li> <li>• Schweitzer Engineering Laboratories Inc</li> <li>• Melrose Minnesota</li> <li>• Grays Harbor Pud</li> <li>• Alliant Energy</li> <li>• American Electric Power</li> <li>• Dinegy</li> <li>• Comway Corporation</li> </ul> <p>Sector de generación y almacenamiento de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Engineers</li> <li>• Schweitzer Engineering Laboratories Inc</li> <li>• British Global Energy Company</li> <li>• Valero Energy Corporation</li> <li>• Douglas County Pud</li> </ul>

- Western Area Power Administration

(Fuente: <http://www.relabsoft.com/>)

De este grupo se destacan como principales participantes PSR de Brasil y DecisionWare - DW. La primera teniendo en cuenta su trayectoria en el mercado eléctrico de diferentes países y su experiencia en el desarrollo de modelos de optimización para el despacho de energía a mínimo costo. Por otra parte DW es una empresa local especializada en el desarrollo de herramientas para la toma de decisiones en el sector eléctrico colombiano. Estas dos compañías tienen un 22,5% de participación en el mercado de la cadena de abastecimiento de energía eléctrica. La empresa APO Solutions proyecta obtener un 13,8% de participación en el mercado para los primeros años. Las demás empresas aunque se desenvuelven en el mismo sector están enfocadas a prestar servicios y soluciones con características distintas de las empresas citadas anteriormente por lo que no son consideradas fuertes competidoras.

#### **2.1.5.2. *Productos Existentes en el Mercado***

Existen en el mercado otras herramientas comerciales para la toma de decisiones que son distribuidas por grandes empresas multinacionales dedicadas al desarrollo de soluciones tecnológicas para las diferentes industrias. En el país las principales empresas distribuidoras de herramientas comerciales que cumplen con algunas de las características ofrecidas por APO Solutions S.A:S., son:

1. Oracle: empresa con más de tres décadas de experiencia líder en el desarrollo de herramientas de desempeño empresarial (EPM) y business intelligence (BI). Dentro de sus servicios se encuentra brindar soporte a una amplia gama de procesos de administración estratégica, financiera y operacional. Oracle proporciona un sistema completo e integrado para administrar y optimizar el

rendimiento de toda la empresa permitiéndoles así alcanzar un estado ideal de administración en donde se pueden caracterizar por ser inteligentes, ágiles y alineadas, lo cual proporciona ventaja comparativa y competitiva en sus industrias.

2. IBM: empresa líder en investigación, desarrollo y fabricación de tecnologías de información avanzadas del sector, incluyendo sistemas informáticos, software, redes, sistemas de almacenamiento y microelectrónica. Una de las áreas de negocio de esta empresa es la cadena de abastecimiento. IBM ofrece una serie de servicios de supply chain management (SCM) especiales para cada etapa de la cadena que van desde el sourcing, el planeamiento y la distribución. Otro de los productos ofrecidos por la compañía son las herramientas analíticas de optimización, BAO por sus siglas en inglés, las cuales permiten abordar y resolver problemas complejos mediante la creación y predicción de decisiones inteligentes que establecen estrategias proactivas por parte de las empresas para mejorar el rendimiento y la eficiencia operativa. BAO permite el manejo organizado de la información generada la cual puede manejar con precisión para la toma de decisiones en tiempo real. IBM ha desarrollado y puesto en práctica los recursos, capacidades de consultoría, soluciones y los mejores activos tecnológicos para prestar este tipo de servicios.
3. SAP: empresa líder en el mercado en el desarrollo de software para aplicaciones empresariales, ayuda a las compañías de todos los tamaños y sectores a funcionar mejor. SAP posee una familia de soluciones de negocios que incorpora aplicaciones de CRM (Customer Relationship Management), SCM (Supply Chain Management), ERP, y otros sistemas para PyMEs. La aplicación SCM se ocupa de la planificación, ejecución y administración de eventos que interfieren en el funcionamiento normal de la cadena de suministro, lo que le facilita el manejo eficaz de las diferentes interacciones que se dan en esta y permite llegar a los clientes con mayor efectividad. A

través de la coordinación que logra esta herramienta las empresas transforman su cadena de suministro lineal en una adaptable a un entorno dinámico y distribuido. Las herramientas SAP se caracterizan por ser flexibles, por soportar bases de datos, aplicaciones, sistemas operativos y equipos con los que cuentan las empresas. Igualmente dentro de su portafolio de servicios se encuentra la prestación de servicios de consultoría, mantenimiento de productos y capacitaciones. Cabe aclarar que estas empresas han incluido en su portafolio de productos servicios desde la nube (cloud computing) lo que les permite aumentar el número de clientes, expandir su mercado y ofrecer servicios con menores costos.

Otro sustituto que se puede encontrar en el mercado son los ERP (Enterprise Resource Planning), no solo implementados por grandes compañías sino también por pequeñas empresas consultoras. Estas herramientas de gestión empresarial permiten monitorear cada una de las áreas de las empresas creando un flujo de trabajo sincronizado por los usuarios. Este concepto es aplicable al caso de la cadena de abastecimiento del sector eléctrico. La principal características de los ERP es que se logra un sistema de comunicación que abarca a todos los involucrados en el negocio, proporcionándoles información en tiempo real que el usuario puede compartir y emplear para tomar decisiones respecto a la operación y funcionamiento de su negocio.

## **2.2. Estrategias de Mercado**

### ***2.2.1. Concepto del Servicio como Producto***

La compañía ofrece **servicios de consultoría estratégica** para APOyar la toma de decisiones en las empresas del sector de energía eléctrica, mediante la optimización del proceso de despacho de energía y la búsqueda de su máxima eficiencia. Para lograr mayores resultados en la solución de los problemas de las empresas, **la consultoría combina el desarrollo de herramientas de gerencia basadas en modelos matemáticos de optimización** que soportan la toma de decisiones en la cadena de abastecimiento. Este tipo de modelos simulan decisiones óptimas a lo largo de los niveles jerárquicos de la toma de decisiones:

1. Nivel estratégico: diseño de la infraestructura de la cadena.
2. Nivel táctico: planificación de actividades multi-periodo (meses/semanas) para determinar volúmenes de la producción, distribución y consumo de energéticos primarios y de derivados energéticos.
3. Operativo: programación de operaciones en las instalaciones.

Estas herramientas se caracterizan por:

1. Manejar una interfaz de usuario amigable para quien hace uso de la herramienta.
2. Facilidad de acceso y consecución de las herramientas (ej. cloud computing).
3. El desarrollo de la herramienta se hace de acuerdo a las necesidades del cliente (personalizados) y/o modelos estándar.
4. Transferencia de conocimiento a través de la capacitación al personal de las empresas encargado de manejar los modelos de optimización.
5. Entrega del código fuente de programación lo que facilita su adaptación al día a día de la empresa mediante la aplicación de actualizaciones o mejoras que impactan directamente la funcionalidad de la herramienta.
6. Respaldo de los productos en cuanto a funcionalidad y necesidad de ajustes solicitados por la empresa.

### ***2.2.2. Estrategias de Distribución***

Como parte de las estrategias de distribución del servicio ofrecido por la empresa, se tiene en cuenta que por el tipo de servicio se requiere utilizar medios de distribución de carácter personalizado como los siguientes:

1. Los directores de proyecto son responsables de entregar los servicios de consultoría y los modelos de optimización a las empresas pues son los encargados de realizar la transferencia de conocimiento a los clientes, mediante la presentación de avances a la alta gerencia, sesiones de trabajo y de entrenamiento con las empresas.
2. El acceso por parte de los clientes a los modelos de optimización a través de la nube “cloud computing”, permitiendo que los clientes tengan acceso a los modelos de optimización de acuerdo a sus necesidades, realizando corridas de los modelos en el momento requerido por la organización.

### ***2.2.3. Estrategias de Precio***

Como parte de las estrategias del precio del servicio y producto ofrecidos por la empresa se encuentran:

1. El precio del servicio de consultoría y de los modelos de optimización varia dependiendo de las necesidades de la organización y el alcance del modelo que se requiera.
2. El precio de los servicios depende del cronograma de trabajo establecido por parte del personal especializado que participa y de los expertos involucrados en el proyecto, corresponde a un reconocimiento hora hombre (equipo inter y multidisciplinario) invertida en la realización del trabajo encargado. El precio de un servicio de consultoría junto con el desarrollo del modelo de optimización se

establecerá a partir del valor del talento humano asociado a la ejecución del proyecto y la parametrización de la tecnología a la medida de las necesidades de la organización.

#### ***2.2.4. Estrategias de Promoción***

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de mercados las estrategias a implementar para promocionar los servicios de APO Solutions son:

1. Participación en eventos o ferias empresariales: asistencia a este tipo de eventos en los cuales APO Solutions presente sus servicios efectuando conferencias, obteniendo información clave de las necesidades en el sector y realizando nuevos contactos de clientes. En estos espacios también se establecen contactos con otras instituciones como universidades y organismos gubernamentales de fomento empresarial.
2. Publicación de artículos sobre toma de decisiones e investigación de operaciones en revistas especializadas y bases de datos de consulta como la IEEE. Con este tipo de divulgación se pretende que las empresas del sector reconozcan a APO Solutions por su liderazgo en la generación de conocimiento y por el equipo de profesionales con que cuenta.
3. Asistencia a seminarios: la asistencia a seminarios permite a la empresa dar a conocer la aplicación de la investigación de operaciones y toma de decisiones en el campo de la consultoría y al mismo tiempo revisar nuevas tendencias en estos temas.
4. Presentaciones a referidos: se buscará llegar a las empresas de manera individual a través de presentaciones en las cuales se muestren los beneficios de los servicios ofrecidos en el proceso de toma de decisiones de las compañías.
5. Página web: la página web es un elemento esencial dentro del proceso de promoción y en mayor medida de comunicaciones con los clientes, teniendo en

cuenta que a través de la misma las empresas podrán acceder a información relevante y a los servicios que ofrece APO Solutions.

### ***2.2.5. Estrategias de Comunicación***

De acuerdo a los resultados de la investigación de mercados el mensaje que APO Solutions planea transmitir a los clientes es el siguiente:

**“Queremos hacer parte de su éxito empresarial, consultoría estratégica para la toma de decisiones: el respaldo que su empresa necesita”.**

Con esta estrategia APO Solutions quiere transmitir a sus clientes un mensaje de respaldo y APOyo, el cual se verá materializado al momento de adquirir sus servicios. El objetivo principal de la empresa es brindar a sus clientes herramientas que sustenten a partir de datos e información real un éxito en la toma de decisiones.

### ***2.2.6. Estrategias de Servicio***

Para responder de manera oportuna y adecuada a las solicitudes del cliente, APO Solutions contará con un equipo especializado de profesionales con experiencia en el sector de energía eléctrica y amplio conocimiento en el desarrollo de modelos de optimización que participará en la asesoría en la toma de decisiones y en el diseño e implementación de modelos amigables. Adicionalmente, la empresa estará preparada para:

1. Brindar entrenamiento al personal responsable del uso de los modelos de manera que se asegure un manejo óptimo de la herramienta.

2. Brindar asistencia en el momento que se presenten inquietudes sobre las estrategias propuestas por la consultoría y sobre el uso de las herramientas implementadas.

### 2.2.7. Presupuesto de la Mezcla de Mercadeo

El presupuesto de la mezcla de mercadeo contempla las inversiones y los gastos en recurso humano, infraestructura, equipos, software y medios necesarios para la implementación de las estrategias de servicio, distribución, precio, promoción y comunicación. El detalle de lo contenido en este presupuesto se puede observar en la Tabla 5.

COSTOS ESTRATEGIAS MEZCLA DE MERCADEO

Estrategia	Recursos				
	Humanos	Infraestructura	Equipos	Software	Medios
Servicio	Personal capacitado y con experiencia		Computadores	Licencias de software	
Distribución	Consultores encargados de la transferencia de conocimiento	Diseño y construcción página web	Vídeo beam	Cloud computing Seguridad informática	
Precio	Consultores con experiencia Apoyo de expertos del sector				
Promoción		Diseño y construcción página web			Eventos y ferias empresariales Publicación de artículos
Comunicación		Herramientas disponibles en la página web			Diseño de imagen corporativa Material de presentación

Tabla 5. Presupuesto mezcla de mercado

Los costos de las estrategias de mercadeo incluyen valores que deben ser asumidos en forma anual y otros que son asumidos una sola vez por el tiempo que se realiza la proyección de los estados financieros de cinco años, como es el ejemplo de la adquisición del vídeo beam (Tabla 6). Los valores contemplados en este presupuesto se incluyen en cada una de las clasificaciones de inversión, costos y gastos del plan de negocios y en la tabla de mezcla de mercadeo, detalladas en el modelo financiero

ESTRATEGIA	2013	2014	2015	2016	2017
Estrategia de Producto/servicio	-	-	-	-	-
Estrategia de Servicio	-	-	-	-	-
Estrategia de Distribución	7,515,722	5,215,722	5,215,722	5,215,722	5,215,722
Estrategia de Comunicación	6,259,500	3,022,500	3,022,500	3,022,500	3,022,500
Total de la inversión	\$ 13,775,222	\$ 8,238,222	\$ 8,238,222	\$ 8,238,222	\$ 8,238,222

Tabla 6. Costos de la estrategia de mercadeo

### 2.2.8. Estrategias de Aprovisionamiento

La empresa contará con los siguientes recursos que aseguran la prestación oportuna y con los estándares de calidad requeridos por el cliente y que hacen parte del aprovisionamiento final:

1. Equipo de profesionales y expertos necesarios para el desarrollo de los proyectos.
2. Infraestructura física para las oficinas del personal administrativo y de proyectos, sala de juntas, oficinas y espacio de descanso para el personal (Apéndice B)
3. Acceso al servicio de internet, líneas telefónicas, servicios de energía eléctrica y agua potable y estación de café y agua.
4. Equipos de cómputo (9) y una impresora.

## 2.3. Proyecciones de Ventas

### 2.3.1. Proyección de Ventas y Política de Cartera

#### Capacidad instalada

La capacidad instalada para la prestación de servicios de consultoría y diseño e implementación de modelos de optimización para la toma de decisiones durante el

primer y segundo año es de 396 horas al mes, las cuales son distribuidas para atender el esfuerzo de prestación de servicios de consultoría y la gestión comercial. A partir del tercer año las horas designadas al mes se incrementan a 594 debido a la contratación de un nuevo ingeniero de desarrollo para soportar el incremento en ventas, tal y como se describe en la siguiente tabla:

<b>Personal servicios</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><i>Director de proyecto</i></b>					
Horas disponibles (100%)	198	198	198	198	198
Asesorías (50%)	99	99	99	99	99
Diseño e implementación modelos (30%)	59.4	59.4	59.4	59.4	59.4
Mercadeo y ventas (20%)	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
<b><i>Ingeniero de desarrollo</i></b>					
Horas disponibles (100%)	198	198	396	396	396
Asesorías (40%)	79.2	79.2	158.4	158.4	158.4
Diseño e implementación modelos (60%)	118.8	118.8	237.6	237.6	237.6
<b>Total</b>	<b>396</b>	<b>396</b>	<b>594</b>	<b>594</b>	<b>594</b>

**Tabla 7. Capacidad instalada en horas**

Un ingeniero de desarrollo con dedicación exclusiva en la empresa está en capacidad de desarrollar e implementar 3 modelos de optimización por año, considerando que un 40% de su tiempo estará participando en proyectos de asesoría que incluyen el desarrollo de modelos. Un director de proyecto tiene destinado el 50% sus horas en la organización a la prestación de servicios de asesoría y además cuenta para el primer y segundo año con el 40% de las horas de un ingeniero de desarrollo que serán de APOyo para la prestación del servicio, del tercer año en adelante cuenta con el 40% del tiempo de otro ingeniero de desarrollo que será contratado para APOyar la prestación de servicios de asesoría en toma de decisiones.

### Proyección de ventas

Con la capacidad instalada la empresa proyecta vender en los 2 primeros años 4 servicios de consultoría, de los cuales 3 incluyen el diseño y construcción de modelos de

optimización para la toma de decisiones. Para los años 3 y 4 se proyecta prestar 6 asesorías para la toma de decisiones, de las cuales 4 incluyen modelos de optimización. Para el quinto año se proyecta vender 7 servicios de asesoría, los cuales incluyen 5 modelos de optimización, tal y como se puede observar en la siguiente Tabla 8:

<b>Servicios prestados</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Asesorías	4	4	6	6	7
Modelos de optimización	3	3	4	4	5
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>

**Tabla 8. Proyección de ventas**

Con este número de asesorías y modelos de optimización se proyectan las siguientes las siguientes ventas con precios promedio que pueden variar de acuerdo a las características de cada uno de los proyectos:

#### Políticas de cartera

Como parte de las políticas de cartera de la empresa se contempla como una de las cláusulas del contrato una que hace referencia al valor del servicio y forma de pago, la cual exige pólizas de cumplimiento que se expedirán por requerimiento de las empresas, principalmente cuando se ejecuten contratos con entidades del Estado, así como instituciones privadas como requerimiento explícito. En relación a la forma de pago del servicio se realizará por entrega de productos al cliente, con un 30% de anticipo a la firma del contrato, 40% a la entrega del diagnóstico, diseño y parametrización del modelo de optimización y el 30% restante a la entrega del trabajo final (documento, capacitación para implementación, presentación de trabajo).

### **3. ANÁLISIS DE OPERACIÓN**

#### **3.1. Concepto**

##### ***3.1.1. Ficha Técnica***

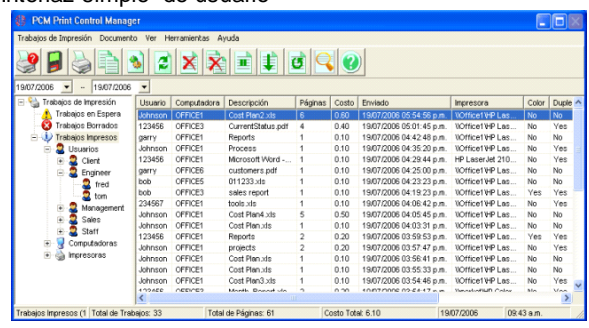
FICHA TÉCNICA DEL SERVICIO TANGIBLE																																																																																																																																								
<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	Modelos matemáticos de optimización																																																																																																																																							
<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	<p>Desarrollo de modelos matemáticos de optimización que permiten estudiar el comportamiento de cadenas integradas de abastecimiento energético como las de la electricidad y gas. Este tipo de modelos simulan decisiones óptimas a lo largo de los niveles jerárquicos de la toma de decisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nivel Estratégico: Diseño de la infraestructura de la cadena.</li> <li><input type="checkbox"/> Nivel Táctico: Planificación de actividades multi-periodo (meses/semanas) para determinar volúmenes de la producción, distribución y consumo de energéticos primarios y de derivados energéticos.</li> <li><input type="checkbox"/> Operativo: Programación de operaciones en las instalaciones.</li> </ul>																																																																																																																																							
<b>CALIDAD</b>	Debe cumplir con las condiciones establecidas en la ficha técnica.																																																																																																																																							
<b>LUGAR DE ELABORACIÓN</b>	Carrera 8 No. 48 -08 Bogotá. D.C.,																																																																																																																																							
<b>PRESENTACIÓN</b>	<p>Interfaz simple de usuario</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Usuario</th> <th>Computadora</th> <th>Descripción</th> <th>Páginas</th> <th>Costo</th> <th>Envuelto</th> <th>Impresora</th> <th>Color</th> <th>Duple</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>perly</td> <td>OFFICE1</td> <td>Reports</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:42:48 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>Process</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:35:20 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>perly</td> <td>OFFICE1</td> <td>Microsoft Word...</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:29:44 p.m.</td> <td>HP LaserJet 210...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>perly</td> <td>OFFICE6</td> <td>customers.pdf</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:25:00 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>bob</td> <td>OFFICE5</td> <td>011233.xls</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:22:23 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>bob</td> <td>OFFICE3</td> <td>sales report</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:19:23 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>Yes</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>234567</td> <td>OFFICE1</td> <td>tools.xls</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:08:42 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>Cost Plan.xls</td> <td>5</td> <td>0.50</td> <td>19/07/2006 04:05:45 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>Cost Plan.xls</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 04:03:51 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>Reports</td> <td>2</td> <td>0.20</td> <td>19/07/2006 03:59:53 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>Yes</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>projects</td> <td>2</td> <td>0.20</td> <td>19/07/2006 03:57:47 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>Cost Plan.xls</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 03:56:41 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>Cost Plan.xls</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 03:55:33 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> <tr> <td>Johnson</td> <td>OFFICE1</td> <td>Cost Plan.xls</td> <td>1</td> <td>0.10</td> <td>19/07/2006 03:54:48 p.m.</td> <td>IOOffice1 WP-Las...</td> <td>No</td> <td>Yes</td> </tr> </tbody> </table>	Usuario	Computadora	Descripción	Páginas	Costo	Envuelto	Impresora	Color	Duple	perly	OFFICE1	Reports	1	0.10	19/07/2006 04:42:48 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	Johnson	OFFICE1	Process	1	0.10	19/07/2006 04:35:20 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	perly	OFFICE1	Microsoft Word...	1	0.10	19/07/2006 04:29:44 p.m.	HP LaserJet 210...	No	Yes	perly	OFFICE6	customers.pdf	1	0.10	19/07/2006 04:25:00 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	bob	OFFICE5	011233.xls	1	0.10	19/07/2006 04:22:23 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	bob	OFFICE3	sales report	1	0.10	19/07/2006 04:19:23 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	Yes	Yes	234567	OFFICE1	tools.xls	1	0.10	19/07/2006 04:08:42 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	5	0.50	19/07/2006 04:05:45 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 04:03:51 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	Johnson	OFFICE1	Reports	2	0.20	19/07/2006 03:59:53 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	Yes	Yes	Johnson	OFFICE1	projects	2	0.20	19/07/2006 03:57:47 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 03:56:41 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 03:55:33 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes	Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 03:54:48 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes
Usuario	Computadora	Descripción	Páginas	Costo	Envuelto	Impresora	Color	Duple																																																																																																																																
perly	OFFICE1	Reports	1	0.10	19/07/2006 04:42:48 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	Process	1	0.10	19/07/2006 04:35:20 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
perly	OFFICE1	Microsoft Word...	1	0.10	19/07/2006 04:29:44 p.m.	HP LaserJet 210...	No	Yes																																																																																																																																
perly	OFFICE6	customers.pdf	1	0.10	19/07/2006 04:25:00 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
bob	OFFICE5	011233.xls	1	0.10	19/07/2006 04:22:23 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
bob	OFFICE3	sales report	1	0.10	19/07/2006 04:19:23 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	Yes	Yes																																																																																																																																
234567	OFFICE1	tools.xls	1	0.10	19/07/2006 04:08:42 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	5	0.50	19/07/2006 04:05:45 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 04:03:51 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	Reports	2	0.20	19/07/2006 03:59:53 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	Yes	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	projects	2	0.20	19/07/2006 03:57:47 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 03:56:41 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 03:55:33 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
Johnson	OFFICE1	Cost Plan.xls	1	0.10	19/07/2006 03:54:48 p.m.	IOOffice1 WP-Las...	No	Yes																																																																																																																																
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Estos modelos permiten a las empresas de este sector simular la operación del sistema y del mercado de electricidad y establecer estrategias óptimas para la compra/venta de electricidad, a largo plazo, incluyendo restricciones sobre el riesgo financiero, permiten analizar escenarios con múltiples dimensiones de incertidumbre como la demanda de electricidad, las condiciones hidro-climáticas, el precio de los combustibles y/o la disponibilidad del sistema de transmisión eléctrica.																																																																																																																																							
<b>LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN</b>	CPLEX, GAMS, MATLAB, OPL, XPRESS, GUROBEL, PHITON LINDO y FICO																																																																																																																																							
<b>MANTENIMIENTO</b>	La documentación del modelo debe ser clara y el manual del usuario debe incluir las especificaciones técnicas, matemáticas es informales. Tarea de formación de a los usuarios.																																																																																																																																							
<b>REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVIDAD</b>	Los establecido por el cliente sin normatividad asociada la producción de este tipo de modelos																																																																																																																																							
<b>CLIENTE</b>	Empresas de los distintos eslabones de la cadena de abastecimiento del sector eléctrico																																																																																																																																							

Tabla 9. Ficha técnica del producto

### 3.1.2. Ficha Técnica del Servicio Tangible

<b>FICHA TÉCNICA DE SERVICIO</b>	
<b>DENOMINACIÓN DEL SERVICIO</b>	Servicio de consultoría para empresas del sector eléctrico
<b>DENOMINACIÓN TÉCNICA DEL SERVICIO</b>	Prestación de un servicio de consultoría para apoyar la toma de decisiones en las empresas del sector de energía eléctrica.
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	Con este servicio se pretende brindar acompañamiento a las empresas del sector energético en un su proceso de toma de decisiones mediante la optimización del proceso de despacho de energía y la búsqueda de su máxima eficiencia.
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<p><b>PERSONAL</b> Un (1) gerente de proyecto y dos (2) ingenieros para cuyos puestos de trabajo estarán ubicados en la sede administrativa de APO Solution S.A en la carrera 8 No.48-08 de la ciudad de Bogotá. Este personal cuenta con una excelente formación académica, conocimiento y experiencia en el sector lo cual garantiza una adecuada prestación del servicio de consultoría de acuerdo con el problema presentado por el cliente.</p> <p><b>EQUIPOS</b> Tres (3) computadores de altas especificaciones técnicas, con sus respectivas licencias y acceso a internet los cuales estará a disposición de los empleados en la sede administrativa. Adicionalmente se cuenta con cuatro (4) computadores más para el área administrativa y un servidor común para toda la empresa.</p>
<b>ESPECIFICACIONES</b>	<p><b>CARACTERÍSTICAS DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO</b> De acuerdo al cronograma de trabajo establecido entre el contratista y la empresa a contratar los servicios de consultoría, se llevarán a cabo las reuniones que sean necesarias para realizar el diagnóstico de la situación a acompañar y se hará una presentación final con los resultados de la consultoría. En caso de ser el necesario el desarrollo de una herramienta como parte de la consultoría esta seguirá las especificaciones descritas en la ficha técnica del servicio tangible. El personal asignado al desarrollo de la consultoría deberá tener acceso a la información necesaria de la empresa y esta solo será usada con fines laborales. La entrega de esta información por parte de la empresa es de gran importancia para el desarrollo del trabajo de los consultores.</p>
<b>CLIENTE</b>	Empresas de los distintos eslabones de la cadena de abastecimiento del sector eléctrico.

Tabla 10. Ficha técnica del servicio

### ***3.1.3. Estado de Desarrollo***

Actualmente el desarrollo del servicio se encuentra en etapa de planeación estratégica y estudios de factibilidad tanto de mercado como financiero. Sin embargo, la compañía cuenta con algunos modelos de optimización que han sido desarrollados teniendo en cuenta las necesidades del sector, los cuales serán incluidos en el portafolio de servicios de herramientas gerenciales: despacho integrado electricidad a mínimo costo.

1. Simulación de mercados competitivos bajo condiciones de máxima ganancia de operadores.
2. Negociación de energía.
3. Optimización de mantenimiento.
4. Costos marginales de operación.
5. Beneficios marginales de la transmisión.
6. Evaluación de impacto de nuevas regulaciones.
7. Diseño de redes de suministro.
8. Modelamiento espacio-temporal de la demanda.

Estos modelos permiten a las empresas del sector eléctrico simular la operación del sistema, la dinámica del mercado y establecer estrategias óptimas para la compra/venta de electricidad a largo plazo, incluyendo restricciones sobre el riesgo financiero que permiten analizar escenarios con múltiples dimensiones de incertidumbre como la demanda de electricidad, las condiciones hidro-climáticas y la disponibilidad del sistema de transmisión eléctrica. Estos modelos serán incluidos dentro del portafolio inicial de productos ofrecidos por la empresa.

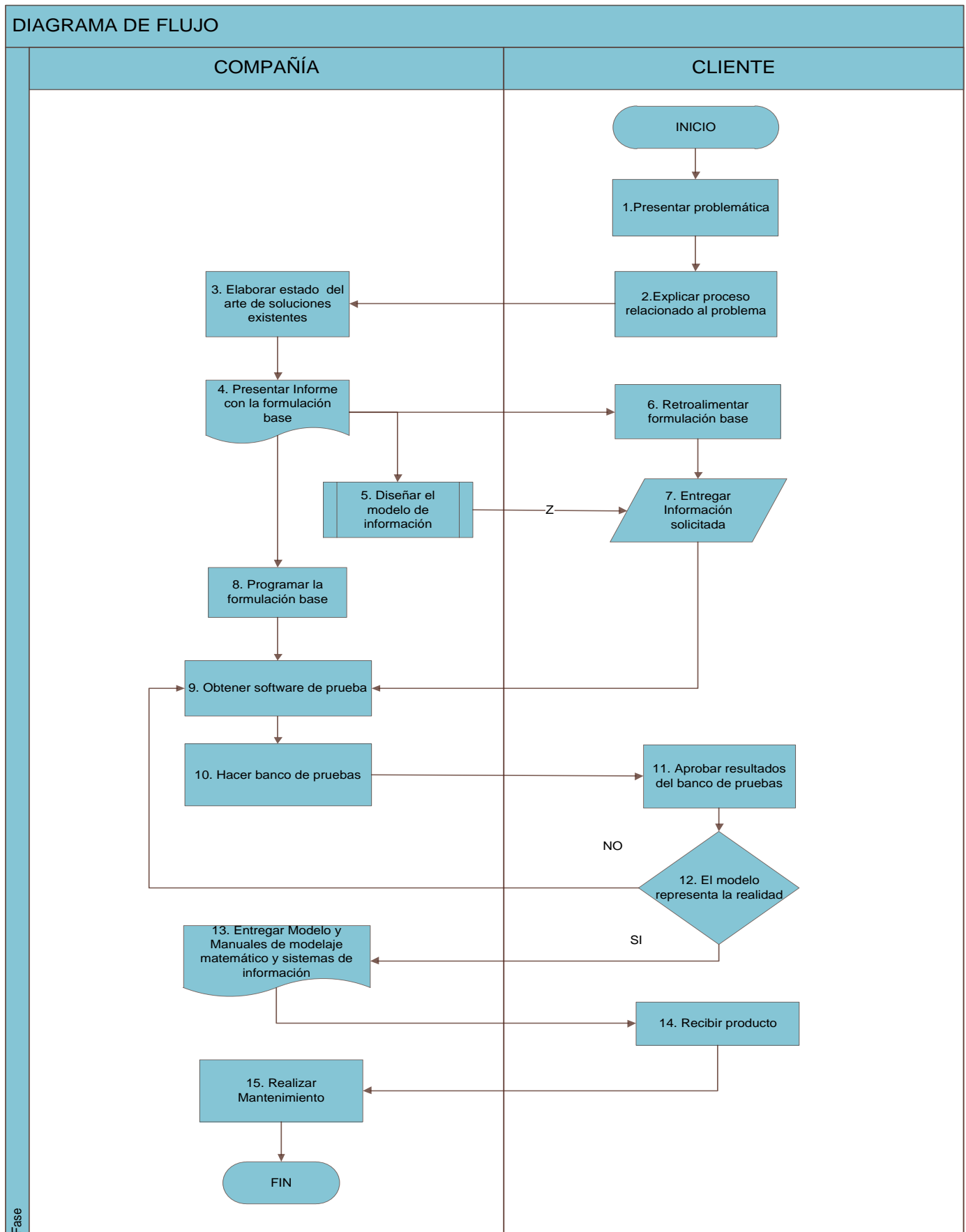
### ***3.1.4. Descripción del Proceso***

El desarrollo de las herramientas para la toma de decisiones basadas en modelos de optimización parte de las necesidades que se presentan dentro de la cadena de abastecimiento energética y las cuales requieren de proyectos de consultoría y de investigaciones que ayuden a las empresas a tomar las mejores decisiones para la administración de sus negocios.

El proceso inicia con la presentación de la problemática a solucionar por parte del cliente, quien en una reunión presencial o virtual explica la situación y los procedimientos que al interior de la empresa se ven afectados por ésta. Una vez se tiene conocimiento del caso los consultores designados inician el reconocimiento del estado del arte de las soluciones existentes y con base a ello presentan un primer entregable que contiene una formulación base del modelo a desarrollar. Este documento es enviado al cliente para su revisión y comentarios. Al mismo tiempo se inicia con el diseño del modelo de información el cual consiste en pedir al cliente la información necesaria para correr en el modelo y probar los resultados.

Mientras el cliente revisa la formulación y reúne la información necesaria, el equipo de consultores y desarrolladores comienzan a programar la formulación base en el lenguaje de programación solicitado. Finalizada la fase de programación se obtiene una versión preliminar del software o modelo el cual es alimentado con la información proporcionada por el cliente generando así un banco de pruebas.

Los resultados obtenidos en las corridas son enviados al cliente quien aprueba si estos representan la realidad de la empresa. Si los resultados no llegan a ser aceptados se deben revisar de nuevo la programación base y continuar con el proceso, en caso contrario se hace entrega del modelo y de los manuales de modelaje matemático y sistemas de información que lo acompañan. Posteriormente a la entrega de producto al cliente se realizan los mantenimientos previstos en el contrato.



**Figura 5. Diagrama de flujo**

## Procedimiento operativo

### 1. FUNDAMENTOS DEL MODELO

#### CLIENTE

- 1.1 Identificar problema.
- 1.2 Presentar problema.
- 1.3 Explicar procesos relacionados con el problema.

#### CONSULTOR

- 1.4 Definir el estado del arte de las soluciones existentes teniendo en cuenta la necesidad presentada por el cliente.
- 1.5 Elaborar y presentar informe con la formulación base del modelo.
- 1.6 Enviar informe al cliente para revisión comentarios.

### 2. OBTENCIÓN DE DATOS

#### CONSULTOR

- 2.1 Diseñar modelo de información de acuerdo a la necesidad del cliente y la formulación base.
- 2.2 Solicitar información al cliente para pruebas.

### 3. ELABORACIÓN DEL MODELO

#### CONSULTOR

- 3.1 Programar información base.
- 3.2 Obtener software de prueba.

#### CLIENTE

- 3.3 Entregar información solicitada

#### CONSULTOR

- 3.4 Realizar banco de pruebas
- 3.5 Enviar resultado de pruebas al cliente.

#### CLIENTE

- 3.6 Recibir y aprobar resultado de las pruebas.

**Nota:** Si los resultados del banco de pruebas no son aceptados por el cliente regrese a la actividad 3.2 de lo contrario continúe en la siguiente actividad.

### 4. ENTREGA Y MANTENIMIENTO DEL MODELO

#### CONSULTOR

- 4.1 Generar manuales del modelaje matemático y sistema de información.
- 4.2 Entregar el producto junto con los manuales al cliente.

Fin del procedimiento operativo

### **3.1.5. Necesidades y Requerimientos**

La prestación de servicio de consultoría y el desarrollo de los modelos de optimización se caracterizan por combinar la generación de conocimiento con el uso de herramientas tecnológicas. Estos dos insumos constituyen los principales requerimientos en el proceso de producción de dichas herramientas.

Tecnología requerida:

1. Para el desarrollo de estos modelos es necesario contar con computadores de altas especificaciones que soporten la instalación de programas y garanticen un rápido procesamiento de la información que generan los modelos.
2. Se deben adquirir las licencias de los programas en los cuales se vaya a realizar la programación de los modelos.
3. Se debe garantizar la conexión a Internet por parte de los funcionarios ya que constituye una herramienta fundamental para el desarrollo y la puesta en marcha de los modelos.

Talento humano:

1. Para el desarrollo de los modelos se requiere conformar un equipo de trabajo multidisciplinario que desde sus diferentes perspectivas permita analizar las dimensiones de las necesidades a satisfacer.
2. Algunos de los perfiles requeridos son: ingenieros eléctricos con conocimiento del sector y en investigación de operaciones, ingenieros industriales con conocimientos en logística e investigación de operaciones, ingenieros de sistemas con conocimientos en programación y desarrollo de software, profesionales en finanzas y economía.
3. Es necesario contar con la asesoría de expertos en el sector que APOyen el desarrollo de los modelos.

### **3.1.5.1. Plataformas de Desarrollo**

Uno de los objetivos principales en el desarrollo de las actividades de una compañía o de un proyecto cualquiera es minimizar al máximo posible el riesgo en la toma de decisiones. Una decisión mal tomada puede acarrear consecuencias nefastas que impidan alcanzar el objetivo específico de la empresa o el proyecto en ejecución.

Un sistema de soporte para la toma de decisiones debe ser capaz de dar las directrices e indicadores más claros y cercanos a la realidad. Una decisión sobre una inversión o una forma de realizar la operación de cierto sistema debe ser tomada teniendo en cuenta todos los posibles factores que pueden intervenir en la consecución del objetivo y todas las posibles consecuencias a corto y largo plazo. La forma más efectiva de seleccionar la decisión acertada es mediante la simulación de diferentes decisiones en diferentes escenarios. Adicional al proceso de simulación se debe incluir un proceso de optimización que permita seleccionar las posibles decisiones que lleven a una solución óptima del problema específico.

Este proceso de simulación y optimización debe ser llevado a cabo con el mayor detalle posible de forma que se tenga en cuenta la totalidad de factores que intervienen en el problema específico de la empresa o el proyecto. Claramente, la calidad del proceso de simulación y optimización depende de cómo sea modelado en problema a solucionar. Un buen modelo del problema permitirá obtener un panorama claro donde se vislumbren todos los posibles problemas que puedan causar la pérdida del objetivo central del proyecto así como todas las posibles fortalezas que permitan el éxito del mismo. Como se observa, un sistema de soporte de decisiones de calidad se basa básicamente en un sistema de modelamiento detallado de sistemas o problemas matemáticos, donde se tenga como objetivo la optimización del beneficio tras la implementación de una decisión determina.

Existen muchos tipos de herramientas para modelamiento matemático y herramientas para solución de problemas matemáticos de cualquier magnitud. El desarrollo de estas herramientas se ha venido acelerando con la enorme producción de sistemas de cómputo cada vez más grandes y de mayor capacidad. Adicional a esto, con la aparición de Internet, muchas comunidades académicas en todo el mundo han comenzado a interrelacionarse y a compartir conocimientos lo que ha acelerado aún más el desarrollo de herramientas de modelamiento y solución matemática.

Gracias a la interrelación de comunidades académicas y a la liberación de muchos desarrollos científicos, es posible encontrar actualmente herramientas de modelamiento matemático sin costo alguno que llegan a competir fuertemente con las herramientas comerciales tradicionales. Al ser estas herramientas de modelamiento matemático y optimización el principal insumo de la empresa de consultoría, se analizan las diferentes herramientas existentes:

#### Herramientas de modelamiento matemático comerciales:

1. **IBM ILOG ODM** (<http://www.ibm.com/>): herramienta para modelamiento y optimización matemática. Esta herramienta es la más utilizada por su amplio servicio de soporte y tutoría para su aplicación y puesta en marcha de proyectos. Actualmente es la herramienta principal para el desarrollo de modelos matemáticos por el Operador del Mercado de Energía Colombiano – XM. Su costo es de US\$10.600.
2. **GAMS** (General Algebraic Modeling System): herramienta de modelamiento matemático ampliamente difundido en el ámbito académico por su facilidad de uso y bajo costo. Esta herramienta puede ser encadenada con diferentes módulos de soluciones matemáticas lo que facilita su puesta en marcha. Su costo oscila entre US\$3.200 y US\$9.600.

### Herramientas de modelamiento matemático de Licencia Libre - GNU/GPL:

1. **PuLP** (<http://www.coin-or.org/PuLP/>): Herramienta de modelamiento matemático publicada por la Comunidad Acedémica COIN-OR (Computational Infrastructure for Operations Research). Esta herramienta permite implementar diferentes tipos de modelos matemáticos de forma simple. Permite encadenarse con herramientas de solución matemática tanto comerciales como de licencia libre.
2. **ASCEND** (<http://www.ascend4.org/>): Plataforma de modelamiento matemático publicado y soportado por la Universidad Carnegie Mellon (<http://www.cmu.edu/>). Esta herramienta surgió como una tesis de doctorado que al ser publicada, dio inicio a una gran comunidad académica dedicada a la investigación de operaciones y modelamiento matemático.

#### **3.1.5.2. Software Empaquetado**

La empresa pretende generar modelos matemáticos dirigidos al análisis de sistemas eléctricos y en general cualquier tipo de sistema de producción y distribución de insumos energéticos. Actualmente existen modelos matemáticos comerciales que han sido puestos en prueba por varios años como un producto ya formado. Es decir, son modelos que se han aplicado sin tener acceso al modelamiento allí implementado. Herramientas de este tipo son:

1. **MPODE**: modelo matemático para optimización del costo de la generación eléctrica en un sistema interconectado, ampliamente utilizado en América Latina como base para el planeamiento energético a largo plazo. En Colombia, MPODE es la principal herramienta para toma de decisiones en la operación del sistema eléctrico interconectado a largo plazo por parte del operador del mercado ([www.xm.com.co](http://www.xm.com.co)).

2. **AS:** modelo matemático para optimización del costo de la generación eléctrica en un sistema interconectado. Este modelo es utilizado actualmente por el operador del mercado colombiano en paralelo con el modelo MPODE.
3. **MODSEI:** modelo de optimización del despacho de sistemas eléctricos interconectados. Modelo matemático para optimización similar al MPODE y AS pero de licencia libre GNU/GPL. Este modelo matemático es publicado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de Colombia como base para la creación de una comunidad académica dedicada al análisis de mercados eléctricos. Surge como una iniciativa de proveer una herramienta sin costo para análisis y seguimiento del mercado de energía para las empresas generadoras y comercializadoras de energía, a los usuarios del servicio público de energía y todos aquellos entes académicos que centren sus estudios en este tema. Puede encontrarse la comunidad académica MODSEI en el link <http://modsei.org/>.

### **3.1.5.3. Beneficios y Falencias de las Herramientas de Desarrollo**

#### *3.1.5.3.1. Herramientas de modelamiento matemático comerciales.*

1. Aseguran el soporte y la documentación necesaria para la puesta en marcha y solución de inconvenientes o problemáticas en el corto plazo.
2. Su desarrollo tiende a ser acelerado desde un principio como consecuencia del mercadeo y competencia con otras compañías que ofrezcan el mismo servicio o producto.
3. Se asegura desde un principio su efectividad al ser aplicado en los casos específicos definidos por la compañía proveedora.
4. Implica una inversión de capital grande al inicio de un proyecto sumado a la inversión de capital para la capacitación del personal que dará uso a la herramienta.
5. La herramienta adquirida no podrá ser modificada ni editada haciéndola

exclusiva para cada una de las aplicaciones definidas.

*3.1.5.3.2. Herramientas de modelamiento matemático de licencia libre – GNU/GPL.*

1. Al ser de licencia libre, no se asegura un servicio de soporte para la solución de inconvenientes. En caso de requerir soporte es necesario acceder a los diferentes foros en línea donde es posible publicar entre los usuarios y desarrolladores de la aplicación la situación específica a solucionar
2. Herramientas de este tipo son desarrolladas de forma pausada en un principio. Conforme crece la comunidad de académica que desarrolla y publica la aplicación, se acelera su desarrollo. Esta situación da un gran valor agregado a las herramientas con mayor tiempo de desarrollo pues sobre ellas trabajan grandes grupos de desarrolladores que crecen con el tiempo y no un grupo privado en específico.
3. La efectividad de cada aplicación depende en gran medida de como sea adaptada a cada necesidad y no se tiene seguridad alguna en el éxito que se logrará.
4. Herramientas de licencia libre tipo GNU/GPL no implican inversión económica alguna para su adquisición. El compromiso para su adquisición es contribuir con nuevos desarrollos que se logren y no comercializar la herramienta como tal. Es permitido implementar la herramienta en proyectos definidos donde se comercialice el servicio de asesoría e implementación y no de la herramienta como tal.
5. Estas herramientas son abiertas para ser modificadas y editadas permitiendo al desarrollador, consultor o asesor, amoldar la herramienta de software a cada problema en específico según las necesidades.

***3.1.6. Plan de Producción***

La empresa tiene una capacidad anual para realizar un promedio de 4 consultorías y desarrollar 4 modelos de optimización con un grupo de profesionales conformado por un gerente de proyectos y 2 ingenieros de programación. Esta capacidad se puede ampliar dependiendo de las necesidades de los proyectos en curso y nuevos que se propongan, mediante la contratación de nuevos ingenieros de desarrollo y directores de proyecto en caso de requerirlos. Se estima que para la ejecución de una consultoría y el desarrollo de un modelo el equipo de trabajo requiera en promedio cuatro meses para trabajar en las fases de diagnóstico, desarrollo y pruebas.

### **3.2. Plan de Compras**

Para la prestación del servicio la empresa debe adquirir los equipos de cómputo y realizar la contratación del personal requerido, estos son los principales recursos con los que se requiere contar de manera permanente para cumplir con la promesa de concepto de servicio. El servicio a prestar no requiere de insumos o materiales adicionales diferentes aquellos que hacen parte de la operación administrativa y comercial de una empresa.

### **3.3. Costos de Producción**

Los costos asociados a la prestación de los servicios están conformados por la mano de obra directa (personal especializado para la asesoría en toma de decisiones y construcción de modelos de optimización matemáticos) cuyos costos ascienden a \$91'008.00 para el primer año de funcionamiento de la empresa. Igualmente la mano de obra indirecta conformada por expertos contratados de acuerdo a las necesidades del proyecto, tienen un costo de \$36'000.000 anuales (Tablas 15 y 16) y los costos indirectos de fabricación (energía eléctrica, internet, licencias de programas) \$32'000.000 para este mismo periodo de tiempo. Los costos de producción para APO Solutions S.A.S suman un

total de \$127.008.000 con una variación anual del 4%, el detalle de los mismos se puede observar en la Tabla 23.

### **3.4. Infraestructura**

El equipo físico necesario para la prestación de servicios de consultoría y el desarrollo de modelos de optimización ocupará un área de 76.96 m<sup>2</sup>, en la cual se adaptarán los espacios para los 3 profesionales encargados del desarrollo del modelos, 5 puestos más para los cargos administrativos y una sala de reuniones. Se tiene contemplado en una etapa posterior incluir 3 puestos de trabajo adicionales.

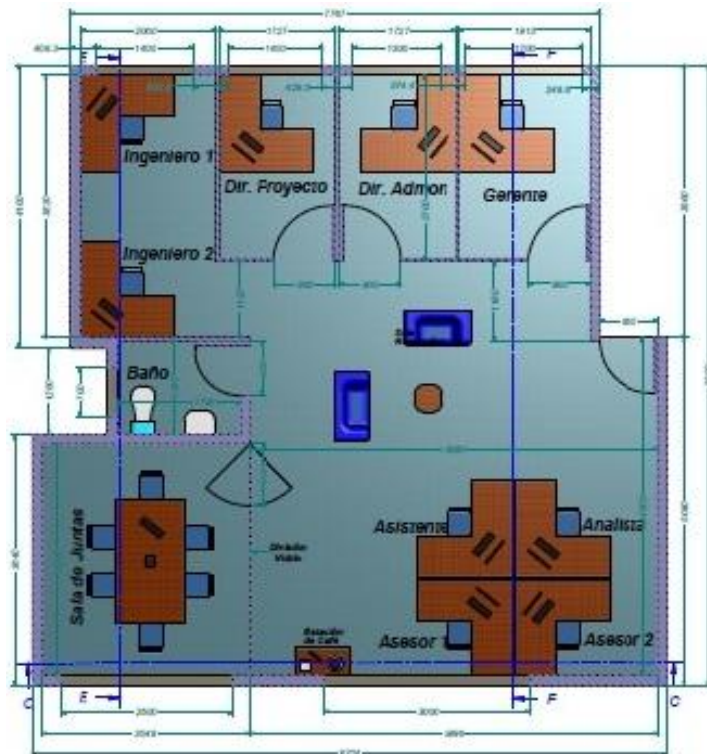


Figura 6A. Distribución de oficina - parte A (ver ampliación Apéndice B)

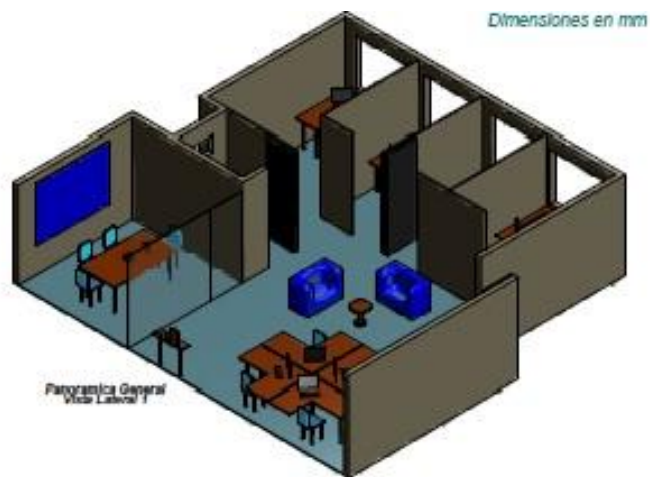
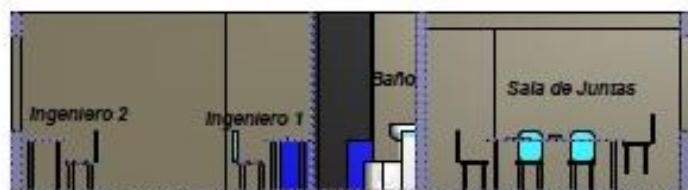


Figura 6B. Distribución de oficina - parte B (ver ampliación Apéndice B)



Parte 3A - corte vista frontal 1- F-F (1:50)



Parte 3B - corte vista posterior 1 - E-E (1:50)



Parte 3C – corte vista lateral 1- C-C (1:50)

**Figura 7C. Distribución de oficina - parte 3A, 3B y 3C (ver ampliación Apéndice B)**

## 4. ANÁLISIS DE ORGANIZACIÓN

### 4.1. Estrategia Organizacional

#### 4.1.1. *Planteamiento Estratégico*

##### **Misión**

Asesorar nuestros clientes en el proceso de toma de decisiones a lo largo de su cadena de valor, mediante servicios de calidad ofrecidos por personal calificado y especializado que se adapten a sus necesidades y supere las expectativas del servicio, optimizando el uso de las tecnologías informáticas disponibles y APOyando el fortalecimiento de su posición competitiva en el mercado.

##### **Visión**

En el 2018 ser reconocida en Colombia como empresa líder en la generación de soluciones para soportar la toma de decisiones en la cadena de valor de las organizaciones.

##### **Valores**

1. Escucha activa a las necesidades del cliente.
2. Respuesta oportuna a los requerimientos del cliente.
3. Innovación en desarrollo e implementación de modelos.
4. Aprendizaje permanente.
5. Respeto y confianza en las relaciones internas y externas.

##### **Políticas de la empresa**

1. Ofrecer servicios y productos amigables, de excelente calidad y con respuesta oportuna.

2. Brindar adecuadamente soporte técnico en el menor tiempo posible a los clientes.
3. Ofrecer soluciones a la medida de las necesidades de las empresas que optimicen los procesos y recursos de la cadena de energía eléctrica.
4. Brindar entrenamiento a los clientes en el uso apropiado de los modelos de optimización de manera que se construyan relaciones a largo enmarcadas en el respecto y confianza.
5. Ofrecer a los colaboradores un ambiente organizacional adecuado para su desarrollo personal y profesional.

#### **4.1.2. Análisis DOFA**

En la siguiente tabla se especifican las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que presenta la organización desde su inicio, identificadas con APOyo de la investigación de mercados realizada. Posteriormente, en la Tabla 12 se identifican las estrategias: a) FO (fortalezas-oportunidades), b) FD (fortalezas-debilidades), c) DO (debilidades-oportunidades) y d) DA (debilidades-amenazas), como resultado del análisis de la matriz DOFA propuesta. Entre las estrategias más importantes a desplegar se encuentran desarrollo de producto que hace relación a la nueva oferta en el mercado, mediante los servicios de la empresa y la importancia de hacer énfasis en su alto contenido de conocimiento, desarrollar su factor diferenciador con el objetivo de fortalecer una marca y lograr penetración y posicionamiento en el mercado, considerando las relaciones a largo plazo que se deben alcanzar con los clientes.

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Conocimiento en el diseño y formulación de modelos de optimización.	Falta de reconocimiento de la empresa en el mercado.
Capacidad para producir herramientas gerenciales estándar y a la medida de las necesidades del cliente.	Infraestructura pequeña con respecto a otras empresas del mercado.

Equipo de profesionales capacitados y con experiencia en el sector de energía eléctrica.	Múltiples funciones asignadas al personal de la empresa.
Asesoría por parte de expertos del sector de energía eléctrica.	Vinculación de poco personal de proyectos vinculado de manera directa a la empresa (con contrato a término indefinido).
Capacidad de implementar formas de distribución de modelos aprovechando la tecnología actual.	
Prestación de un servicio con alto contenido de conocimiento, con opción de comercialización a nivel internacional, que permite acceso de los clientes al código fuente de las herramientas para ajustarlas según sus necesidades y que representan varias ventajas para las empresas como mejorar su proceso de recolección e interpretación de datos optimizar los procesos de decisión y obtener claridad de las restricciones del entorno.	
Oportunidad de respuesta por su ubicación geográfica.	
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
Sector de energía eléctrica dentro del programa de transformación productiva del país.	Multinacionales reconocidas en el desarrollo de servicios informáticos que ofrecen herramientas gerenciales.
Sector de energía eléctrica con oportunidades de crecimiento en	Oportunidades que ofrece el TLC para las empresas del extranjero.

Colombia y en el exterior.	
Necesidad creciente de uso de modelos para la toma de decisiones.	Falta de cultura en Colombia sobre el uso de modelos matemáticos para la toma de decisiones en la cadena de valor.
Pocas empresas colombianas dedicadas al desarrollo e implementación de modelos para la toma de decisiones.	Conocimiento técnico limitado por parte de las personas que se encargan de contratar este tipo de servicios en la empresas
El 80% de las empresas del sector tienen direccionamiento estratégico, que les permite proyectarse en el futuro ampliando su entorno y haciendo posible un aumento en la contratación de los servicios ofrecidos por la compañía.	Procesos de compra complejos del 60% de las empresas de mercado objetivo (exigencia de estándares de calidad, inscripción en bases de datos)
Oportunidad de involucrarse en procesos de certificación ofreciendo consultoría y APOyo en abastecimiento de clase mundial.	

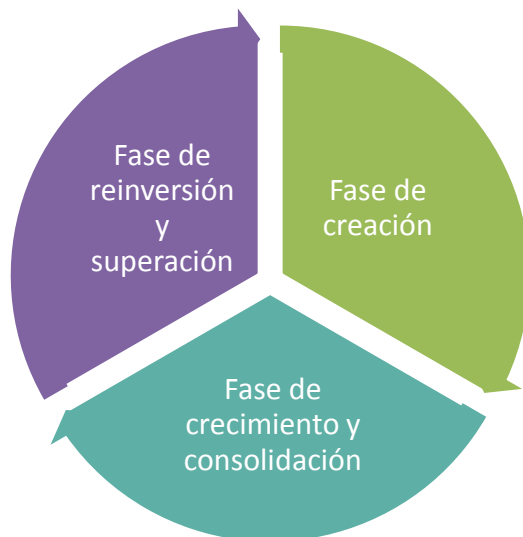
**Tabla 11. Matriz DOFA** (Fuente: resultados investigación de mercados, 2011 - 2012)

<b>ANÁLISIS INTERNO</b>  <b>ANÁLISIS EXTERNO</b>		<b>FORTALEZAS F<sub>s</sub></b>	<b>DEBILIDADES D<sub>w</sub></b>
		F1: Conocimiento en formulación de modelos matemáticos F2: Capacidad para producir herramientas estándar y a la medida F3: Experiencia en el sector de energía eléctrica F4: Asesoramiento de expertos del sector F5: Implementación en formas de distribución de modelos aprovechando tec.	D1: Falta de reconocimiento en el mercado D2: Infraestructura pequeña D3: Múltiples funciones asignadas al personal D4: Poco personal de proyectos vinculado directamente con la empresa D5: Recursos limitados para inicio de operaciones
<b>OPORTUNIDADES (O<sub>o</sub>)</b>	O 1: Sector del programa de transformación productiva del país	<b>Estrategias F<sub>s</sub>O<sub>o</sub></b>	<b>Estrategias D<sub>w</sub>O<sub>o</sub></b>
	O 2: Sector con oportunidades de crecimiento	F1O3O4: Desarrollo de producto	D1O2O4: Penetración en el mercado
	O 3: Crecimiento en uso de modelos matemáticos para toma de decisiones	F3O4: Penetración en el mercado	D2O1O2: Desarrollo de producto
	O 4: Competencia reducida en el país	F3O2: Penetración en el mercado	D3O3: Desarrollo de mercado
	O 5: Oportunidad de certificación	F3O5: Diferenciación	D4O4: Desarrollo de mercado
<b>AMENAZAS (A<sub>t</sub>)</b>	A1: Competencia de multinacionales	<b>Estrategias F<sub>s</sub>A<sub>t</sub></b>	<b>Estrategias D<sub>w</sub>A<sub>t</sub></b>
	A2: Oportunidades de ingreso de competidores por TLC	F3A1: Diferenciación	D1A1: Liderazgo de Costos
	A3: Falta de conocimiento de modelos matemáticos	F2F3F4A2: Desarrollo de producto	D2A1: Diferenciación
	A4: Falta de conocimiento por partes de las personas que realizan las contrataciones	F4A3: Desarrollo de producto	D3A3: Integración hacia adelante
	A5: Procesos de compra complejos	F3F4A4: Integración hacia adelante	D4A4: Desarrollo de producto
		F5A5: Integración hacia adelante	D5A1: Integración atrás

Tabla 12 Estrategias análisis DOFA

#### 4.1.3. Organismos de APOyo

Se contará con el APOyo de diferentes organismos en cada una de las fases del ciclo de la creación de empresas, de tal manera que se logre mantener los recursos para el apalancamiento inicial, crecimiento y desarrollo de la compañía. Estas fases son: a) Creación, b) Crecimiento y consolidación y c) Reinversión y superación (Figura .7).



**Figura 7. Fases del plan de negocios**

Fase de creación:

Se acudirá a recursos de capital semilla como incubadoras, recursos personales, de amigos y familiares de manera que se evite el llamado “valle de la muerte”, periodo en el que los emprendedores sólo invertirán recursos sin alcanzar beneficios económicos (Cancino, 2009), de manera que se aseguren los recursos de apalancamiento en esta primera fase de la empresa, en la cual requiere implementar la estrategia de penetración en el mercado y desarrollo del servicio. La empresa contempla un préstamo de Bancoldex de la modalidad de “A Progresar” que APOya hasta el 100% de los recursos que se requieren para la adquisición de activos fijos y capital de trabajo.

Fase de crecimiento y consolidación

En esta fase la empresa contempla la posibilidad de acudir a capitales de riesgo acudiendo a nuevas oportunidades de proyectos para el fortalecimiento de las empresas que ofrecen entidades como el SENA, Cámara de Comercio de Bogotá, así como la posibilidad de invitar a socios para que hagan parte de la empresa y se fortalezca su posición en el mercado. En esta fase los recursos se encaminan al desarrollo de nuevos mercados y la diferenciación de los servicios que se ofrecen de manera que se fortalezcan la posición en el mercado de APO Solutions.

### Fase de reinversión y superación

En esta fase la empresa planea la búsqueda de socios extranjeros a través de los cuales se pueda llegar a otros mercados, así como continuar con la búsqueda de recursos de organismos como Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Proexport y Bancoldex para el acceso a recursos para apertura de mercados internacionales. Una vez APO Solution S.A.S cuente con un volumen suficiente de recursos para APOrtar podrá buscar financiación a través del mercado de valores accediendo a beneficios financieros como lo es financiar proyectos de expansión de largo plazo, teniendo en cuenta el dinamismo y la priorización hecha por el Gobierno Nacional sobre el sector eléctrico colombiano y obtener capital de trabajo.

De esta manera, la empresa optimiza su costo financiero, toda vez que la tasa de colocación de los valores no incluye el margen de intermediación de las entidades financieras bancarias, lo que permite que la empresa y los inversionistas se distribuyan dicho margen, que de otra forma sería apropiado por la entidad financiera que otorga los créditos”(BVC., s.f).

## **4.2. Estructura Organizacional**

APO Solutions S.A.S., se constituirá como una sociedad anónima simplificada, por las facilidades que este tipo de sociedad conlleva para su creación como es su constitución mediante documento privado en la Cámara de Comercio, la limitación de la responsabilidad de los socios, facilidades de APOrte de capital, entre otras. La actividad CIU a la que pertenece la empresa es la consultoría en programas de informática y suministro de programas de informática con código K7220.

APO Solutions S.A.S., tendrá con una junta directiva conformada por 3 socios del negocio y 2 expertos invitados que se encargará de dar los lineamientos, políticas generales del funcionamiento y proyecciones de la empresa. Contará con un gerente general que asegurará el cumplimiento de estas políticas, lineamientos y diseñará la

implementación de las estrategias de negocio, así como la representación legal de la organización.

#### ***4.2.1. Constitución de la Empresa***

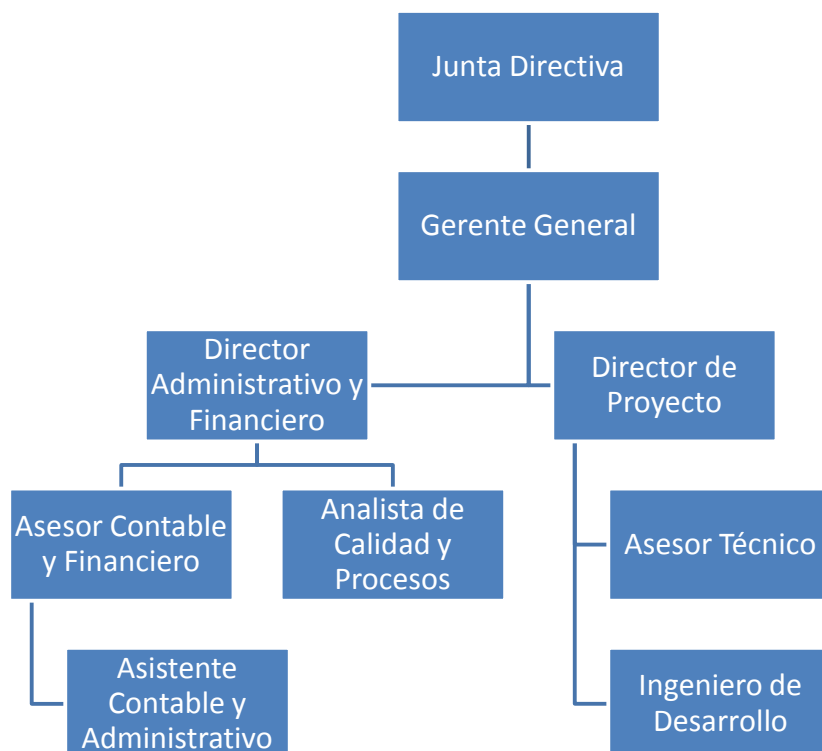
Para la constitución de APO Solutions se seleccionó la forma jurídica S.A.S. (sociedad por acciones simplificada) de acuerdo a como lo establece la legislación Colombiana (Ley 1258 de 2008), por las siguientes razones:

1. Constitución de la sociedad por una o varias personas naturales o jurídicas, lo que permite que pueda ser conformada por una sola persona en caso que los accionistas decidan retirarse.
2. Los socios son responsables hasta el monto de sus respectivos APortes. Los accionistas no son responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad y para efectos tributarios, este aspecto se regirá por las reglas aplicables a las sociedades anónimas.
3. Otorga a los accionistas libertad constituir la organización y el funcionamiento de su sociedad, de acuerdo a su objeto social y expectativas necesidades. La sociedad es libre de decidir la constitución o no de una junta directiva, evitando así los procedimientos que se requieren para su constitución y funcionamiento. Así mismo, la junta directiva, puede ser creada a través de los estatutos y la elección de sus miembros podrá darse a través del sistema de votación de preferencia de los socios. En caso de no establecerse una junta directiva las funciones de administración y representación legal corresponderán en su totalidad al representante legal.
4. La sociedad puede ser constituida por personas naturales o jurídicas, a través de un documento privado con autenticación de firmas para la posterior inscripción de la Cámara de Comercio. Esta nueva modalidad elimina el trámite ante la notaría el cual podía llegar a ser engorroso para la empresa.

5. Si no se expresa la actividad comercial en el acto de constitución se entiende que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.
6. Tipo de sociedad útil para la inversión extranjera unilateral porque antes se requería mínimo 2 personas.
7. La suscripción y pago del capital podrá hacerse en condiciones, proporciones y plazos distintos de los previstos en las normas contempladas en el Código de Comercio para las sociedades anónimas, sin que este plazo para el pago de las acciones exceda 2 años.
8. Se presentan beneficios tributarios por un tiempo establecido como no ser objeto de impuesto de retención en la fuente y el no pago de parafiscales durante 2 años.
9. Las sociedades anónimas simplificadas no están obligadas a tener revisor fiscal, al menos en el primer año. Cuando supere los topes establecidos por la Ley 43 de 1990: activos brutos superiores a 5.000 S.M.L.M.V. Ingresos brutos superiores a 3.000 S.M.L.M.V. Cifras como resultado del año cerrado en el mes de diciembre.

#### ***4.2.2. Organigrama***

El tipo de estructura a manejar es del tipo proyectizada que contempla personal y líneas de funcionamiento por proyectos, en la cual de acuerdo al tipo de proyecto se cuenta con los profesionales requeridos para su desarrollo. Para iniciar la empresa se contará con la siguiente planta de cargos, la cual se podrá expandir en número de personas vinculadas como directores de proyecto o ingenieros de desarrollo dependiendo de los proyectos que tenga aprobada la organización y su crecimiento.



#### ***4.2.3. Descripción de cargos***

La descripción de cada uno de los cargos se puede consultar en el Apéndice D, donde se describen los perfiles, salarios y funciones de las posiciones contempladas en la estructura organizacional de la empresa.

#### ***4.2.4. Desarrollo de Personal***

La empresa plantea las siguientes estrategias para fomentar el desarrollo de su personal:

1. Fomentar la participación en eventos nacionales a internacionales para estar actualizados en los temas inherentes al negocio.
2. Propiciar la educación formal y no formal entre el personal que permita mejoras

- los niveles de competencia de la gente.
3. Fomentar una cultura del autoaprendizaje en todo el personal de la organización.

#### ***4.2.5. Administración de Sueldos y Salarios***

Como política de la empresa se manejan contratos a término indefinido con el personal de tal manera que se genere mayor pertenencia a la organización. Se realizarán los pagos a la seguridad social como parte del cumplimiento de la norma y los salarios de los empleados estarán por encima de los dos salarios mínimos mensuales legales vigentes.

#### **4.3. Aspectos Legales**

Como sociedad anónima simplificada APO Solutions S.A.S., debe regirse bajo los parámetros establecidos en el Código de Comercio y en aspectos fiscales:

1. Los productos ofrecidos por la compañía cumplen con el tributo I.V.A correspondiente al 16%.
2. Cumplir con la declaración de retención.
3. Cumplir con la declaración de renta.
4. Cumplir con la declaración de retención.
5. Presentar los medios magnéticos en el mismo formato de retenciones 1002.

La empresa manejará la contratación de personal de acuerdo a lo establecido en el Código Sustantivo del Trabajo, con contratos a término indefinido. El proceso de contratación también se acogerá a las exigencias del Sistema General de Seguridad Social del País (Ley 100 de 1993). Así mismo, contará con un reglamento interno de

trabajo aprobado por el Ministerio de la Protección Social, la documentación exigida de acuerdo a la normatividad en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial (Ley 9 de 1979, Decreto Ley 1295 de 2004, Resolución 001016 de 1989, Decreto 614 de 1984, Resolución 2013 de 1986, Resolución 1016 de 1989, Decreto 1295 de 1994 y Decreto 1772 de 1994).

Para la elaboración del documento de constitución de la empresa se siguió el formato elaborado por Francisco Reyes Villamizar (2008) y se obtuvo del sitio: [http://camado.org.co/prueba2008/images/stories/graficos/a\\_proyectos/const\\_sas.pdf](http://camado.org.co/prueba2008/images/stories/graficos/a_proyectos/const_sas.pdf) (Apéndice C).

#### **4.4. Costos Administrativos**

##### ***4.4.1. Gastos de Personal***

Los gastos de personal hacen parte de los gastos administrativos y de ventas y consideran todas las exigencias de ley para pago de salario al personal vinculado a la empresa y el personal que tiene pago por honorarios. En las Tablas 13 y 14 se puede ver en detalle estos gastos anuales.

### Nómina Administrativa

ITEM	Cargo	Básico	SUB TRANSP.	TOTAL DEVENG.	Cesantías	Interes sobre cesantías	Prima de servicios	Vacaciones	Aportes parafiscales	Pensión	Salud	Riesgo profesional	Mensual	Anual
					8.33%	1%	8.33%	4.17%	9%	12.00%	8.5%	0%		
1	GERENTE GENERAL	3,000,000		3,000,000	249,900	30,000	249,900	125,100	270,000	360,000	255,000	10,500	4,550,400	54,604,800
2	DIRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	2,700,000		2,700,000	224,910	27,000	224,910	112,590	243,000	324,000	229,500	9,450	4,095,360	49,144,320
3	ASISTENTE CONTABLE Y ADMINISTRATIVO	1,300,000		1,300,000	108,290	13,000	108,290	54,210	117,000	156,000	110,500	4,550	1,971,840	23,662,080
4	ANALISTA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y PROYECTOS	2,000,000		2,000,000	166,600	20,000	166,600	83,400	180,000	240,000	170,000	7,000	3,033,600	36,403,200
	Mensual	\$ 9,000,000	\$ -	\$ 9,000,000	\$ 749,700	\$ 90,000	\$ 749,700	\$ 375,300	\$ 810,000	\$ 1,080,000	\$ 765,000	\$ 31,500	\$ 13,651,200	\$ 163,814,400
	Anual	\$ 108,000,000	\$ -	\$ 108,000,000	\$ 8,996,400	\$ 1,080,000	\$ 8,996,400	\$ 4,503,600	\$ 9,720,000	\$ 12,960,000	\$ 9,180,000	\$ 378,000	\$ 163,814,400	\$ 1,965,772,800

Tabla 13. Cargos vinculados por medio de contrato de nómina (planta)

ITEM	Cargo	Básico	ANUAL
2	ASESOR FINANCIERO Y CONTABLE	2,000,000	24,000,000
	Mensual	\$ 2,000,000	\$ 24,000,000
	Anual	\$ 24,000,000	\$ 288,000,000

Tabla 14. Cargos vinculados por medio de contrato de prestación de servicios (honorarios)

### Nómina de producción

ITEM	Cargo	Básico	SUB TRANSP.	TOTAL DEVENG.	Cesantías	Interes sobre cesantías	Prima de servicios	Vacaciones	Aportes parafiscales	Pensión	Salud	Riesgo profesional	Mensual	Anual
					8.33%	1.00%	8.33%	4.17%	9.00%	12.00%	8.50%	0.35%		
1	DIRECTOR DE PROYECTO	2,000,000	0	2,000,000	166,600	20,000	166,600	83,400	180,000	240,000	170,000	7,000	3,033,600	36,403,200
2	INGENIERO DE DESARROLLO	3,000,000	0	3,000,000	249,900	30,000	249,900	125,100	270,000	360,000	255,000	10,500	4,550,400	54,604,800
	Mensual	\$ 5,000,000	\$ -	\$ 5,000,000	\$ 416,500	\$ 50,000	\$ 416,500	\$ 208,500	\$ 450,000	\$ 600,000	\$ 425,000	\$ 17,500	\$ 7,584,000	\$ 91,008,000
	Anual	\$ 60,000,000	\$ -	\$ 60,000,000	\$ 4,998,000	\$ 600,000	\$ 4,998,000	\$ 2,502,000	\$ 5,400,000	\$ 7,200,000	\$ 5,100,000	\$ 210,000	\$ 91,008,000	\$ 1,092,096,000

Tabla 15. Cargos vinculados por medio de contrato de nómina (planta)

ITEM	Cargo	Básico	ANUAL
2	ASESOR TÉCNICO	3,000,000	36,000,000
	Mensual	\$ 3,000,000	\$ 36,000,000
	Anual	\$ 36,000,000	

**Tabla 16. Cargos vinculados por medio de contrato de prestación de servicios (honorarios)**

### Nómina de Ventas

ITEM	Cargo	Básico	SUB TRANSP.	TOTAL DEVENG.	Cesantías	Interes sobre cesantías	Prima de servicios	Vacaciones	Aportes parafiscales	Pensión	Salud	Riesgo profesional	Mensual	Anual
					8.33%	1.00%	8.33%	4.17%	9.00%	12.00%	8.50%	0.35%		
1	GERENTE GENERAL	3,000,000	0	3,000,000	249,900	30,000	249,900	125,100	270,000	360,000	255,000	10,500	4,550,400	54,604,800
2	DIRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIER	1,800,000	0	1,800,000	149,940	18,000	149,940	75,060	162,000	216,000	153,000	6,300	2,730,240	32,762,880
3	DIRECTOR DE PROYECTO	2,000,000	0	2,000,000	166,600	20,000	166,600	83,400	180,000	240,000	170,000	7,000	3,033,600	36,403,200
	Mensual	\$ 6,800,000	\$ -	\$ 6,800,000	\$ 566,440	\$ 68,000	\$ 566,440	\$ 283,560	\$ 612,000	\$ 816,000	\$ 578,000	\$ 23,800	\$ 10,314,240	\$ 123,770,880
	Anual	\$ 81,600,000	\$ -	\$ 81,600,000	\$ 6,797,280	\$ 816,000	\$ 6,797,280	\$ 3,402,720	\$ 7,344,000	\$ 9,792,000	\$ 6,936,000	\$ 285,600	\$ 123,770,880	\$ 1,485,250,560

**Tabla 17. Cargos vinculados por medio de contrato de nómina (planta)**

#### 4.4.2. Gastos de puesta en marcha.

Los gastos de puesta en marcha ascienden a \$60'556.400 y se detallan en la siguiente Tabla 18.

MUEBLES Y ENSERES	Cantidad	Valor unitario	Valor total
CAFETERA	1	120,000	120,000
MESA CAFETERA	1	40,000	40,000
ESCRITORIOS	9	700,000	6,300,000
SILLAS	21	100,000	2,100,000
MESA DE JUNTAS	1	1,000,000	1,000,000
TELÉFONOS	6	40,000	240,000
<b>SUBTOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>9,800,000</b>
EQUIPO DE TRANSPORTE	Cantidad	Valor unitario	Valor total
<b>SUBTOTAL EQUIPO DE TRANSPORTE</b>			<b>0</b>
EQUIPO DE OFICINA	Cantidad	Valor unitario	Valor total
EQUIPO CÓMPUTO (Tipo 1)	7	2,000,000	14,000,000
EQUIPO CÓMPUTO (Tipo 2)	2	3,500,000	7,000,000
IMPRESORA	1	1,000,000	1,000,000
VÍDEO BEAM	1	3,000,000	3,000,000
<b>SUBTOTAL EQUIPO DE OFICINA</b>		<b>9500000</b>	<b>25,000,000</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN EN ACTIVOS DEPRECIABLES</b>		<b>9,500,000</b>	<b>34,800,000</b>
<b>AGOTAMIENTO Y AMORTIZACIÓN</b>			
Inversión	AÑO 0		
	Cantidad	Valor unitario	Valor total
<b>SEMOVIENTES</b>			
<b>SUBTOTAL SEMOVIENTES</b>			<b>0</b>
<b>CULTIVOS PERMANENTES</b>			
<b>SUBTOTAL CULTIVOS PERMANENTES</b>			<b>0</b>
	Cantidad	Valor unitario	Valor total
<b>GASTOS PUESTA EN MARCHA (GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO) - RENOVACIÓN ANUAL</b>	6	1000000	6,000,000
<b>TOTAL AMORTIZACIÓN</b>			<b>6,000,000</b>
ACTIVOS DIFERIDOS	Cantidad	Valor unitario	Valor total
DERECHOS DE USO DE MARCAS	1	18756400	18,756,400
<b>SUBTOTAL ACTIVOS DIFERIDOS</b>			<b>18,756,400</b>
<b>TOTAL INVERSIONES ANUALES EN ACTIVOS</b>			<b>59,556,400</b>

Tabla 18. Gastos de puesta en marcha

#### 4.4.3. Gastos Anuales de Administración

Los gastos de administración contemplan salarios de personal, gastos de servicios públicos y generales necesarios para APOyar la operación de la empresa. Para el primer año de funcionamiento de la empresa se estima un gasto de administración de

\$187.814.400 en pago de nómina administrativa (Tabla 23). Por otra parte los gastos relacionados con el funcionamiento de la empresa (Tabla 24) suman \$32.000.000 para el mismo periodo de tiempo, dando un total de gastos administrativos de \$219.814.400 como se observa en el estado de resultados (Tabla 20).

## 5. ANÁLISIS FINANCIERO

### 5.1. Ingresos

Los ingresos anuales de la empresa se deben a la venta de los servicios de asesoría en toma de decisiones que incluye el diseño e implementación de modelos de optimización para la toma de decisiones. La proyección de ingresos se puede observar en la Tabla 19. Para el primer año de operación se espera un margen de contribución total del \$404.390.000 derivados de la venta de asesorías 44.19% y la elaboración de modelos matemáticos de optimización 55.81%. Los totales esperados para este mismo año son \$485.934.083 dando así una UAI (utilidad antes de impuestos) de (\$81.554.083) esto debido a que APO Solutions inicia con una estructura administrativa robusta, acorde a las necesidades de posicionamiento en el mercado y el crecimiento en el mediano y largo plazo. Este escenario se repite en el segundo año de operación pero se espera que a partir del 2015 con el aumento de ventas tanto de asesorías como modelos la utilidad sea positiva y genere utilidades.

#### *5.1.1. Fuentes de Financiación*

Como fuentes de financiación se tienen en cuenta las siguientes en cada fase del ciclo de conformación del negocio.

##### Fase de creación:

1. Recursos de capital semilla como incubadoras, recursos personales, de amigos y familiares.
2. Préstamo de Bancoldex, modalidad de Aprogresar.

Fase de crecimiento y consolidación:

1. Recursos de capitales de riesgo a través de nuevos socios e instituciones como SENA y Cámara de Comercio de Bogotá.

Fase de reinversión y superación

1. Recursos de socios y de instituciones como el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Proexport y Bancoldex).

PRODUCTOS	PERIODOS	2013			2014			2015			2016			2017		
		CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VENTA ANUAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VENTA ANUAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VENTA ANUAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VENTA ANUAL	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VENTA ANUAL
<b>Asesorías toma de decisiones</b>	Semestre 1	2	44,675,000	89,350,000	2	46,462,000	92,924,000	3	48,320,480	144,961,440	3	50,253,299	150,759,897	4	52,263,431	182,922,009
	semestre 2	2	44,675,000	89,350,000	2	46,462,000	92,924,000	3	48,320,480	144,961,440	3	50,253,299	150,759,897	4	52,263,431	182,922,009
<b>VENTAS TOTALES DEL PRODUCTO 1</b>		<b>4</b>		<b>\$ 178,700,000</b>	<b>4</b>		<b>\$ 185,848,000</b>	<b>6</b>		<b>\$ 289,922,880</b>	<b>6</b>		<b>301,519,794</b>	<b>7</b>		<b>365,844,017</b>
<b>Modelos de optimización para toma de</b>	Semestre 1	2	75,230,000	112,845,000	2	78,239,200	117,358,800	2	81,368,768	162,737,536	2	84,623,519	169,247,038	2	88,008,460	176,016,920
	semestre 2	2	75,230,000	112,845,000	2	78,239,200	117,358,800	2	81,368,768	162,737,536	2	84,623,519	169,247,038	3	88,008,460	264,025,380
<b>VENTAS TOTALES DEL PRODUCTO 1</b>		<b>3</b>		<b>\$ 225,690,000</b>	<b>3</b>		<b>\$ 234,717,600</b>	<b>4</b>		<b>\$ 325,475,072</b>	<b>4</b>		<b>338,494,076</b>	<b>5</b>		<b>440,042,300</b>
<b>TOTAL VENTAS ANUALES</b>		<b>7</b>		<b>\$ 404,390,000</b>	<b>7</b>		<b>\$ 420,565,600</b>	<b>10</b>		<b>\$ 615,397,952</b>	<b>10</b>		<b>\$ 640,013,870</b>	<b>12</b>		<b>\$ 805,886,317</b>
<b>TOTAL IMPUESTO DE IVA:</b>				64,702,400			67,290,496			98,463,672			102,402,219			128,941,811
<b>TOTAL VENTAS MAS IVA</b>				<b>\$ 469,092,400</b>			<b>\$ 487,856,096</b>			<b>\$ 713,861,624</b>			<b>\$ 742,416,089</b>			<b>\$ 934,828,128</b>

Tabla 19. Ingresos

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Ventas	404,390,000	420,565,600	615,397,952	640,013,870	805,886,317
Devoluciones y rebajas en ventas	0	0	0	0	0
Materia Prima, Mano de Obra	0	0	0	0	0
Depreciación	10,293,333	10,293,333	10,293,333	3,226,667	3,226,667
Agotamiento	4,951,280	4,951,280	4,951,280	4,951,280	4,951,280
Otros Costos	0	0	0	0	0
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>389,145,387</b>	<b>405,320,987</b>	<b>600,153,339</b>	<b>631,835,923</b>	<b>797,708,370</b>
Gasto de Ventas	137,546,102	136,959,937	142,108,806	147,463,629	153,032,645
Gastos de Administracion	219,814,400	228,606,976	237,751,255	247,261,305	257,151,757
Gastos de Proucción	127,008,000	132,088,320	137,371,853	142,866,727	148,581,396
Industria y comercio	2,426,340	2,523,394	3,692,388	3,840,083	4,835,318
Provisiones	0	0	0	0	0
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>-97,649,455</b>	<b>-94,857,640</b>	<b>79,229,038</b>	<b>90,404,178</b>	<b>234,107,253</b>
Intereses	5,790,312	4,632,249	3,474,187	2,316,125	1,158,062
Servicio de la deuda	7,888,720	7,888,720	7,888,720	7,888,720	7,888,720
Otros ingresos y egresos	13,679,032	12,520,969	11,362,907	10,204,845	9,046,782
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>-83,970,423</b>	<b>-82,336,671</b>	<b>90,591,945</b>	<b>100,609,023</b>	<b>243,154,036</b>
<b>Impuesto de renta</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29,895,342</b>	<b>33,200,978</b>	<b>80,240,832</b>
Reserva legal	0	0	2,989,534	3,320,098	8,024,083
Reserva voluntaria	0	0	9,059,194	10,060,902	24,315,404
<b>Utilidad Distribuible</b>	<b>\$ -83,970,423</b>	<b>\$ -82,336,671</b>	<b>\$ 48,647,874</b>	<b>\$ 54,027,045</b>	<b>\$ 130,573,717</b>

Tabla 20. Estado de resultados

### 5.1.2. Estados Financieros

Los estados financieros de la empresa se muestran desde la Tabla 20 hasta la Tabla 22.

BALANCE GENERAL	PERIODO					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>						
Efectivo	\$ 1,000,000	\$ 60,162,910	\$ 959,572	\$ 185,796,079	\$ 316,862,662	\$ 466,599,011
Invent. Materia Prima	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cuentas por cobrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	\$ 1,000,000	\$ 60,162,910	\$ 959,572	\$ 185,796,079	\$ 316,862,662	\$ 466,599,011
Gastos Anticipados	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000
Amortización Acumulada	\$ -	\$ -1,200,000	\$ -2,400,000	\$ -3,600,000	\$ -4,800,000	\$ -6,000,000
<b>Total Activo Corriente (NO REALIZABLE):</b>	\$ 6,000,000	\$ 4,800,000	\$ 3,600,000	\$ 2,400,000	\$ 1,200,000	\$ -
<b>ACTIVO FIJO</b>						
Terrenos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Construcciones y Edificios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación Acumulada Planta	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Construcciones y Edificios Neto	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria y Equipo de Operación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Maquinaria y Equipo de Operación Neto</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Muebles y Enseres	\$ 9,800,000	\$ 9,800,000	\$ 9,800,000	\$ 9,800,000	\$ 9,800,000	\$ 9,800,000
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ -1,960,000	\$ -3,920,000	\$ -5,880,000	\$ -7,840,000	\$ -9,800,000
<b>Muebles y Enseres Neto</b>	\$ 9,800,000	\$ 7,840,000	\$ 5,880,000	\$ 3,920,000	\$ 1,960,000	\$ -
Equipo de Transporte	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Equipo de Transporte Neto</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipo de Oficina	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	\$ 28,800,000	\$ 28,800,000	\$ 28,800,000
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ -8,333,333	\$ -16,666,666	\$ -24,999,999	\$ -1,266,667	\$ -2,533,334
<b>Equipo de Oficina Neto</b>	\$ 25,000,000	\$ 16,666,667	\$ 8,333,334	\$ 3,800,001	\$ 27,533,333	\$ 26,266,666
Semovientes pie de cria	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Agotamiento Acumulada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Semovientes pie de cria</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cultivos Permanentes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Agotamiento Acumulada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Cultivos Permanentes</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total Activos Fijos:</b>	\$ 34,800,000	\$ 24,506,667	\$ 14,213,334	\$ 7,720,001	\$ 29,493,333	\$ 26,266,666
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>						
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	\$ 18,756,400	\$ 18,756,400	\$ 18,756,400	\$ 18,756,400	\$ 18,756,400	\$ 18,756,400
AMORTIZACIÓN DE DIFERIDOS	\$ -	\$ -3,751,280	\$ -7,502,560	\$ -11,253,840	\$ -15,005,120	\$ -18,756,400
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	\$ 18,756,400	\$ 15,005,120	\$ 11,253,840	\$ 7,502,560	\$ 3,751,280	\$ -
<b>ACTIVO</b>	\$ 60,556,400	\$ 104,474,697	\$ 30,026,746	\$ 203,418,640	\$ 351,307,275	\$ 492,865,677
<b>PASIVO</b>						
Cuentas X Pagar Proveedores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos X Pagar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 29,895,342	\$ 33,200,978	\$ 80,240,832
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 29,895,342	\$ 33,200,978	\$ 80,240,832
Obligaciones Financieras	\$ -39,443,600	\$ -31,554,880	\$ -23,666,160	\$ -15,777,440	\$ -7,888,720	\$ -
<b>PASIVO</b>	\$ -39,443,600	\$ -31,554,880	\$ -23,666,160	\$ 14,117,902	\$ 25,312,258	\$ 80,240,832
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital Social	\$ 100,000,000	\$ 220,000,000	\$ 220,000,000	\$ 220,000,000	\$ 220,000,000	\$ 220,000,000
Reserva Legal Acumulada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,989,534	\$ 3,320,098	\$ 8,024,083
Utilidades Retenidas	\$ -	\$ -	\$ -83,970,423	\$ -82,336,671	\$ 48,647,874	\$ 54,027,045
Utilidades del Ejercicio	\$ -	\$ -83,970,423	\$ -82,336,671	\$ 48,647,874	\$ 54,027,045	\$ 130,573,717
Revalorización patrimonio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	\$ 100,000,000	\$ 136,029,577	\$ 53,692,906	\$ 189,300,738	\$ 325,995,017	\$ 412,624,846
<b>TOTAL PAS + PAT</b>	\$ 60,556,400	\$ 104,474,697	\$ 30,026,746	\$ 203,418,640	\$ 351,307,275	\$ 492,865,677

Tabla 21. Balance general

FLUJO DE CAJA	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Flujo de Caja Operativo</b>					
Utilidad Operacional	-97,649,455	-94,857,640	79,229,038	90,404,178	234,107,253
Depreciaciones	10,293,333	10,293,333	10,293,333	3,226,667	3,226,667
Amortización y agotamiento	4,951,280	4,951,280	4,951,280	4,951,280	4,951,280
Provisiones	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	-29,895,342	-33,200,978
<b>Neto Flujo de Caja Operativo</b>	<b>-82,404,842</b>	<b>-79,613,027</b>	<b>94,473,651</b>	<b>68,686,784</b>	<b>209,084,223</b>
<b>Flujo de Caja de Inversión</b>					
<b>Periodo</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Variación Inv. Materias Primas e insumos	0	0	0	0	0
Variación en Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0
Variación en Cuentas por pagar a Proveedores	0	0	0	0	0
<b>Variación del capital de Trabajo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Inversión en Terrenos	0	0	0	0	0
Inversión en Construcciones	0	0	0	0	0
Inversión en Maquinaria y Equipo	0	0	0	0	0
Inversión en Muebles	0	0	0	0	0
Inversión en Equipo de Transporte	0	0	0	0	0
Inversión en Equipos de Oficina	0	0	3,800,000	0	0
Inversión en Semovientes	0	0	0	0	0
Inversión Cultivos Permanentes	0	0	0	0	0
Inversión en Activos diferidos.	0	0	0	0	0
<b>Inversión Activos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-3,800,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Neto flujo de Caja de Inversión</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-3,800,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Flujo de Caja Financiamiento</b>					
<b>Periodo</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Desembolsos Pasivo Largo Plazo	0	0	0	0	0
Amortizaciones Pasivos Largo Plazo	7,888,720	7,888,720	7,888,720	7,888,720	7,888,720
Intereses Pagados	5,790,312	4,632,249	3,474,187	2,316,125	1,158,062
Dividendos Pagados	0	0	0	0	0
<b>Capital adicional aportado por los socios</b>	<b>120,000,000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Neto Flujo de Caja Financiamiento</b>	<b>133,679,032</b>	<b>12,520,969</b>	<b>11,362,907</b>	<b>10,204,845</b>	<b>9,046,782</b>
<b>Neto Periodo</b>	<b>51,274,190</b>	<b>-67,092,058</b>	<b>102,036,558</b>	<b>78,891,628</b>	<b>218,131,005</b>
<b>Saldo anterior</b>	<b>1,000,000</b>	<b>60,162,910</b>	<b>959,572</b>	<b>185,796,079</b>	<b>316,862,662</b>
<b>Saldo Neto del período</b>	<b>\$ 52,274,190</b>	<b>\$ -6,929,148</b>	<b>\$ 102,996,130</b>	<b>\$ 264,687,707</b>	<b>\$ 534,993,667</b>

Tabla 22. Flujo de caja

## 5.2. Egresos

Los egresos de la empresa están conformados por todos aquellos costos y gastos necesarios para la prestación de los servicios y la operación de la empresa. Se encuentran los costos de producción y los gastos de administración y de ventas. En las siguientes tablas (Tabla 23 y 24) se detallan los egresos.

PERIODO	2013	2014	2015	2016	2017
<b>MARGEN DE CONTRIB TOTAL</b>	<b>\$ 404,390,000.0</b>	<b>\$ 420,565,600.0</b>	<b>\$ 615,397,952.0</b>	<b>\$ 640,013,870.0</b>	<b>\$ 805,886,317.0</b>
(-) Total nómina del administrativa	\$ 187,814,400.0	\$ 195,326,976.0	\$ 203,140,055.0	\$ 211,265,657.2	\$ 219,716,283.5
(-) Total nómina del área de ventas	\$ 123,770,880.0	\$ 128,721,715.2	\$ 133,870,583.8	\$ 139,225,407.2	\$ 144,794,423.4
(-) Total nómina del área de Producción	\$ 127,008,000.0	\$ 132,088,320.0	\$ 137,371,852.8	\$ 142,866,726.9	\$ 148,581,396.0
(-) Presupuesto de la Mezcla de mercadeo	\$ 13,775,222.0	\$ 8,238,222.0	\$ 8,238,222.0	\$ 8,238,222.0	\$ 8,238,222.0
(-) Costos Fijos	\$ 32,000,000.0	\$ 33,280,000.0	\$ 34,611,200.0	\$ 35,995,648.0	\$ 37,435,473.9
(-) Servicio de la Deuda	\$ -13,679,031.6	\$ -12,520,969.2	\$ -11,362,906.9	\$ -10,204,844.6	\$ -9,046,782.3
(-) Depreciaciones	\$ 10,293,333.0	\$ 10,293,333.0	\$ 10,293,333.0	\$ 3,226,667.0	\$ 3,226,667.0
(-) Amortizaciones	\$ 4,951,280.0	\$ 4,951,280.0	\$ 4,951,280.0	\$ 4,951,280.0	\$ 4,951,280.0
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>\$ 485,934,083.4</b>	<b>\$ 500,378,877.0</b>	<b>\$ 521,113,619.7</b>	<b>\$ 535,564,763.7</b>	<b>\$ 557,896,963.6</b>
UAI	\$ (81,544,083.4)	\$ (79,813,277.0)	\$ 94,284,332.3	\$ 104,449,106.3	\$ 247,989,353.4

Tabla 23. Egresos

<b>COSTO O GASTO</b>	<b>VALOR MENSUAL</b>	<b>VALOR ANUAL</b>
ARRENDAMIENTO DEL ÁREA ADMINISTRATIVA	\$ 250,000	\$ 3,000,000
ARRENDAMIENTO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 250,000	\$ 3,000,000
SEGUROS	\$ 416,667	\$ 5,000,000
CARGO DE VIGILANCIA	\$ 180,000	\$ 2,160,000
CARGO DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	\$ 600,000	\$ 7,200,000
SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN	\$ 200,000	\$ 2,400,000
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 270,000	\$ 3,240,000
SERVICIO DE ALARMA Y SEG PRIVADA	\$ -	\$ -
SERVICIOS DE ASEO TERCERIZADOS	\$ 150,000	\$ 1,800,000
RENOVACIÓN LICENCIAS SOFTWARE	\$ 350,000	\$ 4,200,000
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS FIJOS</b>		<b>\$ 32,000,000</b>

Tabla 24. Costos y gastos fijos

### 5.3. Capital de Trabajo

El capital de trabajo para la empresa es de \$ 60'556.400 y se requiere para lograr un apalancamiento del negocio durante su primera fase de creación.

## 6. PLAN OPERATIVO

### 6.1. Plan Operativo (Cronograma de Actividades)

El cronograma del plan operativo que contempla los aspectos más relevantes para el inicio y desarrollo del negocio se muestra a continuación:

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1 Constitución y registro en Cámara de Comercio																								
2 Expedición del NIT por la DIAN																								
3 Arriendo Oficina																								
4 Compra de activos físicos																								
5 Compra de licencias e instalación																								
6 Contratación personal administrativo																								
7 Contratación personal técnico																								
8 Adaptación oficina																								
9 Pago arriendo oficina																								
10 Pago de servicios públicos																								
11 Pago salarios																								

**Tabla 25. Cronograma operativo**

## 7. IMPACTO

### Impacto Económico

1. APOrtar al crecimiento económico del país, haciendo que el capital que invierten las empresas del sector eléctrico en temas de consultoría se re invertido en empresas nacionales como APO Solutions de tal manera que dichos recursos se queden en el país.
2. Dinamizar la economía del sector energético.
3. Aumentar los beneficios de las inversiones de sus accionistas, en un negocio que promete crecimiento día a día siempre de la mano con el desarrollo de una necesidad tanto para la industria como para las personas.
4. Generar beneficios a los clientes mejorando los productos y servicios ofrecidos por ellos, a través de las mejoras que APO Solutions S.A.S les ofrece.
5. Ofrecer una opción local que satisfaga las necesidades de los clientes y que permite el crecimiento de la industria nacional.

### Impacto Social

1. Generar nuevos empleos para los profesionales que se vinculen con la compañía.
2. Generar conocimiento relacionado al uso y aplicación de la investigación de operaciones como una de las herramientas de gerencia más útiles en la planeación de los procesos de las empresas.
3. Generar empleos indirectos y mejora en las condiciones laborales del sector energético colombiano, a través de los beneficios que ofrece el uso de modelos de optimización aplicados en la cadena de abastecimiento de este sector.
4. Desarrollar personal y oportunidades de formación para empleados interesados en el desarrollo del sector desde el punto de vista profesional.
5. Generar bienestar mutuo entre proveedores y la empresa mediante el intercambio de conocimiento y experiencias.

6. Dar parte de tranquilidad a las personas que trabajan directamente en el sector o sectores cercanos, al ver crecimiento en las oportunidades de empleo, crecimiento económico y desarrollo técnico.
7. Generar compromiso con la responsabilidad social a nivel socioeconómico que permita fomentar las entidades o instituciones que APOyen el desarrollo cognitivo, ético y moral de los ciudadanos.
8. Generar búsqueda del uso responsable y eficiente del agua no solo como insumo principal en la generación de energía y sino como un recurso natural importante para la supervivencia de la vida en la tierra.

### Impacto Regional

1. Generar oportunidades para las empresas del sector eléctrico para obtener nueva y diferente opción que satisfagan las necesidades de demanda de energía nacional y la de otros países.
2. APOyar a las empresas del sector para que puedan llevar a cabo planes de expansión en la región considerando los posibles impactos que esto pueda generar para todos los involucrados.
3. Convertir a Latinoamérica en una región que muestra interés por desarrollar sus propias soluciones basándose en tecnologías que APOrtan al desarrollo y sostenibilidad de sus empresas.

## 8. CONCLUSIONES

1. Los modelos matemáticos de optimización son una herramienta acertada para la toma de decisiones por parte de las empresas del sector eléctrico, ya que permiten el intercambio de información en tiempo real lo cual mejora la comprensión que se tiene de la organización y su sistema de negocio proporcionando un entorno apto para el análisis y direccionamiento de la decisiones.
2. El sector de energía eléctrica tiene un gran potencial de desarrollo lo que para APO Solutions se traduce en una oportunidad para ofrecer servicios de consultoría orientados a la toma de decisiones, haciendo así que las empresas realicen una planeación acertada del funcionamiento de la cadena de abastecimiento de energía, de tal manera que se alcance una reducción de costos en el proceso de generación.
3. APO Solutions S.A.S pertenece a un sector que hace parte de la necesidades básicas de la sociedad y de la industria lo que la convierte en un eslabón muy importante en el desarrollo del sector y su vez tiene la oportunidad de hacerse participe en proyectos de gran envergadura para el desarrollo del país y la región.
4. De acuerdo a los resultados de la investigación de mercados se evidencia que algunas empresas del sector utilizan servicios de consultoría y/o herramientas gerenciales para soportar la toma de decisiones y manifiestan su interés por adquirir herramientas diseñadas según las necesidades específicas de la empresa. La utilidad que puede brindar estos modelos es reforzada por la opinión de algunos expertos en el desarrollo de modelos de optimización quienes consideran que la necesidad de uso de estos por parte de las empresa es creciente ya que cada vez se requieren tomar decisiones de una manera estructurada y con ello mejorar sus resultados en el corto, mediano y largo plazo.

5. Al revisar el entorno en el que va a ser desarrollado este plan de negocios se identifican dos competidores principales para APO Solution: PSR (Brasil) y DesicionWare (Colombia) empresas con gran trayectoria en el desarrollo de modelos de optimización para la toma de decisiones. Para ingresar en el mercado y competir con estas empresas, APO Solutions durante el ciclo de crecimiento deberá invertir recursos y tiempo en la gestión comercial para dar a conocer sus servicios y adquirir nuevas clientes logrando así aumentar su participación en el mercado.
6. Al ser relativamente nuevo el uso de modelos de optimización como herramientas gerenciales por parte de las empresas es importante buscar alianzas con universidades del país que ayuden a impulsar este tema dentro de la formación de sus estudiantes o como un área de investigación de manera tal que se difunda la utilidad de estos temas y se genere nuevo conocimiento relacionado con los procesos de toma de decisiones por parte de las empresas.
7. Los inversionistas se encuentran medianamente satisfechos con los resultados del plan de negocios, pues el negocio requiere una infraestructura robusta de personal capacitado y de gestión comercial que incrementa los requerimientos de capital para sostener la operación hasta que el negocio se estabilice. Esto se puede observar en las pérdidas netas de los dos primeros años del negocio. Sin embargo, el negocio presenta una TIR del 110.72% y un VPN \$351 783. 587, lo que hace atractiva la idea para los inversionistas.
8. El APOrte en la generación de conocimiento para el fortalecimiento del sector energético es importante para el desarrollo de las capacidades del país para competir internacionalmente.
9. El hecho de pertenecer a un mercado especializado, hace que APO Solutions S.A.S genere día a día servicios diversos y adecuados para cada compañía, de acuerdo a su necesidad y a su objetivo puntual en el mercado o ubicación en la cadena de valor del

sector de energía eléctrica. Este hecho hace que el negocio pueda evolucionar paralelamente y a medida que cambie el sector, haciéndolo más competente.

## 9. RECOMENDACIONES

1. Para los demás sectores productivos existentes se pueden aplicar los modelos matemáticos utilizados para soportar la toma de decisiones en la cadena de valor, el uso de estos APOyaría notablemente y aseguraría la operación de cualquier empresa que maneje pronósticos de ventas y compras, donde para todos es claro que cualquier falla o faltante representa paros improductivos e insatisfacción por parte de los clientes que al final del ejercicio saldrían a flote altos sobrecostos que pueden arriesgar la existencia de una compañía.
2. Llevar pronósticos y controles claros de la operación y comportamiento de toda la cadena de abastecimiento, no es solo con el fin de determinar puntos débiles para fortalecerlos, sino también poder ajustar inventarios costosos y su vez la compra o movimientos innecesarios de materiales que afectarían notablemente sus recursos. Hoy en día a través de tratados internacionales y demás normatividades se busca proteger y mantener el medio ambiente, produciendo bienes o servicios limpios, donde estos modelos dan claridad de manejar lo necesario sin incurrir en excesos que terminan siendo problemas para las compañía y de manera paralela terminan siendo residuos que afectan el medio ambiente.
3. El sector energético en el país representa una gran infraestructura, pero aún tiene mucho trabajo por desarrollar y sobre todo actualizar o modernizar. De aquí es donde se dan oportunidades claras para estudiantes o profesionales con ideas para invertir en nuevos negocios que APOrten y mejoren la economía del país.
4. El uso de modelos matemáticos permite determinar la viabilidad de una decisión en diferentes escenarios y su comportamiento ante los diferentes parámetros y variables que los pueden afectar. La aplicación de estas herramientas en las empresas colombianas APOya los procesos a seguir para lograr un papel protagónico en la economía del país al igual que credibilidad a nivel nacional e internacional permitiéndoles así ingresar a mercados foráneo en igualdad de condiciones de

participación y con los productos y servicios ofrecidos.

## 10. APÉNDICES

APÉNDICE A	Resultado de investigación de mercados
APÉNDICE B	Plano oficina
APÉNDICE C	Estatutos APO Solutions S.A.S.
APÉNDICE D	Descripción de cargos

## 11. REFERENCIAS

1. Andesco (2010). Los retos del sector eléctrico 2010-2014. Recuperado el 13 de abril de 2012 del sitio  
[http://www.google.com.co/search?hl=es&site=&source=hp&q=Los+retos+del+sector+el%C3%A9ctrico+2010-2014+&oq=Los+retos+del+sector+el%C3%A9ctrico+2010-2014+&gs\\_l=hp.3...2743.2743.0.3408.1.1.0.0.0.0.129.129.0j1.1.0...0.0.jFqw\\_6DIqSA](http://www.google.com.co/search?hl=es&site=&source=hp&q=Los+retos+del+sector+el%C3%A9ctrico+2010-2014+&oq=Los+retos+del+sector+el%C3%A9ctrico+2010-2014+&gs_l=hp.3...2743.2743.0.3408.1.1.0.0.0.0.129.129.0j1.1.0...0.0.jFqw_6DIqSA)
2. Anthony R. (1965) "Planning and Control Systems: A Framework for Analysis" Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 180 páginas.
3. Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica, ACOLGEN (s.f.). Recuperado el 6 de mayo de 2012 del sitio <http://www.acolgen.org.co/>
4. Bancoldex (s.f.). Recuperado el 7 de julio de 2012 del sitio <http://www.bancoldex.com/portal/default.aspx>
5. Bolsa de Valores de Colombia – BVC (s.f) Recuperado el día 7 de julio de 2012 del sitio <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/Empresas/porqueHacerParteDeLaBolsa?action=dummy>
6. Cancino C., (2009). La nueva empresa y el valle de la muerte. Diario la Nación. Recuperado el 7 de julio de 2012 del sitio [http://www.andesconsulting.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=18:la-nueva-empresa-y-el-valle-de-la-muerte&catid=5:articulos-y-publicaciones&Itemid=32](http://www.andesconsulting.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=18:la-nueva-empresa-y-el-valle-de-la-muerte&catid=5:articulos-y-publicaciones&Itemid=32)
7. Chopra S., & Meindl P., (2004), Supply Chain Management: Strategy, planning and operation. Segunda Edición. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
8. Conexión (2004). Evolución y Estructura Actual del Mercado Eléctrico Colombiano. Boletín No. 6. Recuperado el 17 de abril de 2012 del sitio [http://www.codensa.com.co/documentos/conexion6\\_index.htm](http://www.codensa.com.co/documentos/conexion6_index.htm)
9. Consultoría Colombiana - Concol (s.f.). Recuperado el 20 de abril de 2012 del sitio <http://concol.com/index.php>.

10. Decisiones: el flujo escondido de la cadena de abastecimiento (s.f). Recuperado el 11 de octubre de 2011 del sitio <http://www.gestiopolis.com/marketing/flujo-de-la-cadena-de-suministros.htm>.
11. DecisionWare (s.f.) Recuperado el 25 de abril de 2012 del sitio <http://www.decisionware.net/dgtree/scripts/contenidos/cnt.php?page=1&i=3>
12. DecisionWare (2010). Manual OPCHAIN – Supply Chain Optimization.
13. Drango Serna M., Pérez Ortega G., & Arango Martínez C. (2008) Decisiones en la Gerencia de la Cadena de Suministro: Avances en Sistemas e Informática, vol. 5, núm. 2, junio, 2008, pp. 87-92. Universidad Nacional de Colombia.
14. IBM Corporation (s.f.) Recuperado el 22 de abril del 2012 del sitio <http://www.ibm.com/co/es/>
15. IBM Corporation (2011). Business Analytics and Optimization: The new competitive edge Using the power of insight to shape business outcomes. Recuperado el 4 de febrero de 2012 del sitio [http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/us\\_\\_en\\_us\\_\\_intelligence\\_\\_niw03004usen.pdf](http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/us__en_us__intelligence__niw03004usen.pdf)
16. La Cadena de Abastecimiento (s.f). Recuperado el 9 de octubre de 2011 del sitio <http://gerencia.blogia.com/2007/101501-la-cadena-de-abastecimiento.php>
17. Logística y la cadena de abastecimiento (s.f). Recuperado el 11 de octubre de 2011 del sitio <http://logisticarmirabal.blogspot.com/>
18. Ministerio de Minas y Energía (s.f). Sección C: Sector Eléctrico Colombiano. Recuperado el 20 de marzo de 2012 del sitio [http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Memorias/Memorias%202009/C\\_Memorias\\_ENERGIA1.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Memorias/Memorias%202009/C_Memorias_ENERGIA1.pdf)
19. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2009). Desarrollando Sectores de Clase Mundial en Colombia. Sector de Energía Eléctrica, Bienes y Servicios Conexos. Resumen Ejecutivo. Recuperado el 22 de abril de 2012 del sitio [http://www.google.com.co/search?hl=es&q=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+electronica&oq=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+el&gs\\_l=serp.3.0.33i21.2875.7054.0.8261.19.18.1.0.0.0.148.1712.5j13.18.0...0.0.mNB0rELTQEU](http://www.google.com.co/search?hl=es&q=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+electronica&oq=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+el&gs_l=serp.3.0.33i21.2875.7054.0.8261.19.18.1.0.0.0.148.1712.5j13.18.0...0.0.mNB0rELTQEU)

20. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2009). Desarrollando Sectores de Clase Mundial en Colombia. Sector de Energía Eléctrica, Bienes y Servicios Conexos. Informe final. Recuperado el 22 de abril de 2012 del sitio [http://www.google.com.co/search?hl=es&q=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+electronica+informe+final&oq=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+electronica+informe+final&gs\\_l=serp.3...4254.7494.0.7738.14.14.0.0.0.140.1209.5j9.14.0...0.0.g0PCxkb5YtE](http://www.google.com.co/search?hl=es&q=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+electronica+informe+final&oq=desarrollando+sectores+de+clase+mundial+en+colombia+energia+electronica+informe+final&gs_l=serp.3...4254.7494.0.7738.14.14.0.0.0.140.1209.5j9.14.0...0.0.g0PCxkb5YtE)
21. Ocampo Velez, P., & Largacha-Martínez C., (s.f). Atlas Geoestratégico para Colombia: ¿el motor de las locomotoras?. Universidad EAN. Recuperado el 15 de febrero de 2012 del sitio [http://kuage.ean.edu.co/index.php?option=com\\_attachments&task=download&id=58&language=es](http://kuage.ean.edu.co/index.php?option=com_attachments&task=download&id=58&language=es)
22. Ocampo Velez, P., (2009). Gerencia Logística y Global Supply Chain management. Revista EAN No. 66: Mayo-Agosto de 2009 p.113-136. Recuperado el 15 de febrero de 2012 del sitio <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/viewFile/273/246>
23. Ocampo Velez, P., (s.f). Gerencia de la Cadena de Suministros y BPO&O. Universidad EAN. Recuperado el 15 de febrero de 2012 del sitio [http://kuage.ean.edu.co/index.php?option=com\\_attachments&task=download&id=57&language=es](http://kuage.ean.edu.co/index.php?option=com_attachments&task=download&id=57&language=es)
24. Oracle (s.f.). Recuperado el 22 de abril del 2012 del sitio <http://www.oracle.com/lad/corporate/contact/index.html>
25. Pieters, Leon (2005). How to get more out of you Supply Chain? Supply Chain and optimization. Deloitte.
26. PSR (s.f ). Recuperado el 22 de abril del 2012 del sitio <http://www.psr-inc.com.br/portal/psr/>
27. Ramos A., Sánchez P., Ferrer JM., Barquín J., & Linares L., (2008). Modelos Matemáticos de optimización. Universidad de Comillas. Recuperado el 18 de marzo de 2012 del sitio [http://www.gams.com/docs/contributed/modelado\\_en\\_gams.pdf](http://www.gams.com/docs/contributed/modelado_en_gams.pdf)
28. Relab Software (s.f) Recuperado el 22 de abril del 2012 del sitio [http://www.relabsoft.com/markets\\_applications/industrial/](http://www.relabsoft.com/markets_applications/industrial/)

29. Revista Dinero (2008). Lo que debe saber sobre el programa de transformación productiva. Recuperado el 13 de octubre de 2011 del sitio <http://www.dinero.com/negocios/articulo/lo-debe-saber-sobre-programa-transformacion-productiva/68966>
30. Reyes F., (2008). Modelo de estatutos. Recuperado el 18 de mayo de 2012 del sitio [http://camado.org.co/prueba2008/images/stories/graficos/a\\_proyectos/const\\_sas.pdf](http://camado.org.co/prueba2008/images/stories/graficos/a_proyectos/const_sas.pdf)
31. SAP (s.f.). Recuperado el 22 de abril del 2012 del sitio <http://www.sap.com/colombia/index.epx>
32. Shapiro J., (2001). Modeling the Supply Chain. Shapiro. MIT Press, Cambridge, USA.
33. Unidad de Planeación Minero Energética – UPME (2010). Proyección de Demanda de Energía en Colombia. Recuperado el 5 de febrero de 2012 del sitio [http://www.upme.gov.co/Docs/Energia/PROYECC\\_DEMANDA\\_ENERGIA\\_OCTUBRE\\_2010.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Energia/PROYECC_DEMANDA_ENERGIA_OCTUBRE_2010.pdf)
34. XM (s.f.). Recuperado el 22 de abril del 2012 del sitio <http://www.xm.com.co/Pages/Home.aspx>