

## **CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PRACTICAS**

En este capitulo se hacen las conclusiones generales del trabajo desarrollado y las recomendaciones practicas al los temas tratados.

El oportuno y correcto análisis de las principales consideraciones que se deben tener en cuenta para la justificación del desarrollo de un proyecto carretero, tales como : el político, social, administrativo, y el económico, permitirán lograr el juicio correcto para dar el tipo y características del camino necesario a realizar, esto resulta de vital importancia ya que se debe tener un panorama integral de las diversas situaciones, con aras a la conjunción de opiniones y criterios que conlleven a buen final.

Las características importantes de un camino, estriban directamente, en la capacidad que tenga esta obra para dar el mayor número de beneficios y que desembocan en una mejor relación, entre las comunicaciones de los centros productores y los centros consumidores, ya sea a nivel regional o local como es el caso.

Debido a la situación actual del país (en referencia a lo general) resulta de vital importancia el cuidado extremo de los recursos de tipo publico, lo que hace indispensable la observancia minuciosa de criterios y previsiones en aras de lograr un manejo optimo de los recursos y los riesgos, y no olvidar que en todo momento se debe tener como finalidad extrema, el interés publico.

Las características del terreno sobre el que se asientan las infraestructuras carreteras, son datos fundamentales para su planificación, diseño y construcción. Sus condiciones

topográficas, geológicas, geotécnicas, de mecánica de suelos e hidrológicos inciden de forma directa en cada una de las fases antes mencionadas, y que de no hacerse de manera oportuna y correcta, conlleva a la modificación de soluciones previstas lo que resulta en sobrecostos de tipo innecesarios.

Los estudios necesarios que se requieren para dar un conocimiento adecuado de los diferentes materiales que componen el suelo, deben utilizar técnicas y medios especializados, su elaboración se desarrolla en una metodología secuencial que parte de lo general y concluye en lo particular.

Por lo que resulta, de vital importancia para los ingenieros proyectistas tener todos los elementos necesarios, para poder tomar en cuenta todos los aspectos al proyectar y posteriormente al construir con el ingeniero residente de obra, determinando la naturaleza en general y estado de los estratos a trabajar.

Es responsabilidad directa de los ingenieros considerar esto, minimizando o inclusive haciendo que los impactos ambientales negativos sean excluidos en el desarrollo de obras de infraestructura de tipo carretero tal como es el caso de este trabajo. Por lo que desde un punto de vista realista, las condiciones anteriores deben cumplirse en el marco de hacer todo lo necesario posible, maximizando los beneficios y minimizando los efectos adversos que se pudiesen dar.

Por esto resulta necesario transformar la visualización del sector Comunicaciones y Transportes, con respecto a la formación de equipos interdisciplinarios con biólogos, sociólogos, economistas, etc. Todos esto en aras de poder garantizar un desarrollo sustentable, que al mismo tiempo garantice un mayor beneficio para los habitantes de la

localidad inmediata al desarrollo de esta vía carretera y por tanto a los habitantes de la región en general.

Las alternativas para la construcción de nuevas vías de comunicación de tipo carretero como la descrita en este trabajo y concluyendo en pro de una mejora sustancial; Se debe poner especial atención al buen manejo y por que no a la innovación en materia de transito y transporte publico.

Las alternativas en el mismo procedimiento constructivo para obras de tipo carretero, deben incluir en todo momento del procedimiento medidas preventivas que evadan afectar recursos valiosos o frágiles, así como evitar a toda costa (en la medida de lo posible) acceder a las tierras de labor servibles.

Resulta de vital importancia la intervención oportuna y durante las fases de construcción, así como en las fases planeación y proyecto, de equipos multidisciplinarios que permitan visualizar con claridad la magnitud de los impactos ambientales que se generan, así como establecer las medidas de mitigación correspondientes.

Se puede concluir que para proyectos de este tipo y particularmente en la etapa del proyecto ejecutivo podemos definirla como una etapa medular, ya que es en esta donde se determinaran los volúmenes planos, etc, que finalmente proporcionaran los presupuestos correspondientes y que de ser erróneos seguramente tendrán un impacto negativo que afectara la economía de la obra, lo que seguramente tendrá repercusiones

graves no solo en la etapa de construcción sino en todo la obra desde su inicio hasta su final, por lo cual esto deberá ser un punto estratégico muy importante en la aplicación de la ingeniería civil.

Es por ello que durante la etapa del proyecto ejecutivo se debe actuar de manera minuciosa y a detalle en cuanto a los conceptos de obra, por que no olvidemos que no solamente son terracerías sino también obras de drenaje y obra civil en general. Otro punto muy importante es tener un estricto apego a las normas emitidas por la secretaria de comunicaciones y transportes, así como a la secretaria de obras publicas del estado autoridad supervisora en este caso, además de que esto es un apoyo y base para el ejercicio de la construcción de tipo carretero.

En cuanto al planteamiento de un procedimiento constructivo para un sub-tramo carretero y hablando en términos generales, podemos concluir que la creatividad y la innovación al momento de proyectar y proponer el procedimiento constructivo en general, adquieren importancia en la medida que se busquen alternativas con la finalidad de optimizar la obra.

En términos generales El ingeniero civil que diseña, ejecuta y / o modifica los procedimientos constructivos, debe tener por objetivo buscar permanentemente la mejora de los tiempos de ejecución nunca olvidando los costos menores posible, y vigilando que la calidad del proyecto nunca deje de ser la optima.

Lo anterior nos conduce hacia la búsqueda de nuevos procedimientos y nuevos equipos para desarrollar procedimientos constructivos integrales, así como también

resulta importante la retroalimentación, es decir, el trabajo de comparar los avances reales contra los avances programados con el fin de corregir las posibles desviación y actuar en consecuencia, haciendo resúmenes de los eventos ocurridos durante la etapa de construcción del proyecto carretero con la finalidad de hacer una experiencia que nos sea útil en trabajos similares o parecidos posteriores ya que de esta manera se contribuye al mejoramiento del estudio de los procedimientos constructivos.

Se observa que para cualquier obra que sea esta, y llegue a buen termino en lo que respecta a tiempos y costos, y a su vez estos últimos se derivan de volúmenes de obra, rendimientos de mano de obra, maquinaria y equipos, así como los correspondientes a la utilización de materiales afectados por los costos de indirectos, cargos de financiamiento y de utilidad, es decir lo que conocemos como precio de venta, es necesario vigilar en todo momentos algunos puntos tales como:

- 1) Se tenga en la obra el personal calificado y en cantidad, maquinaria, equipo y materiales que hayan sido establecidos en el procedimiento constructivo.
- 2) No se tengan atrasos en tiempos y cantidad de materiales e insumos en sus periodos contemplados.
- 3) Se garanticen los rendimientos contemplados en procedimiento constructivo
- 4) Los trabajos a ejecutarse en campo se realicen con estricto apego a la normatividad vigente y proyecto.
- 5) Las estimaciones deberán ser pagadas en los tiempos que se establezcan ya señaladas desde el mismo contrato.

De no cumplirse estos puntos antes descritos, muy probablemente se tendrán atrasos que derivan en sobre costos de obra y con ello se garantizan pérdidas que indiscutiblemente no son, ni serán, un opción para el buen ejercicio de la ingeniería civil.

Por lo antes descrito resulta necesario la constante verificación de los rendimientos, ya sean de personal, de maquinaria, de equipo con la finalidad de corregir las desviaciones, siempre y cuando los atrasos sean imputables a quien lo origina o provoca antes descritos y no a otras circunstancias tales como: modificaciones substanciales en el proyecto original, imprevistos en el subsuelo a nivel de desplante de capas de terracerías, incrementos de volúmenes de obra por aperturas de cajas de excavación, calidad no adecuada de materiales así mismo la obra deberá ser siempre ejecutada con la misma calidad e indicaciones antes definidas en el proyecto ejecutivo, con la finalidad de evitar, demoliciones, recompactaciones, etc.

Muy importante resulta el oportuno pago de las correspondientes estimaciones, debido a que de lo contrario se corre el riesgo de que el contratista se descapitalice y optar por detener la obra, debido a la falta de materiales por falta de pago a proveedores, al paro de actividades por falta de pago semanal de cuadrillas, o se vea obligado el contratista al recorte de personal, todo ello evidentemente repercute en tiempo y calidad de obra.

En términos generales el presente trabajo tiene como finalidad contribuir en el complemento de los conocimientos generales de los Ingenieros que desempeñan alguna actividad en relación a las obras carreteras ya sean, desde residentes de obra hasta supervisores y / o contratistas interesados en mejorar tanto su calidad como horizonte de posibilidades de desempeño.