

METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA DE UN TERCER NODO PARA LAS OPERACIONES DEL BANCO DE LA REPÚBLICA

Mario Castillo*, Mónica Jiménez**

RESUMEN

Este trabajo desarrolla una metodología formal de toma de decisiones para determinar la viabilidad técnica y financiera de un tercer nodo redundante de infraestructura tecnológica localizado fuera de la capital del país, como estrategia de contingencia para las operaciones del Banco de la República, utilizando Procesos Analíticos Jerárquicos (AHP) en su componente cualitativo, y Diagramas de Influencia en su componente cuantitativo.

ABSTRACT

This work develops a formal decision making methodology for determining the technical and financial viability of a third node of technological infrastructure located outside the capital of the country, like strategy of contingency for the Colombian Central Bank Operations, using Analytic Hierarchy Process (AHP) in its qualitative component, and Influence Diagrams in its quantitative component.

PALABRAS CLAVE: Metodología para la toma de Decisiones, Proceso Analítico Jerárquico, Diagrama de Influencia, Criterio de Decisión.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo desarrolla una metodología formal de toma de decisiones para determinar la viabilidad técnica y financiera de un tercer nodo redundante de infraestructura tecnológica ubicado afuera de la capital del país, como estrategia de contingencia para las operaciones del Banco de la República, en Colombia.

En el marco conceptual se describen la metodología propuesta. En el resto del artículo se

desarrollan las diferentes etapas de la metodología que, utilizando modelos y herramientas propias del Análisis de Decisiones, permite identificar cuáles son las alternativas de solución que mejor cumplen los requerimientos del Banco. Por último se presentan los resultados del análisis.

2. MARCO CONCEPTUAL

El enfoque conceptual, las herramientas y los modelos utilizados en este trabajo se enmarcan

* Profesor Asociado de la Universidad de los Andes. mcastill@uniandes.edu.co

** Egresada de la Universidad de los Andes. mon-jime@uniandes.edu.co

en el campo del Análisis de Decisiones, el cual provee metodologías y herramientas que permiten estructurar un problema estratégico complejo como el que se está estudiando, en una forma lógica, explícita y consistente, teniendo en cuenta las opciones disponibles, la información relevante y las preferencias de los decisores (Salinas, 1992).

El objetivo del análisis es el de estructurar el proceso de toma de decisión por parte del Banco de la República para la ubicación y la identificación de las características específicas de su Tercer Nodo de operación en caso de contingencia.

La metodología general utilizada en este trabajo está basada en la propuesta por Mario Castillo (Castillo, 2002), a partir de la cual se desarrolla una metodología específica de solución, cuyo esquema se presenta en la Figura 1, que tiene en cuenta todos los aspectos relevantes del problema, y utiliza herramientas de análisis de decisiones tales como procesos analíticos jerárquicos y diagramas de influencia.

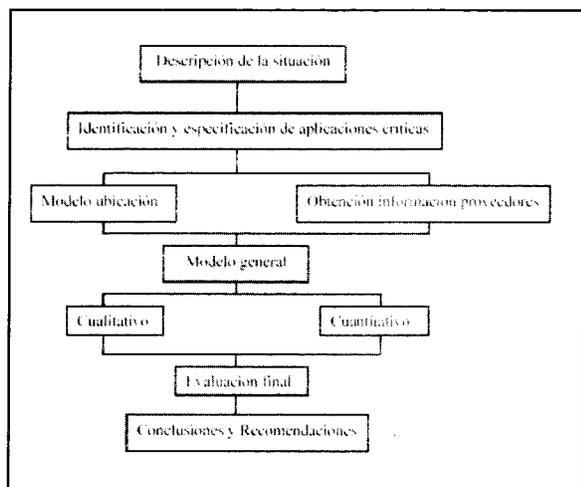


Figura 1. Metodología Específica

La metodología inicia con una descripción del problema, identificando sus aspectos relevantes, sus principales actores y las relaciones entre ellos. Luego se realiza un análisis de riesgo para todas las aplicaciones del Banco para determinar cuáles deberían estar presentes en el

Tercer Nodo y se levanta un inventario de la plataforma tecnológica para cada una de ellas. Con esta información se desarrolló un trabajo con los proveedores para que cada uno de ellos presentara al Banco una propuesta de solución, según las características técnicas identificadas por el inventario realizado, con sus costos asociados.

Paralelamente el Banco trabajó en su propia propuesta interna en la cual ellos serían dueños de los equipos y responsables de su administración, con base en su experiencia con el Segundo Nodo. Se revisó que la propuesta del Banco estuviera cumpliendo con los requerimientos mínimos exigidos al resto de proveedores para, posteriormente, poder hacer comparaciones entre ellos.

Uno de los principales aspectos a determinar era el de la ubicación del nodo, puesto que el banco tenía identificada su propuesta, pero no tenía definida la ubicación geográfica del mismo. Para ello se estructuró un proceso analítico jerárquico con el objetivo de determinar la mejor ubicación del Tercer Nodo dentro del País.

Con base en la información obtenida con los proveedores seleccionados para el Tercer Nodo, se realizó una evaluación cualitativa a través de un proceso analítico jerárquico para determinar la mejor alternativa de solución, y una evaluación cuantitativa a través de un diagrama de influencia para determinar la mejor alternativa en términos de costos.

Finalmente, se evaluaron los aspectos cualitativos y cuantitativos según las políticas generales del Banco y se determinaron las mejores alternativas de solución que le ofrece el mercado al Banco para implementar el Tercer Nodo.

El desarrollo de este trabajo permitió mostrarle al Banco las ventajas que conlleva el desarrollo de un procedimiento formal para la toma de decisiones en problemas que involucran subjetividad, incertidumbre y múltiples objetivos.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

El Banco de la República es la Banca Central de Colombia y una de sus principales funciones es la de coordinar el sistema de pagos del país. Para ello utiliza sistemas electrónicos de transacciones para asegurar la eficiencia, disponibilidad y seguridad de la información. En la actualidad el Banco cuenta con 35 aplicaciones para apoyar sus servicios en un nodo principal, el cual tiene un centro tecnológico y uno operativo. El centro tecnológico es el espacio físico donde se encuentran los servidores y el centro operativo es el espacio físico donde se encuentran las PC's y el personal del Banco que envía información a los servidores. Estos dos centros no necesariamente deben estar en el mismo lugar, pero sí es necesario asegurar su conectividad.

El banco también maneja un Segundo Nodo, que le sirve de contingencia para sus aplicaciones más críticas y de recepción de información por parte del sector financiero del país. Este es propiedad del Banco y está bajo su administración.

Las condiciones de violencia e inseguridad del país y del mundo, y la posibilidad de que se presenten terremotos de alta intensidad en la ciudad de Bogotá, alertan sobre el riesgo al que está expuesto el Banco contando con dos centros de operación tecnológica en un mismo sitio geográfico. Ello podría poner en riesgo la estabilidad macroeconómica del país debido a que la Banca Central cumple funciones esenciales que ninguna otra organización puede asumir. Se tornaba apremiante, por tanto, investigar otra alternativa de operación fuera de la ciudad, lo cual motivó el inicio, en el año 2000, del estudio del proyecto del Tercer Nodo, el cual busca inicialmente asegurar la continuidad de las principales aplicaciones, bajo un eventual escenario de desastre en Bogotá.

Los principales aspectos identificados del problema son los siguientes: económico, tecnológico, ubicación, replicación de datos e infraestructura. El problema involucra al sector fi-

nanciero del país, al gobierno, al ahorrador particular, a los proveedores del centro de recuperación y comunicación, y a los empleados del Banco, principalmente a los del área de informática.

El grupo decisor se conformó con base en los principales aspectos de problema, a partir de un grupo interdisciplinario de trabajo, el cual incluía los jefes encargados del Hardware, Software, Comunicaciones, Infraestructura, Seguridad en Redes y Continuidad del Negocio. Dicho grupo definió los criterios en los que debe basarse la decisión según su experiencia y conocimiento del problema.

4. IDENTIFICACIÓN DE APLICACIONES CRÍTICAS

Con base en la metodología desarrollada por el Federal Reserve Richmond en 1998 para identificar sus aplicaciones críticas, ajustándola al caso específico del Banco, se realizó un taller con todas las áreas para calificar el impacto de su no-operatividad para la institución por medio de ventanas de tiempo (RTO, Recovery Time Objective).

En este taller se identificaron las aplicaciones críticas que deberían estar presentes en el Tercer Nodo, según su ventana de tiempo. A continuación se realizó un acercamiento a cada una de las áreas involucradas con estas aplicaciones, para conocer su percepción y utilidad de un Tercer Nodo. Se identificaron características como la cantidad de información almacenada que necesitan para operar y qué tan actualizada (RPO, Recovery Point Objective), así como la documentación física requerida y la cantidad de personal crítico.

Con estas aplicaciones se determinó el inventario mínimo de la plataforma tecnológica para operar y esta información se les envió a los proveedores seleccionados como alternativas de solución para el Tercer Nodo, teniendo en cuenta los servicios que ofrecían y la infraestructura que manejaban.

5. MODELO UBICACIÓN

El Banco con la experiencia de su segundo nodo, quiso entrar a compararse con lo que ofrece el mercado, y presentó una propuesta de solución para el Tercer Nodo.

Dado que no se sabía en ese momento cómo determinar la ubicación geográfica del nodo, se desarrolló un proceso analítico jerárquico para determinar la mejor ubicación del Tercer Nodo dentro del país, pero fuera de la capital, teniendo en cuenta que el Banco cuenta con sucursales en todo el país.

El modelo de ubicación se desarrolla identificando todas las alternativas de solución posibles, luego se plantean los criterios de decisión y los requerimientos mínimos que debe cumplir cualquier alternativa de solución para que sea viable. Determinados los criterios de decisión se estiman los pesos con los cuales cada una de estos criterios contribuyen para lograr el objetivo, a través de una matriz de comparación por pares. Posteriormente se evalúa cada una de las alternativas de solución con respecto a cada uno de los criterios y se obtiene un ordenamiento de alternativas de acuerdo a qué tan bien cumple cada una de ellas los criterios definidos.

Los requerimientos mínimos definidos por el grupo decisor hicieron que se evaluaran 7 ciudades del país como alternativas de solución: Armenia, Barranquilla, Cartagena, Cali, Ibagué, Manizales y Medellín. Utilizando los criterios de nivel de sismicidad, índice de violencia, presencia del sector financiero y facilidades de transporte, se evaluaron dichas alternativas, como se ilustra en la Figura 2.

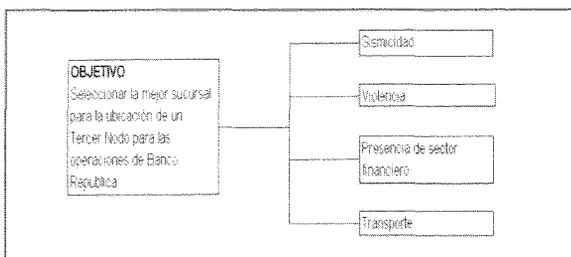


Figura 2. Criterios de Decisión Requeridos

La evaluación de este modelo utilizando el paquete Expert Choice, permitió determinar el peso de cada uno de los criterios. Como se aprecia en la salida de Expert Choice que se ve presenta en la Figura 3, el índice de violencia tiene el 45.8%, seguido por sismicidad 28.9%, presencia del sector financiero 17.3% y facilidad de transporte 7.9%. Igualmente, las mejores alternativas de solución resultan ser Barranquilla, Cartagena y Medellín, en ese orden.

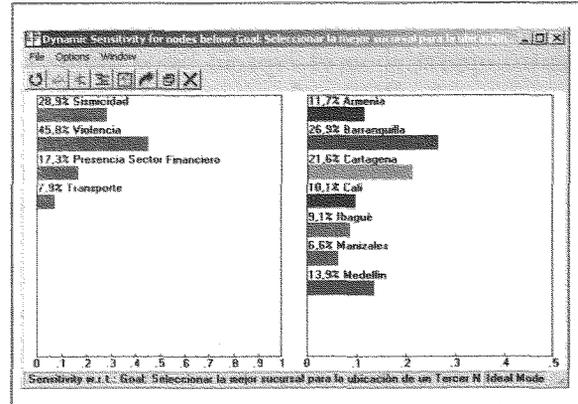


Figura 3. Importancia de los Criterios de Decisión Requeridos

Conviene aclarar que estos resultados son parte de una metodología propuesta para determinar la mejor alternativa, pero esto no quiere decir necesariamente que sea la solución que finalmente va a tomar el Banco.

6. MODELO CUALITATIVO

Con las propuestas obtenidas por los proveedores de Tercer Nodo, incluyendo la propia del Banco, se tienen seis alternativas de solución para evaluar las diferentes opciones que ofrece el mercado. De ahora en adelante se identificarán como alternativa 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

La evaluación de los proveedores requería de un modelo que permitiera evaluar diferentes alternativas de solución, con base en un conjunto de criterios de tipo cualitativo, por lo que se utilizó un modelo basado en la metodología de procesos analíticos jerárquicos, la cual es

muy apropiada para este tipo de problemas. En el caso que nos ocupa, el modelo utilizó como criterios de decisión los siguientes siete: solidez de instalaciones y servicios; facilidad de replicación y retorno de datos; facilidad de conectar a clientes en línea; ubicación geográfica; facilidad de desplazamiento al sitio del proveedor; capacitación personal de soporte; adaptabilidad de nuevos requerimientos. En la Figura 4 se presentan dichos criterios.

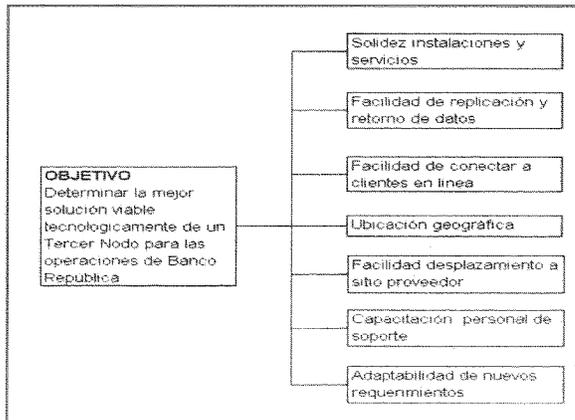


Figura 4. Criterios Finales de Decisión

Algunas de las alternativas de solución sugerían dentro de sus propuestas que el centro tecnológico se ubicara fuera del país, aunque que el centro operativo se encuentre dentro del país para facilitar la logística y el desplazamiento del personal. Por esa razón las alternativas de solución involucran una ciudad dentro del país, las cuales fueron calificadas en el Modelo Ubicación. Los resultados de dicha calificación se utilizaron en el modelo cualitativo.

Los resultados del modelo, obtenidos a través del Software Expert Choice, se presentan en la Figura 5. Los resultados muestran que los criterios con mayor peso (importancia) son solidez de instalaciones y servicios, y ubicación geográfica, y que las mejores alternativas de solución resultan ser la 1, la 3 y la 6, en ese orden.

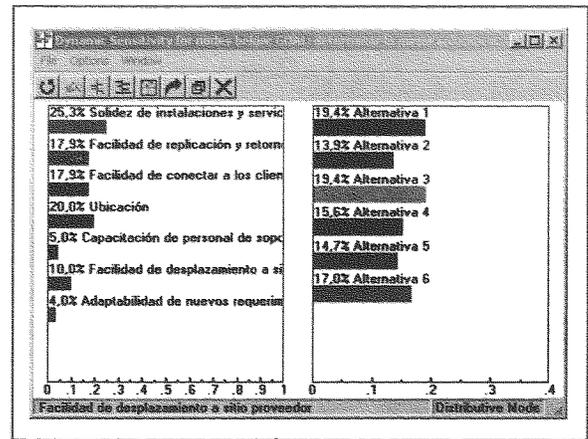


Figura 5. Resultados del Modelo de Ubicación

7. MODELO CUANTITATIVO

Uno de los aspectos relevantes en la evaluación de la decisión es el relacionado con los costos. Este análisis se hizo independientemente del aspecto técnico.

Para la evaluación cuantitativa se trabajó con un diagrama de influencia que permite, entre otros análisis, involucrar incertidumbre. Se construyó un flujo de caja a 5 años para cada una de las alternativas evaluadas. Esto ayudó a identificar las variables relevantes con mayor precisión y a obtener el VPN (Valor Presente Neto) para cada una de las alternativas.

Se identificaron dos variables aleatorias que generan incertidumbre. La primera es el volumen de comunicación, que representa el costo mensual de envío de información al centro tecnológico del Tercer Nodo, el cual varía dependiendo de si solamente se están replicando datos o si, en el caso de una contingencia, todo el sector financiero está enviando información. La segunda variable representa otros costos, los cuales incluyen costos adicionales que no se contemplaron en el flujo de caja inicial.

El modelo se desarrolló utilizando el paquete computacional DLP, y su representación gráfica aparece en la Figura 6.

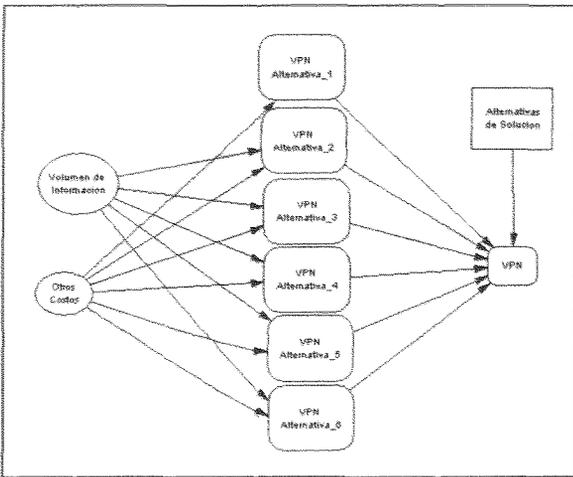


Figura 6. Modelo Cuantitativo (Diagrama de Influencia)

Al evaluar el diagrama de influencia se obtiene la política óptima de solución, es decir la alternativa con menor VPN. Como se aprecia en la Figura 7, en este caso hay dos soluciones óptimas, la alternativa 4 y la 5, puesto que tiene el mismo valor de VPN. Esto se debe a que la información que se tiene para estas dos alternativas es muy similar en materia de costos. La alternativa que les sigue es la número 2. Los resultados están en miles de dólares, así que la política óptima está alrededor de \$2'422.260 y la más costosa está en \$5'433.580, evidenciando una diferencia apreciable en el comportamiento de las alternativas analizadas.

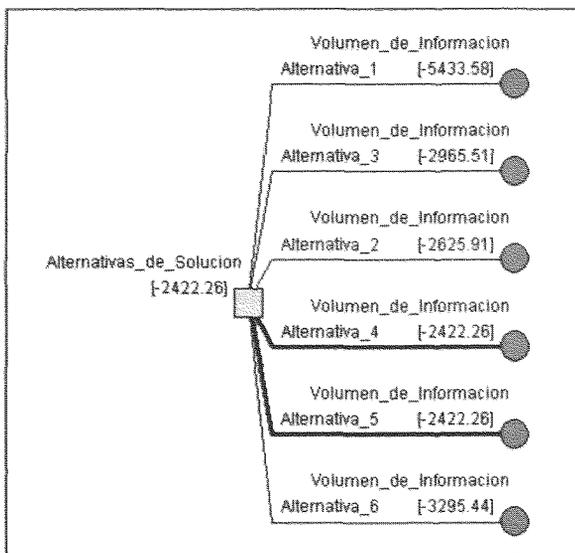


Figura 7. Resultados del Modelo Cuantitativo

8. MODELO GENERAL

Este modelo a través de un proceso analítico jerárquico selecciona la mejor alternativa de solución que ofrece el mercado para la implementación de su Tercer Nodo, teniendo en cuenta el comportamiento técnico de cada alternativa y su costo estimado. Con base en la política del Banco la cual otorga para este caso un peso de 65% a la parte técnica y un peso de 35% a la parte económica, se encontró que las mejores alternativas de solución son las número 3, 4 y 5.

9. CONCLUSIONES

En este trabajo se planteó y desarrolló una metodología formal de toma de decisiones para determinar la viabilidad técnica y financiera de un Tercer Nodo para las operaciones del Banco de la República, la cual tiene en cuenta los aspectos más relevantes del problema y sus principales actores.

Muestra una manera diferente de evaluar proyectos que comportan riesgo y que involucran aspectos cualitativos y cuantitativos, a través de una metodología estructurada que produce una solución que cumple con los requerimientos del Banco.

La creación de un grupo decisor permitió asegurar que todos los aspectos relevantes de la decisión se tuvieran en cuenta y que se validaran cada uno de los resultados obtenidos. La aplicación de cada modelo permitió identificar la ventajas y desventajas de cada una de las alternativas de solución con respecto a las otras. Ello permite identificar aspectos a mejorar y ventajas frente a la competencia.

Con este trabajo se mostró al Banco una herramienta poderosa para la toma de decisiones la cual se puede utilizar en un caso real con resultados coherentes, validados por el grupo decisor. Esto tiene un impacto a nivel organizacional importante, puesto que muestra la relevancia de utilizar una metodología formal para mejorar la calidad del proceso de decisión.

BIBLIOGRAFÍA

- BAHOOUTH, 1993. Saba B. Expert Choice. OR/MS Today, pág. 62-63
- CASTILLO H. Mario, 2002. Notas de clase sobre Teoría de la Decisión. Santafe de Bogotá, Universidad de los Andes.
- DAZA, Leonor, 1996. Teoría de la Decisión, Base Metodológica en la evaluación de la permanencia y funcionamiento del *outsourcing* en un fondo de pensiones y cesantías. Proyecto de Grado Maestría Universidad de los Andes 1996.
- DPL 4.0, Professional Decision Analysis Software, 1998. Academic Edition. Ada Decision Systems.
- DVIES, Mark A.P, 1994. A Multicriteria Decisión Model Aplicacion for Managing Group Decisions. Journal of the Operational Research Society 45:1, pág. 47-58.
- DYER, Robert F.; FORMAN, Ernest H. and MUSTAFA, Mohammad A, 1992. Decision Support for Media Selection Using the Analytic Hierarchy Process. Journal of Advertising. 21:1, pág. 59-71.
- FEDERA RESERVE-ROCHMOND, 1998. Ninth District Local Area Network (LAN) Contingency Strategy.
- KARBHARI, Vistasp M, 1994. The Analytic Hierarchy Process: A Viable Decisión Tool for Composite Materials? Int. Journal Technology Management 9:1, pág. 77-93.
- KIRKWOOD, Craig W, 1992. An Overview of Methods for Applied Decision Analysis. Interfaces 22.6, Nov-Dec 1992 pág 28-39.
- SALINAS ORTIZ, José, 1992. Análisis de decisiones en entornos inciertos, cambiantes y complejos. Universidad del Pacífico, Lima, Perú.
- SIDDALL, James N., 1972. Analytical Decision-Making in Engineering Desing. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A.
- WINTERFELDT, Detllof Von and EDWARDS, Ward, 1986. Decision Analysis and Behavioral Research. Cambridge University Press, U.S.A.
- ZAHEDI, Fatemeh, 1986. The Analytic Hierarchy Process - A Survey of the Methos and its Applications. Interfaces 16:4 Jul-Ago 1986 pág. 96-108.