

UNIVERSIDAD MILITAR

NUEVA GRANADA



**ANÁLISIS DE INVERSIÓN PARA EL PROYECTO VIAL DE LA MACARENA
TRAMO: VEREDA EL DORADO (HUILA)- MUNICIPIO DE LA URIBE
(META) EN SU FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS**

**ARQ. SANDRA ELIZABETH FIGUEROA OCORÓ
ING. ÁLVARO FREDY GONZÁLEZ BARRETO
DRA. ALEXANDRA VILLAMIL PARRA**

**OPCIÓN DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS**

Director

ING. JOSE GUILLERMO MANSILLA RIVERA, Esp.

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
INGENIERÍA
GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
BOGOTÁ
2013**

“A mi esposa Yelianovna, quien ha estado siempre en las victorias y en las derrotas”.

Fredy

***“A mis padres,
De los cuales he aprendido que la lucha y la persistencia tienen sus frutos”.***
Alexandra

“A mis padres, quienes han formado de mi lo que soy ahora”.
Sandra

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Ingeniero José Guillermo Mansilla Rivera, por su gran aporte en el desarrollo del proyecto

HMV INGENIEROS LTDA. por la ayuda recibida de las distintas áreas de trabajo en la elaboración del proyecto.

A cada una de las personas que intervinieron directa o indirectamente en la elaboración de este material de investigación.

RESUMEN

Todas, absolutamente todas las sociedades y culturas, necesitan comunicarse entre sí, de tal modo que deben existir los correspondientes medios y por ende sus respectivos canales. Tal vez el más común y utilizado por todos los países es el carretero o infraestructura vial, el cual conecta las regiones de cada nación, dependiendo de ellas el desarrollo y crecimiento del mismo. En Colombia, en los últimos años se han realizado grandes inversiones en vías que conectan las regiones, sobre todo con los puertos que son piezas claves para la actividad económica del país, dado que son los puntos necesarios para las actividades de importación y la exportación de productos. Por tal motivo, el Gobierno Nacional mediante documento de política pública “CONPES 3536” estableció entre otros, la importancia de este tipo de corredores viales y aprobó la elaboración de los estudios y diseños a nivel definitivo y posterior ejecución del proyecto vial de La Macarena, en su tramo: Vereda El Dorado (Huila) – Municipio de la Uribe (Meta), el cual pretende conectar la región de los llanos orientales con el puerto de Buenaventura (Valle del Cauca). Por tratarse de un megaproyecto, el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (en adelante FONADE) analizó desde el punto de vista estatal y basados en estudios y diseños anteriores, la viabilidad del proyecto desde los puntos de vista, técnico, financiero y económico.

Como resultado de este análisis, FONADE estimó un presupuesto oficial para la ejecución de los estudios y diseños de cinco mil ciento treinta y un millones trescientos veintiún mil ochocientos veintinueve pesos (\$5.131.321.829.) incluido el valor del IVA. Con base en las herramientas técnicas suministradas y/o obtenidas durante la especialización en Gerencia Integral de Proyectos, se logró establecer si el presupuesto valorado por FONADE, es suficiente para cubrir los costos del proyecto entre los cuales se encuentran los salarios de los profesionales incluidas prestaciones sociales y demás aportes parafiscales, además de los costos directos y de una rentabilidad para la empresa que ejecutará los estudios y diseños.

Realizado el análisis desde las perspectivas económica y financiera, adicional a que de acuerdo con una visita técnica realizada una vez adjudicado el proyecto el resultado final concluyó que la ejecución de los estudios y diseños tal y como lo contemplan los pliegos de condiciones con su documentación anexa, no genera la rentabilidad deseada para la firma consultora a la que se le adjudicó el contrato.

CONTENIDO

RESUMEN	4
CONTENIDO	5
INTRODUCCIÓN	7
1. MARCO REFERENCIAL	8
1.1 MARCO DESCRIPTIVO	8
1.2 MARCO LEGAL	8
1.3 MARCO CONCEPTUAL	9
1.3.1 Estimación de recursos para el análisis de la propuesta económica:	9
1.3.2 El factor multiplicador:	10
1.3.3 El factor Administrativo:	11
2 METODOLOGÍA	11
2.1 ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE PERSONAL	11
2.2 ANÁLISIS DEL FACTOR MULTIPLICADOR	15
2.2.1 Costos de Personal-Sueldo Básico	15
2.2.2 Costos de personal-Prestaciones Sociales:	15
2.2.3 Costos Indirectos de la Compañía:	16
2.2.4 Honorarios (Utilidad Esperada):	16
2.3 ANÁLISIS DEL FACTOR ADMINISTRATIVO	17
3 ANÁLISIS DE RESULTADOS	17
3.1 CALCULO DEL FACTOR MULTIPLICADOR	17
3.2 CALCULO DEL FACTOR ADMINISTRATIVO	18
3.3 CALCULO DE RECURSOS DE PERSONAL BASADOS EN LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	19
3.4 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LOS COSTOS DIRECTOS BASADOS EN LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	20
3.4.1 Costos Directos Ambientales	20
3.4.2 Costos Directos Generales	20
3.5 CALCULO DE RECURSOS DE PERSONAL Y DE COSTOS DIRECTOS BASADOS EN LA VISITA TÉCNICA PROGRAMADA.	22

4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
5	GLOSARIO	25
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
	ANEXOS	29

INTRODUCCIÓN

Haciendo referencia al proyecto, en el año 2008 el gobierno Colombiano estableció el documento CONPES 3536 denominado “Importancia Estratégica de la Etapa 1 del Programa Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad” [1], en donde se establece la prioridad de crear nuevos corredores viales que permitan un crecimiento económico del mismo. Dentro de estos se encuentra el proyecto: Vía Transversal de la Macarena tramo: Vereda el Dorado (Huila)- Municipio de la Uribe (Meta), el cual comprende los estudios, diseños y construcción de 122 km de carretera, con la que se busca conectar el oriente del país con el principal puerto de Colombia: Buenaventura. El Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo FONADE, mediante concurso de méritos No.CM-069-2010 [2], publicó el proceso de selección cuyo objeto es Estudios y Diseños para la construcción del tramo comprendido entre la Vereda El Dorado, Municipio de Colombia (Huila) y el Municipio de Uribe (Meta) correspondiente al proyecto Transversal de la Macarena. La Empresa HVM Ingenieros Ltda., mediante su filial Diseño y Gerencia de Proyectos D.G.P, fue la seleccionada para desarrollar el proyecto. Sin embargo, debido a que lo contemplado en los requerimientos técnicos induce a no estimar de la manera adecuada el componente técnico y ambiental, surgieron costos adicionales que no estaban contemplados dentro de la oferta económica poniendo en riesgo la ejecución del proyecto desde el punto de vista financiero y económico hasta el punto de generar una utilidad menor a la esperada o incluso presentando pérdidas en su ejecución.

Existe una consultoría con las mismas características y cuya ejecución se encuentra en un 95% que tiene por nombre “Estudios y Diseños, Gestión Social, Predial y Ambiental, para el mejoramiento de la Vía Transversal de la Macarena, tramo San Juan de Arama (Meta) - Baraya (Huila); en desarrollo del programa de Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad” [3]. Los anteriores estudios, hace parte del proyecto transversal de La Macarena, los cuales presentan similitud de características técnicas y económicas, sirviendo como herramienta para determinar los parámetros necesarios para el análisis, e identificar la mejor opción de implementación, basados en los análisis previos desarrollados en este proyecto.

La metodología que se aplica para desarrollar el análisis se fundamentó en los conceptos propuestos en las bibliografías referentes a la evaluación y formulación de proyectos, tomando como base las etapas establecidas en la fase de inversión, enmarcadas dentro del ciclo de desarrollo de un proyecto, tales como: definir las etapas del análisis de inversión, identificar las ideas principales, encontrar los principales problemas que dificulten la ejecución del proyecto, definir el personal profesional y técnico que estará involucrado en el proyecto, estimar los costos directos asociados a su adecuada ejecución, establecer un factor multiplicador para personal y un factor administrativo, de tal manera que cumpla con los requerimientos y aportes parafiscales establecidos por la ley, y contemple la rentabilidad estimada por la empresa que desarrolla el proyecto.

Con base en los estudios previos, requerimientos técnicos y las actividades establecidas en el cronograma junto con el plan de trabajo del proyecto [2], se definió: a) el estado actual del proyecto y los parámetros base para el inicio de la investigación; b) de igual forma y basados en proyectos con características similares, se establecerán los porcentajes de participación de los profesionales involucrados en los estudios; c) se definirán cantidades así como la adecuada utilización de los recursos definidos de métodos para el análisis del caso y para la formulación de las alternativas económicas a desarrollar. Adicional a esto, al considerar que el proyecto tiene unas características geográficas especiales, el FONADE no propuso una visita técnica en el momento de desarrollo del proceso licitatorio, con el propósito fundamental de identificar posibles problemas en la zona y así aterrizar de una manera adecuada la estimación económica del proyecto.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 MARCO DESCRIPTIVO

El corredor transversal de La Macarena se localiza sobre la Cordillera Oriental, al norte del Departamento del Huila y occidente del Departamento del Meta, la vía comunica la Región Andina con la Región de la Orinoquía atravesando la cordillera oriental. El recorrido comienza en el municipio de Baraya localizado a 43 km de Neiva, capital del Departamento del Huila, cruza las poblaciones de Colombia, Uribe, Mesetas y finaliza en la “Y” que desvía hacia el Municipio de San Juan de Arama en el Departamento del Meta.

En el corredor se destacan tres sectores: el primero corresponde a la carretera departamental, que comunica el municipio de Baraya con la Vereda El Dorado, jurisdicción del Municipio de Colombia en el Departamento del Huila; el segundo sector (el cual es objeto del análisis del presente trabajo de grado), que requiere la apertura de la vía, para conectar la Vereda El Dorado con el municipio de Uribe; y el tercero perteneciente a la Red Vial Nacional ubicado entre la “Y” de San Juan de Arama y el municipio de Uribe, identificado con el código 65A-02 en el Departamento del Meta.

La carretera se desarrolla sobre terreno montañoso y ondulado en un rango de alturas que oscila entre los 510 m.s.n.m. hasta 2.600 m.s.n.m. en el paso por la cordillera oriental.

El tramo entre el municipio de La Uribe y la Vereda El Dorado perteneciente al corredor vial de la Macarena requiere la apertura y construcción de aproximadamente 70 kms. Esta vía permite el acceso a las poblaciones que se encuentran sobre el Río Papaneme y los límites entre Meta y Huila-; de igual manera constituye un paso obligado para la salida de la producción agrícola y ganadera de la región de la Orinoquia hacia el resto del país [3].

El área presenta un clima cálido, caracterizado por una temperatura media anual entre los 15°C – 24°C. La humedad relativa es del 60% aproximadamente. La zona de influencia del proyecto presenta una precipitación pluvial promedio anual que oscila entre los 1500 – 2500 mm.

El corredor se encuentra al este del conjunto de fallas de Romeral sobre la cordillera oriental y parte del valle superior del Magdalena y del Piedemonte Llanero, su relieve se caracteriza por terreno montañoso en el que predominan las filitas y pizarras, y un terreno ondulado en el que los depósitos aluviales producto del arrastre de material ocupan la mayor parte.

La zona donde se localiza el proyecto vial presenta una topografía sobre un relieve montañoso y ondulado en una zona climática lluviosa, clima medio y frío con vegetación variable desde arbustos hasta selva montañosa espesa.

1.2 MARCO LEGAL

El principal documento legal base del proyecto es el documento CONPES 3536, el cual consolida al “Programa de Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad”, a cargo del Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, como de vital importancia estratégica para la consolidación de la red de transporte en Colombia [1], y de ellos específicamente a la transversal de La Macarena, como conectante de la región de la Orinoquia con el principal puerto colombiano (Buenaventura).

Por otro lado, y para efectos de la contratación con entidades estatales, se tuvo en cuenta la ley 80 de 1993 y la 1150 del 2007, las cuales rigen y estandarizan los procesos de adjudicación de contratos, enfocados en los principios de transparencia y objetividad.

Para determinar los sueldos máximos mensuales que pueden reconocer las entidades estatales a empresas de consultoría, así como de algunos costos directos, es necesario recurrir a la Resolución 000747 del 9 de Marzo de 1998 del Ministerio de Transporte [4] y la cual se va actualizando anualmente de acuerdo con el índice de Precios al Consumidor - IPC, para el año de estudio.

Desde el punto de vista ambiental, y para el cálculo de este componente dentro de la propuesta económica, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), el 9 de Agosto de 2009 determinó la no obligación para este proyecto de la elaboración de un Diagnóstico Ambiental de alternativas. Sin embargo y al tratarse de una reserva forestal, sí se debe contemplar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y tramitar por parte del consultor, la cual será desarrollada de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Metodología General para la Elaboración de Estudios Ambientales para empresas consultoras [5], el cual publicó el Instituto Nacional de Vías INVIAS.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

Antes de detallar el contenido del proyecto, para un mejor entendimiento del lector, es necesario identificar varios conceptos fundamentales: la definición de proyecto vial, su diferencia frente a otro tipo de proyectos, el concepto de “estudios y diseños”, su importancia en el contexto del estudio y la definición de análisis de inversión de un proyecto. En primer lugar, los proyectos viales son considerados como los “ejes articuladores de los diferentes procesos de poblamiento y expansión económica, ya que comunican e integran las principales zonas de producción y consumo de un país” [6]. La diferencia entre la ejecución de un proyecto vial a otro tipo de proyecto puntual como por ejemplo la construcción de un edificio, es la magnitud de la zona a intervenir, en dónde los parámetros técnicos, sociales y ambientales, entre otros “determinan las características principales de la zona afectada por el problema (teniendo en cuenta que dicha zona puede ser diferente a la zona beneficiada por el proyecto) [7]. De otra parte, los estudios y diseños de un proyecto corresponden al desarrollo de una serie de tres fases que son la pre-factibilidad, factibilidad y los diseños definitivos, las cuales se complementan y evalúan progresivamente la viabilidad económica del mismo. Por último, el análisis de inversión de un proyecto se realiza dado que surge la necesidad de conocer su rentabilidad financiera, económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable” [8]. Basados en esta definición, la empresa privada que decida participar en el proceso licitatorio, tiene la necesidad de elaborar un análisis de inversión y una propuesta financiera y económica adecuada, con el fin de determinar si el presupuesto estimado para la ejecución de los estudios y diseños pueden cubrir los costos asociados al personal técnico que ejecutará los trabajos tanto en campo como en oficina, así como estimar los costos de los planes de gestión ambiental y social.

Para un adecuada estimación financiera y económica, se tuvo en cuenta tres aspectos principales en el presupuesto oficial estimado por el FONADE: a) la estimación de recursos representados en el desarrollo de la propuesta económica, b) el correspondiente Factor Multiplicador y c) El Factor Administrativo, los cuales en su conjunto determinan los parámetros para la determinación del presupuesto por parte de la empresa consultora para la ejecución del proyecto.

1.3.1 Estimación de recursos para el análisis de la propuesta económica:

Para la presentación de la propuesta económica, FONADE estableció el siguiente formato en donde se deben contemplar todos los costos que acarreará la ejecución del proyecto [3]. **La tabla No 1**, presenta el modelo de la oferta económica.

PERSONAL PROFESIONAL							
CONCEPTO	A	B	C	D	E	F	
Personal Profesional	CANTIDAD	SUELDO MES BÁSICO	% DEDICACIÓN	F.M. %	VALOR MES (AxBxCxD)	No. DE MESES	TOTAL PARCIAL (ExF)
SUBTOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL (1)							
PERSONAL TECNICO							
Personal Técnico	CANTIDAD	SUELDO MES BÁSICO	% DEDICACIÓN	F.M. %	VALOR MES (AxBxCxD)	No. DE MESES	TOTAL PARCIAL (ExF)
SUBTOTAL COSTO PERSONAL TÉCNICO (2)							
OTROS COSTOS DIRECTOS							
OTROS COSTOS DIRECTOS			UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	TOTAL	
SUBTOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS (3)							
RESUMEN GENERAL							
COSTO TOTAL (1+2+3)							
IVA 16%							
VALOR TOTAL OFERTA							

Tabla No.1 Formato de Oferta Económica.

Basados en la anterior tabla y teniendo en cuenta el análisis financiero y económico del proyecto, se establecieron salarios y dedicaciones para la correcta ejecución del mismo. De igual forma, se tuvieron en cuenta todos los costos directos con su cantidad y valor unitario.

Con base en el estudio y el resultado de de la evaluación de estos tres parámetros, se definió si con el presupuesto oficial estimado por FONADE de cinco mil ciento treinta y cinco millones trescientos un mil ochocientos treinta pesos (\$5.135.301.830,) M/CTE, incluido el IVA para el año 2010, es viable la ejecución del proyecto para una firma consultora.

1.3.2 El factor multiplicador:

El factor multiplicador de un contrato debe cubrir los costos de una firma y reconocer un honorario. Las firmas consultoras tienen unos costos laborales, unos gastos generales de administración y unos costos de capital que tienen que aplicar y repartir entre sus contratos para que sean absorbidos por el costo del personal facturable [9].

Estos costos de administración varían con el tiempo debido a factores internos y externos que afectan a la firma y al trabajo. Entre dichos factores se pueden mencionar: nuevos contratos, contratos terminados, rotación de personal, cambios en la legislación laboral, variaciones en el costo de vida, ampliación o reducción de la firma, entre otros.

Por otro lado, el incremento de las prestaciones sociales con el transcurso del tiempo, incide sobre el factor multiplicador, y este no puede mantenerse estático para una compañía. Para trabajos cuya duración sea mayor de un año, se debe prever un incremento que se ve reflejado en la proyección de un

aumento del IPC, indicando un valor que debe preverse un multiplicador que contemple esta variación. Teniendo en cuenta cálculos estadísticos de los últimos 10 años, el valor correspondiente al aumento por cambio de año, se considera como de 3,36 % [10].

Cuando se utiliza el sistema de factor multiplicador , el costo por concepto de sueldos, jornales, horas extras, primas regionales, viáticos, prestaciones sociales, costos indirectos asociados con la prestación de servicios de una firma de consultoría, así como sus honorarios, deben ser reconocidos aplicando un factor multiplicador sobre costos del personal utilizado específicamente en el proyecto.

En consecuencia, el FM está formado por los siguientes componentes del costo: a) Costos de personal; b) Prestaciones sociales; c) Costos indirectos de la compañía, costos de perfeccionamiento e impuestos y d) Honorarios (Utilidad esperada).

1.3.3 El factor Administrativo:

El Factor administrativo, corresponde a gastos generales como personal administrativo, seguros, mantenimiento de equipos, actualización de tecnologías y software, arriendos etc., el cual debe ser aplicado a los costos directos.

2 METODOLOGÍA

2.1 ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE PERSONAL

Para elaborar una estimación de costos de personal, es necesario definir dos aspectos claves a estudiar. a) El cronograma estimado para la ejecución del proyecto y b) el personal profesional y técnico necesario para desarrollar los estudios y diseños. Dichos aspectos están relacionados en el documento plan y cargas de trabajo para el proyecto (**Anexo No. 3**), elaborado por el Fondo y cuyos resultados se presentan a continuación:

En el Anexo No 1 se presenta el cronograma del proyecto, con un plazo de ejecución de 8 meses.

De otra parte, a continuación se relaciona el personal profesional y técnico que el FONADE estimó para desarrollar con éxito el proyecto, junto con la experiencia general y específica solicitada en requerimientos técnicos del proceso licitatorio[11]:

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL* (AÑOS)	EXPERIENCIA ESPECÍFICA** (AÑOS)
1	Director de Proyecto	Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte	10	8
2	Residente de Proyecto	Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte	8	5
4	Residente Ambiental	Ingeniero Ambiental o Civil o de Vías y Transporte o Sanitario o Forestal o Geólogo o Biólogo o Ecólogo o Administrador Ambiental.	6	4

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL* (AÑOS)	EXPERIENCIA ESPECIFICA** (AÑOS)
2	Residente Social	Psicólogo o Sociólogo o trabajador Social o Comunicador Social o Especialista en Gerencia Social	6	4
2	Residente Predial	Ingeniero Catastral o Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte	6	4
2	Abogado	Abogado	6	4
2	Especialista en Diseño Geométrico de Vías	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
6	Especialista Estructural	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
2	Especialista en Hidráulica	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
2	Especialista en Pavimentos	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
2	Especialista en Geotecnia	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
2	Especialista En Geología	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
1	Especialista En tránsito y transporte	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
2	Ingeniero Ambiental	Ingeniero Ambiental o Civil o de Vías y Transporte o Sanitario o Forestal o Geólogo o Biólogo o Ecólogo o Administrador Ambiental.	6	4

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL* (AÑOS)	EXPERIENCIA ESPECIFICA** (AÑOS)
1	Ingeniero Forestal	Ingeniero Ambiental o Civil o de Vías y Transporte o Sanitario o Forestal o Geólogo o Biólogo o Ecólogo o Administrador Ambiental.	6	4
1	Ingeniero Agrónomo	Ingeniero Ambiental o Civil o de Vías y Transporte o Sanitario o Forestal o Geólogo o Biólogo o Ecólogo o Administrador Ambiental.	6	4
1	Profesional en Biología	Ingeniero Ambiental o Biólogo o Ecólogo o Administrador Ambiental y carreras afines.	6	4
1	Profesional en Economía	Economista o Administrador de empresas o profesiones afines	6	4
1	Profesional de Costos y Presupuestos	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
1	Profesional en sistemas de calidad	Ingeniero Civil, industrial o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
1	Profesional en sistemas de información geográfica	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
1	Profesional en Sistemas de calidad - Auditor	Ingeniero Civil o Ingeniero de vías y transporte con Especialización en el Área a la cual se desempeña.	6	4
2	Profesional de apoyo - Área Social	Psicólogo o Sociólogo o trabajador Social o Comunicador Social o Especialista en Gerencia Social	3	2
2	Ingenieros Auxiliares Oficina -	Ingeniero Civil	3	2
3	Ingenieros Auxiliares Estructuras -	Ingeniero Civil	3	2

CANTIDAD	CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL* (AÑOS)	EXPERIENCIA ESPECIFICA** (AÑOS)
1	Abogado de Apoyo	Abogado	3	2
2	Ingeniero Auxiliar en campo	Ingeniero Civil	3	2

*La experiencia general de un profesional es el tiempo que cuenta a partir de la expedición de la matrícula profesional.

**La experiencia específica, es la experiencia debidamente certificada que guarda relación con el cargo a postular.

Tabla No.2 (Personal Profesional Requerido en el Proyecto)

Adicional al personal profesional descrito anteriormente, también es necesario para el proyecto un personal técnico y administrativo, el cual se describe a continuación (**Tabla No 3**):

CANTIDAD	CARGO
2	Dibujantes
5	Topógrafos
5	Cadenero 1
5	cadenero 2
2	Laboratoristas
1	Secretaria
8	Conductor

Tabla No.3 Personal técnico y administrativo requerido en el proyecto (Elaboración Propia).

Conocido el alcance de los trabajos, el cronograma de actividades, el personal necesario para la ejecución del proyecto y con base en los Requerimientos Técnicos, se asignaron los responsables de cada actividad descritas en el cronograma, arrojando los resultados presentados en el (**Anexo No 1**). Definidos el personal técnico y administrativo para cada una de las actividades contempladas en el cronograma de actividades, se identificó el grado de compromiso y de carga, con lo que se estableció una dedicación en meses y cuya sumatoria dividida por la duración total del proyecto, arrojó como resultado la dedicación en porcentaje del personal técnico y administrativo del proyecto de la siguiente forma (**Tabla No. 4**):

CANTIDAD	CARGO	DEDICACIÓN
1	Director de Proyecto	100%
2	Residente de Proyecto	100%
4	Residente Ambiental	100%
2	Residente Social	100%
2	Residente Predial	70%
2	Abogado	70%
2	Especialista en Diseño Geométrico de Vías	60%
6	Especialista Estructural	60%
2	Especialista en Hidráulica	50%

CANTIDAD	CARGO	DEDICACIÓN
2	Especialista en Pavimentos	50%
2	Especialista en Geotecnia	50%
2	Especialista En Geología	50%
1	Especialista En tránsito y transporte	35%
2	Ingeniero Ambiental	70%
1	Ingeniero Forestal	70%
1	Ingeniero Agrónomo	70%
1	Profesional en Biología	70%
1	Profesional en Economía	35%
1	Profesional de Costos y Presupuestos	70%
1	Profesional en sistemas de calidad	70%
1	Profesional en sistemas de información geográfica	70%
1	Profesional en Sistemas de calidad - Auditor	35%
2	Profesional de apoyo - Área Social	100%
2	Ingenieros Auxiliares – Oficina	100%
3	Ingenieros Auxiliares – Estructuras	70%
1	Abogado de Apoyo	45%
2	Ingeniero Auxiliar en campo	70%
2	Dibujantes	100%
4	Topógrafos	50%
5	Cadenero 1	50%
5	cadenero 2	50%
2	Laboratoristas	50%
1	Secretaria	100%
8	Conductor	100%

Tabla No.4 Dedicación de los profesionales involucrados en el proyecto (Fuente: Elaboración Propia)

2.2 ANÁLISIS DEL FACTOR MULTIPLICADOR

Para el debido análisis de este factor multiplicador, se deben tener en cuenta cuatro (4) aspectos a tratar: a) El sueldo básico, b) Las prestaciones sociales, c) Los costos indirectos de la compañía y d) Los honorarios.

2.2.1 Costos de Personal-Sueldo Básico

Este valor corresponde al 100 % del sueldo de los profesionales.

2.2.2 Costos de personal-Prestaciones Sociales:

Para una empresa privada, el valor de las prestaciones sociales legales depende de la antigüedad promedio ponderada con los sueldos de todo su personal y de las prestaciones extralegales reconocidas por la firma consultora y definidas dentro de los siguientes componentes analizados según los parámetros establecidos en la clase de Costos y Presupuestos [12], que se encuentra dentro del pensum de la especialización en Gerencia Integral de Proyectos de la Universidad Militar “Nueva Granada”:

• Prima anual:	Corresponde al	8.33%
• Cesantía anual (sueldo /12):	Corresponde al	8.33%
• Intereses a las cesantías (Cesantías * 12%):	Corresponde al	1.00%
• Vacaciones anuales (15 días * 100 / 360):	Corresponde al	5.00%
• Sistema de Seguridad social: Salud:	Corresponde al	8.50%
• Sistema de Seguridad social: Pensión:	Corresponde al	12.50%
• Subsidio familiar:	Corresponde al	4.00%
• SENA	Corresponde al	2.00%
• ICBF	Corresponde al	3.00%
• ARP Personal en oficina:	Corresponde al	2.00%
• ARP Personal en Campo:	Corresponde al	7.00%
• Seguros de ley:	Corresponde al	0.50%
• Indemnización de ley	Corresponde al	1.00%
• Dotación:	Corresponde al	5.00%
• Incapacidad no cubierta seguridad social:	Corresponde al	4.00%
• Otros:	Corresponde al	2.34%

2.2.3 Costos Indirectos de la Compañía:

Los costos indirectos de la compañía comprenden los gastos y costos de operar la organización como un todo y tienen que ser atendidos en todo momento para ofrecer al cliente la disponibilidad de los servicios. Estos gastos son considerados generales, los cuales no se originan, ni son efectuados en virtud de un proyecto específico [9]. A continuación se presenta la lista de costos que generalmente se incluyen como gastos generales.

• Alquiler de oficinas:	Corresponde al	7,50%
• Operación y mantenimiento de oficina:	Corresponde al	8.00%
• Servicios públicos(Oficina en Bogotá y en la Uribe):	Corresponde al	6.00%
• Papelería y útiles de oficina (incluido fotocopias):	Corresponde al	3.00%
• Gastos legales bancarios:	Corresponde al	4.00%
• Revistas, publicaciones, asociaciones etc.:	Corresponde al	2.00%
• Hardware y software oficina:	Corresponde al	5.00%
• Personal administrativo:	Corresponde al	7.50%
• Relaciones y Representaciones:	Corresponde al	1.00%
• Elaboración de la propuesta (Incluye garantía de seriedad):	Corresponde al	2.50%
• Pólizas (calidad, cumplimiento, salarios):	Corresponde al	5.00%
• Impuestos y perfeccionamiento del contrato:	Corresponde al	5.00%
• Imprevistos:	Corresponde al	4.00%

2.2.4 Honorarios (Utilidad Esperada):

Este porcentaje varía según la empresa consultora y del tipo de contrato que se desarrollará (estudios y diseños, interventoría, obra). Dicha utilidad es aplicada únicamente a los costos de personal, por lo que solo está incluido en este factor multiplicador. Al tratarse de un contrato de estudios y diseños, la empresa HMV Ingenieros Ltda., ha decidido una utilidad esperada del 25 %.

2.3 ANÁLISIS DEL FACTOR ADMINISTRATIVO

Los parámetros establecidos al Factor Administrativo, algunos corresponden a los costos indirectos presentados en el cálculo del Factor Multiplicador, pero con un menor porcentaje y otros corresponden a gastos administrativos que deben ser aplicados a los costos directos del proyecto. A continuación se presenta el desglose del Factor Administrativo:

3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 CALCULO DEL FACTOR MULTIPLICADOR

Analizados los cuatro componentes del factor multiplicador relacionados en la metodología, se establecieron los porcentajes, que arrojaron los siguientes resultados (**Tabla No. 5**):

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	%
A	COSTOS DE PERSONAL - SUELDO BÁSICO	100,00%
B	COSTOS DE PERSONAL - PRESTACIONES SOCIALES	74,50%
	Prima anual	8,33%
	Cesantía anual (sueldo /12):	8,33%
	Intereses a las cesantías (Cesantías * 12%)	1,00%
	Vacaciones anuales (15 días * 100 / 360)	5,00%
	Sistema de Seguridad social: Salud	8,50%
	Sistema de Seguridad social: Pensión	12,50%
	Subsidio familiar	4,00%
	SENA	2,00%
	ICBF	3,00%
	ARP Personal en oficina	2,00%
	ARP Personal en Campo	7,00%

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	%
	Seguros de ley	0,50%
	Indemnización de ley	1,00%
	Dotación	5,00%
	Incapacidad no cubierta seguridad social	4,00%
	Otros:	2,34%
C	COSTOS INDIRECTOS DE LA COMPAÑÍA	70,50%
	Alquiler de oficinas:	7,50%
	Operación y mantenimiento de oficina:	8,00%
	Servicios públicos(Oficina en Bogotá y en la Uribe):	6,00%
	Papelería y útiles de oficina (incluido fotocopias):	3,00%
	Gastos legales bancarios:	4,00%
	Revistas, publicaciones, asociaciones etc.:	2,00%
	Hardware y software oficina:	5,00%
	Personal administrativo:	7,50%
	Relaciones y Representaciones:	1,00%
	Elaboración de la propuesta (Incluye garantía de seriedad):	2,50%
	Pólizas (calidad, cumplimiento, salarios):	5,00%
	Impuestos y perfeccionamiento del contrato:	5,00%
	Imprevistos:	4,00%
D	Honorarios (incluye Gastos contingentes)	25,00%
FACTOR MULTIPLICADOR (A+B+C+D)		260,00%

Tabla No.5 Análisis de resultado del Factor Multiplicador (Fuente: Elaboración Propia)

De acuerdo con el anterior resultado, para un adecuado manejo de recursos y direccionamiento económico del proyecto, es necesario un Factor Multiplicador mínimo de 2,6 (260%), el cual fue aplicado a los salarios y recursos del personal profesional, técnico y administrativo. Este factor multiplicador es aplicado por empresas consultoras generadoras de empleo como HMV Ingenieros Ltda., en donde asume legalmente todos los costos que implica la contratación de personal.

3.2 CALCULO DEL FACTOR ADMINISTRATIVO

Analizados los ítems que componen el factor administrativo, cuya distribución y porcentajes están relacionados en la metodología, la sumatoria de ellos arrojó el siguiente resultado (**Tabla No. 6**):

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	%
A	COSTOS DIRECTOS	100,00%
B	GASTOS ADMINISTRATIVOS	10,00%
	Alquiler de oficinas	1,25%
	Capacitación del personal	0,70%
	Vigilancia	1,50%
	Gastos de transporte	0,80%
	Revistas, publicaciones, asociaciones etc.	0,70%
	Hardware y software oficina	0,80%
	Personal administrativo	1,45%
	Seguros	2,00%
	Asesoría legal por perdida o daño de equipos alquilados	0,80%
FACTOR ADMINISTRATIVO (A+B)		110,00%

Tabla No.6 Análisis de resultado del Factor Multiplicador (Fuente: Elaboración Propia)

De acuerdo con el anterior resultado, este es el factor por el que se deben multiplicar los costos directos, con el propósito de cubrir aquellos gastos indirectos en los que incurre la empresa a la hora de ejecutar el proyecto de estudios y diseños.

3.3 CALCULO DE RECURSOS DE PERSONAL BASADOS EN LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.

Una vez definido el factor multiplicador (2,6) y el personal necesario para la ejecución del proyecto de acuerdo con los requerimientos técnicos del proyecto, con sus respectivas dedicaciones en porcentaje, fue necesario estimar la tarifa o sueldo para cada uno de ellos basados en la resolución No 747 del 9 de marzo de 1998 expedida por el Ministerio de Transporte actualizado al año 2010 [5], ya que este fue el año de adjudicación y de ejecución del proyecto. Basados en el formato establecido por el FONADE que se presenta en la tabla No 1, se definieron los costos correspondientes al personal profesional, técnico y administrativo del proyecto.

Desarrollados los cálculos (De manera desglosada se presentan en el **Anexo No. 4**) se tiene que la inversión correspondiente a costos de personal profesional asciende a tres mil ciento ochenta y nueve millones setecientos noventa y seis mil cuatrocientos ochenta pesos (\$ 3.189.796.480,) y los costos del personal técnico y administrativo ascienden a cuatrocientos sesenta y seis millones ciento sesenta y nueve mil seiscientos pesos(\$ 466.169.600,) para un total de tres mil seiscientos cincuenta y cinco mil novecientos sesenta y seis pesos(\$ 3.655.966.080,) por concepto de recursos de personal.

3.4 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LOS COSTOS DIRECTOS BASADOS EN LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

3.4.1 Costos Directos Ambientales

De acuerdo con lo establecido en la Metodología General para la elaboración de Estudios Ambientales para empresas consultoras y basados en la Norma NTC ISO 14000 [12], se establecen los siguientes costos directos ambientales asociados a proyectos viales:

- Análisis físico-químico de aguas, bentos, perifiton, plancton, macrofitas, peces: Dicho análisis se debe realizar uno por cada 2,5 Km de vía a diseñar. Dado que son 70 km, la cantidad de análisis son 28.
- Análisis de muestras de suelos: Para el proyecto son necesarios 6 tomas de muestras para el correspondiente análisis de suelo.
- Monitoreos de aire y ruido y modelos de dispersión: Debido a que la empresa no cuenta con el equipo necesario para la ejecución de los monitoreos, es necesario subcontratarlo, generando un valor global durante la ejecución del proyecto.
- Modelamiento calidad de aire: Teniendo en cuenta que el proyecto se ejecuta en un área completamente rural y Para el proyecto son necesarios 3 tomas de muestras para el correspondiente análisis de suelo.
- Alquiler mensual o Compra de equipo informático para presentaciones de las reuniones informativas (Video Beam, telón): Para ahorro del proyecto, estos equipos son comprados, ya que el alquiler es costoso, teniendo en cuenta la disposición en campo. El valor del este costo el global.
- Comunicaciones y fotocopias (Reuniones informativas de carácter Social): Valor Global.
- Materiales para el inventario Forestal (Pintura, machetes): Precio global asignado a la dotación de materiales para la elaboración y conteo del inventario Forestal.

Existen otros costos directos asociados al componente socio-ambiental como viáticos, pasajes, alquiler de vehículos, impresión de documentos e informes, equipos de cómputo, equipos de telecomunicaciones y edición e impresión de planos, los cuales también son asociados a los Costos Directos Generales del proyecto. Por tal motivo, serán descritos en el siguiente numeral.

3.4.2 Costos Directos Generales

De acuerdo con los requerimientos técnicos del proyecto, los costos directos generales que se utilizaran en la ejecución de los estudios y diseños se definen a continuación:

- Viáticos: Corresponde al dinero entregado a cada uno de los especialistas por concepto de estadía y alimentación. Según la metodología, se estima mínimo una visita mensual con duración de dos días.
- Pasajes (ida y Regreso): Son los pasajes de los especialistas de acuerdo con las visitas definidas. Debido a que en la zona no existe aeropuerto, los pasajes son terrestres.
- Alquiler de vehículo: Según los requerimientos técnicos, son ocho (8) los frentes de trabajo y cada uno debe tener camioneta y conductor. Las especificaciones de la camioneta son: a)

modelo 2007 o más reciente (teniendo en cuenta que el proyecto es del 2010) y b) 4x4 de 2000 c.c. de cilindraje. Este costo no incluye el salario del conductor.

- Equipos de topografía: definido como la planimetría y altimetría detallada que se hará a lo largo del corredor a diseñar y las áreas de fuentes de materiales y de ZODMES, El cálculo está definido por el alquiler mensual de una estación de topografía y de su correspondiente GPS por frente de trabajo.
- Impresión documentos e informes: Valor Global.
- Equipos de cómputo: Estos computadores son alquilados y corresponden al valor mensual por computador. A cada integrante del equipo de trabajo (sin contar conductores, laboratoristas, y cadeneros) le corresponderá un computador.
- Equipos de telecomunicaciones (Celulares): se entregará un equipo de comunicación al Director, a los residentes y a la secretaria para uso de oficina. El costo será mensual por equipo.
- Edición e impresión de planos: Corresponde a un valor mensual que incluye el alquiler de plotter y papelería para planos.
- Campamento y oficina de campo, dotación, muebles y equipos: corresponde al valor mensual de los arriendos de la oficina en campo y de los campamentos establecidos a lo largo del corredor. Este costo también incluye su mantenimiento.
- Laboratorio de suelos y geotecnia: corresponde a un valor mensual correspondiente a los ensayos de suelos y de geotecnia que se generan durante la ejecución del proyecto.
- Ensayos especiales de laboratorio: Debido a que la empresa no cuenta con el equipo necesario para la ejecución de los ensayos de laboratorio, es necesario subcontractarlo, generando un valor global durante la ejecución del proyecto.
- Equipo de perforación Sondeos: El costo del sondeo corresponde perforaciones cada 500 m con una profundidad de un (1) m.

Una vez definidos los costos directos, se realizó el correspondiente calculo teniendo en cuenta el factor administrativo (Los cálculos se presentan desglosados en la **(Anexo No. 5)** y como resultado estos ascienden a Setecientos cincuenta y nueve millones seiscientos treinta y ocho mil pesos (\$ 759.638.000,).

Sumando los costos de personal y los costos directos, multiplicado por el Impuesto al Valor Agregado IVA (16%), se tiene el valor total del proyecto, el cual se encuentra detallado en la **(Tabla No. 7)**, que se presenta a continuación:

COSTO	PRECIO
SUBTOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL (1)	\$ 3.189.796.480,00
SUBTOTAL COSTO PERSONAL TÉCNICO (2)	\$ 466.169.600,00
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (3)	\$ 759.638.000,00
COSTO TOTAL (1+2+3)	\$ 4.415.604.080,00
IVA 16%	\$ 706.496.652,80
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	\$ 5.122.100.732,80

Tabla No.7 Resumen costal del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

De acuerdo con la tabla anterior, el valor total del proyecto es menor al valor estimado por FONADE (\$5.135.301.830.), y desde el punto de vista financiero y económico teniendo basados en la documentación aportada por el FONADE, el proyecto es viable y genera la rentabilidad esperada. Por tal motivo se presentó la propuesta y esta cumplió todos los requisitos, siendo la favorecida dentro del concurso de méritos, logrando su adjudicación.

3.5 CALCULO DE RECURSOS DE PERSONAL Y DE COSTOS DIRECTOS BASADOS EN LA VISITA TÉCNICA PROGRAMADA.

Una vez adjudicado el proceso, parte del personal técnico del proyecto en compañía de supervisores del FONADE, realizaron una visita con el propósito de inspeccionar el proyecto. Esta visita logró aterrizar el proyecto e identificar problemas en la zona, los cuales no estaban contemplados por el FONADE en la documentación técnica presentada para el cálculo financiero y económico del proyecto. Dicha problemática se relaciona a continuación:

- Debido a las condiciones geográficas del proyecto, cuatro comisiones de topografía (Que son las propuestas por el FONADE en los requerimientos técnicos), no alcanzan a levantar el corredor vial en los cuatro meses estimados en el cronograma planteado por el FONADE, el cual fue insumo importante para la estimación de recursos.
- Desde el punto de vista forestal, el inventario forestal no solo debe contemplar los individuos que se encuentran a lo largo del corredor vial, sino que se deben incluir los correspondientes a la totalidad del predio a intervenir, los cuales corresponden a fincas con grandes extensiones.
- Al igual que el inventario forestal, el levantamiento predial también incluye la totalidad del predio y no solamente el área de influencia del corredor vial, tal y como lo indican los requerimientos técnicos, que fueron base para estimar el precio económico del proyecto.

Identificadas las dificultades, es necesario realizar una nueva estimación económica y financiera con el fin de determinar si el presupuesto oficial determinado por el FONADE es suficiente para determinar la viabilidad del proyecto.

- Así las cosas, las principales soluciones son las siguientes: Aumentar las comisiones de topografía a diez, con el propósito de cumplir con los plazos establecidos en el cronograma definido por el FONADE, ya que si se continúa con las 4 comisiones establecidas en los requerimientos técnicos, incurriría en más tiempo la ejecución de los diseños, teniendo en cuenta que la topografía es un insumo vital para la elaboración de los estudios y diseños de las demás áreas.
- Para el levantamiento predial, es necesario realizar dos comisiones de topografía, las cuales deberán levantar la totalidad de los predios involucrados en el corredor vial.
- Desde el punto de vista forestal, es necesario la compra de planos cartográficos y aumentar la fuerza de trabajo ambiental, agregando dos ingenieros forestales adicionales y tres baquianos por ingeniero forestal (en total 9), quienes en conjunto formaran tres frentes de trabajo, con el propósito de realizar el inventario forestal de todos los predios afectados.

Contempladas las soluciones, se efectuó nuevamente el cálculo económico, arrojando lo siguiente:

Recursos de personal:

- Se aumento a doce las comisiones de topografía (diez para el levantamiento del corredor y dos para el levantamiento predial) con la misma dedicación que tenían anteriormente, lo que genera un valor incluido Factor Multiplicador de quinientos setenta y seis millones novecientos cincuenta mil cuatrocientos pesos (\$576.950.400).
- Se agregaron dos ingenieros forestales adicionales al estimado por el FONADE, con la misma dedicación, lo que arrojó un valor de ciento noventa y cuatro millones seiscientos ochenta un mil setecientos sesenta pesos (\$194.681.760).
- Se incluyó dentro del análisis económico nueve baquianos de la zona, con un salario mínimo y la misma dedicación de los ingenieros forestales, sumando setenta y ocho millones seiscientos veinticuatro mil pesos (\$78.624.000).

Con estos cambios el valor correspondiente a recursos de personal asciende a tres mil trescientos diecinueve millones quinientos ochenta y cuatro mil trescientos veinte pesos (\$3.319.584.320,) de personal profesional y novecientos veintinueve millones cuatrocientos veintisiete mil doscientos pesos (\$929.427.200) de personal técnico y administrativo, arrojando un valor total de costos de personal de cuatro mil doscientos cuarenta y nueve millones once mil quinientos veinte (\$4.249.011.520), aumentando en un 16,22% al valor presupuestado y presentado en la propuesta económica inicial.

Costos directos:

- Cartografía para Inventario Forestal: Costo global de dos millones doscientos (\$2.200.000) incluido su factor administrativo.
- Materiales para el inventario Forestal (Pintura, machetes): este costo debe ser aumentado, teniendo en cuenta la participación de baquianos en el proyecto. Precio global de millón seiscientos cincuenta mil pesos (\$1.650.000).
- Equipos de topografía: En la propuesta financiera y económica inicial, se establecieron cuatro estaciones para ocho meses con una dedicación del 50%. En esta nueva estimación se aumento la cantidad a doce, arrojando como resultado ciento cinco millones seiscientos mil pesos (\$105.600.000).

Con estos cambios el valor correspondiente a costos directos fue de ochocientos treinta y tres millones trescientos treinta y ocho mil pesos (\$833.338.000).

En síntesis, el nuevo análisis económico realizado arroja lo siguiente:

COSTO	PRECIO
SUBTOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL (1)	\$ 3.319.584.320,00
SUBTOTAL COSTO PERSONAL TÉCNICO (2)	\$ 929.427.200,00
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (3)	\$ 833.338.000,00
COSTO TOTAL (1+2+3)	\$ 5.082.349.520,00
IVA 16%	\$ 813.175.923,20
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	\$ 5.895.525.443,20

Desde el punto de vista porcentual, el nuevo valor calculado del proyecto está por encima en un 15.10%, respecto al valor presentado y adjudicado de los diseños . Por tal motivo el proyecto no es viable económicamente, generando una baja rentabilidad del proyecto o incluso pérdidas económicas en su ejecución.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para HMV Ingenieros Ltda. no es rentable la ejecución de los “Estudios y Diseños para la construcción del tramo Vereda El Dorado, Municipio de Colombia (Huila) - Municipio de Uribe (Meta)”, toda vez que su evaluación económica proyectada (\$ 5.895.525.443) supera en un 15,10% al valor adjudicado del contrato y aceptado por FONADE para la ejecución de dichos estudios (**\$ 5.122.100.732,80**).
- Para que la empresa consultora no incurra en perdidas, el factor multiplicador del personal debe ser reducido a 2,3 (230%). Con este valor y de acuerdo con el desglose presentado en el análisis de resultados, es necesario dejar en 0.00 los honorarios o utilidad esperada e incluso se deben recalcular el resto de ítems con el propósito de reducir 15.00 puntos adicionales de este factor.
- Antes de la presentación de una propuesta para la ejecución de un proyecto sin importar el tipo (Estudios y Diseños, Interventoría u obra), es importante realizar una evaluación financiera y económica, de tal manera que determine la viabilidad del mismo, con las utilidades esperadas y contemplando todos los gastos indirectos que se acarrean durante la ejecución.
- Es de vital importancia contemplar todos los costos y gastos dentro del factor multiplicador y administrativo, ya que estos se convierten en valores determinantes para una adecuada estimación de una oferta económica.
- Para la revisión de los pliegos de condiciones de un proyecto sin importar su tipo, es necesario la colaboración o la opinión de los especialistas de las áreas técnicas involucradas en el proyecto, de tal manera que mediante su experiencia y trayectoria establezcan dedicaciones de los profesionales y estimación de costos directos, con esto se tiene una evaluación económica aterrizada.
- Es indispensable realizar una visita al sitio del proyecto antes de realizar la evaluación económica y financiera con el propósito de conocer de primera mano los posibles riesgos inherentes al proyecto o de lo contrario las ventajas que podrían tener en el momento del desarrollo de los trabajos.
- Es importante como consultor, requerir a las entidades estatales visitas técnicas, ya que los documentos técnicos no son suficientes e incluso hacen incurrir al consultor en errores y fallas a la hora de realizar estimaciones económicas de proyectos.

5 GLOSARIO

ÁREA DE INFLUENCIA: Área o región en la cual una organización o estado ejerce cierta clase de indirecta dominación cultural, económica, militar o política. También, en algunos lugares habitados, se habla de área de influencia para designar el espacio en que, por ejemplo, un comercio o servicio tiene influencia sobre localidades u otras zonas distintas a la que se ubican.

CONPES: Es el organismo asesor especial del gobierno en todos aquellos aspectos que se relacionan con el desarrollo económico y social del país.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS (DAA). El Diagnóstico Ambiental de Alternativas tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico y sus características ambientales y sociales, análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas.

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD: Antes de iniciar con detalles el estudio y análisis comparativo de las ventajas y desventaja que tendría determinado proyecto de inversión, es necesario realizar un estudio de pre-factibilidad; el cual consiste en una breve investigación sobre el marco de factores que afectan al proyecto, así como de los aspectos legales que lo afectan. Así mismo, se deben investigar las diferentes técnicas (si existen) de producir el bien o servicio bajo estudio y las posibilidades de adaptarlas a la región. Además se debe analizar las disponibilidad de los principales insumos que requiere el proyecto y realizar un sondeo de mercado que refleje en forma aproximada las posibilidades del nuevo producto, en lo concerniente a su aceptación por parte de los futuros consumidores o usuarios y su forma de distribución.

FACTIBILIDAD: se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto. (Estudio de factibilidad). El estudio de factibilidad, es una de las primeras etapas del desarrollo de un sistema informático. El estudio incluye los objetivos, alcances y restricciones sobre el sistema, además de un modelo lógico de alto nivel del sistema actual (si existe). A partir de esto, se crean soluciones alternativas para el nuevo sistema, analizando para cada una de éstas, diferentes tipos de factibilidades.

FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO-FONADE: es una empresa industrial y comercial del Estado de carácter financiero, vinculada al Departamento Nacional de Planeación. Es la única empresa estatal dotada jurídica, técnica y financieramente de facultades para agenciar proyectos de desarrollo y apoyar la fase de preparación de los mismos. La actividad del Fondo se concreta en todo el territorio nacional a través de las siguientes líneas de servicios: gerencia de proyectos, banca de inversión y estructuración de proyectos, formulación y evaluación de proyectos.

TOPOGRAFÍA: Estudia el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección. Para distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco (grados sexagesimales).

TRAMO: Cada uno de los trechos o partes en que está dividida una superficie, camino, andamio, etc.

ZODMES: Sigla de Zonas de Disposición de Materiales Estériles, los cuales se utilizan para la extracción de material estéril proveniente de excavaciones, derrumbes y terraplenes

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento Conpes 3536 Importancia Estratégica de La Etapa 1 del “Programa Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad”, 2008.
- [2] FONADE Fondo Financiero de Proyectos del Desarrollo, Proceso número CM 069-2010 Estudios y Diseños Para La Construcción del Tramo Vereda El Dorado, Municipio de Colombia Consultado del 15 de enero de 2012 al 3 de abril del 2013 en: <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=10-15-391205>
- [3] FONADE Fondo Financiero de Proyectos del Desarrollo Proceso Número CM 047-2009 Estudios y Diseños, Gestión Social, Predial y Ambiental, Para El Mejoramiento de Las Vías Consultado el 15 de enero de 2012 en: <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=09-15-225040>
- [4] MINISTERIO DE TRASPORTE, Resolución 000747 del 9 de Marzo de 1998.
- [5] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Resolución 1503 – Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales. 2010.
- [6] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, INVIAS. Manual de Diseño Geométrico de Vías. Año 2008.
- [7] DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Banco de Proyectos de Inversión Nacional. Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial no urbana con altos niveles de tránsito. 1994.
- [8] BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos, 3ª Edición, 1998.
- [9] FONADE, Metodología del Factor Multiplicador, <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=10-15-391205#>
- [10] BANCO DE LA REPÚBLICA, Inflación, [www.banrep.gov.co /documentos/ publicaciones/ inflación /marzo.pdf](http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/inflacion/marzo.pdf), 2013.
- [11] FONADE Fondo Financiero de Proyectos del Desarrollo. Especificaciones Técnicas CM-069-2010. Consultado del 26 de Marzo de 2013 en: <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=10-15-391205#>.
- [12] UMNG, Universidad Militar Nueva Granada, Plan de estudios Especialización en Gerencia Integral de Proyectos, 2013.
- [13] NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14000, Sistemas de Gestión Ambiental, 2004.
- [14]. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. “Guía de Los Fundamentos Para La Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)” Cuarta edición. 2008.
- [15] ARBOLEDA VÉLEZ, Germán. Proyectos: Formulación, Evaluación y Control. AC editores. Tercera edición. 1999.
- [16] MORALES CASTRO, José Antonio, Proyectos de Inversión Evaluación y Formulación, Ed. Mc Graw Hill, 2009.

- [17] CÓRDOBA PADILLA, Marcial, Análisis Económico de Proyectos de Inversión, Artículo publicado en la revista "Scientia et Technica" Año XIII, No 35. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701, 2007.
- [18] DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, Metodología General Ajustada Para La Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión- MGA, Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos de Inversión Pública. 2009.
- [19] MÉNDEZ LOZANO, Rafael, Formulación y Evaluación de Proyectos: Enfoque Para Emprendedores, Icontec, 2010.
- [20] GINESTAR, Ángel, Proyectos de Inversión: Conceptos Básicos y Análisis de Impacto, Ed: CITAF-OEA, 1998.
- [21] VARELA V, Rodrigo. Evaluación Económica de Proyectos de Inversión, 1998.
- [22] CASTRO, Raúl; MOKATE Karen. 2003. Evaluación económica y social de proyectos de inversión. Segunda edición. Bogotá, Colombia. Ed Universidad de los Andes.
- [23] DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. Segunda Edición. Bogotá, Colombia, 1999.
- [24] MOUTHON B, Alberto Federico; Blanco B, Alina Rocío, Manual de Evaluación de Estudios Ambientales. Criterios y Procedimientos, 2002:
- [25] MEZA OROZCO, Johnny de Jesús, Evaluación Financiera de Proyectos. Segunda Edición, 2010.
- [26] CÓRDOBA PADILLA, Marcial. Formulación Económica de Proyectos. Segunda Edición, 2011.
- [27] NORMAS APA-UPEL
- [28] THE INSTITUTE OF RISK MANAGEMENT, Estándares de Gerencia de Riesgos. Disponible en: http://www.theirm.org/publications/documents/Risk_Management_Standard_030820.pdf.
- [29] Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, Departamento Nacional de Planeación. 2009. Metodología General Ajustada para la identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión- MGA. Bogotá, Colombia.
- [30] CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, Ley 812: Artículo 102, 26 de junio de 2003.
- [31] DEOBOLD B. Van Dalen y William J. Meyer, Síntesis de "Estrategia de la investigación descriptiva" en Manual de técnica de la investigación educacional
<http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php>
(Citado en 13 de septiembre de 2006 Noemágico Enlace permanente sobre educación.
- [32] ENTREVISTA con Cesar Tulio Moreno Vélez, Gerente convenios de INVIAS Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo – FONADE. Bogotá, 24 de Agosto de 2012.
- [33] FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO - FONADE. Cuadros de programación semanal por zona, (Base de datos en intranet) 2004 – 2010 Disponible en www.portal.fonade.gov.co (Ingreso con clave) intranet.fonade.net/SubgerenciaTécnica/EjecuciónyLiquidación/INVIAS/Zona.

[34] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Normas 1486. Presentación de tesis, trabajos de grado y trabajos de investigación. Sexta Actualización. Bogotá, 23 de julio de 2008.

[35] Mejía Carlos Alberto. Consultor – Gerente DOCUMENTOS PLANNING. (En Línea)
<http://www.planning.com.co/bd/archivos/Octubre1998.pdf> (Citado en 19 de julio de 2010).

[36] Ramírez Suarez Isauro. Maestro de la Normal Departamental Integrada, de San Juan de Rioseco, 1974. Economista de la Universidad Central 1984, Bogotá. Especialista en Estadística Aplicada, Fundación Universidad Los Libertadores, Bogotá. Empleado bancario, activista y líder sindical de ACEB, 1975-1991. Funcionario de la Contraloría General de la República de Colombia, 1995- hasta ahora. Auditor de gestión ante entidades del estado desde Febrero de 2000. Profesor estadística Hora Cátedra de la Universidad INCCA de Colombia, Bogotá actualmente y por más de 5 años. Críticas al Modelo Estándar de Control Interno de las entidades estatales en Colombia. Indicadores de Eficacia.

[37] <http://www.gestiopolis.com/finanzas-contaduria/criticas-modelo-estandar-control-interno.htm>
(Citado en 10 de marzo de 2010) En Línea

[38] Lumby S and C Jones (2003) Corporate Finance, London: Thomson Learning.
Potts D (2002) Project Planning and Analysis for Development, London: Lynne Rienner.

[39] Boardman A, D Greenberg, A Vining and D Weimer (2006) Cost-Benefit Analysis, New Jersey: Pearson
Prentice Hall.
Carr C and M Pudelko (2006) 'Convergence of Management Practices in Strategy, Finance and HRM.between the USA, Japan and Germany', International Journal of Cross Cultural Management, 6, 1, 75–100.

[40] MINISTERIO DE VIVIENDA, AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL (MAVDT). Auto No. 2321 "Por el cual se define la exigibilidad de Diagnostico Ambiental de Alternativas y se adoptan otras decisiones. 9 de Agosto de 2009.

ANEXOS

ANEXO 1 CRONOGRAMA DEL PROYECTO. (Fuente: Documento Anexo 02 Especificaciones Técnicas concurso de meritos abierto con propuesta técnica simplificada No. CM 069-2010 Estudios y diseños para la construcción del tramo Vereda El Dorado, Municipio de Colombia (Departamento del Huila) – Municipio de Uribe (Departamento del Meta) correspondiente al proyecto Transversal de la Macarena).

ACTIVIDAD	DURACIÓN (MESES)	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32
RECOPILACION Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE	1	■	■	■	■																												
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO. Evaluacion técnica, económica, ambiental y social	2	■	■	■	■	■	■	■	■																								
TRAZADO Y DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA	5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. Incluye estudio para la sustraccion de la reserva forestal.	8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RECONOCIMIENTO DEL AREA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROFESIONALES.	1					■	■	■	■																								
ESTUDIO PREDIAL Y DE TITULOS	6					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS Y BATIMETRIAS REQUERIDOS	4,5					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
EXPLORACION GEOLOGICA Y GEOTÉCNICA.	4					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
ESTUDIOS DE SUELOS, GEOLOGIA, GEOTÉCNIA PARA EL DISEÑO DE VIAS Y FUNDACIONES.	4					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICO Y SOCACACIÓN.	4					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES Y OBTECCIÓN DE PERMISOS.	4					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
DISEÑOS ESTRUCTURALES DE PUENTES, OBRAS HIDRAULICAS CONEXAS, DE CONTENCIÓN Y PIUNTOS	6					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
DISEÑO DE PAVIMENTOS	5					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
DISEÑOS DE SEÑALIZACION	4					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
ELABORACION DE PRESUPUESTOS Y CANTIDADES DE OBRA	5					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
ENTREGA Y APROBACIÓN DE LOS DISEÑOS POR PARTE DE LA INTERVENTORIA	5									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ANEXO 2 Matriz de responsabilidad del proyecto. (Fuente: Elaboración propia.)

ACTIVIDAD	RESPONSABLE(S) DE LA ACTIVIDAD
<p>RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE</p>	<p>Director de Proyecto , Residente de Proyecto, Residente Predial, Abogado, Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Especialista Estructural, Especialista en Hidráulica, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Especialista En tránsito y transporte, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en Economía, Profesional de Costos y Presupuestos, Profesional en sistemas de calidad, Profesional en sistemas de información geográfica, Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, , Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingenieros Auxiliares - Estructuras, Abogado de Apoyo , Ingeniero Auxiliar en campo, Secretaria, Conductor</p>
<p>ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO. Evaluación técnica, económica, ambiental y social</p>	<p>Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Residente Ambiental, Residente Social, Residente Predial, Abogado, Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Especialista Estructural, Especialista en Hidráulica, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Especialista En tránsito y transporte, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en Economía, Profesional de Costos y Presupuestos, Profesional en sistemas de calidad, Profesional en sistemas de información geográfica, Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Profesional de apoyo - Área Social, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingenieros Auxiliares - Estructuras, , Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor</p>
<p>TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA</p>	<p>Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Residente Predial, Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Especialista en Pavimentos, Profesional en sistemas de calidad, Profesional en sistemas de información geográfica, Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, , Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor</p>
<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. Incluye estudio para la sustracción de la reserva forestal.</p>	<p>Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Residente Ambiental, Residente Social, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Profesional de apoyo - Área Social, Ingenieros Auxiliares - Oficina, , Abogado de Apoyo , Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor</p>
<p>RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROFESIONALES.</p>	<p>Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Residente Ambiental, Residente Social, Residente Predial, Abogado, Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Especialista Estructural, Especialista en Hidráulica, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, , Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en Economía, , Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Profesional de apoyo - Área Social, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingenieros Auxiliares - Estructuras, Abogado de Apoyo , Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor</p>

ACTIVIDAD	RESPONSABLE(S) DE LA ACTIVIDAD
ESTUDIO PREDIAL Y DE TÍTULOS	Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Residente Social, Residente Predial, Abogado, Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en Economía, , Profesional en sistemas de calidad, Profesional en sistemas de información geográfica, Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Profesional de apoyo - Área Social, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Topógrafos, Cadenero 1, cadenero 2, Laboratoritos, Secretaria, Conductor
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y BATIMETRÍAS REQUERIDOS	Director de Proyecto , Residente de Proyecto ,Residente Predial, , Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Profesional en sistemas de calidad, Profesional en sistemas de información geográfica, Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Ingenieros Auxiliares - Oficina, , , Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Topógrafos, Cadenero 1, cadenero 2, Laboratoritos, Secretaria, Conductor.
EXPLORACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA.	Director de Proyecto , Residente de Proyecto, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Profesional en sistemas de calidad, Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, , Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Topógrafos, Cadenero 1, cadenero 2, Laboratoritos, Secretaria, Conductor
ESTUDIOS DE SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA PARA EL DISEÑO DE VÍAS Y FUNDACIONES.	Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Topógrafos, Cadenero 1, cadenero 2, Laboratoritos, Secretaria, Conductor
ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, Y HIDRÁULICO SOCACACIÓN.	Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Especialista en Hidráulica, , Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor
ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES Y OBTENCIÓN DE PERMISOS.	Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Residente Ambiental, Residente Social, Residente Predial, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, , Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Profesional de apoyo - Área Social, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Topógrafos, Cadenero 1, cadenero 2, Laboratoritos, Secretaria, Conductor

ACTIVIDAD	RESPONSABLE(S) DE LA ACTIVIDAD
DISEÑOS ESTRUCTURALES DE PUENTES, OBRAS HIDRÁULICAS CONEXAS, DE CONTENCIÓN Y PUNTOS CRÍTICOS.	Director de Proyecto , Residente de Proyecto, Especialista Estructural, Especialista en Hidráulica, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, , Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingenieros Auxiliares - Estructuras, , Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor
DISEÑO DE PAVIMENTOS	Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Especialista Estructural, , Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingenieros Auxiliares - Estructuras, Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor
DISEÑOS DE SEÑALIZACIÓN	Director de Proyecto , Residente de Proyecto , Especialista En tránsito y transporte, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Ingenieros Auxiliares - Oficina, , Abogado de Apoyo , Ingeniero Auxiliar en campo, Dibujantes, Secretaria, Conductor
ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS Y CANTIDADES DE OBRA	Director de Proyecto , Residente de Proyecto, Abogado, Especialista Estructural, Especialista en Hidráulica, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Especialista En tránsito y transporte, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en Economía, Profesional de Costos y Presupuestos, Profesional en sistemas de calidad, , Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Profesional de apoyo - Área Social, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingenieros Auxiliares - Estructuras, Abogado de Apoyo , Ingeniero Auxiliar en campo, Secretaria, Conductor
ENTREGA Y APROBACIÓN DE LOS DISEÑOS POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA	Director de Proyecto , Residente de Proyecto , , Abogado, Especialista en Diseño Geométrico de Vías, Especialista Estructural, Especialista en Hidráulica, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geotecnia, Especialista En Geología, Especialista En tránsito y transporte, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, Profesional en Biología, Profesional en Economía, Profesional de Costos y Presupuestos, Profesional en sistemas de calidad, Profesional en sistemas de información geográfica, Profesional en Sistemas de calidad - Auditor, Profesional de apoyo - Área Social, Ingenieros Auxiliares - Oficina, Ingenieros Auxiliares - Estructuras, Abogado de Apoyo , Ingeniero Auxiliar en campo, Secretaria, Conductor

ANEXO 3 Matriz de cargas de trabajo del proyecto. (Fuente: Elaboración propia.)

ACTIVIDAD	Director de Proyecto	Residente de Proyecto	Residente Ambiental	Residente Social	Residente Predial	Abogado	Especialista en Diseño Geométrico de Vías	Especialista Estructural	Especialista en Hidráulica	Especialista en Pavimentos	Especialista en Geotecnia	Especialista En Geología	Especialista En tránsito y transporte	Ingeniero Ambiental	Ingeniero Forestal	Ingeniero Agrónomo	Profesional en Biología	Profesional en Economía	Presupuestos Profesional de Costos y	Profesional en sistemas de calidad	Profesional en calidad - Auditor	Profesional en Sistemas de información geográfica	Profesional de apoyo - Área Social	Ingenieros Auxiliares - Oficina	Ingenieros Auxiliares - Estructuras	Abogado de Apoyo	Ingeniero Auxiliar en campo	Dibujantes	Topógrafos	Cadenero 1	cadenero 2	Laboratoristas	Secretaria	Conductor
RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE	0,12	0,23	0,00	0,00	0,48	0,56	0,34	1,15	0,33	0,24	0,20	0,20	0,16	0,35	0,18	0,18	0,18	0,14	0,43	0,08	0,24	0,04	0,00	0,23	0,67	0,15	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,12
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO. Evaluación técnica, económica, ambiental y social	0,23	0,47	4,27	1,52	0,95	1,12	0,67	2,30	0,67	0,47	0,39	0,39	0,33	0,70	0,35	0,35	0,35	0,28	0,86	0,16	0,48	0,08	1,03	0,47	1,34	0,00	0,33	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,23
TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA	0,58	1,17	0,00	0,00	2,38	0,00	1,68	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	1,19	0,20	0,00	1,17	0,00	0,00	0,82	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,58
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. Incluye estudio para la sustracción de la reserva forestal.	0,93	1,87	17,07	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	1,40	1,40	1,40	0,00	0,00	0,65	0,00	0,33	4,13	1,87	0,00	1,20	1,31	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,93
RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROFESIONALES.	0,12	0,23	2,13	0,76	0,48	0,56	0,34	1,15	0,33	0,24	0,20	0,20	0,00	0,35	0,18	0,18	0,18	0,14	0,00	0,08	0,00	0,04	0,52	0,23	0,67	0,15	0,16	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,12
ESTUDIO PREDIAL Y DE TÍTULOS	0,70	1,40	0,00	4,57	2,86	3,36	2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	1,05	1,05	1,05	0,84	0,00	0,49	1,43	0,25	3,10	1,40	0,00	0,00	0,98	1,67	10,67	10,67	10,67	2,13	0,70	0,70
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y BATIMETRÍAS REQUERIDOS	0,53	1,05	0,00	0,00	2,14	0,00	1,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	1,07	0,18	0,00	1,05	0,00	0,00	0,74	1,25	8,00	8,00	8,00	1,60	0,53	0,53
EXPLORACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA.	0,47	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,78	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,16	0,00	0,93	0,00	0,00	0,65	1,11	7,11	7,11	7,11	1,42	0,47	0,47
ESTUDIOS DE SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA PARA EL DISEÑO DE VÍAS Y FUNDACIONES.	0,47	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,78	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,16	0,00	0,93	0,00	0,00	0,65	1,11	7,11	7,11	7,11	1,42	0,47	0,47

ACTIVIDAD	Director de Proyecto	Residente de Proyecto	Residente Ambiental	Residente Social	Residente Predial	Abogado	Especialista en Diseño Geométrico de Vías	Especialista Estructural	Especialista en Hidráulica	Especialista en Pavimentos	Especialista en Geotecnia	Especialista En Geología	Especialista En tránsito y transporte	Ingeniero Ambiental	Ingeniero Forestal	Ingeniero Agrónomo	Profesional en Biología	Profesional en Economía	Presupuestos Profesional de Costos y	Profesional en sistemas de calidad	Profesional en sistemas de información geográfica	Profesional en Sistemas de calidad - Auditor	Profesional de apoyo - Área Social	Ingenieros Auxiliares - Oficina	Ingenieros Auxiliares - Estructuras	Abogado de Apoyo	Ingeniero Auxiliar en campo	Dibujantes	Topógrafos	Cadenero 1	cadenero 2	Laboratoristas	Secretaria	Conductor	
ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICO Y SOCAVACIÓN.	0,47	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,78	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,16	0,00	0,93	0,00	0,00	0,65	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,47
ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES Y OBTENCIÓN DE PERMISOS.	0,47	0,93	8,53	3,05	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,78	0,00	1,40	0,70	0,70	0,70	0,00	0,00	0,33	0,00	0,16	2,06	0,93	0,00	0,00	0,65	1,11	7,11	7,11	7,11	1,42	0,47	0,47	
DISEÑOS ESTRUCTURALES DE PUENTES, OBRAS HIDRÁULICAS CONEXAS, DE CONTENCIÓN Y PUNTOS CRÍTICOS.	0,70	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,91	2,00	1,41	1,17	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,25	0,00	1,40	4,03	0,00	0,98	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,70
DISEÑO DE PAVIMENTOS	0,58	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,76	0,00	1,18	0,98	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,20	0,00	1,17	3,36	0,00	0,82	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,58
DISEÑOS DE SEÑALIZACIÓN	0,47	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,16	0,00	0,93	0,00	0,60	0,65	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,47
ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS Y CANTIDADES DE OBRA	0,58	1,17	0,00	0,00	0,00	2,80	0,00	5,76	1,67	1,18	0,98	0,98	0,82	1,75	0,88	0,88	0,88	0,70	2,15	0,41	0,00	0,20	2,58	1,17	3,36	0,75	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,58
ENTREGA Y APROBACIÓN DE LOS DISEÑOS POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA	0,58	1,17	0,00	0,00	0,00	2,80	1,68	5,76	1,67	1,18	0,98	0,98	0,82	1,75	0,88	0,88	0,88	0,70	2,15	0,41	1,19	0,20	2,58	1,17	3,36	0,75	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,58
DEDICACIÓN DEL PROFESIONAL (MESES)	8,00	16,00	32,00	16,00	11,2	11,2	9,60	28,80	8,00	8,00	8,00	8,00	2,80	11,20	5,60	5,60	5,60	2,80	5,60	5,60	5,60	2,80	16,00	16,00	16,80	3,60	11,20	16,00	40,00	40,00	40,00	8,00	8,00	8,00	
CANTIDAD DE PROFESIONALES REQUERIDOS EN LOS PLIEGOS	1	2	4	2	2	2	2	6	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	2	2	4	4	4	2	1	1	
DURACIÓN DEL PROYECTO (MESES)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DEL PROFESIONAL	100%	100%	100%	100%	70%	70%	60%	60%	50%	50%	50%	50%	35%	70%	70%	70%	70%	35%	70%	70%	70%	35%	100%	100%	70%	45%	70%	100%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	

**ANEXO 4 Cálculo de recursos de personal profesional, técnico y administrativo basados en los requerimientos técnicos
(Fuente: Elaboración propia).**

CONCEPTO	PERSONAL PROFESIONAL						
	A	B	C	D	E	F	
PERSONAL PROFESIONAL	CANTIDAD	SUELDO MES BÁSICO	% DE DEDICACIÓN	F.M %	VALOR MES (AxBxCxD)	No de Meses	TOTAL PARCIAL (ExF)
Director de Proyecto	1	\$ 6.217.000,00	100%	2,6	\$ 16.164.200,00	8	\$ 129.313.600,00
Residente de Proyecto	2	\$ 5.246.000,00	100%	2,6	\$ 27.279.200,00	8	\$ 218.233.600,00
Residente Ambiental	4	\$ 4.457.000,00	100%	2,6	\$ 46.352.800,00	8	\$ 370.822.400,00
Residente Social	2	\$ 4.457.000,00	100%	2,6	\$ 23.176.400,00	8	\$ 185.411.200,00
Residente Predial	2	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 16.223.480,00	8	\$ 129.787.840,00
Abogado	2	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 16.223.480,00	8	\$ 129.787.840,00
Especialista en Diseño Geométrico de Vías	2	\$ 4.457.000,00	60%	2,6	\$ 13.905.840,00	8	\$ 111.246.720,00
Especialista Estructural	6	\$ 4.457.000,00	60%	2,6	\$ 41.717.520,00	8	\$ 333.740.160,00
Especialista en Hidráulica	2	\$ 4.457.000,00	50%	2,6	\$ 11.588.200,00	8	\$ 92.705.600,00
Especialista en Pavimentos	2	\$ 4.457.000,00	50%	2,6	\$ 11.588.200,00	8	\$ 92.705.600,00
Especialista en Geotecnia	2	\$ 4.457.000,00	50%	2,6	\$ 11.588.200,00	8	\$ 92.705.600,00
Especialista En Geología	2	\$ 4.457.000,00	50%	2,6	\$ 11.588.200,00	8	\$ 92.705.600,00
Especialista En tránsito y transporte	1	\$ 4.457.000,00	35%	2,6	\$ 4.055.870,00	8	\$ 32.446.960,00
Ingeniero Ambiental	2	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 16.223.480,00	8	\$ 129.787.840,00
Ingeniero Forestal	1	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 8.111.740,00	8	\$ 64.893.920,00
Ingeniero Agrónomo	1	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 8.111.740,00	8	\$ 64.893.920,00
Profesional en Biología	1	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 8.111.740,00	8	\$ 64.893.920,00
Profesional en Economía	1	\$ 4.457.000,00	35%	2,6	\$ 4.055.870,00	8	\$ 32.446.960,00
Profesional de Costos y Presupuestos	1	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 8.111.740,00	8	\$ 64.893.920,00
Profesional en sistemas de calidad	1	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 8.111.740,00	8	\$ 64.893.920,00
Profesional en sistemas de información geográfica	1	\$ 4.457.000,00	70%	2,6	\$ 8.111.740,00	8	\$ 64.893.920,00
Profesional en Sistemas de	1	\$ 4.457.000,00	35%	2,6	\$ 4.055.870,00	8	\$ 32.446.960,00

PERSONAL PROFESIONAL							
CONCEPTO	A	B	C	D	E	F	
PERSONAL PROFESIONAL	CANTIDAD	SUELDO MES BÁSICO	% DE DEDICACIÓN	F.M %	VALOR MES (AxBxCxD)	No de Meses	TOTAL PARCIAL (ExF)
calidad - Auditor							
Profesional de apoyo - Área Social	2	\$ 3.593.000,00	100,00%	2,6	\$ 18.683.600,00	8	\$ 149.468.800,00
Ingenieros Auxiliares - Oficina	2	\$ 3.593.000,00	100,00%	2,6	\$ 18.683.600,00	8	\$ 149.468.800,00
Ingenieros Auxiliares - Estructuras	3	\$ 3.593.000,00	70,00%	2,6	\$ 19.617.780,00	8	\$ 156.942.240,00
Abogado de Apoyo	1	\$ 3.593.000,00	45,00%	2,6	\$ 4.203.810,00	8	\$ 33.630.480,00
Ingeniero Auxiliar en campo	2	\$ 3.593.000,00	70,00%	2,6	\$ 13.078.520,00	8	\$ 104.628.160,00
<i>SUBTOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL (1)</i>							<i>\$ 3.189.796.480,00</i>

PERSONAL TÉCNICO							
CONCEPTO	A	B	C	D	E	F	
Personal Profesional	CANTIDAD	SUELDO MES BÁSICO	% DE DEDICACIÓN	F.M %	VALOR MES (AxBxCxD)	No de Meses	TOTAL PARCIAL (ExF)
Dibujantes	2	\$ 1.550.000,00	100,00%	2,6	\$ 8.060.000,00	8	\$ 64.480.000,00
Topógrafo	4	\$ 1.751.000,00	50,00%	2,6	\$ 9.105.200,00	8	\$ 72.841.600,00
Cadenero	8	\$ 1.436.000,00	50,00%	2,6	\$ 14.934.400,00	8	\$ 119.475.200,00
Laboratoristas	2	\$ 1.552.000,00	50,00%	2,6	\$ 4.035.200,00	8	\$ 32.281.600,00
Secretaria	1	\$ 946.000,00	100,00%	2,6	\$ 2.459.600,00	8	\$ 19.676.800,00
Conductor	8	\$ 946.000,00	100,00%	2,6	\$ 19.676.800,00	8	\$ 157.414.400,00
<i>SUBTOTAL COSTO PERSONAL TÉCNICO (2)</i>							<i>\$ 466.169.600,00</i>

**ANEXO 5 Cálculo de Costos Directos necesarios para la ejecución del proyecto, basados en los requerimientos técnicos
(Fuente: Elaboración propia).**

OTROS COSTOS DIRECTOS					
COSTOS DIRECTOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	FACTOR ADMIN.	TOTAL
Análisis físico-químico de aguas, bentos, perifiton, plancton, macrofitas, peces	Un	28	\$ 1.600.000,00	1,10	\$ 49.280.000,00
Análisis de muestras de suelos	Un	7	\$ 1.000.000,00	1,10	\$ 7.700.000,00
Monitoreos de aire y ruido y modelos de dispersión	Global	1	\$ 40.000.000,00	1,10	\$ 44.000.000,00
Modelamiento calidad de aire	Un	3	\$ 800.000,00	1,10	\$ 2.640.000,00
Compra de equipo informático para presentaciones de las reuniones informativas	Global	1	\$ 4.000.000,00	1,10	\$ 4.400.000,00
Comunicaciones y fotocopias (Reuniones informativas de carácter Social)	Global	1	\$ 2.000.000,00	1,10	\$ 2.200.000,00
Materiales para el inventario Forestal (Pintura, machetes)	Global	1	\$ 500.000,00	1,10	\$ 550.000,00
Viáticos (24 especialistas* 8 meses*2 días de viáticos)	Día	384	\$ 120.000,00	1,10	\$ 50.688.000,00
Pasajes (ida y vuelta) (24 especialistas* 8 meses* ida y vuelta)	día	384	\$ 50.000,00	1,10	\$ 21.120.000,00
Vehículos de transporte (8 Vehículos mensuales).	mes	64	\$ 4.100.000,00	1,10	\$ 288.640.000,00
Laboratorio de suelos y geotecnia	mes	8	\$ 3.500.000,00	1,10	\$ 30.800.000,00
Ensayos especiales de laboratorio	global	1	\$ 70.000.000,00	1,10	\$ 77.000.000,00
Equipos de Topografía (Valor mes por frente de trabajo.4 frentes * % de Comisión)	mes	16	\$ 2.000.000,00	1,10	\$ 35.200.000,00
impresión de documentos e informes	Global	1	\$ 6.000.000,00	1,10	\$ 6.600.000,00
Equipos de Computo (50 equipos* 8 meses)	mes	400	\$ 150.000,00	1,10	\$ 66.000.000,00
Equipos de telecomunicaciones (12 celulares* 8 meses)	mes	96	\$ 150.000,00	1,10	\$ 15.840.000,00
Edición e impresión de planos	Global	1	\$ 10.000.000,00	1,10	\$ 11.000.000,00
Campamento y oficina de campo, dotación, muebles y equipos	mes	16	\$ 1.300.000,00	1,10	\$ 22.880.000,00
Equipo de perforación sondeos	ml	140	\$ 150.000,00	1,10	\$ 23.100.000,00
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS (3)					\$ 759.638.000,00