

**ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA**

**TRABAJO DE GRADO**

**PLANEACIÓN PARA INTERVENIR PUNTO CRÍTICO EN LA RED VIAL  
DEL PAIS**

**JAIME ANDRES CERQUERA GARCIA**

**CODIGO: 5200357**



**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**

**ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA**

**BOGOTA D.C.**

**2016**

# PLANEACIÓN PARA INTERVENIR PUNTO CRÍTICO EN LA RED VIAL DEL PAIS

Jaime Andrés Cerquera Garcia, Universidad Militar Nueva Granada

## RESUMEN

*Proponer intervenir un punto crítico en la red vial del país requiere un proceso de estudio bastante largo, empezando por la ubicación del sitio crítico, el diseño de la solución y posteriormente la ejecución del proyecto. Para realizar este tipo de planeación es necesario contar con conocimientos en varias ramas como son la ingeniería, la administración y la gerencia, por tal motivo en este documento se refleja de manera sencilla varios factores a tener en cuenta para realizar dicha planeación.*

*Con el objetivo de hacer una correcta planeación es necesario conocer conceptos básicos como “un sitio crítico” y “afectación de la red vial”, es necesario evaluar qué tipo de construcción de obra civil es la más adecuada para la solución del sitio y así poder empezar a realizar un estudio de viabilidad con el fin de realizar la obra en el menor tiempo posible debido a la urgencia de habilitar la transitabilidad de la zona.*

*Al realizar la lectura completa de este documento, el lector se dará cuenta de los muchos factores que pueden intervenir en la construcción de una obra civil de carácter urgente, en la movilidad del país.*

**PALABRAS CLAVES:** Planeación estratégica, gerencia de proyectos, impacto ambiental, impacto predial, impacto social, evaluación económica, mantenimiento vial, procedimientos administrativos, túneles, puentes, estabilización de taludes.

## PLANNING TO INTERVENE IN THE CRITICAL POINT OF COUNTRY ROADS

### ABSTRACT

*Intervene propose a critical point in the country's road network requires a fairly long process of study, beginning with the location of the critical site, the design of the solution and then implementing the project. To perform this type of planning is necessary to have knowledge in various fields such as engineering and management, as such herein simply reflects several factors to take into account for such planning.*

*In order to make a proper planning is necessary to understand basic concepts such as "critical site" and "impairment of the road network", you need to assess what kind of civil engineering construction*

*is most suitable for the solution of the site so you can start doing a feasibility study in order to carry out the work as quickly as possible because of the urgency of the place.*

*In conducting the thorough reading of this document, the reader will notice the many factors that may be involved in the construction of civil works urgent in the country mobility.*

**JEL:** C60, C61, C63, C82, H32.

**KEYWORDS:** strategic planning, project management, environmental impact, farm impact, social impact, economic evaluation, road maintenance, administrative procedures, tunnels, bridges, slope stabilization.

## **INTRODUCCIÓN**

La planeación de la construcción de una obra civil con el fin de solucionar un punto crítico en la red vial del país no es tarea fácil, por tal motivo hay que tener conocimientos básicos en gerencia, los cuales ayuden a desarrollar este método rápidamente; cabe resaltar que un punto crítico es un lugar dentro de la red vial del país que tiene alguna falla, como es la inestabilidad del terreno (riesgo potencial) o una parálisis en el continuo flujo vehicular debido a algún problema de tráfico.

En la actualidad realizar estas planeaciones estratégicas son bastante costosas ya que se requiere personal idóneo para realizar la tarea, en este momento hay demasiadas empresas que buscan este tipo de contratos con el fin de desarrollarlos siempre y cuando los costos estén dentro las posibilidades técnicas y gerenciales; las inversiones en el sector vial del país por lo general son muy costosas, tanto en los insumos y proveedores, el transporte, la contratación de personal, la afectación predial, la afectación ambiental, la afectación social y los imprevistos.

El problema administrativo de estos procesos se basa en contar con los recursos económicos suficientes para la ejecución idónea de estos proyectos, disponer de material, de equipo y de personal en las zonas afectadas no es tarea fácil; la administración de estos procesos tienen un desgaste administrativo continuo durante toda la ejecución del proyecto.

El problema de mercados es de los más importantes a tener en cuenta en este tipo de planeación estratégica, empezando por la socialización a la comunidad de los proyectos, teniendo en cuenta que puede que mucha de la comunidad no esté de acuerdo con la ejecución de éste, las auditorías visibles son fundamentales en la aceptación de estos procesos. Además de esto vemos los procesos de suministro de insumos muy desgastantes para cualquier contratista, estos insumos no manejan precios fijos a nivel nacional, dependiendo de la zona y del cambio de la economía nacional los valores pueden cambiar significativamente.

Y por último nuestro problema gerencial se basa en coordinar cada uno de estos aspectos a la vez, llegar a la comunidad, disponer de los recursos necesarios, coordinar todos los insumos y suministros, gerenciar un proyecto con calidad y evitar en lo máximo cualquier tipo de imprevisto hace que este proceso necesite una correcta planeación estratégica.

Para este documento es clave tener en cuenta la situación de orden público que se presenta en el país, por lo general este tipo de proyectos se ven afectados, haciendo más difíciles y demorados los procesos constructivos.

El sector transporte, cumple un rol importante en el desarrollo de la economía nacional, debido a que la conexión entre municipios, ciudades y puertos activa el comercio mejorando la economía del país, esto a su vez mejora de manera significativa la calidad de vida de las personas beneficiadas por estas obras.

Para este artículo tendremos de ejemplo un punto crítico en la cual su solución es la construcción de un puente, para realizar este ejemplo es necesario pasar por las etapas que vamos a mencionar más adelante en la metodología del proyecto. Decidí colocar esta solución al punto crítico, ya que es un ejemplo de solución común en las vías colombianas.

## **REVISIÓN LITERARIA**

Desde hace algunos años se han venido implementando en las organizaciones de diferente índole una serie de conceptos orientados a dar un mejor manejo de recursos en empresas y negocios. Muchos de ellos se enfocan a proponer comportamientos, personales o empresariales para lograr definir “una forma de vida”, “la excelencia empresarial” o ambos.

La planeación estratégica es el primer nivel del gerente, en el que este se debe hacer tres preguntas, “donde estamos, a donde queremos ir y como lo vamos a hacer”. La planeación estratégica es un método para superar a la competencia, haciendo que el cliente prefiera nuestra oferta que la de otras empresas. (William Ospina Garcés y Luz Stella Restrepo, 2003) Un modelo para la Planeación Estratégica de Inversiones, requiere que la empresa sea definida y analizada como un sistema que se ve afectado por factores externos tales como la inflación, fluctuaciones en tasas de interés y tipo de cambio sistema impositivo, múltiples alternativas de inversión, varias opciones de financiamiento, etc.; es además necesario establecer un período de planeación dentro del cual sea posible hacer proyecciones y tomar decisiones (Eduardo Zelaya de La Parra, 1993), para el caso en mención es evidente que en un proyecto de ingeniería el gerente debe tener en cuenta este tipo de cambios, esto con el fin de darle sostenibilidad al proyecto frente a cualquier percance o imprevisto que se pueda presentar.

Para el caso de ejemplo (Puente), es clave conocer las características de la zona, dónde se va a construir, que tipo de terreno está alrededor, que problemas de orden público pueden llegar a ocurrir. Al hacerse estas preguntas es clave investigar sobre la teoría del caso.

En su etapa preliminar se debe tener en cuenta: Diseño estructural y entrega de planos de fabricación, Programación y plan de trabajo, Consecución de materiales con proveedores certificados – Exigencia de certificados de calidad de materiales y patrones de ensayo, Recepción de material – Supervisión e inspección (Control de Calidad), Iniciar órdenes de trabajo y establecer prioridades para su proceso.

Luego que hace un proceso de fabricación y montaje que tiene el siguiente orden: mano de obra en taller o obra, control de calidad, proceso de montaje y construcción, fundición de la losa y acabado final. (AIKO, 2014).

Todo este tipo de elementos literarios van a ayudar a dar más profundidad y más alcance a la planeación del punto crítico eligiendo de forma adecuada que línea o énfasis se debe seguir para la correcta construcción de la obra civil que dará solución al problema.

Cabe resaltar que hay que tener en cuenta los elementos técnicos, ambientales, financieros y administrativos para realizar la planeación estratégica de un punto crítico en la red vial nacional.

$H_0$ : La disposición de proveedores de material y equipo en la zona son indispensables en la ejecución del proyecto.

## METODOLOGIA

Para empezar a realizar esta planeación es necesario tener muy claro cuál es el punto crítico a intervenir, para así evaluar de forma efectiva las condiciones reales del lugar, por tal motivo es necesario hacer una relación cualitativo – cuantitativo, para así resaltar los factores que hay que tener en cuenta al iniciar la investigación.

Para realizar esta primera guía, vamos a tomar como solución a un punto crítico la construcción de un Puente. Por tal motivo es necesario empezar realizando un comparativo Cualitativo – Cuantitativo para así determinar de manera precisa los factores que van a intervenir dentro de la planeación para construir el puente en el punto crítico. Para realizarlo fue necesario tener en cuenta los siguientes factores: Socio Ambiental - Predial, Personal de empresa, Insumos y proveedores, calidad de obras, Imprevistos.

Tabla 1: Comparativo Cualitativo y Cuantitativo

VARIABLES/	CUALITATIVO	CUANTITATIVO
SOCIO AMBIENTAL - PREDIAL	<ol style="list-style-type: none"> <li>Afectación a las comunidades que van de Medellín al Urabá Antioqueño (Santa Fe de Antioquia, Manglar, Cañas Gordas, Uramita, Frontino, Dabeiba, Mutata, Turbo.</li> <li>Impacto económico de la zona, aumento de empleo, mayor comercio, más turismo.</li> <li>Transporte de insumos, mayores insumos en la regiones intervenidas, reactivación de la movilidad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Medio Ambiente, daños a la flora y la fauna.</li> <li>Re forestación de la Zona.</li> <li>Auditorias Visibles (Televisión, radio, prensa)</li> <li>Foros con la comunidad.</li> <li>Equipo local de seguimiento</li> <li>Control a la disposición de material sobrante.</li> </ol>

	nacional a la zona costera de Antioquia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Compra de predios afectados.</li> <li>8. Alquiler de botaderos</li> </ol>
<b>PERSONAL DE LA EMPRESA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitación de personal.</li> <li>2. Contratación de personal calificado, Proceso de selección.</li> <li>3. Condiciones óptimas de vivienda, transporte y alimentación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos administrativos.</li> <li>2. Vehículos a utilizar.</li> <li>3. Contratación de viviendas para ingenieros.</li> <li>4. Compra de tiquetes aéreos.</li> <li>5. Seguridad industrial del personal ( casco, botas, chaleco, tapa oídos, etc.) EPP (Elementos de protección personal) en general.</li> </ol>
<b>INSUMOS Y PROVEEDORES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proveedores certificados.</li> <li>2. Proveedores con capacidad de suministrar los insumos.</li> <li>3. Proveedores con buenos precios.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiempos y duraciones.</li> <li>2. Insumos idóneos y de calidad.</li> <li>3. Mínimo tres proveedores por insumo.</li> </ol>
<b>CALIDAD DE LAS OBRAS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interventoría de Obra, proceso constructivo.</li> <li>2. Obras de Calidad, control de calidad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguimiento de Obra.</li> <li>2. Porcentajes programados y ejecutados.</li> <li>3. Tiempos y duraciones.</li> <li>4. Rentabilidad.</li> <li>5. Laboratorios, ensayos de calidad de suelos, concretos e insumos en general.</li> </ol>
<b>IMPREVISTOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Movimientos sísmicos.</li> <li>2. Fallas Geológicas.</li> <li>3. Afectación minera y Arqueológica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudios Geológicos.</li> <li>2. Estudios geotécnicos.</li> <li>3. Estudios Estructurales.</li> </ol>

		4. Estudios Hidráulicos.
--	--	-----------------------------

*En esta tabla se muestra las actividades cualitativas y cuantitativas que se deben tener en cuenta en la ejecución del punto crítico.*

Teniendo en cuenta esta tabla, abrimos de forma general los factores a tener en cuenta al iniciar una planeación de obra. Para empezar hay que tener en cuenta la ubicación geográfica del sitio; analizar cuál es la causa del problema, que factores están generando esta causa, cual es el tipo de terreno al que nos enfrentamos, además de analizar cuál es el estado más crítico del sitio, en que parte hay más riesgo de accidentalidad.

Posterior a esto se debe tener en cuenta el tipo de solución más adecuado, por ejemplo una estabilización del talud, un muro de contención, un túnel, un puente, etc. Para analizar la solución más adecuada es necesario hacer un estudio técnico – geológico – estructural, el cual nos dará una solución adecuada para tal punto crítico.

Después de decidir qué tipo de obra se va a realizar siendo ésta la más adecuada, es necesario ver la viabilidad del proyecto, analizando los costos de construcción, como los insumos, los traslados y el personal.

La construcción de la obra probablemente va a generar una afectación predial que debe ser debidamente solucionada, los predios que se vean afectados por la obra deben ser estudiados para saber si estos pertenecen al gobierno por su derecho de vía o si estos deben ser comprados a los propietarios de dichas zonas. Cabe resaltar que se debe hacer una labor social muy grande, ya que las obras van a afectar de forma negativa a la comunidad durante su construcción, como detener el tráfico por periodos de 15 a 30 min, generación de polvo en la zona, etc. Esta labor social debe hacerse de forma contundente y continua durante toda la construcción de la obra, ya que se debe estar informando a las personas de la zona en que días y en que horarios se estarán haciendo cierres de las vías y en que fechas se socializa los avances de las obras a la comunidad por medio de las auditorias visibles y los foros. Los mecanismos de información que se pueden usar son muchos como la radio, el periódico, volantes, reuniones del concejo municipal, etc.

El impacto ambiental es clave ya que la disposición de desechos debe hacerse de manera adecuada, hay que disponer de estos en zonas autorizadas por los entes encargados del sector ambiental en dicha Zona, como la CAR, Corantioquia, Corpouraba, etc. En caso tal que se tenga que realizar la tala de un árbol es necesario hacer una compensación forestal de esta, por ejemplo si se tala un árbol, tendríamos que plantar una suma mayor de árboles en otra zona autorizada por la entidad ambiental, esta cantidad depende del tipo de árbol talado ya que hay especies que se ven más afectadas que otras. Estas zonas autorizadas deben ser hidráulicamente adecuadas para disponer de estos materiales, por tal motivo se deben realizar canales y drenajes adecuados para evacuar el agua del sitio.

Se debe hacer una contratación de personal idónea que cumpla con las exigencias del proyecto; los ingenieros deben cumplir un perfil profesional alto donde no tengan menos de 3 años de experiencia específica; después de seleccionar el personal adecuado hay que hacer las capacitaciones necesarias para realizar la obra de forma rápida y segura, estas capacitaciones deben ir muy enfocadas a la seguridad industrial, ya que los riesgos que se manejan en obras civiles son demasiados altos.

Hay que tener en cuenta el transporte, la alimentación y la vivienda del personal, estos factores son claves en la calidad de vida de los empleados, ya que dependiendo de esto, el empleado trabaja de mejor forma y agusto.

La compra de insumos adecuados es clave, ya que no todos los proveedores son lo suficientemente capaces de trasladar materiales de alta calidad a zonas lejanas del país, hacer la correcta selección de proveedores puede hacer la diferencia entre una obra que se realiza en los tiempos adecuados a una obra que tenga bastantes retrasos. La calidad de los insumos se pueden ver afectadas dependiendo de la zona de depósitos y de la temperatura del lugar, por tal motivo es indispensable asesorarse con el proveedor de las condiciones óptimas de éstos, cabe resaltar que se debe contar por lo menos con tres proveedores por insumo que se quiera comprar, esto con el fin de suplir las necesidades por si uno de los proveedores no puede cumplir.

Este tipo de obras debe contar con una interventoría externa a la empresa, la cual sea la responsable de la calidad de la obra y la encargada de hacer que se cumplan los estándares mínimos de construcción. Esta interventoría también debe contar con personal idóneo, incluso mejor que el del contratista ya que estos son los que van a avalar todas las obras.

Con los imprevistos se debe contar siempre, los movimientos sísmicos, las fallas geológicas, la afectación minera y arqueológica son las principales causas de retrasos en las obras, haciéndolas inestables y con constantes modificaciones a los diseños para sobrepasar estas dificultades, cabe resaltar que en Colombia es común contar con problemas de orden público y con ataques de bandas criminales lo que afecta directamente a la empresa y a todo el país, afectando los avances de las obras.

La programación de obra es fundamental en una correcta planeación y para el alto gerente es una herramienta de control de obra eficaz, utilizar software como es el Project para el control de una obra, te puede ayudar a encontrar las falencias de forma más ágil y rápida, en este programa podemos sacar duraciones, tiempos, costos, recursos, inventarios y demás factores claves en la planeación y construcción de una sitio crítico, en este caso un Puente.

## **RESULTADOS**

La planeación y programación adecuada de una obra puede generar pérdidas o ganancias de forma contundente en un proyecto de obra civil. Su correcta programación, teniendo en cuenta las actividades predecesoras, sucesoras, duraciones, costos fijos y seguimiento de la misma, son la diferencia entre un proyecto exitoso y uno que no lo sea.

Para el Alto Gerente es fundamental utilizar herramientas de programación de obras civiles como es el Project ya que esta puede darle una visión más clara del seguimiento de obra y en general de todo el proyecto, ya que en esta herramienta se pueden reflejar seguimientos a las auditorias visibles, comités de obra, foros, etc.

Al tomar como guía el proceso descrito, va a ser más fácil la planeación para realizar una obra civil en un punto crítico, el análisis de los factores sociales, ambientales y técnicos que influyen en la zona afectada.

Al comunicar y difundir los beneficios que van a traer las obras a la región, se va a generar aceptabilidad al proyecto por parte de la comunidad, resaltado que este va aumentar el empleo en la zona, el aumento en el comercio y una transitabilidad segura y confiable.



## CONCLUSION

Como resultado de la planeación, es posible concluir que los beneficios que otorga la construcción de este tipo de obras es aumentar el empleo, el movimiento de carga hacia diferentes zonas del país, y transitabilidad segura.

Por otro lado la afectación predial a las personas de la zona se puede solucionar satisfactoriamente, ya que la propia población es la más interesada en la habilitación de la vía. Por la cual podrán transitar y transportar los insumos que se generan en las fincas afectadas.

Los posibles obstáculos que se pueden presentar es el clima en la construcción de la obra, las fuertes lluvias y las altas temperaturas puede afectar considerablemente la construcción del proyecto, los concretos son supremamente frágiles al estar saturados con agua, y el asfalto a muy altas temperaturas puede sufrir y fracturarse, generando fallas.

La disposición de proveedores de material y equipo en la zona, son indispensables en la ejecución del proyecto, ya que sin estos los costos administrativos y de campo aumentan considerablemente, esto generando una rentabilidad o una pérdida económica en el proyecto.

El objetivo de esta investigación es que los gerentes logren tener en cuenta los factores mencionados, y así realizar una planeación y una programación adecuada para la solución del punto crítico, generando la mayor afectación positiva a la comunidad. Cabe resaltar la importancia técnica al utilizar software que ayuden al control de obra, el diagrama de Gantt es una de las mejores y principales ayudas para la elaborar una correcta planeación, el cual hace referencia a las duraciones y costos que genera la obra, dando como resultado un excelente control a la rentabilidad y ayudando al Alto Gerente a administrar adecuadamente los proyectos.

## BIBLIOGRAFIA

1. McGraw-Hill Interamericana. Administración de proyectos (2009)
2. McGraw-Hill Interamericana. Administración Estrategica (2012)
3. Inter-American Development Bank. Riesgo y Desastres : Su Gestión Municipal en Centroamérica (2007)
4. Pensamiento & Gestión. The concept of strategy as a basis for strategic planning (jul-dic 2013)
5. Ingeniería y Ciencia. Application of a Method Based in Performance for the Seismic Analysis and Design of Reinforced Concrete Bridges Abstract. (ene-jun 2013)
6. Revista EIA. La infraestructura de puentes en las vías secundarias del departamento de antioquia.( Jul-Dec 2014)
7. Riesgo y Desastres : Su Gestión Municipal en Centroamérica . Clarke, Caroline Pineda, Carlos (2007).

8. Grandes Minas Y La Comunidad: Efectos Socioeconomicos Y Ambientales En Latinoamérica, Canada Y Espana. McMahon, Gary Remy, Felix (2003)
9. Impacto de China : Oportunidades y Retos Para América Latina y el Caribe. Devlin, Robert Estevadeordal, Antoni Rodríguez, Andrés (2006).
10. Ciudades para todos. La experiencia reciente en programas de mejoramiento de barrios. Brakarz, José Greene, Margarita Rojas, Eduardo (2002)
11. Desarrollo emprendedor : América Latina y la experiencia internacional. Kantis, Hugo Angelelli, Pablo Moori Koenig, Virginia (2004)
12. Paz, Conflicto y Sociedad Civil en America Latina y el Caribe. Icaria Editorial (2007).
13. Protegiendo la Biodiversidad. Bass, Susan Perkoff Muller, Manuel Ruiz (2001).
14. Energy Science, Engineering and Technology : Bioethanol: Production, Benefits and Economics. Erbaum, Jason B. (2009)
15. Highways : Construction, Management, and Maintenance. Jones, Samantha R. (2010).

#### REFERENCIAS WEB (CIBERGRAFIA)

- <http://www.revistavirtualpro.com/revista/herramientas-de-planeacion-estrategica/4#sthash.PK9IdkbH.dpuf>