

INFORME FINAL
AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LICITACIONES Y OBRAS CIVILES

JAVIER ANDRÉS GAVIRIA MOSQUERA



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2011

**INFORME FINAL
AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LICITACIONES Y OBRAS CIVILES**

JAVIER ANDRÉS GAVIRIA MOSQUERA

INFORME DE PASANTÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

**DIRECTOR
LUIS ILDEMAR BOLAÑOS ANDRADE
INGENIERO CIVIL**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2011**

CONTENIDO

	pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVO GENERAL.....	10
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
4. EXPERIENCIA GENERAL CARN.....	11
5. ESTRUCTURACIÓN GENERAL DE UNA PROPUESTA.....	12
5.1. LOCALIZACIÓN DE LA LICITACIÓN	
5.2. ELABORACIÓN DEL CUERPO BÁSICO DE UNA LICITACIÓN	
6. PROCESO A - LICITACIÓN PÚBLICA NO. FDLS-LP-05-2011, FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE SUBA, BOGOTÁ D.C.....	17
6.1. RAZONAMIENTO PREVIO	
6.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES.	
6.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes.	
6.2.2. Experiencia del Proponente.	
6.2.3. Capacidad de Contratación Residual – Kcr.	
6.2.4. Facturación Obras Civiles.	
6.2.5. Certificados de Disponibilidad (Laboratorio, Materiales).	
6.2.6. Personal Evaluable.	
6.2.7. Protección a la Industria Nacional y Reciprocidad.	
6.2.8. Presupuestos e Índices.	
6.2.9. Factores y Criterios de Escogencia y Adjudicación.	

7. PROCESO B - LICITACIÓN PÚBLICA NO. 001-2011, ZIPAQUIRÁ – CUNDINAMARCA 38

7.1. RAZONAMIENTO PREVIO.

7.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES.

7.2.1. Visita Técnica.

7.2.2. RUP – Registro Único de Proponentes.

7.2.3. Registro SICE – Sistema de Información de Contratación Estatal.

7.2.4. Experiencia del Proponente.

7.2.5. Maquinaria Mínima Exigida.

7.2.6. Capacidad de Contratación Residual – Kcr.

7.2.7. Personal Mínimo Propuesto.

7.2.8. Capacidad de Organización RUP.

7.2.9. Presupuesto Ofertado.

7.2.10. APU – Análisis de Precios Unitarios.

8. PROCESO C - LICITACIÓN PÚBLICA NO. SG-LP-005 DE 2011, ALCALDÍA DE SOLEDAD, DEPTO DE ATLÁNTICO49

8.1. RAZONAMIENTO PREVIO

8.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES.

8.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes.

8.2.2. Registro SICE – Sistema de Información de Contratación Estatal.

8.2.3. Experiencia del Proponente.

8.2.4. Requisitos Financieros.

8.2.5. Capacidad de Contratación Residual – Kcr.

8.2.6. Personal Mínimo Requerido.

8.2.7. Multas y Sanciones.

8.2.8. Propuesta Económica – AIU.

8.2.9. Promoción Industria Nacional.

8.2.10. Organización de la Obra.

8.2.11. Plan de Calidad.

8.2.12. Puntajes de Calificación.

9. PROYECTOS EMBAJADA DE EE.UU.....67

La Macarena, Meta - Cajibío, Cauca.

9.1. Procesos Constructivos.

9.2. Cantidades de Obra.

9.3. Presupuesto y Cantidades de Obra.

10. PROCESO D - LICITACIÓN PÚBLICA NO. 001 - 2011, DEPARTAMENTO DEL CAUCA, SECRETARIA DE SALUD DEL CAUCA (GUAPI).....75

10.1. RAZONAMIENTO PREVIO.

10.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES.

10.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes.

10.2.2. Visita Obligatoria.

10.2.3. Experiencia del Proponente.

10.2.4. Capacidad Financiera.

10.2.5. Capacidad de Contratación – K y Kcr.

10.2.6. Propuesta Económica.

10.2.7. APU (Análisis de Precios Unitarios).

10.2.8. Equipo de Trabajo.

10.2.9. Calificación Económica.

11. INVIAS - LICITACIONES PÚBLICAS NO.LP-SGT-SRN-005, 013, 014, 016, 024 Y 026 DEL 2011.....86

11.1. RAZONAMIENTO PREVIO.

11.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES.

11.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes.

11.2.2. Visita Obligatoria (Para cada Módulo de cada Proceso Licitatorio).

11.2.3. Experiencia del Proponente.

11.2.4. Capacidad Financiera.

11.2.5. Capacidad de Contratación Residual (Kcr).

11.2.6. Garantía de Seriedad de la Propuesta.

11.2.7. Propuesta Económica.

11.2.8. Calificación Económica.

**12. OBRAS COMPLEMENTARIAS PASO DEPRIMIDO POR POPAYÁN RUTAS
2502 Y 2503 – CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR.....96**

- Construcción estribo norte en concreto de 5000 PSI.
- Filtros de los estribos.
- Creciente, informe de daños.
- Vigas principales del puente (cambio de diseño).
 - Armado y colocación del refuerzo de las vigas.
 - Formaletas y fundición de las vigas en concreto de 5000 PSI.
- Izaje y colocación de vigas.

13. CONCLUSIONES.....117

14. BIBLIOGRAFIA.....119

TABLAS

TABLA 1. RUP PROCESO A.....	18
TABLA 2. REQUISITOS CONSULTOR Y CONSTRUCTOR.....	18
TABLA 3. CIFRAS CONSTRUCTOR Y CONSULTOR.....	19
TABLA 4. EXPERIENCIAS CONSULTOR Y CONSTRUCTOR.....	19
TABLA 5. COMPONENTES DE ESTUDIO Y DISEÑO.....	25
TABLA 6. COMPONENTES DE CONSTRUCCION Y REHABILITACION.....	26
TABLA 7. COMPONENTES SOCIALES.....	30
TABLA 8. COMPONENTES AMBIENTALES.....	31
TABLA 9. COMPONENTES DE TRÁFICO.....	32
TABLA 10. INDICES REPRESENTATIVOS TOTALES.....	33
TABLA 11. FACTORES DE ESCOGENCIA.....	34
TABLA 12. A.I.U OFICIAL.....	36
TABLA 13. A.I.U CALCULADO.....	36
TABLA 14. RUP PROCESO B.....	39
TABLA 15. EXPERIENCIA PROCESO B.....	41
TABLA 16. PRESUPUESTO PROCESO B.....	43
TABLA 17. APU PROCESO B.....	48
TABLA 18. EXPERIENCIA PROCESO C.....	51
TABLA 19. REQUISITOS FINANCIEROS PROCESO B.....	51
TABLA 20. PRESUPUESTO PROCESO C.....	54

TABLA 21. RENDIMIENTOS PROCESO C.....	60
TABLA 22. ORGANIGRAMA PROCESO C.....	64
TABLA 23. PUNTUACION PROCESO C.....	66
TABLA 24. PRESUPUESTO PROYECTO EMBAJADA – MACARENA.....	72
TABLA 25. RUP PROCESO D.....	76
TABLA 26. EXPERIENCIA GENERAL PROCESO D.....	77
TABLA 27. EXPERIENCIA ESPECÍFICA PROCESO D.....	78
TABLA 28. PROPUESTA PROCESO D.....	80
TABLA 29. APU PROCESO D.....	83
TABLA 30. RUP PROCESOS INVIAS.....	87
TABLA 31. PRESUPUESTO PROCESO INVIAS LP. 005.....	92
TABLA 32. RESISTENCIA CONCRETO 5 DIAS.....	108
TABLA 33. RESISTENCIA CONCRETO 7 DIAS.....	111

IMÁGENES

IMAGEN 1. ELABORACION DEL REFUERZO DEL ESTRIBO.....	96
IMAGEN 2. ARMADO DE FORMAleta DEL ESTRIBO.....	97
IMAGEN 3. ESCOMBROS EN LA EXCAVACION DEL ESTRIBO.....	98
IMAGEN 4. INUNDACION DE LA EXCAVACION DEL ESTRIBO.....	98
IMAGEN 5. LLENADO CON LA BOMBA.....	99
IMAGEN 6. COMPACTACION CON EL VIBROCOMPACTADOR.....	99
IMAGEN 7. FILTRO ESPECIAL.....	100
IMAGEN 8. OBRA FALSA DEL PUENTE.....	101
IMAGEN 9. ARMADO DE VIGAS ANTES DEL INCIDENTE.....	101
IMAGEN 10. VARILLAS DEL REFUERZO PRINCIPAL.....	102
IMAGEN 11. AVALANCHA RIO MOLINO.....	102
IMAGEN 12. REFUERZO DE VIGA DESTRUIDO POR LA CRECIENTE.....	103
IMAGEN 13. SITIO DE OBRA DESPUES DE LA AVALANCHA.....	103
IMAGEN 14. ESTRIBO NORTE DESPUES DE LA AVALANCHA.....	103
IMAGEN 15. ARMADO DEL REFUERZO DE LAS VIGAS CON EL NUEVO DISEÑO... 105	
IMAGEN 16. ARMADO DEL REFUERZO DEL PUENTE PEATONAL.....	105
IMAGEN 17. TUBO PVC PARA EL PASADOR DE LAS VIGAS.....	106
IMAGEN 18. VIBRADO DEL CONCRETO EN LA FUNDICION DE VIGAS.....	107
IMAGEN 19. BOMBEO DEL CONCRETO PARA LAS VIGAS.....	107
IMAGEN 20. FISURA DE LA VIGA (1).....	108
IMAGEN 21. FISURA DE LA VIGA (2).....	108
IMAGEN 22. FISURA DE LA VIGA (3).....	109
IMAGEN 23. SUBSANE DE LA VIGA (1).....	109
IMAGEN 24. SUBSANE DE LA VIGA (2).....	110
IMAGEN 25. SUBSANE DE LA VIGA (2).....	110
IMAGEN 26. AMARRE DE LA VIGA.....	112

IMAGEN 27. IZAJE PREVIO PARA EL DOLLEY.....	112
IMAGEN 28. PASADOR DEL AMARRE.....	112
IMAGEN 29. CABEZOTE DEL TRACTOCAMION.....	113
IMAGEN 30. POSICIONAMIENTO EN EL DOLLEY.....	113
IMAGEN 31. TRANSPORTE DE LA VIGA AL SITIO DE IZAJE FINAL.....	113
IMAGEN 32. MEJORAMIENTO DE SUELO.....	114
IMAGEN 33. DESCARGUE DEL DOLLEY.....	114
IMAGEN 34. IZAJE FINAL DE LA VIGA.....	114
IMAGEN 35. NEOPRENOS.....	115
IMAGEN 36. INSTALACION SOBRE EL NEOPRENO.....	115
IMAGEN 37. VIGAS INSTALADAS.....	115

1. INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, a partir del año 2001 implementó el trabajo de grado como opción para optar al título de ingeniero civil y el Consejo de Facultad, mediante Resolución N° 281 del 10 de junio de 2005, dieron la posibilidad de que el estudiante mediante la modalidad de pasantía pueda realizar su trabajo de grado. Por lo tanto a los estudiantes, se les permite vincularse en diferentes empresas o entidades de carácter legal relacionadas con la carrera, para realizar trabajos de tipo profesional como pasantes y así acceder al título de Ingenieros Civiles.

Con este proyecto se pretendió adquirir experiencia, que se logró a través de la aplicación práctica de la teoría obtenida a lo largo del periodo académico al proceso constructivo, y contractual mediante licitación pública, lo que benefició tanto al estudiante como futuro profesional de la ingeniería así como a la sociedad en general, toda vez que proporciona proyectos con una estructura funcional, segura y al mejor costo posible.

2. OBJETIVO GENERAL

- Participación y ocupación en funciones que se relacionan con el ámbito contractual de las licitaciones y construcción de obras civiles que estaba llevando a cabo la Constructora CARN.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Producir y estructurar, en parte y totalmente licitaciones específicas de obra o interventoría según sus especificaciones contractuales.
- Ilustrar decisiones respecto a posibles problemas contractuales o de obra, sugiriendo soluciones viables y consistentes.

4. EXPERIENCIA GENERAL DE LA CONSTRUCTORA CARN

La constructora CARN, tiene una amplia experiencia en el área de alcantarillados, con obras realizadas de hasta casi 8.000 metros lineales de tuberías de un tamaño hasta de 30 centímetros de diámetro en el departamento del Atlántico y demás regiones del país. De la misma manera posee una experiencia considerable en acueductos y redes de distribución domiciliarias e industriales con longitudes de tuberías instaladas mayores a 5.000 metros.

En el área de obras civiles y construcción de edificaciones, se destacan obras tales como la adecuación, ampliación y mejoramiento del Parque Caldas de Popayán, con un área intervenida y construida en adoquín de alrededor de 13.000 m², así mismo la construcción de un edificio en la ciudad de Bogotá con un área construida de más de 1.800 m², con una cimentación de pilotes con placa flotante y muros de contención, con más de 100 m³ de concreto bombeado y puesto en vigas, columnas y losas armadas con formaleta.

También posee experiencia en el área de estudios y diseños al realizar el estudio de vulnerabilidad sísmica y diseño de reforzamiento estructural de las oficinas de Registro de Instrumentos Públicos de Puerto Berrio y demás ciudades de Colombia con un total de más de 21.000 metros cuadrados diseñados, igualmente posee experiencia formidable en el área de Interventoría en obras como la construcción de la Ciudadela Cultural y Turística en el municipio de Tocancipá con estructuras construidas en concreto sumadas de más de 3.500 m³ reforzadas con acero de $f_y = 420$ MPa.

Lo anterior es un resumen de las obras más especializadas de la Constructora, en la cual utilizando esta experiencia y los profesionales totalmente capacitados a servicio de la empresa, tales como ingenieros especialistas en calidad, vías, estructuras y pavimentos, así mismo arquitectos, maestros de obra y mano de obra no calificada, se participó en los procesos licitatorios en los cuales se observó cuidadosamente que la Constructora cumpliera con los requisitos de capacidad técnica, financiera y jurídica, teniendo en cuenta los sitios de obra y demás factores con el fin de obtener un mayor beneficio al menor riesgo posible.

5. ESTRUCTURACION GENERAL DE UNA PROPUESTA

5.1. Localización de Licitaciones

- **Búsqueda de Procesos Licitatorios**

La contratación pública en Colombia está regulada y sujeta a ciertas reglas, una de las cuales como bien lo indica su nombre es que la contratación debe ser un conocimiento público, para que todo aquel en capacidad de participar tenga oportunidad y opción de ser acreedor a este beneficio.

Por tal razón, el **Portal Único de Contratación** también conocido como el **SECOP**, se asegura de que todas las entidades públicas sometidas al Estatuto General de la Contratación de la Administración Pública, anuncien y comuniquen la existencia de los respectivos procesos de cada entidad, de tal manera que la búsqueda de un proceso empieza por este portal, el cual posee la contratación total del país dividida en aspectos específicos, tales como las modalidades de contratación, servicios o bienes de acuerdo al interés y funciones de cada interesado.

En este caso buscando la licitación pública con un servicio de construcción, reparación y/o mantenimiento, que son las funciones básicas de la empresa como persona natural y también cuando actúa como persona jurídica dependiendo del caso.

Análisis → La búsqueda de los procesos es una etapa de cuidado y atención, debido a que esta decisión de escogencia se debe realizar con un panorama futuro razonable y viable para el beneficio de la empresa.

- **Elementos Básicos Encontrados en el Portal**

-Proyecto de Pliegos de Condiciones

Hace referencia a unos pre-pliegos los cuales poseen la información y requisitos previos a los pliegos definitivos, sobre los cuales la entidad muestra sus expectativas y objeto del proyecto y los interesados realizan las proyecciones iniciales del análisis de la conveniencia del proceso como tal, y de la misma manera efectuando observaciones para una futura corrección de posibles errores o abuso de exigencias técnicas y/o jurídicas.

-Presupuestos

El respectivo presupuesto económico desglosado, partiendo de las actividades e ítems necesarios para la ejecución del futuro proyecto, expedido y elaborado eficazmente por parte de la entidad de acuerdo a estudios y análisis técnicos, teniendo en cuenta los costos totales del servicio a realizar por el futuro contratista.

-Adendas

Publicaciones o correcciones respectivas del proceso, mediante las cuales se comunican modificaciones, aclaraciones y demás información vital para la presentación de la propuesta. (Antes y después de Pliegos Definitivos).

Análisis → Estos elementos pueden variar según la entidad contratante, pero estos son los más representativos antes de los pliegos definitivos, de los cuales depende una decisión de participación en el respectivo proceso, por lo tanto es necesario tener un enfoque de conveniencia en los pre-pliegos, ya que los pliegos definitivos están absolutamente ligados a estos, al presupuesto y a las adendas realizadas antes de los pliegos definitivos y las posibles adendas futuras y su viabilidad de procedencia.

5.2. Elaboración del Cuerpo Básico de la Licitación

- **Carta de Presentación de la Propuesta**

Carta de presentación de la propuesta en la cual figure y se dé a conocer el interés del proponente en el proceso licitatorio respectivo, en la cual se muestran y acuerdan compromisos futuros y latentes respecto al proceso y adjudicación de la licitación.

Análisis → La carta de presentación, es un documento ordinario y muy sencillo de realizar, sin embargo requiere de un cuidado y atención máximo, ya que en ocasiones, la entidad contratante suministra el modelo de la misma, en otras ocasiones hay requerimientos en los pliegos que se exigen vayan indicados y redactados en la carta de presentación y el formato suministrado ciertas veces no lo ostenta, por lo que se hace necesario agregar lo faltante; de tal manera que en muchos casos, las propuestas son rechazadas por "negligencias" como las anteriores, puesto que no cumplen lo requerido por los pliegos, así sea el caso en que fuese error de la entidad.

- **Certificado de Existencia y Representación Legal**

Se requiere para personas jurídicas la respectiva suscripción ante la Cámara de Comercio y que todos sus datos sean revisados y verificados por esta, en caso de personas naturales se les solicita su cedula, tarjeta y vigencia profesional.

Análisis → Se debe tener presente que las entidades contratantes exigen las respectivas suscripciones ante La Cámara de Comercio y la vigencia profesional, con una validez de tiempo especificado por la misma entidad por lo cual, en caso omiso, la propuesta será rechazada, de tal manera requiere un análisis logístico.

- **Consortios o UT**

Sociedades momentáneas que ayudan a los proponentes individuales a cumplir con exigencias inalcanzables. Al formar un proponente plural se logra sumar capacidades jurídicas, técnicas y financieras, cooperando y participando en porcentajes los cuales son especificados por los mismos integrantes.

Análisis → Por lo tanto cada oferente plural interesado en un proceso licitatorio debe especificar mediante un anexo cada uno de los integrantes de su sociedad, si es consorcio o UT y el porcentaje de participación correspondiente de cada integrante, con una sumatoria total del 100% e igualmente especificando la duración del acuerdo y cada una de las exigencias según la entidad.

- **Garantía de Seriedad de la Propuesta**

Se entiende por “garantía de seriedad” a la póliza de seguro que respalda al proponente beneficiando a la entidad contratante en caso de incumplimiento. De esta manera se le asigna un valor que por lo general es del **10%** del presupuesto oficial total, dependiendo de la entidad contratante.

Análisis → Es de vital importancia que el proponente asegure el valor pedido al entero y aproximado por exceso y en caso de consorcio o UT especificar cada uno de los integrantes que tomaran la póliza y su respectiva participación en el acuerdo.

- **Capacidad de Contratación Residual - Kcr**

Se deberá calcular la capacidad de contratación residual del proponente que participa en el proceso, para verificar su capacidad actual, ya sea proponente individual o plural para verificar si se tiene la capacidad de realizar el objeto y cuantía del proceso; por tal motivo se señalará todos y cada uno de los contratos en ejecución o adjudicados que afecten la capacidad de contratación en el formato indicado por la entidad contratante, y de esta manera mostrar explícitamente la capacidad de contratación residual (Kcr), que se tendrá en cuenta para la participación en el proceso.

Análisis → Se requiere un cálculo exacto y verídico de las obras adjudicadas y las cuantías de obras en ejecución facturadas mediante actas, para el proponente individual y en caso de proponentes plurales se exige para cada uno de sus integrantes ya que esta información está sujeta a verificación legal.

- **Aportes Parafiscales**

Se da constancia del pago de parafiscales, seguridad social, cajas de compensación familiar, etc. de los cuales debe dar constancia el suscrito revisor fiscal del equipo de trabajo con que el ingeniero civil cuenta en la actualidad. Así mismo, trabajadores calificados y no calificados deben dar fe de sus responsabilidades sociales y jurídicas, teniendo en cuenta las fechas y demás requerimientos de la entidad, si se exige para la persona natural o también para un consorcio en ejecución de obra y los trabajadores involucrados en este.

- **Certificados**

Se exige anexar en la propuesta los siguientes certificados para que el proponente sea calificado hábil para participar en el proceso y demostrar su impecable perfil profesional y como ciudadano.

- Boletín de responsabilidad fiscal.
- Antecedentes disciplinarios.
- Pasado judicial.

- **RUT – Registro Único Tributario**

Le permite a la DIAN contar con información veraz, actualizada, clasificada y confiable de los sujetos obligados a inscribirse en el mismo, para desarrollar una gestión efectiva en materia de recaudo, control y servicio que facilite el cumplimiento de las obligaciones tributarias, aduaneras y cambiarias de las actividades específicas de cada proponente.

6. PROCESO A - LICITACIÓN PUBLICA NO. FDLS-LP-05-2011, FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE SUBA, BOGOTÁ D.C.

OBJETO:

Construcción y mejoramiento integral de parques para la recreación y deportes de la localidad de Suba, en la ciudad de Bogotá D.C.

PRESUPUESTO:

\$ 570'000.000 (Quinientos setenta millones)

6.1. RAZONAMIENTO PREVIO

- Representaba un objeto de gran valor respecto a la experiencia específica que podría obtener la empresa al realizar la ejecución del proyecto, y de esta manera se podría utilizar en futuras participaciones de otros procesos.
- Existía la preocupación de contratar con la Alcaldía Mayor de Bogotá, para cualquier localidad perteneciente a esta, debido a la gran cantidad de procesos en casos de corrupción contractual, pero la empresa decidió retomar la contratación local en la capital a pesar de las complicaciones existentes.
- Se contó con un presupuesto adecuado para las cantidades y actividades de obra a realizar, sin olvidar que las disponibilidades de materiales y suministros en Bogotá se encuentran con gran disponibilidad y cierta facilidad, a pesar de los confusos índices representativos utilizados por la entidad contratante.

6.2. ANALISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES

6.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes

Este documento era necesario para poder comprobar y corroborar que el proponente cumplía a cabalidad con los requisitos necesarios, es decir que se encontrara inscrito en las actividades, especialidades y grupos correspondientes.

TABLA 1. RUP PROCESO A

ACTIVIDAD	ESPECIALIDAD	GRUPO
1. CONSTRUCTOR	02. OBRAS SANITARIAS Y AMBIENTALES	08. EMPRADIZACION
	04. EDIFICACIONES Y OBRAS DE URBANISMO.	05. PARQUES, OBRAS DE URBANISMO, PAISAJISMO Y COMPLEMENTARIAS
	08. OBRAS DE TRANSPORTE Y COMPLEMENTARIOS	03. PAVIMENTOS FLEXIBLES
2. CONSULTOR	08. DESARROLLO URBANO	01. PLANEAMIENTO EN DESARROLLO URBANO

→Análisis

En cada proceso licitatorio es necesario revisar y verificar la necesidad de la inscripción del RUP en todas y cada una de las especialidades y grupos, teniendo en cuenta el objeto del proceso a participar, debido a que en ocasiones las entidades contratantes exigen especialidades o grupos que en verdad no tienen relación alguna con el objeto a contratar, de tal manera que es vital este aspecto para en tal caso realizar la consecuente observación a los pliegos y así por medio de adenda corregir posibles errores o intentos de modificación “convenientes” y así aumentar posibilidades de participación a proponentes. Por lo tanto la correcta escogencia de las especialidades y grupos es un buen indicador de transparencia.

Algo extra para este proyecto fue que la entidad contratante además de la inscripción de las actividades, especialidades y grupos, exigió puntajes y cuantías expedidas en el RUP.

TABLA 2. REQUISITOS CONSULTOR Y CONSTRUCTOR

CONSULTORES

CRITERIO	PUNTAJE
EXPERIENCIA PROBABLE (E)	>= 170
CAPACIDAD FINANCIERA (Cf)	>= 200
CAPACIDAD TÉCNICA (Ct)	>= 150
CAPACIDAD DE ORGANIZACION (Co)	>= 750SMMLV
CAPACIDAD RESIDUAL DE CONTRATACION	>=1000 SMMLV
CAPACIDAD MAXIMA DE CONTRATACION (K)	>=1.250 SMMLV

CONSTRUCTORES

CRITERIO	PUNTAJE
EXPERIENCIA PROBABLE (E)	>= 200
CAPACIDAD FINANCIERA (Cf)	>= 400
CAPACIDAD TÉCNICA (Ct)	>= 100
CAPACIDAD DE ORGANIZACION (Co)	>= 1.250 SMMLV
CAPACIDAD RESIDUAL DE CONTRATACION	>=1000 SMMLV
CAPACIDAD MAXIMA DE CONTRATACION (K)	>= 7.000 SMMLV

Teniendo en cuenta los indicativos de las capacidades y puntajes, era conveniente para la empresa desde el punto de vista de la capacidad y experiencia adquirida, puesto que se cumple con capacidades suficientes, y por lo observado en las cuantías no era una licitación "sucias" o "amarradas" toda vez que sus exigencias eran acordes a la magnitud del presupuesto y se cumplía con el objeto de participar en el área de Bogotá sin correr riesgos evidentes por la corrupción en la contratación local. Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, CARN sostuvo las siguientes cifras:

TABLA 3. CIFRAS CONSTRUCTOR Y CONSULTOR

CRITERIO	PUNTAJE	
	CONSTRUCTOR	CONSULTOR
EXPERIENCIA PROBABLE (E)	200	410
CAPACIDAD FINANCIERA (Cf)	632	300
CAPACIDAD TÉCNICA (Ct)	350	350
CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN (Co)	5379,57 SMMLV	3085,41 SMLV
CAPACIDAD RESIDUAL DE CONTRATACION	19102,67 SMMLV	11631,37 SMMLV
CAPACIDAD MAXIMA DE CONTRATACIÓN (K)	21480,94 SMMLV	11631,37 SMMLV

6.2.2. Experiencia del Proponente

La experiencia exigida en este proceso, tuvo dos partes, una concerniente a cuantías y la segunda con el objeto exigido que debió haber sido ejecutado por el proponente. Primero se exigieron estas cuantías:

TABLA 4. EXPERIENCIAS CONSULTOR Y CONSTRUCTOR

CONSTRUCTOR	
Número de Contratos de obra con los cuales el proponente cumple la experiencia	Valor mínimo a certificar (como % del Presupuesto Oficial, expresado en SMMLV)
1	75%
2	100%
3	150%

CONSULTORIA	
Número de Contratos con los cuales el proponente cumple la experiencia	Valor mínimo a certificar (como % del Presupuesto Oficial, expresado en SMMLV)
1	5%
2	7,5%
3	10%

Seguidamente se mencionó que el proponente debía acreditar contratos relacionados con la **construcción, estudios y diseños, de parques o campos deportivos, senderos peatonales, vías peatonales, áreas adoquinadas, plazas o plazoletas. Cuyas áreas sumadas fuesen mayores a 3.500 m².** Por lo anterior, el objeto de la licitación o contrato no nombraba en ninguna parte los estudios y diseños previos de las obras a realizar, que de por sí deberían estar en el objeto a contratar con el fin de brindar transparencia y claridad al proceso, de otro lado la garantía de seriedad de la propuesta estaba sujeta al objeto puntual de la licitación, habiéndose vislumbrado un inconveniente que de igual manera se observó al escoger los **Índices Representativos** como parámetro para clasificar las actividades y precios de obra, el área exigida para acreditar la experiencia, ya que fue un dato suelto no sujeto a la verdadera cantidad de área a ejecutar en el contrato, debido a que estos índices no poseían cantidades de obra, y como consiguiente para una transparencia considerable el área exigida para acreditar debería ser la misma área a intervenir en caso de ser adjudicado. Si alguna de estas obras o estudios y diseños realizados, fuesen ejecutados bajo algún acuerdo consorcial o UT, solo se tendría en cuenta la sumatoria de las áreas de acuerdo a su participación en el mismo.

→Análisis

En este caso el proponente CARN tenía experiencia gran cantidad de estudios y diseños los cuales fueron más que suficientes para acreditarla y además representó una gran oportunidad de ampliar la experiencia en el área de diseño y construcción de parques. Los contratos existentes que cumplían con estos parámetros debían estar muy bien revisados y totalmente acreditados por el contratante para evitar el rechazo de la entidad.

Los contratos a acreditar fueron de facilidad para la empresa, ya que en los dos ámbitos, como constructor y como consultor se cumplía la experiencia con **un (1)** solo contrato, de tal manera que se acreditó menos cuantía del presupuesto oficial, con un **75%** del P.O como constructor y con un **5%** del P.O como consultor, lo que permitió darle suficiente importancia a contratos ejecutados de mayor envergadura, lo que no fue conveniente para todos los proponentes principalmente para proponentes que acreditaban menor capacidad, pero aun así se mantuvo un rango amplio de oportunidades para proponentes con capacidades menores de contratación actual.

Por consiguiente la sumatoria de áreas construidas y diseñadas mostradas a continuación, reflejan la versatilidad y capacidad de los 2 contratos para cumplir la experiencia, a pesar de haber sido ejecutados en consorcio.

COMO CONSULTOR

Objeto: Elaboración de Estudios preliminares, diseños técnicos y de infraestructura para la construcción de la Ciudadela Cultural, Deportiva y Estadio Municipal del municipio de Tocancipá en Cundinamarca.

Entidad: Municipio de Tocancipá

Consortio: Diseño Urbano, Participación 50%

Presupuesto: \$543'344.000 → \$271'672.000 (50% Part) = 546,78 SMMLV

Área Diseñada: 33.046 m² → 16.523 m² (50% Part)

COMO CONSTRUCTOR

Objeto: Obras de Rehabilitación, Ampliación y Complementarias en el Parque Caldas, Municipio de Popayán, Departamento del Cauca.

Entidad: FONADE

Consortio: NETA, Participación 50%

Presupuesto: \$2.428'967.308 → \$1.214'483.654 (50% Part) = 2358,22 SMMLV

Área Construida: 13.631,28 m² → 6.815,64 m² (50% Part)

6.2.3. Capacidad de Contratación Residual – Kcr

K requerido = 1.094 SMMLV

K de Contratación RUP = 21.480,94 SMMLV

Contratos en Ejecución = 1.779,29 SMMLV

K Residual = 19.701,65 SMMLV

6.2.4. Facturación Obras Civiles

Se exigió también como requisito que el proponente certificara sus obras civiles en tres de los últimos cinco años fiscales; o sea cinco años antes del cierre de la propuesta, sin importar que fueran seguidos o discontinuos. La sumatoria de la facturación de las obras, debían sumar por lo menos un 100% del total del presupuesto especificado.

→Análisis

Respecto a lo exigido, fue un proceso pequeña para la empresa ya que con cualquier año se podría superar lo pedido, pero de igual manera fue una buena opción para comenzar la contratación local y obtener una obra en la región para competir en el medio.

A pesar de ser una obra pequeña, representó una gran oportunidad de lograr una facturación rápida, debido a que las obras de menor envergadura por lo general toman un tiempo menor al estipulado y se logra una gran facturación mensual, que en ciertas entidades estatales es utilizada como parámetro de experiencia.

6.2.5. Certificados de Disponibilidad (Laboratorio, Materiales)

El proceso exigió disponibilidad de un laboratorio de materiales, el cual no necesariamente debe ser propiedad del proponente, pero si era requisito que estuviese a disponibilidad del proyecto. Este factor, calificable para la adjudicación del contrato, otorgaba **10 puntos**, lo que hizo indispensable la certificación de disponibilidad del mismo. Igualmente, se certificó la calidad y disponibilidad de materiales significativos para la ejecución del contrato, como: mezcla asfáltica, materiales granulares, materiales prefabricados y adoquines, que brindaron una puntuación de **10 puntos**. Por lo tanto, se certificó esta disponibilidad y calidad con los proveedores locales para recibir el puntaje.

Análisis → Se examinó de manera muy detallada que el laboratorio a certificar contara con los ensayos de pavimentos como el CBR, gravedades específicas, adherencia, compactación etc., ensayos básicos y completos de materiales y concretos, que el adoquín escogido específicamente cumpliera con la carga de tráfico demandada y resistencia deseada.

6.2.6. Personal Evaluable

Los profesionales exigidos en este proceso, fueron calificables y requerían como constancia de sus estudios y capacidades: la tarjeta profesional, el certificado de vigencia y el diploma o acta de grado, y son los siguientes:

- **Director de obra**

Ingeniero Civil o Arquitecto que contara con experiencia general de diez (10) años y cinco (5) años de experiencia específica como Director de Estudios o Diseños y/o de obras de proyectos como parques o campos deportivos o plazas o plazoletas o ciclo-rutas con sumatoria de áreas iguales o mayores a 8.000 m² los últimos 4 años.

- **Residente de obra**

Ingeniero Civil o Arquitecto con experiencia general de seis (6) años y cuatro (4) años de experiencia específica como Residente de Obra de proyectos de urbanismo con sumatoria de áreas mínimo a 3.500 m² construidos en los últimos 2 años.

- **Especialista en Pavimentos**

Debía ser Ingeniero Civil o de Transportes, con título de especialización, maestría, PhD o doctorado en el área de suelos y/o pavimentos, con una experiencia Profesional no menor de seis (6) años, mínimo cuatro (4) año de experiencia específica en proyectos de infraestructura urbana, mínimo dos (2) años de experiencia en diseño de pavimentos en proyectos de infraestructura.

- **Residente ambiental**

Ingeniero, Arquitecto, Administrador Ambiental o Biólogo con énfasis en el área ambiental, con mínimo tres (3) años de experiencia profesional general y un (1) año de experiencia específica.

Análisis → Como se puede apreciar, las aptitudes de los profesionales que se pidieron en este proceso fueron algo exigentes, empezando se le exigieron diez años de experiencia como mínimo al director de obra y un área de experiencia mucho mayor al área a construir, y por otra parte, el especialista de pavimentos debía cumplir con tres exigencias de experiencia por separado, por tal motivo se requirió la atención especial del ingeniero proponente. Así mismo se hizo necesario que todos los profesionales requeridos fueran estudiados tanto a nivel académico como a nivel económico, ello con el fin de que se acoplaran a la perfección y así cumplir con los requisitos y con la cuantía destinada a la parte administrativa, la cual por precaución no debía ser desfasada, para evitar recortes o desvíos de dinero.

6.2.7. Protección a la Industria Nacional y Reciprocidad

El proponente elaboró un oficio claro y legible, en el cual se comprometió a proteger la industria nacional al obtener todos los bienes y servicios para la ejecución del contrato de procedencia nacional. De igual forma se garantizó el cumplimiento y acatamiento de la reciprocidad, respecto a todo proponente extranjero según la ley 80 de 1993. Aspecto que fue evaluable para la adjudicación del contrato.

Análisis → El proponente tuvo que tener en cuenta el Estatuto General de la Contratación Pública para la presentación y redacción de estos oficios en los cuales se debió dejar en claro que las intenciones de origen de servicios y bienes para la ejecución de este contrato eran nacionales, toda vez que eran un aspecto calificable.

6.2.8. Presupuestos e Índices

En este proceso licitatorio no se mostró el típico presupuesto con unidades, cantidades y valores unitarios, éste en especial se elaboró con índices representativos en todas y cada una de sus actividades, viniendo de un rango general a un rango mucho más pequeño y detallado a nivel de actividades preliminares y de construcción, para así dar una perspectiva ideal de lo que sería la obra, sus actividades, componentes y demás, en un porcentaje aproximado de influencia en el presupuesto unitario de obra.

- **Componentes de Estudio y Diseño**

Se realizó utilizando los precios de los diseños necesarios para los parques, el coeficiente de composición y la influencia percentil de los mismos, se procedió a encontrar el valor del índice representativo de este componente.

Teniendo en cuenta los diseños estructurales para las diferentes estructuras funcionales del complejo, eléctricos, para la iluminación interna y externa de las estructuras del complejo; geotécnicos para tener una clara idea del comportamiento del suelo en donde se va a construir y sus diferentes capacidades portantes; hidráulicos para la conducción de aguas servidas y también para la conducción de agua potable para el servicio del complejo; arquitectónicos para que este complejo tenga estética y una funcionalidad considerable y también, no menos importante la topografía para la ubicación de losas de concreto, andenes, sardineles, etc.

Cálculo:

Ítem 1 → Diseño Estructural **Precio Unitario** = \$ 1'148.255,5 **Coef** = 10%
Índice Representativo = 1'148.255,5 x 10% = \$ 114.826
INDICE TOTAL = $\sum [C/\text{ítem} \times \text{Coef}]$

TABLA 5. COMPONENTES DE ESTUDIO Y DISEÑO

COMPONENTE ESTUDIOS Y DISEÑOS				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	PRECIO UNITARIO PROPUESTO INCLUYE IVA	COEFICIENTE
1	DISEÑO ESTRUCTURAL OBRAS DE CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS VARIAS PARA PARQUE DE BARRIO INCLUYE PLANOS Y MEMORIAS, INCLUYE IMPUESTOS, GASTOS ADMINISTRATIVOS Y UTILIDAD	PARQUE	1.148.225,50	10,0%
2	ESTUDIO GEOTECNICO PARA PARQUE DE BARRIO, INCLUYE DOS SONDEOS MINIMO POR PARQUE, DOS ENSAYOS PDC, CORRELACION CBR, UN ENSAYO SPT, EVALUACION Y CARACTERIZACION DEL SUELO, CLASIFICACION SEGUN EL SISTEMA UNIFICADO, CONCEPTO GEOTECNICO, INVESTIGACION ANTE LA DPAA, DE LA VULNERABILIDAD Y RIESGO DE LA ZONA DE LA CUAL SE DEBE PRESENTAR COPIA A COLOR DE LA ZONA DE RIESGO CORRESPONDIENTE Y CONCEPTO SOBRE ESTE E INFORME Y PLANO DE SONDEOS, INCLUYE IMPUESTOS, GASTOS ADMINISTRATIVOS Y UTILIDAD	PARQUE	1.706.755,89	10,0%
3	DISEÑO ELECTRICO PARA PARQUE DE BARRIO, INCLUYE PLANOS Y MEMORIAS, INCLUYE IMPUESTOS, GASTOS ADMINISTRATIVOS Y UTILIDAD	PARQUE	919.195,76	10,0%
4	DISEÑO HIDRAULICO PARA PARQUE DE BARRIO, INCLUYE PLANOS Y MEMORIAS, INCLUYE IMPUESTOS, GASTOS ADMINISTRATIVOS Y UTILIDAD	PARQUE	977.413,86	10,0%
5	DISEÑO ARQUITECTONICO PARA PARQUE DE BARRIO DE AREA MENOR A 8.000 METROS CUADRADOS, INCLUYE CONCERTACION CON LA COMUNIDAD, VISITAS AL PARQUE, INVESTIGACION URBANISTICA, DISEÑO ARQUITECTONICO, DISEÑO URBANISTICO, DISEÑO PAISAJISTICO, MEMORIAS ARQUITECTONICAS, DIBUJO, ESTUDIO SOCIAL, CUANTIFICACION, PRESUPUESTO Y ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS, INCLUYE, IMPUESTOS, GASTOS ADMINISTRATIVOS Y UTILIDAD	PARQUE	7.861.313,27	25,0%
6	AJUSTE AL DISEÑO ARQUITECTONICO PARA PARQUE DE BARRIO, INCLUYE CONCERTACION CON LA COMUNIDAD, VISITAS AL PARQUE, INVESTIGACION URBANISTICA, DISEÑO ARQUITECTONICO, DISEÑO URBANISTICO, DISEÑO PAISAJISTICO, MEMORIAS ARQUITECTONICAS, DIBUJOS, ESTUDIO SOCIAL, CUANTIFICACION, PRESUPUESTO Y ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS, INCLUYE IMPUESTOS, GASTOS ADMINISTRATIVOS Y UTILIDAD	PARQUE	2.104.003,22	20,0%

7	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA PARQUE DE BARRIO, CON AREAS MENORES A 6.400 METROS CUADRADOS, INCLUYE LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO, LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO, LEVANTAMIENTO FORESTAL, INVESTIGACION Y LEVANTAMIENTO DE REDES, EVALUACION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES, ARCHIVO FOTOGRAFICO, INSTALACION DE DOS MOJONES DE AMARRE, INVESTIGACION ANTE LA SDP DE PLANOS URBANISTICOS Y COPIA DEL MISMO, MEMORIAS DE CALCULO, INFORME, PLANOS Y CERTIFICADOS IGAG, NOTA : PARQUES CON AREAS MENORES A 8.000 METROS CUADRADOS, SE AJUSTARAN A ESTA SUPERFICIE, INCLUYE IMPUESTOS, GASTOS ADMINISTRATIVOS Y UTILIDAD	PARQUE	1.903.685,50	15,0%
VALOR INDICE REPRESENTATIVO ESTUDIOS Y DISEÑOS			3.146.842,00	100%

- **Componente de Construcción y Rehabilitación**

TABLA 6. COMPONENTES DE CONSTRUCCION Y REHABILITACIÓN

COMPONENTE CONSTRUCCION Y REHABILITACION				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VR. UNITARIO COSTO DIRECTO PROPUESTO	COEF
1	SECCIÓN 1: PRELIMINARES			
1.1	LOCALIZACIÓN GENERAL			
1.1.1	REPLANTEO GENERAL	M2	335,65	100%
1.1	VALOR INDICE REPRESENTATIVO LOCALIZACION GENERAL		336,00	100%
1.2	DEMOLICIONES Y REMOCIONES			
1.2.1	DEMOLICIÓN DE SARDINEL EXISTENTE (INCLUYE CARGUE)	ML	2.742,75	30%
1.2.2	DEMOLICIÓN DE PISOS EN CONCRETO, ESPESOR VARIABLE (INCLUYE CARGUE)	M2	6.121,78	30%
1.2.3	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO DE ESPESOR VARIABLE (INCLUYE CARGUE)	M2	4.096,26	20%
1.2.4	DEMOLICIÓN DE LOSAS DE CONCRETO ESTRUCTURAL (INCLUYE CARGUE)	M3	113.137,15	20%
1.2	VALOR INDICE REPRESENTATIVO DEMOLICIONES Y REMOCIONES		26.106,00	100%
1.3	EXCAVACIONES			
1.3.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA MATERIAL COMUN (INCLUYE CARGUE)	M3	5.546,86	45%
1.3.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN, NO INCLUYE CARGUE	M3	18.214,54	35%
1.3.3	TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS A SITIO AUTORIZADO (Distancia de transporte mayor a 28 Km)	M3-Km	1.522,34	20%
1.3	VALOR INDICE REPRESENTATIVO EXCAVACIONES		9.175,00	100%
1.4	ESTRUCTURA DE ZONAS DONDE SE APLICARA PAVIMENTO SEGÚN DISEÑO DEL PARQUE			
1.4.1	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	763,06	10%
1.4.2	ESTABILIZACION DE LA SUBRASANTE CON RAJÓN (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACION Y COMPACTACION)	M3	55.926,09	5%
1.4.3	GEOTEXTIL T RESISTENCIA ULTIMA(TIRA ANCHA)=KN/m PARA SEPARACION SUBRASANTE /CAPAS GRANULARES (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	M2	6.870,68	4%
1.4.4	GEOTEXTIL NO TEJIDO 3000 ,PARA SEPARACION SUBRASANTE / CAPAS GRANULARES, INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION	M2	8.194,74	4%
1.4.5	SUBBASE GRANULAR CLASE B (SBG_B) (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	102.139,82	7%
1.4.6	SUBBASE GRANULAR CLASE C (SBG_C) (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	101.331,14	7%
1.4.7	BASE GRANULAR CLASE B (BG_B) (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	106.370,10	7%
1.4.8	BASE GRANULAR CLASE C (BG_C) (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	104.069,31	7%
1.4.9	SUBBASE GRANULAR CLASE A (SBG_A) (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	102.436,62	7%

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

1.4.10	BASE GRANULAR CLASE A (BG_A) (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	110.155,33	5%
1.4.11	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-0(SUMINISTRO ,BARRIDO SUPERFICIE Y RIEGO)	M2	2.432,54	3%
1.4.12	RIEGO DE LIGA CON DE EMULSION ASFALTICA CRR-1 (SUMINISTRO, LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y RIEGO)	M2	1.758,10	3%
1.4.13	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-1 ASFALTO 80-100 (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN)	M3	478.280,34	4%
1.4.14	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 ASFALTO 80-100 (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN)	M3	491.895,32	4%
1.4.15	ACERO DE REFUERZO ,INCLUYE SUMINISTRO,FIGURADO Y FIJACION	KG	2.772,39	3%
1.4.18	CONSTRUCCION DE CICLORUTA	M2	90.014,24	10%
1.4.19	REHABILITACION DE CICLORUTA	M2	55.983,20	10%
1.4	VALOR INDICE REPRESENTATIVO ESTRUCTURA DE ZONAS DONDE SE APLICARA PAVIMENTO SEGÚN DISEÑO DEL PARQUE		98.743,00	100%

2	SECCIÓN 2: COMPONENTE URBANÍSTICO-PAISAJISTICO			
2.1	EXCAVACIÓN			
2.1.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE CARGUE ,TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL)	M3	37.861,92	70%
2.1.2	DEMOLICION DE PISOS EN CONCRETO (ESPESOR VARIABLE ,INCLUYE CARGUE)	M2	6.150,31	30%
2.1	VALOR INDICE REPRESENTATIVO EXCAVACION		28.348,00	100%
2.2	ANDENES SARDINELES Y PISOS			
2.2.1	RELLENO PARA ANDENES EN SUBBASE GRANULAR B-400 (SUMINISTRO, EXTENDIDO, HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACIÓN)	M3	51.809,44	7%
2.2.2	ADOQUÍN DE CONCRETO TRAFICO LIVIANO 20X10X6 CM,SUMINISTRO E INSTALACION ,INCLUYE BASE DE 4 CM DE ARENA DE NIVELACION Y ARENA DE SELLO	M2	42.747,60	9%
2.2.3	ADOQUIN DE ARCILLA TRAFICO LIVIANO 20X10X6 CM,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE BASE DE 4 CMS DE ARENA NIVELACION Y ARENA DE SELLO	M2	33.040,59	8%
2.2.4	ADOQUIN DE ARCILLA TRAFICO PESADO 20X10X8 CM,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE BASE DE 4 CMS DE ARENA NIVELACION Y ARENA DE SELLO	M2	38.695,17	7%
2.2.5	BORDILLO PREFABRICADO A-80 (SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO DE NIVELACION 1:5)	ML	38.792,00	6%
2.2.6	PISO EN LOSETA PREFABRICADA A-60, SUMINISTRO E INSTALACION, INCLUYE BASE 4 CMS ARENA NIVELACION Y SELLO).	M2	48.688,08	6%
2.2.7	LOSETA PREFABRICADA A30 (SUMINISTRO E INSTALACIÓN. INCLUYE BASE 4CM ARENA NIVELACIÓN Y ARENA DE SELLO)	M2	30.653,24	5%
2.2.8	LOSETA PREFABRICADA A30 (SUMINISTRO E INSTALACIÓN. INCLUYE BASE 4CM MORTERO 1:5 Y ARENA DE SELLO)	M2	38.214,86	5%
2.2.9	SARDINEL TIPO A-10,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	53.399,21	4%
2.2.10	Sardinel BAJO A -85 PARA RAMPAS,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	47.684,14	4%
2.2.11	SARDINEL ESPECIAL A-100 PARA RAMPA ,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	39.246,00	4%
2.2.12	PIEZA DE REMATE A-105 PARA RAMPA TIPO A,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	59.069,73	3%
2.2.13	SARDINEL H=0.20M, E=0.15M CONCRETO 3000 PSI (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO PREMEZCLADO. INC. SUMIN, FORMALLETEADO. Y CONST.)	ML	15.689,43	4%
2.2.14	SARDINEL H=0.25M, E=0.15M CONCRETO 3000 PSI (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO PREMEZCLADO. INC. SUMIN, FORMALLETEADO. Y CONST.)	ML	18.214,16	3%
2.2.15	SARDINEL H=0.40M, E=0.15M CONCRETO 3000 PSI (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO PREMEZCLADO. INC. SUMIN, FORMALLETEADO. Y CONST.)	ML	24.330,00	3%
2.2.16	SUB-BASE GRANULAR CLASE C SBG_C ,SUMINISTRO,EXTENDIDO MANUAL ,HUMEDECIMIENTO Y COMPACTACION	M3	106.679,63	4%
2.2.17	CONTENEDOR DE RAÍCES TIPO B-20 ,TIPO A ,1.20X1.20X1.00,INCLUYE SUMINISTRO,CONSTRUCCION Y FILTRO EN GRAVILLA,NO INCLUYE TIERRA NEGRA	UN	418.040,01	2%
2.2.18	SARDINEL ESPECIAL A-110 PARA RAMPA TIPO B,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	61.111,29	2%
2.2.19	ADOQUÍN DE CONCRETO TRAFICO PESADO 20X10X8 CM,SUMINISTRO E INSTALACION, INCLUYE BASE 4 CMS ARENA NIVELACION Y ARENA DE SELLO	M2	52.348,16	4%
2.2.20	SEPARADOR TIPO A-170 ,SUMINISTRO E INSTALACION, INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	172.986,11	4%

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

2.2.21	CAÑUELA TIPO A-120,SUMINISTRO E INSTALACION ,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	43.527,25	3%
2.2.22	SARDINEL H= 0,40 M, E=0,15 M,CONCRETO 3.000 PSI.FUNDIDO EN SITIO,CONCRETO PREMEZCLADO,INCLUYE SUMINISTRO,FORMALETA Y CONSTRUCCION	ML	24.330,00	3%
2.2	VALOR INDICE REPRESENTATIVO ANDENES SARDINELES Y PISOS		55.707,00	100%

2.3	MOBILIARIO - TALAS-ZONA VERDE			
2.3.1	BANCA CONCRETO TIPO M-31, SUMINISTRO, INSTALACION, NO INCLUYE MATERIAL DE BASE	UN	299.757,99	3%
2.3.2	BANCA CONCRETO TIPO M-40,SUMINISTRO, INSTALACION,NO INCLUYE MATERIAL DE BASE	UN	130.147,72	3%
2.3.3	CANECA TIPO M-120,EN MALLA METALICA,INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE BASE EN CONCRETO DE 1.500 PSI,HECHO EN OBRA	UN	221.021,39	3%
2.3.4	BOLARDO EN HIERRO TIPO M-63,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE BASE EN CONCRETO DE 1.500 PSI,HECHO EN OBRA	UN	122.156,68	3%
2.3.5	BANCA CONCRETO TIPO M30, SUMINISTRO E INSTALACION, NO INCLUYE MATERIAL DE BASE	UN	565.194,00	3%
2.3.6	TALA ARBOLES CLASE III, 10 A 20 METROS, DESENRAICE, RETIRO Y DISPOSICION FINAL.	UN	154.918,63	10%
2.3.7	TRATAMIENTO RADICULAR EN MAMPOSTERIA,1,5*1,5*1,57 METROS,SUMINISTRO E INSTALACION,INCLUYE EXCAVACION,BASE EN B-200 ESPESOR 0,20 METROS,CONCRETO DE LIMPIEZA,RETIRO DE ESCOMBROS Y RELLENO DEL 100 % EN TIERRA NEGRA ABONADA	UN	936.720,71	10%
2.3.8	RAMPA TIPO B-10,INCLUYE BASE EN MORTERO 1:5,DESARROLLO 1 METRO	UN	569.955,14	3%
2.3.9	SUMINISTRO E INSTALACION MODULO JUEGOS INFANTILES MODULO TIPO 3	JUEGO	7.558.292,41	10%
2.3.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONJUNTO PARA RUTA DE LA VIDA PARA PARQUE DE BARRIO,COMPUESTO POR ABDOMINALES ALTOS,FLEXIONES DE ESPALDA ,ABDOMINALES Y GLUTEOS,BARRAS PARALELA Y SEÑAL GRANDE, (EXCAVACION,ANCLAJES Y RETIRO DE ESCOMBROS)	JUEGO	6.102.003,14	10%
2.3.11	CERRAMIENTO H=2,50 EN MALLA ESLABONADA ,CALIBRE 10,ESTRUCTURA EN TUBO GALVANIZADO DE 2",E=2,49 mm	MI	483.868,92	7%
2.3.12	CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO H=5,00 METROS,ESTRUCTURA EN TUBO GALVANIZADO DE 3",E=3,81 mm,ASTM A 500 Y CAMISA DE REFUERZO DE 4",VARILLA REDONDA DE 3/4",C./14. EJES,VIGA 40*30 Y PILOTES DE CONCRETO DE 3.000 PSI,SEGÚN ESPECIFICACION TECNICA I.D.R.D	MI	1.017.417,74	10%
2.3.13	BARANDA PARA AREA JUEGOS INFANTILES ,TIPO M-80 H=1,00 METRO,VER DETALLE MOBILIARIO URBANO I.D.R.D,TUBERIA GALVANIZADA CON PINTURA BARRERA EPOXICA,REF 233710+ESMALTE ALQUIDICO TIPO 3, DE SIKA O SIMILAR,INCLUYE VIGA PERIMETRAL EN CONCRETO REFORZADO DE 3.000 PS.I ,INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION	MI	261.686,90	10%
2.3.14	PROTECTOR DE ARBOL DE DOS TUBOS TIPO M-91,INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION,NO INCLUYE BASES	UN	157.569,17	5%
2.3.15	REHABILITACION ZONA VERDE ESPESOR10 CMS,INCLUYE DESCAPOTE,SIEMBRA DE GRAMA,TIERRA NEGRA Y RETIRO DE MATERIAL ORGANICO	M2	15.045,08	10%
2.3	VALOR INDICE REPRESENTATIVO MOVILIARIO - TALAS - ZONA VERDE		1.703.606,00	100%

3	SECCIÓN 3: REDES HIDRAULICAS			
3.1	EXCAVACIONES			
3.1.1	EXCAVACION "MANUAL"PARA REDES PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M (INCLUYE CARGUE)	M3	18.481,64	15%
3.2	RELLENOS (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN)			
3.2.1	CAJA INSPECCION H= MAXIMA 1,00 METRO,0,80*0,80 EN MAMPOSTERIA,SUMINISTRO E INSTALACION INCLUYE TAPA,MARCOS Y CONTRAMARCOS,EXCAVACION,MAMPOSTERIA ,PAÑETE,MEDIAS CAÑAS,RELLENO CON RECEBO E=0,20 BASE	Un	416.087,80	15%
3.2.2	CAÑUELA TIPO A-120,SUMINISTRO E INSTALACION ,INCLUYE 3 CMS DE MORTERO 1:5	ML	42.453,65	15%
3.2.3	GEODREN PLANAR E=5 mm y malla,TUBERIA DE DRENAJE P.V.C 100mm Y GEOTEXTIL,SUMINISTRO E INSTALACION H=1,00 METRO	ML	85.673,91	15%
3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO			
3.3.1	CONCRETO DE 2000 PSI HECHO EN OBRA (1:3:3 CON MATERIAL DE RIO)	M3	259.911,70	10%
3.3.2	Concreto de 3000 PSI Hecho en obra (1:2:2 CON MATERIAL DE RIO)	M3	307.818,11	10%
3.3.3	Concreto de 4000 PSI HECHO EN OBRA CON MATERIAL DE RIO	M3	318.580,31	10%
3.4	ACERO DE REFUERZO			
3.4.1	ACERO DE REFUERZO,INCLUYE SUMINISTRO,FIGURADO Y FIJACION	KG	2.772,39	10%
3.1	VALOR INDICE REPRESENTATIVO REDES HIDRAULICAS		173.312,00	100%

4	SECCIÓN 4: OBRAS DE REDES ELÉCTRICAS		
4.1	EXCAVACIONES		
4.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA REDES PROFUNDIDAD DE 0,00 A 2,00 METROS ,INCLUYE CARGUE	M3	18.481,64 75%
4.2	ALUMBRADO PUBLICO		
4.2.1	RETIRO POSTE DE CONCRETO, INCLUYE TRASLADO A SITIO DE ACOPIO	UN	110.672,52 25%
4.1	VALOR INDICE REPRESENTATIVO OBRAS DE REDES ELECTRICAS		41.529,00 100%

Este componente de construcción y rehabilitación nos mostró actividades puntuales y exactas de la obra a realizar, que se dividieron en varias secciones específicas. Por ejemplo la sección número **1.4.14** correspondiente a la actividad: **MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 ASFALTO 80-100 (SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN)**, hace referencia a un precio unitario de **\$ 491.895,32 / m3**, el cual debió incluir a parte del suministro del material en sí, su transporte, extendido por una terminadora de asfalto o finisher, o bien que fuera transportado por volqueta y extendido manualmente, y de igual forma su correcta compactación al porcentaje especificado para obtener la densidad correcta.

Cálculo:

Ítem → 1.4.14 **Valor Unitario** = \$ 491.895,32 **Coef** = 4%
Índice Representativo = 491.895,32 x 4% = \$ 19.676
INDICE TOTAL = $\sum [C/\text{ítem} \times \text{Coef}]$ → Para cada sección

- **Componente Social**

Comprendió lo concerniente al ámbito informativo y de atención a la sociedad interesada acerca de la obra sobre aspectos tales como:

- La atención al ciudadano y al personal involucrado.
- Programa de divulgación del proyecto.
- Programa de información del proyecto a la comunidad.

Cálculo:

Ítem → 1.3.1 **Valor Unitario** = \$ 608.468,75 **Coef** = 30%
Índice Representativo = 608.468,75 x 30% = \$ 182.541
INDICE TOTAL = $\sum [C/\text{ítem} \times \text{Coef}]$

TABLA 7. COMPONENTES SOCIALES

COMPONENTE SOCIAL				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COEF
1	PROGRAMA DE ATENCION AL CIUDADANO Y PERSONAL			
1.1.	Adecuación del punto CREA (Compra de escritorio modular+silla producto usado, compra de diez sillas plásticas producto usado tipo rimax, compra de tablero con borrador producto nuevo, compra de archivador 2 cajones (producto nuevo)	UND	\$ 304.234,37	25%
1.2.	Alquiler de un computador: procesador:2,8 ghz, disco duro:40 Gb, memoria ram:512 Mb, tarjeta red inalámbrica, teclado, mouse, monitor:15" y software Windows XP, Office 2003 profesional, impresora.	MES	\$ 507.057,32	15%
1.3.	Gastos de Funcionamiento (Arrendamiento Espacio Físico Área de 20 mts² como mínimo y exclusivo para la atención al ciudadano)			
1.3.1.	Arrendamiento espacio físico punto CREA. Zona norte	MES	\$ 608.468,75	30%
1.4.	Línea de Atención al Ciudadano (exclusiva) servicio telefónico			
1.4.1	Línea telefónica estrato 3 y 4 (Incluye Internet 550 K y correo electrónico)	MES	\$ 98.557,20	10%
1.4.2	Personal Social	Hombre/mes	\$ 990.000,00	10%
1.4.3	Elaboración e instalación del aviso de identificación en banner con marco en aluminio de 1,5 * 0,90 mts.	Un	\$ 128.995,37	10%
1	VALOR INDICE REPRESENTATIVO PROGRAMA DE ATENCION AL CIUDADANO		456.415,00	100%

2	PROGRAMA DE DIVULGACION (Suministro)			
2.1.	Piezas de Comunicación			
2.1.1.	Volantes de citación a reuniones, comprende suministro de fotocopia tamaño carta papel bond en blanco y negro	Un	\$ 70,76	25%
2.1.2.	Volantes de inicio, avance, finalización, PMT, suministro media carta de 4*0 tintas en propalmate 90 gms	Un	\$ 202,95	25%
2.1.3	Suministro e instalación de Valla 3mX6m según especificación técnica de IDU	Un	\$ 1.592.251,04	50%
2.1	VALOR INDICE REPRESENTATIVO PIEZAS DE COMUNICACIÓN		796.195,00	100%

2.2.	Actas de vecindad			
2.2.1.	Acta completa, fotografía y/o filmación actas de vecindad en material fotográfico, impresión, tres fotografías por inmueble como mínimo, impresión y medio digital.	Un	\$ 14.513,11	80%
2.2.2.	Filmación y fotografías de la obra vías autorizadas para desvíos.	Glob	\$ 2.551.875,40	20%
2.2	VALOR INDICE REPRESENTATIVO ACTAS DE VECINDAD		521.985,00	100%

3	PROGRAMA DE INFORMACION			
3.1.	Alquiler Video Beam - 3 Horas	Un	\$ 129.002,99	20%
3.2	Alquiler de salón para reuniones Estratos 1, 2 y 3 - 3 Horas	Un	\$ 104.771,54	80%
3	VALOR INDICE REPRESENTATIVO PROGRAMA DE INFORMACION		109.618,00	100%

- **Componente Ambiental**

TABLA 8. COMPONENTES AMBIENTALES

COMPONENTE AMBIENTAL				
ITEM	DESCRIPCION TECNICA	UNIDAD / MES	VALOR UNITARIO	COEF
1	Cerramiento T3	ML/MES	\$ 3.127,58	15%
2	Acceso a viviendas	UND/MES	\$ 73.270,29	10%
3	Plafonado de pozos	UND/MES	\$ 79.188,18	10%
4	Protección sumideros	UND/MES	\$ 5.064,63	5%
5	Elemento de protección personal básico construcción de vías cuadrilla 15 personas	UND/MES	\$ 994.516,63	10%
6	Acopio para materiales pétreos y escombros	UND/MES	\$ 55.532,98	15%
7	Protección a árboles	UND/MES	\$ 25.300,54	10%
8	Suministro personal de Brigada SISOMA	Hombre/MES	\$ 926.260,73	25%
VALOR INDICE REPRESENTATIVO COMPONENTE AMBIENTAL			357.845,00	100%

Este componente, hizo alusión al manejo ambiental, como son los cerramientos especiales, los accesos convenientes a las viviendas aledañas, la protección a los sumideros para evitar inundaciones y el colapso de la red de alcantarillado, la protección al personal o cuadrilla de vías que requieren el equipo necesario para así evitar accidentes laborales y no estar expuestos a una pérdida humana o inmersos en un proceso legal, para ellos se vinculó a todo el personal de obra con su correspondiente seguridad social para cubrir cualquier riesgo laboral que pudiese afectar al contratista considerablemente, así mismo al trabajador y su familia. De la misma manera la protección de la naturaleza con un acopio de materiales adecuados y pertinentes para que no se presentara una afectación del medio ambiente, además de la protección razonable de árboles que estaban en el área de influencia de la obra. Por lo tanto se procedió a calcular el índice representativo de este componente para obtener un presupuesto subjetivo de las actividades.

Cálculo:

Ítem →6 Valor Unitario = \$ 55.532,98 Coef = 15%

Índice Representativo = 55.532,98 x 15% = \$ 8330

INDICE TOTAL = $\sum [C/\text{ítem} \times \text{Coef}]$

- **Componente de Tráfico**

TABLA 9. COMPONENTES DE TRÁFICO

COMPONENTE TRAFICO				
No. 1	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COEFICIENTE
1	Valor global para manejo de tráfico y señalización.	Global	\$ 10.000.000,00	100,00%
VALOR INDICE REPRESENTATIVO COMPONENTE TRAFICO			10.000.000,00	100%

Fue un componente imprescindible para la correcta ejecución y planeación de la obra, debido a la alta circulación de tráfico por el área a trabajar, por lo que se hizo necesario utilizar este ítem para todo lo relacionado a material pre-elaborado como señales visuales para vehículos y peatones, conos, cintas delimitantes, etc. De la misma manera un personal pertinente que fuera capaz de controlar y elaborar soluciones idóneas a cualquier problema presentado.

Cálculo:

Ítem →1 Valor Unitario = \$ 10'000.000 Coef = 100%
Índice Representativo = 10'000.000 x 100% = \$ 10'000.000

- **Índices Totales**

TABLA 10. INDICES REPRESENTATIVOS TOTALES

INDICES REPRESENTATIVOS			
No.	FACTORES	ÍNDICE	COEFICIENTE
COMPONENTE ESTUDIOS Y DISEÑOS			
1	INDICE REPRESENTATIVO ESTIDIOS Y DISEÑOS	3.146.842	8%
COMPONENTE CONSTRUCCION Y REHABILITACIÓN			
SECCION 1- PRELIMINARES			
2	INDICE REPRESENTATIVO LOCALIZACION GENERAL	336	3%
3	INDICE REPRESENTATIVO DEMOLICIONES Y REMOCIONES	26.106	3%
4	INDICE REPRESENTATIVO EXCAVACIONES	9.175	3%
5	INDICE REPRESENTATIVO ESTRUCTURA DE ZONAS DONDE SE APLICARA PAVIMENTO SEGÚN DISEÑO DEL PARQUE	98.743	12%
SECCION 2- COMPONENTE URBANÍSTICO PAISAJISTICO			
6	INDICE REPRESENTATIVO EXCAVACIÓN	28.348	10%
7	ÍNDICE REPRESENTATIVO ANDENES SARDINELES Y PISOS	55.707	10%
8	ÍNDICE REPRESENTATIVO MOBILIARIO-TALAS ZONA VERDE	1.703.606	10%
SECCION 3 - REDES HIDRAULICAS			
9	INDICE REPRESENTATIVO REDES HIDRAULICAS	173.312	7%
SECCION 4 - OBRAS DE REDES ELECTRICAS			
10	INDICE REPRESENTATIVO OBRAS DE REDES ELCTRICAS	41.529	7%
COMPONENTE SOCIAL			
PROGRAMA DE ATENCION AL CIUDADANO			
11	INDICE REPRESENTATIVO PROGRAMA DE ATENCION AL CIUDADANO	456.415	5%
PROGRAMA DE DIVULGACION (Suministro)			
12	INDICE REPRESENTATIVO PIEZAS DE COMUNICACIÓN	796.195	5%
13	INDICE REPRESENTATIVO ACTAS DE VECINDAD	521.985	5%
PROGRAMA DE INFORMACION			
14	INDICE REPRESENTATIVO PROGRAMA DE INFORMACION	109.618	5%
COMPONENTE AMBIENTAL			
15	INDICE REPRESENTATIVO COMPONENTE AMBIENTAL	357.845	5%
COMPONENTE TRAFICO			
16	INDICE REPRESENTATIVO COSTOS TRAFICO	10.000.000	2%
INDICE REPRESENTATIVO TOTAL OFICIAL		770.573	100%

Al tener en cuenta los ítems de cada uno de los componentes, se obtienen los índices representativos totales de cada componente, que se encuentran divididos en secciones específicas de actividades de obra. Estos índices representativos, especialmente el general, son los que en realidad jugaron un papel importante en el momento de evaluación y calificación de cada uno de los proponentes, tales como:

- **Numeral 2: Localización General**

En este caso, solamente incluido en esta sección, encontramos el replanteo de la zona de trabajo de la obra, entendido como la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra. El replanteo fue responsabilidad directa del Jefe de Obra, quien contempló desde el replanteo general del terreno hasta el replanteo de todas las cubiertas, sin dejar de lado ningún elemento de la edificación, desde cimentaciones, estructuras, albañilería, etc. Para cada uno de los ítems, el replanteo se realizó cuidadosamente; en algunos casos se contemplaron errores pequeños y subsanables, como en el vaciado de concretos por ejemplo, pero en otros se actuó con precisión sin dejar lugar a error, como es el caso de la localización de las zapatas, llegando a la conclusión de que de un buen replanteo inicial depende la buena ejecución de la totalidad de la obra.

Cálculo:

Índice = \$ 336

Coefficiente = 3%

→ **Índice Representativo General del Ítem** = $336 \times 3\% = \$ 10$ → Und de obra global

6.2.9. Factores y Criterios de Escogencia y Adjudicación

TABLA 11. FACTORES DE ESCOGENCIA

FACTORES	PUNTAJE
Propuesta Económica	400
Propuesta Porcentajes del A.I.U	100
Propuesta Factores de Calidad	400
Protección a la Industria Nacional	100
Total	1000

- **Propuesta Económica**

Se verificaron aritméticamente las propuestas. Se corrigieron los errores aritméticos que se presentaron en los productos y en la sumatoria de los índices representativos parciales propuestos en el índice representativo Total Propuesto y en el Porcentaje del A.I.U. El Índice Representativo Total propuesto y el porcentaje del A.I.U fueron los utilizados para la comparación con los correspondientes a otras propuestas.

-Media Geométrica

Se calculó de manera independiente el valor de la media geométrica con los valores de las propuestas hábiles resultantes, para cada uno de los valores económicos en evaluación.

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Se asignó el mayor puntaje (400 puntos) a la propuesta cuyo valor de índice Representativo Total Propuesto se encontrara más cerca al valor de la media geométrica calculada. Las demás propuestas recibieron puntaje de la siguiente manera: 70% para la segunda propuesta económica por ítem más cerca por encima o por debajo de la media geométrica, 40% para la tercera propuesta económica cerca por encima o por debajo de la media geométrica y 10% para la cuarta propuesta económica más cerca por encima o por debajo de la media geométrica, las demás propuestas no obtuvieron ningún puntaje.

Al entender el tipo de evaluación que se hizo para obtener el puntaje mayor a este factor, se procedió a hacer un tanteo aproximado teniendo en cuenta el número de proponentes asistentes a la visita técnica, aunque fue una cantidad muy incierta. Se efectuó el cálculo pertinente en una hoja de cálculo de Excel, y de esta manera se ajustó **cada uno de los valores de los precios unitarios dependiendo de los índices de influencia que los afectan directamente** en la propuesta económica, obteniendo un porcentaje de índice representativo competitivo frente a los demás proponentes, el cual estuvo entre **95%** y **100%**. En consecuencia con los tanteos y cálculos se propuso un porcentaje del **97,313%** teniendo en cuenta que era el valor definitivo que más se acercara al cálculo de la media geométrica con el fin de obtener el máximo puntaje.

- **Propuesta Porcentajes del A.I.U**

Para el cálculo y asignación de puntajes tuvieron en cuenta únicamente las propuestas habilitadas. Se tomó el valor total del Porcentaje del A.I.U, de cada una de las propuestas y se calculó la media geométrica con este ítem, utilizando la misma fórmula de la evaluación para la propuesta económica.

TABLA 12. A.I.U Oficial

A	I	U	TOTAL
28,96%	1,00%	5,00%	34,96%

Así mismo se realizó un tanteo aproximado con la cantidad aproximada de oferentes, eligiendo una cantidad competitiva para asumir este factor.

TABLA 13. A.I.U Calculado

A	I	U	TOTAL
25,73%	2,90%	5,10%	33,73%

Los cálculos aproximados indicaron que un **96,481%** es una cantidad competitiva para este factor de puntuación, siendo otorgados los puntos en los mismos porcentajes a cada lugar correspondiente, teniendo en cuenta que el porcentaje no puede sobrepasar el A.I.U oficial y otorgando cantidades lo suficientemente amplias para cubrir un rango considerable de imprevistos, una administración probablemente costosa y una utilidad acorde con el trabajo a realizar.

- **Factores de Calidad**

Estos factores de calidad son los mencionados anteriormente, como lo son el laboratorio de materiales y su respectiva certificación de disponibilidad, de igual manera los profesionales propuestos y sus respectivas certificaciones de estudio y capacidad profesional.

- **Protección a la Industria Nacional**

Con relación a este programa de protección a la industria nacional, se otorgó puntaje a aquellos proponentes que siendo personas naturales bien sea que tengan nacionalidad colombiana o que siendo extranjeros tengan residencia en Colombia, a aquellos que sean personas jurídicas colombianas (o sucursales de extranjeras), así mismo a los extranjeros (sin residencia o sucursal en Colombia) que hayan aportado el documento establecido en los numerales sobre reciprocidad de los Pliegos de Condiciones o respecto de los cuales se halle acreditada la reciprocidad por la existencia de un tratado, acuerdo o convenio, acreditaran mediante certificación juramentada que todos los bienes y servicios a utilizar en la ejecución del proyecto serían de origen nacional.

7. PROCESO B - LICITACIÓN PÚBLICA NO. 001-2011, ALCALDÍA DE ZIPAQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

OBJETO:

Estudios, diseños y construcción de la I etapa de la Subestación de Policía San Juanito, II sector parte alta barrio Altamira.

PRESUPUESTO:

\$ 481'000.000 (Cuatrocientos Ochenta y un millones)

7.1. RAZONAMIENTO PREVIO

- Una licitación pública con un monto de recursos pequeño respecto a las obras ya realizadas, pero de una riqueza empírica indudable, la cual traería un beneficio evidente para el gabinete de experiencia de la empresa en caso de adjudicársela.
- Experiencia que de ser adquirida, ampliaría las capacidades tanto el sector de construcción como de consultoría de la empresa, al realizar los respectivos estudios y diseños y obra de la subestación de policía, es decir una experiencia doble en un solo contrato que sin duda convendría obtener.
- En un entorno en donde la participación de los procesos depende en gran medida a la experiencia adquirida por el proponente, era una muy buena oportunidad para que la empresa obtuviera una experiencia tan especial y pudiera utilizarla en participaciones futuras para beneficio propio.

7.2. ANALISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES

7.2.1. Visita Técnica

Se visitó el sitio de la obra del correspondiente proceso, para que los proponentes interesados en participar tuvieran conocimiento del sitio y sus diferentes inconvenientes para llevar a cabo la ejecución de la obra. Debió asistir un **ingeniero civil** o un

arquitecto debidamente facultado. Esta visita presentó un carácter no obligatorio pero, la misma entidad contratante remarcó: "cualquier problema del contratista adjudicado respecto al sitio de obra es responsabilidad del mismo, puesto que en la visita este conoció todos los inconvenientes y problemas respecto a la geografía, acceso, insumos y localización del sitio, y no es responsabilidad de la entidad contratante el que el contratista no tenga conocimientos del sitio por su inasistencia a la visita", por lo que se hizo conveniente la asistencia para evitar que en el caso de que fuera una obra de extrema dificultad de ejecución respecto al beneficio adquirido, se revisara la viabilidad de que la empresa participara y quedara adjudicada.

7.2.2. RUP – Registro Único de Proponentes

TABLA 14. RUP PROCESO B

ACTIVIDAD	ESPECIALIDAD(ES)	GRUPO(S)
01-CONSTRUCTOR	04-Edificaciones y Obras de Urbanismo	02-Edificaciones mayores a 500m ² y de alturas mayores de 15m
		06-Estructuras de concreto convencionales
		07-Estructuras Especiales de concreto
		08-Estructuras Metálicas
ACTIVIDAD	ESPECIALIDAD(ES)	GRUPO(S)
02-CONSULTOR	08-Desarrollo Urbano	02-Planeación, diseños de ingeniería y aplicaciones en proyectos de vivienda
		08-Diseño arquitectónico
	10-Otros	04-Gestión de Proyectos
		05-Servicios Básicos Ingeniería

Análisis → Como se puede observar con claridad, las exigencias de la inscripción de actividades, especialidades y grupos estaban acordes al objeto de este proceso que incluía obra y consultoría. Grupos poco convencionales como el 07-Estructuras especiales de concreto en la actividad de constructor daban constancia de lo especial de esta obra como tal, puesto que es una edificación estatal de uso específico por parte de la Policía Nacional, con unas especificaciones muy particulares.

Requisitos financieros para ser hábil en la participación del proceso:

- Nivel de Endeudamiento (NE):

$$NE \leq 50\% \rightarrow \underline{NE \text{ calculado} = 39,48\%}$$

- Índice de Liquidez (IL):

$$IL \geq 3,0 \rightarrow \underline{IL \text{ calculado} = 11,16}$$

Análisis → Por las características económicas del proceso, sus requerimientos económicos no fueron tan exigentes, lo que brindó una amplia participación de proponentes, por lo tanto, para CARN fue una oportunidad económica moderadamente apetecible, pero una gran oportunidad empírica con pocos riesgos financieros.

7.2.3. Registro SICE – Sistema de Información de Contratación Estatal

Sistema encargado de aquellos proveedores que pretendan suministrar bienes y servicios de uso común o de uso en contratos de obra, a los organismos que conforman la administración pública, a los particulares o entidades que manejan recursos públicos, por lo tanto es necesario estar inscritos en el registro SICE pertinente para estar sometidos a este control.

Análisis → Registro de control estatal aun no muy afinado, que en ocasiones presenta dificultad en su obtención lo que reduce significativamente la participación de proponentes, por tal razón representó mayores posibilidades de adjudicación para la Constructora CARN ya que los participantes eran menos.

7.2.4. Experiencia del Proponente

Experiencia general: Se acreditó con máximo un (1) contrato de obra ejecutado en los dos (2) últimos años contados entre el acta de liquidación del mismo y la fecha de cierre del presente proceso, cuyo valor es igual o superior a 420 SMLMV y el objeto haya sido la construcción de obras civiles.

Experiencia específica: Se acreditó en máximo tres (3) contratos de obra ejecutados y liquidados en los dos (2) últimos años contados entre el acta de liquidación del mismo y la fecha de cierre del presente proceso, cuya sumatoria es igual o superior al presupuesto oficial, cuyo objeto haya sido la construcción de infraestructura social o Institucional.

Análisis → Teniendo en cuenta las exigencias planteadas por la entidad contratante respecto a la experiencia requerida para ser **hábil técnicamente**, la entidad contratante aportó un amplio margen para certificar la experiencia pedida en cuanto a la cantidad de contratos, mientras que el margen de tiempo es reducido, a tan solo 2 años antes de la fecha de cierre, con lo que cual benefició a contratistas con una capacidad de ejecución rápida o alta, económicamente hablando, lo que fue conveniente a la empresa, debido al

amplio desempeño y experiencia en el área de estudios y diseños, y su notable facturación de obras civiles.

TABLA 15. EXPERIENCIA PROCESO B

CONT No.	OBJETO	ACTIV. EJECUTADAS	VALOR EN PESOS
2082135	Obras de rehabilitación, ampliación y complementarias en el parque Caldas, municipio de Popayán depto del Cauca.	Pavimentos y atrios, alumbrado público, redes eléctricas, mitigación impacto ambiental, rampas peatonales, mobiliario urbano y demoliciones.	\$ 2.428.967.308,00
2100944	Estudios técnicos, diseños, y construcción de hogares múltiples para el ICBF y el ministerio de educación nacional, de acuerdo con los grupos establecidos, por el sistema de precio global fijo en el municipio de Puerto Colombia, Atlántico.	Cimentación, estructuras en ccto, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y telefónicas, mampostería y pañetes, cubiertas, acabados, carpintería, dotación baños-cocinas-ropas y obras de urbanismo.	\$ 928.707.511,00

Las anteriores obras civiles utilizadas para la certificación de la experiencia exigida fueron acordes a todo lo pedido, tanto en las cuantías, fácilmente verificables, como en las actividades de obra de cada una y en especial el objeto de la obra ejecutada utilizada como experiencia específica, puesto que en los pequeños detalles está el verdadero cuidado, cualquier equivocación al respecto habría comprometido la participación.

7.2.5. Maquinaria Mínima Exigida

La entidad contratante, para su correcta ejecución y construcción, exigió al contratista un equipo mínimo para poder ser habilitado en la participación del mismo, el cual debió ser acreditado por el proponente interesado en participar, para el uso en obra, bien fuera si el equipo estuviera en propiedad del proponente o en caso de que el equipo no fuera propiedad de aquel, éste debería certificar la disponibilidad del equipo en cualquier caso.

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

- Mini Compactador.
- Retroexcavadora.
- Volqueta.

Análisis → En el momento de participar de este proceso fue necesario realizar una correcta logística de los equipos pertenecientes a La Constructora CARN que pudiesen estar disponibles en caso de ser adjudicado, y en caso de no estar disponibles, poder alquilar los equipos faltantes o no disponibles por alguna otra obra en ejecución, y también el acceso y posibles riesgos de los mismos en el sector de la obra; en este caso

se contaba con la propiedad de todos los equipos, pero en el área solo se encontraban disponibles la retroexcavadora y la volqueta debido a otra obra en ejecución, pero de igual manera era equipo viable de alquilar y a un costo considerablemente justo respecto al presupuesto oficial, por tanto era una exigencia factible de cumplir que no implicaba complicaciones para la empresa como contratista.

7.2.6. Capacidad de Contratación Residual – Kcr (Ver Proceso A Numeral 7)

Kcr Requerido = 1.750 SMMLV

K de Contratación RUP = 21.480,94 SMMLV

Contratos en Ejecución = 1.779,29 SMMLV

K Residual = 19.701,65 SMMLV

7.2.7. Personal Mínimo Propuesto

La entidad contratante deseaba asegurar que su proyecto fuera ejecutado de la mejor manera, por tal razón especificaron los profesionales los cuales debían cumplir con unos requisitos de estudios y experiencias mínimas.

- **Director de obra:** Ingeniero Civil o Arquitecto, con experiencia general mínima de diez (10) años y experiencia específica de cinco (5) años como director de obras de infraestructura social o institucional.
- **Residente de obra:** Ingeniero Civil o Arquitecto, con experiencia profesional general mínima de ocho (8) años y experiencia específica mínima de tres (3) años como residente de obras de infraestructura social o institucional.
- **Ingeniero Eléctrico:** Ingeniero Eléctrico, con experiencia general mínima de cinco (5) años y con una experiencia específica en la ejecución de mínimo tres (3) proyectos de Ingeniería Eléctrica.
- **Ingeniero de Calidad:** Ingeniero con especialización en calidad; quien debería presentar, proyectar, implementar, desarrollar y supervisar el programa de calidad para la construcción de acuerdo a las especificaciones dadas por la Policía Nacional, para la construcción de instalaciones policiales.

Análisis → Al ser una obra de especificaciones especiales, los profesionales aquí exigidos lo fueron igualmente, y por tal motivo una mano de obra tan específica como la mostrada pudo ser un inconveniente, que no fue imposible de resolver pero sí difícil, puesto que la disponibilidad de estos profesionales en el momento de la ejecución de la obra es algo muy incierto y presenta complejidad al momento de concretar, sabiendo que es una licitación pública y cabe la posibilidad de no ser adjudicada, además de los honorarios de los mismos aunque ya en un segundo plano de importancia, sin embargo es un aspecto de mucho cuidado. Además como se apreció se exigió una cantidad considerable de años de experiencia que no cualquier profesional posee, y también un especialista en calidad para asegurar la particularidad de las obras a realizar.

7.2.8. Capacidad de Organización RUP

Para que la propuesta fuese hábil, se debió cumplir la siguiente capacidad de organización, que fue verificada con la información certificada de organización que se encuentra en el Registro Único de Proponentes.

- Capacidad de Organización:

Como Consultor: ≥ 881 SMMLV → Cumple, Co = 3085,41 SMMLV

Como Constructor: ≥ 1750 SMMLV → Cumple, Co = 5379,57 SMMLV

Análisis → Con cuantías como las anteriores de aproximadamente el doble del presupuesto para capacidad de organización como constructor, fue una suma relativamente baja para la empresa y su capacidad de manejo y de organización por lo que equivalió a una cantidad muy segura para la posible ejecución del contrato.

7.2.9. Presupuesto Ofertado

TABLA 16. PRESUPUESTO PROCESO B

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	V/UNIT	V/TOTAL
I	PRELIMINARES				
1.1.	Trabajos preliminares				
1.1.1	Replanteo Simple	M2	400,00	\$ 3.000,00	\$ 1.200.000,00
1.2.	Movimientos de tierra				
1.2.1	Descapote manual, e=20 cms, apile hasta 10 mts	M2	400,00	\$ 5.000,00	\$ 2.000.000,00
1.2.2	Cargue mecánico y retiro hasta 2 kms	M3	17,94	\$ 34.000,00	\$ 609.960,00
1.2.3	Excavación Manual tierra, H=1.0 mt, incluye cargue y retiro 2Km	M3	35,00	\$ 66.000,00	\$ 2.310.000,00
1.3.	Rellenos y bases				
1.3.1	Sub-base granular SBG-2, CBR 30%	M3	150,00	\$ 65.000,00	\$ 9.750.000,00

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

1.4.	Facilidades temporales				
1.4.1	Cerramiento provisional en polisombra, altura 2.1	ML	150,00	\$ 10.000,00	\$ 1.500.000,00
II	CONCRETOS FUNDIDOS EN SITIO				
2.3.	Aceros de refuerzo, incluye figurado				
2.3.1	Acero de refuerzo 60000 psi, 3/4"-1"	KG	7500,00	\$ 3.000,00	\$ 22.500.000,00
2.3.2	Malla Refuerzo M-1.31, 5 mm, 15 x 15, placas en una dirección	M2	400,00	\$ 3.200,00	\$ 1.280.000,00
2.4.	Estructuras de concreto				
2.4.1	Base en concreto pobre 1500 psi	M3	30,00	\$ 310.000,00	\$ 9.300.000,00
2.4.2	Concreto para columnas, 3500 psi	M3	41,00	\$ 450.000,00	\$ 18.450.000,00
2.4.3	Concreto para vigas Aéreas, 3500 psi	M3	12,00	\$ 450.000,00	\$ 5.400.000,00
2.4.4	Concreto para zapatas, 3500 psi	M3	45,00	\$ 450.000,00	\$ 20.250.000,00
2.4.5	Concretos viga de cimiento, 3500 psi	M3	45,00	\$ 450.000,00	\$ 20.250.000,00
2.4.6	Concreto para viga canal, 3500 psi	M3	3,00	\$ 450.000,00	\$ 1.350.000,00
2.4.8	Anden h=10, Concreto 2500 psi (1:2:4)	M2	90,00	\$ 42.000,00	\$ 3.780.000,00
2.4.9	Sardinell en concreto h=0.40	ML	50,00	\$ 50.000,00	\$ 2.500.000,00
7.1.20	Placa contra piso c:3000 psi; h=10	M2	400,00	\$ 45.000,00	\$ 18.000.000,00
III	MAMPOSTERIA				
3.1.10	Muro bloque N°5, e=12	M2	655,00	\$ 42.000,00	\$ 27.510.000,00
3.1.4	Dintel bloque N° 5 b=15	ML	45,00	\$ 20.000,00	\$ 900.000,00
3.1.3	Muro ladrillo rejilla, e=12, 2 caras a la vista	M2	250,00	\$ 55.000,00	\$ 13.750.000,00
IV	CARPINTERIA METALICA (incluye instalación)				
4.1.1	Marco para hoja sencilla, ds=20, lámina Cold Rolled., calibre 18	UN	25,00	\$ 65.000,00	\$ 1.625.000,00
4.1.2	Hoja para puerta en lámina cold Rolled calibre 18	M2	47,00	\$ 140.000,00	\$ 6.580.000,00
4.1.4	Ventanas en lámina Col Rolled, calibre 18, incl. Instalación	M2	45,00	\$ 55.000,00	\$ 2.475.000,00
VI	CUBIERTA				
6.1.1	TEJA ASBESTO CEMENTO # 6 con todos sus accesorios	UN	250,00	\$ 35.000,00	\$ 8.750.000,00
6.1.2	Bajante PVC Aguas Lluvias, tubo 4"	ML	18,00	\$ 24.000,00	\$ 432.000,00
6.1.3	PERFIL ABIERTO AG C160x 60mm -1.5MM C.16	ml	400,00	\$ 20.000,00	\$ 8.000.000,00
VII	ACABADOS				
7,1	Piso-Pared				
7.1.2	Afinado de piso m:1:3;h=4	M2	400,00	\$ 13.000,00	\$ 5.200.000,00
7.1.3	Cerámica piso, tráfico 5, calidad primera	M2	400,00	\$ 35.000,00	\$ 14.000.000,00
7.1.4	Cerámica para muro 1ra calidad	M2	105,00	\$ 40.000,00	\$ 4.200.000,00
7,2	Pañetes				
7.2.1	Pañete liso muro m:1:4 e=1.5	M2	950,00	\$ 10.000,00	\$ 9.500.000,00
7.2.2	Pañete para vigas o muro, m:1:4 e=1.5	ML	180,00	\$ 20.000,00	\$ 3.600.000,00
7,4	Cielo Raso				
7.4.1	Cielo raso lámina plana superboard	M2	300,00	\$ 55.000,00	\$ 16.500.000,00
7,5	Pinturas				
7.5.1	Esmalte sobre lamina llena	M2	47,00	\$ 15.000,00	\$ 705.000,00
7.5.2	Esmalte sobre lamina	ML	90,00	\$ 5.000,00	\$ 450.000,00
7.5.3	Estuco y vinilo 3 manos	M2	700,00	\$ 10.000,00	\$ 7.000.000,00
7,7	Vidrios				
7.6.1	Vid-vidrio transparente 4mm.	m2	45,00	\$ 25.000,00	\$ 1.125.000,00
VIII	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
8,1	Redes y Servicios				
8.1.1	Caja de inspección 80*80*80	UN	6,00	\$ 260.000,00	\$ 1.560.000,00
8.1.2	Caja de inspección 1.0*1.0*1.0	UN	3,00	\$ 320.000,00	\$ 960.000,00

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

8.1.3	Tubo novafort 4"	ML	35,00	\$ 20.000,00	\$ 700.000,00
8.1.4	Tubo novafort 6"	ML	15,00	\$ 25.000,00	\$ 375.000,00
8.1.5	Tanque plástico elevado 1000 lt (incluye accesorios)	UN	3,00	\$ 300.000,00	\$ 900.000,00
8.1.6	Acometida general pvc 1/2" RDE 9 l=5mt	UN	2,00	\$ 250.000,00	\$ 500.000,00
8.1.7	Red suministro agua;pvc 1/2", RDE 9	ML	35,00	\$ 5.000,00	\$ 175.000,00
8.1.8	Red suministro agua; pvc 1", RDE 21	ML	20,00	\$ 8.000,00	\$ 160.000,00
8.1.9	Punto agua fria en pvc 1/2"	UN	12,00	\$ 40.000,00	\$ 480.000,00
8.1.10	Punto desague pvc;3 y 4"	ML	35,00	\$ 50.000,00	\$ 1.750.000,00
8.1.11	Punto desague pvc 2"	UN	26,00	\$ 50.000,00	\$ 1.300.000,00
8.1.12	Re ventilación pvc; 3"	ML	40,00	\$ 10.000,00	\$ 400.000,00
8.1.13	Re ventilación pvc 2"	ML	36,14	\$ 8.000,00	\$ 289.120,00
8.1.14	Registro 1/2", red White	UN	20,00	\$ 25.000,00	\$ 500.000,00
8,2	Aparatos sanitarios				
8.2.1	Accesorios para baño (jabonera, papelera, gancho, toallero)	Juego	8,00	\$ 200.000,00	\$ 1.600.000,00
8.2.3	Orinal mediano, línea institucional, incluye fluxómetro y sistema de inst acometida	UN	4,00	\$ 250.000,00	\$ 1.000.000,00
8.2.4	Sanitario blanco, línea institucional, incluye manguera flexible plástica	UN	10,00	\$ 330.000,00	\$ 3.300.000,00
8.2.5	Rejilla con sosco 3"	UN	21,00	\$ 4.000,00	\$ 84.000,00
8.2.6	Rejilla ventilación sencilla 20x20, Pavco	UN	6,00	\$ 5.000,00	\$ 30.000,00
8.2.7	Tapa registro 20x20, Pvc	UN	8,00	\$ 5.000,00	\$ 40.000,00
IX	REDES ELECTRICAS				
9.1.4	ACOM.E.1F(2# 6) 1" EMT	ML	160,00	\$ 75.000,00	\$ 12.000.000,00
9.1.5	Tubería pvc de 3/4"	ML	150,00	\$ 2.000,00	\$ 300.000,00
9.1.6	Tubería pvc de 1"	ML	170,00	\$ 3.000,00	\$ 510.000,00
9.3.1	Acometida aérea; l=5+10=15 mt	UN	3,00	\$ 300.000,00	\$ 900.000,00
9.3.2	Acometida parcial ; l=30mt	UN	3,00	\$ 850.000,00	\$ 2.550.000,00
9.3.3	Cámara eléctrica de inspección sencilla	UN	12,00	\$ 600.000,00	\$ 7.200.000,00
9.3.4	Cámara eléctrica de inspección doble	UN	8,00	\$ 1.500.000,00	\$ 12.000.000,00
9.3.5	Canalización subterránea 2x4" PVC	ML	95,00	\$ 150.000,00	\$ 14.250.000,00
9.3.6	Tablero parcial 12 circuitos	UN	15,00	\$ 250.000,00	\$ 3.750.000,00
9.3.7	Tablero parcial 4 circuitos	UN	4,00	\$ 50.000,00	\$ 200.000,00
9.3.8	Salida monofásica inc. Aparato	UN	70,00	\$ 25.000,00	\$ 1.750.000,00
9.3.9	Salida bifásica inc. Aparato	UN	39,00	\$ 35.000,00	\$ 1.365.000,00
9.3.10	Salida para botón de timbre incl. Aparato	UN	1,00	\$ 80.000,00	\$ 80.000,00
9.3.11	Salida para teléfono incl. Aparato	UN	29,00	\$ 30.000,00	\$ 870.000,00
9.3.12	Salida trifásica incl. Aparato	UN	35,00	\$ 60.000,00	\$ 2.100.000,00
9.3.13	Strip telefónico de 10 pares	UN	7,00	\$ 350.000,00	\$ 2.450.000,00
9.3.14	Ducto para cable de antena tv	UN	2,00	\$ 16.000,00	\$ 32.000,00
9.3.15	Gabinete incendio77x77x22	UN	2,00	\$ 800.000,00	\$ 1.600.000,00
	COSTO DIRECTO				\$ 352.742.080,00
	ADMINISTRACION	%	20,00%		\$ 70.548.416,00
	IMPREVISTO	%	3,00%		\$ 10.582.262,40
	UTILIDAD	%	5,00%		\$ 17.637.104,00
	IVA SOBRE LA UTILIDAD	%	16,00%		\$ 2.821.936,64
	COSTO TOTAL OBRA				\$ 454.331.799,04
	ESTUDIOS Y DISEÑOS				\$ 12.000.000,00
	IVA SOBRE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS	%	16,00%		\$ 1.920.000,00
	VALOR TOTAL PRESUPUESTO				\$ 468.251.799,00

- **Ítems Representativos**

Como se esperaba, este tipo de instalaciones requieren ser estructuralmente más estables y resistentes sísmicamente, ya que en casos de emergencias es necesario que estas instalaciones estén en pie, por ser prioridad uno (1) estructuralmente hablando, por tales motivos su estructura requiere de más material y dimensiones. Por lo tanto los ítems representativos fueron:

- Acero de refuerzo 60000 psi, 3/4"-1" - **\$ 22.500.000,00**
- Concreto para columnas, 3500 psi - **\$ 18.450.000,00**
- Concreto para zapatas, 3500 psi - **\$ 20.250.000,00**
- Concretos viga de cimiento, 3500 psi - **\$ 20.250.000,00**
- Muro bloque N°5, e = 12 - **\$ 27.510.000,00**

De tal manera se puede observar que los ítems más representativos eran en sí las actividades estructurales o insumos para la misma, como lo son las vigas y las zapatas de cimentación, que obviamente constituyen la base del objetivo de este diseño estructural, pero de igual manera lo son sus columnas y muros en bloque con espesor de 12 cm, los cuales deben armonizar con los diseños de cimentación y soporte, como las vigas y columnas para obtener una estructura homogénea y resistente en lugar de una estructura sectorizadamente débil. De igual forma el acero de refuerzo a utilizar como refuerzo debe ser de la mejor calidad posible para que ofrezca su mejor función en el interior del concreto y el mejor rendimiento a relación de resistencia exigida.

- **Media Geométrica**

Se calculó de manera independiente el valor de la media geométrica con los valores de las propuestas hábiles resultantes, para cada uno de los valores económicos en evaluación.

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

De tal manera que el proponente que más se acercó al valor calculado de la media geométrica, por exceso o defecto obtuvo el mayor puntaje, y así proporcionalmente el resto de los proponentes a medida que se fueron alejando del valor calculado. Para este proceso el porcentaje al cual los ítems de las actividades a realizar fue ajustado después de un estudio económico con un cálculo de aproximación en Excel, ponderando una

cantidad de proponentes aproximados, teniendo en cuenta la visita técnica y demás factores, pero sin olvidar que la visita técnica no era de carácter obligatorio, por lo tanto el número de proponentes obviamente fue mucho mayor al de la asistencia a la visita. Por tal motivo el porcentaje escogido fue del **97,35%** también teniendo en cuenta que los últimos procesos licitatorios de esta entidad fueron adjudicados con unos porcentajes similares a los aquí pactados, y obviamente sin olvidar que al escoger el porcentaje de ajuste, no se visualizara una pérdida económica en ningún ítem del presupuesto.

7.2.10. APU – Análisis de Precios Unitarios

Se realizó el pertinente APU para cada uno de los ítems de actividades del presupuesto ofertado y ajustado, el cual recibió una calificación junto con la propuesta económica. A continuación se anexa un ejemplo, el cual es presentado, calculado y elaborado en los formatos que la entidad proporcionó.



- **Factores y Criterios de Escogencia y Adjudicación**

FACTOR	PUNTAJE
Personal Mínimo Requerido	200
Evaluación Factores Económicos (Propuesta, Ítems Representativos, APU's y AIU)	700

→Análisis

La entidad exigió por adelantado los pertinentes APU's, requisitos que otras entidades exigen en caso de adjudicación, pero en si es una variable que garantiza aún más los precios del proponente como contratista, por ello se requirió un trabajo más amplio para el participante y un riesgo mayor para el mismo, puesto que los precios eran muy relativos, y por cuestiones económicas, políticas, climáticas y muchos factores estos precios se podían alterar considerablemente. Para la elaboración de los Análisis de Precios unitarios se utilizaron rendimientos de libros de construcción e ingeniería como la base de datos de Construdata, de la misma manera el precio de los materiales y suministros, teniendo en cuenta el sitio y las condiciones del mismo, se ajustaba para obtener un rendimiento y precio adecuado para el análisis de cada ítem; pero así mismo teniendo en cuenta todos los factores que lo pudiesen haber afectado, tanto el transporte y su disponibilidad en el área de obra, de igual forma, la mano de obra, sus rendimientos, prestaciones sociales y demás agentes que afectaran lo relacionado con el personal calificado y no calificado que se incluían en la nómina del análisis, pero claro está, realizando una aproximación ya que se hace sumamente difícil cotizar cada uno de los factores que intervienen en un ítem para una participación que no estaba asegurada su adjudicación.

TABLA 17. APU PROCESO B

ALCALDIA DE ZIPAQUIRA				ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
PROPONENTE: CARN							
OBJETO:				ITEM:	2.4.2	UNIDAD:	M3
Estudios, Diseños y Construcción de la I Etapa de la Subestación de la Policía San Juanito II Sector parte alta Barrio Altamira				Descripción Ítem:	Concreto para columnas, 3500 psi		
I. EQUIPO							
DESCRIPCION		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL		
VIBRADOR			\$ 50.000,00	5,00	\$ 10.000,00		
FORMALETA			-	-	\$ 15.000,00		
HERR MENOR			-	-	\$ 5.000,00		
SUB - TOTAL							\$ 30.000,00
II. MATERIALES EN OBRA							
DESCRIPCION		UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	VR. PARCIAL		
AGUA		LT	\$ 20,00	245,00	\$ 4.900,00		
ARENA SELECCIONADA		M3	\$ 70.000,00	0,74	\$ 51.800,00		
CEMENTO GRIS		KG	\$ 460,00	450,00	\$ 207.000,00		
AGREGADOS TRITURADOS		M3	\$ 75.000,00	0,74	\$ 55.500,00		
SUB - TOTAL							\$ 319.200,00
III. TRANSPORTE							
MATERIAL	VOL. PROM O CANTIDAD M3	DISTANCIA KM	M3 / KM	TARIFA	VR. PARCIAL		
-					\$ -		
SUB - TOTAL							\$ -
IV. MANO DE OBRA							
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL		
CUADRILLA	\$ 280.000,00	224.000,00	\$ 504.000,00	5,00	\$ 100.800,00		
SUB - TOTAL							\$ 100.800,00
					TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 450.000,00
CARLOS ALBERTO ROZO NADER					PRECIO UNITARIO TOTAL APROX AL PESO		\$ 450.000,00

8. PROCESO C- LICITACIÓN PÚBLICA NO. SG-LP-005 DE 2011, ALCALDÍA DE SOLEDAD, DEPARTAMENTO DE ATLÁNTICO

OBJETO:

Construcción de seis (6) aulas y una (1) batería sanitaria en la Institución Educativa John F Kennedy (sede San Antonio) del municipio de Soledad departamento del Atlántico.

PRESUPUESTO:

\$ 586'123.961 (Quinientos ochenta y seis millones, ciento veintitrés mil, novecientos sesenta y uno)

8.1. RAZONAMIENTO PREVIO

- Proceso licitatorio con un objeto en el cual la Constructora CARN acreditó una experiencia amplia tanto en los estudios, diseños y construcción, lo que facilitó el cumplimiento de las exigencias respecto al objeto y por consiguiente fue procedente para la empresa.
- Debido a la buena relación de la empresa con la alcaldía de Soledad, en razón a los diversos contratos realizados y ejecutados con ésta, se vislumbró una muy buena opción para la firma, toda vez que en trabajos anteriores con la alcaldía, no se presentó ningún tipo de problema contractual, de interventoría, de pagos ni en ningún tramo de la ejecución y finalización del contrato.
- A pesar de la pequeña cuantía del presupuesto de la obra, ésta sería una de fácil ejecución para la Constructora CARN, debido a su ubicación en la costa atlántica, en donde la empresa posee un conocimiento amplio del sector y donde reside equipo y mano de obra calificada a su disposición, de tal manera que el manejo de la obra en caso de adjudicación sería muy cómodo.

8.2. ANALISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES

8.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes

Actividades, especialidades y grupos inscritos necesarios para la correcta participación y la ejecución del contrato.

Actividad 1: Constructor.

Especialidad 04: Edificaciones y obras de urbanismo.

Grupo 01: Edificaciones mayores de 500 M2 y de alturas menores de 15 metros.

Grupo 03: Remodelaciones, conservación y mantenimiento.

Análisis → Inscripciones respectivas del RUP claras, totalmente necesarias y ajustadas al objeto de la licitación pública, que guardaron una relación con las actividades que se esperarían realizar, aunque el grupo número tres (3) no estaba muy acorde, puesto que el objeto a contratar expresó la **construcción** de las aulas y una batería sanitaria, toda vez que en ninguna parte expresa remodelaciones, conservaciones o mantenimiento, puesto que se va a construir algo completamente nuevo. A pesar de este grupo innecesario, como pensamiento personal, fueron inscripciones sensatas y objetivas.

8.2.2. Registro SICE – Sistema de Información de Contratación Estatal (Ver Proceso B Numeral 9)

8.2.3. Experiencia del Proponente

Se acreditaría con un (1) contrato cuyo objeto, obligaciones o alcance fueran iguales al objeto de la presente licitación, la construcción y/o adecuación de edificaciones; el contrato debe haberse iniciado y terminado en los últimos cinco (5) años contados a partir de la fecha de cierre del presente proceso, con un valor mayor o igual a 1.094 SMMLV. Cuando se certifique contratos en UT o consorcio, acreditará el valor del contrato y cantidades de obra ejecutadas correspondiente al porcentaje de participación.

Análisis → Experiencia requerida con un rango reducido, con solamente un (1) contrato admitido, lo que afectó a contratistas pequeños quienes no lograron acreditarlo con varios contratos, pero conveniente para la firma pues cuenta con la experiencia necesaria en un

solo contrato y ejecutado en el rango de tiempo demandado. Ventajoso desde el punto de vista en que la cantidad de participantes se redujo, pero quedaron habilitados los competidores más fuertes del medio. El monto a acreditar fue objetivo, con una exigencia del presupuesto oficial lo cual, desde un punto de vista de la capacidad de la empresa, resultó acorde y ecuaníme para la participación y posible ejecución del contrato.

TABLA 18. EXPERIENCIA PROCESO C

EXPERIENCIA DEL PROPONENTE			
Cliente	Objeto	Valor	Lugar
FONADE	Estudios técnicos, diseños y construcción de hogares múltiples para el ICBF y el ministerio de educación nacional, de acuerdo con los grupos establecidos, por el sistema de precio global fijo en el municipio de Puerto Colombia, departamento de Atlántico	\$ 928.707.511,00	PUERTO COLOMBIA, ATLANTICO

8.2.4. Requisitos Financieros

El municipio de Soledad, ponderó las diferentes exigencias financieras de acuerdo a un puntaje, por lo cual la entidad contratante exigió varios aspectos; de tal manera que se procedió a efectuar el pertinente estudio económico y financiero del proponente, para certificar que se cumplía con los parámetros exigidos. Para este caso, sólo se consideraron admisibles las propuestas en las que el Proponente obtuviera como mínimo un total de noventa (90) puntos como resultado de sumar los puntos asignados a la liquidez, endeudamiento y al patrimonio del Proponente, y acreditara el capital de trabajo exigido, de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA 19. REQUISITOS FINANCIEROS PROCESO B

INDICADOR FINANCIERO DEL PROPONENTE	RANGOS PARA EL INDICADOR FINANCIERO DEL PROPONENTE	PUNTOS SEGÚN RANGO
Liquidez del PROPONENTE (LP)	LP < 1.0	0
	1.0 =< LP < 1.3	15
	1.3 =< LP < 1.6	20
	1.6 =< LP < 1.9	25
	LP >= 1.9	35
Endeudamiento del PROPONENTE (EP)	EP >= 80%	0
	70 % =< EP < 80%	20
	60% =< EP < 70%	25
	50% =< EP < 60%	30
Patrimonio del PROPONENTE (PP)	EP < 50%	35
	(PP*100/presupuesto oficial total) < 10%	10
	10% =< (PP*100/presupuesto oficial total) < 20%	15
	20% =< (PP*100/presupuesto oficial total) < 30%	20
	30% =< (PP*100/presupuesto oficial total) < 40%	25
	(PP*100/presupuesto oficial total) >= 40%	30

Análisis → Como se puede deducir a simple vista, la alcaldía de Soledad fue muy estricta respecto a las capacidades económicas y financieras de los participantes de sus procesos licitatorios, por tal razón ponderó estos puntajes, en los cuales los dos puntajes más bajos de cada criterio se consideran prácticamente inservibles para lograr una suma habilitante de 90 puntos, por tal motivo fue indispensable quedar en los primeros lugares de cada criterio, pero el objetivo era lograr el puntaje máximo, para superar la competencia que estuvo por debajo de este, pero habilitada. Conociendo estos parámetros y la obtención de los máximos puntajes de cada criterio por parte de la empresa, fue en cierto modo una ventaja que sería significativa para la participación y adjudicación.

8.2.5. Capacidad de Contratación Residual – Kcr (Ver Proceso A Numeral 7)

Kcr Requerido = 1.094 SMMLV

K de Contratación RUP = 21.480,94 SMMLV

Contratos en Ejecución = 2.378,27 SMMLV

K Residual = 19.102,67 SMMLV

8.2.6. Personal Mínimo Requerido

El presente proceso de licitación exigió que el proponente participante y aquel que fuera favorecido con la adjudicación, contaran con la participación de profesionales competentes y muy capaces para la correcta ejecución del contrato. Para ello el proponente tendría que contar como mínimo con el siguiente personal requerido para la ejecución del objeto contractual, cumpliendo con los siguientes perfiles:

- **Director de Obra** → Ingeniero Civil o Arquitecto con experiencia general mínima **10 años**, experiencia específica como Director de Obras en proyectos que contemplen la construcción y/o adecuación de edificaciones con una cantidad mínima de tres (3) proyectos que contemplen el mismo objeto.

- **Residente de Obra** → Ingeniero Civil o Arquitecto con experiencia general mínima **8 años**, experiencia específica como Residente de Obras en proyectos que contemplen la construcción y/o adecuación de edificaciones con una cantidad mínima de tres (3) proyectos que contemplen el mismo objeto.

Análisis → El Proyecto tuvo requerimientos de personal profesional de relativa conveniencia y facilidad de disponibilidad para la ejecución del contrato en caso de ser adjudicado, mostrando con esto que fue un proceso limpio y sin pautas exageradas y desmedidas para la participación de este, lo que deja constancia del buen manejo de la contratación en el municipio, lo que representa un indicativo positivo para la participación de la empresa. Para ambos cargos fue aprobada la contratación de ingeniero civil o arquitecto con experiencia de tiempo acorde y una ejecución de trabajos proporcional, que la empresa pudo cumplir tranquilamente.

8.2.7. Multas y Sanciones

Se requirió que las multas y sanciones fuesen inexistentes, de por lo menos 2 años antes de la fecha de cierre de la licitación, para que el proponente pudiera ser merecedor al puntaje máximo que otorga la entidad contratante correspondiente, equivalente a 100 puntos. En caso contrario si el proponente natural o plural hubiese tenido alguna multa o sanción en este tiempo no se podría hacer acreedor al puntaje.

Análisis → Se consideró como un requerimiento más que necesario para prescindir de la participación de proponentes y contratistas sancionados y multados por negligencias e irresponsabilidades en la ejecución de contratos, siendo lo anterior una reseña del buen manejo y responsabilidad de la entidad contratante al realizar la elección del contratista y una proyección del buen manejo y oportuna respuesta a las necesidades económicas del contratista, para un entendimiento a futuro con mucha claridad contractual.

8.2.8. Propuesta Económica – AIU

Se presentó el presupuesto ofertado calculado por el proponente, valores unitarios ajustados a los requerimientos de la propuesta, pero sin antes realizar el debido estudio de mercadeo y rendimientos, proponiendo los desgloses especificados y correctos de la administración, imprevistos y utilidad acorde con la capacidad del dinero previsto para la posible ejecución del contrato.

Análisis → Se pretendió lograr la oferta más idónea posible de acuerdo a los materiales y actividades requeridas en la ejecución del contrato.

TABLA 20. PRESUPUESTO PROCESO C

CONSTRUCCION DE SEIS (6) AULAS Y UNA (1) NATERIA SANITARIA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA JHON F KENNEDY (SEDE SAN ANTONIO) DEL MUNICIPIO DE SOLEDAD DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO.					
LICITACIÓN PÚBLICA No. SG-LP-005-2011					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL
01	PRELIMINARES				
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES				
1.2	CAMPAMENTO	M2	30,00	99.879,00	2.996.370,00
1.3	CERRAMIENTO PROVISIONAL ENMALLA H=2.00 M	ML	100,00	28.259,00	2.825.900,00
1.4	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	600,00	4.930,00	2.958.000,00
1.5	DEMOLICION DE MUROS 0,10 y 0,15 Y RETIRO DE ESCOMBROS	M2	149,30	7.232,00	1.079.737,60
1.6	DEMOLICION DE PISO Y RETIRO DE ESCOMBROS	M2	117,44	8.134,00	955.256,96
1.7	DESMONTE CUBIERTA	M2	499,20	16.368,00	8.170.905,60
02	CIMENTACIÓN				
2.1	EXCAVACIONES Y RELLENOS				
2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	M3	119,54	15.814,00	1.890.405,56
2.3	RELLENOS EN MATERIAL COMÚN	M3	47,81	16.446,00	786.283,26
03	CONCRETOS DE CIMENTACIÓN				
3.1	CONCRETO POBRE DE LIMPIEZA E=0,05	M3	1,81	263.872,00	477.608,32
3.2	CONCRETO CICLOPEO	M3	21,74	262.880,00	5.715.011,20
3.3	ZAPATAS	M3	29,00	457.312,00	13.262.048,00
3.4	VIGAS DE CIMENTACIÓN	M3	24,44	455.328,00	11.128.216,32
3.5	PLACA DE CONTRAPISO E=0,10	M2	140,80	47.942,00	6.750.233,60
04	OBRAS PARA DESAGÜE				
4.1	CAJAS DE INSPECCION 80 X 80	UN	6,00	246.450,00	1.478.700,00
05	ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METÁLICAS				
5.1	ELEMENTOS VERTICALES				
5.2	COLUMNAS EN CONCRETO A LA VISTA	M3	26,26	699.255,00	18.362.436,30
06	PLACAS Y LOSAS DE ENTREPISO				
6.1	LOSAS MACIZAS EN CONCRETO A LA VISTA	M3	55,60	674.560,00	37.505.536,00
6.2	VIGAS AEREAS EN CONCRETO A LA VISTA	M3	82,73	634.880,00	52.523.622,40
6.3	LOSAS MACIZAS TANQUE 1000 L	M3	1,09	674.560,00	733.921,28
6.4	ACERO DE 40.000 PSI	KG	386,00	3.587,00	1.384.582,00
6.4	ACERO DE 60.000 PSI	KG	14520,00	3.885,00	56.410.200,00
07	ESTRUCTURA METÁLICA				
7.1	ELEMENTOS PARA CUBIERTA				
7.2	CORREA PGA-C-220X80X1,9	ML	461,15	12.585,00	5.803.572,75
08	MAMPOSTERÍA				
8.1	MAMPOSTERÍA EN ARCILLA				
8.2	MURO DIVISORIO LADRILLO HUECO Nº 5	M2	560,60	31.633,00	17.733.459,80
09	PREFABRICADOS Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
9.1	ELEMENTOS EN CONCRETO				
9.2	ALFAJÍAS EN CONCRETO A LA VISTA	ML	68,00	65.472,00	4.452.096,00
9.3	DINTELES EN CONCRETO A LA VISTA	ML	9,60	63.488,00	609.484,80
9.4	BORDILLO POCETA DE ASEO	ML	1,20	45.334,00	54.400,80
9.5	MESONES EN CONCRETO PARA LAVAMANOS 0,60	ML	8,40	72.350,00	607.740,00
9.6	VIGAS CINTAS CUBIERTA .15X.20	ML	178,00	40.672,00	7.239.616,00
10	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA				
10.1	TUBERÍA PVC P 1/2"	ML	60,00	5.456,00	327.360,00

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

10.2	TUBERÍA PVC P 3/4"	ML	25,00	6.985,00	174.625,00
10.3	TUBERÍA PVC P 1"	ML	25,00	7.192,00	179.800,00
10.4	REGISTRO P/D RED WHITE Ó KITZ 1"	UN	24,00	41.416,00	993.984,00
10.5	PUNTOS HIDRÁULICOS AGUA FRÍA				
10.6	PUNTO HIDRÁULICO 1/2"	UN	32,00	18.537,00	593.184,00
10.7	SALIDAS SANITARIAS				
10.8	PUNTO SANITARIO 2"	UN	12,00	32.875,00	394.500,00
10.9	PUNTO SANITARIO 4"	UN	12,00	53.738,00	644.856,00
10.10	BAJANTES VENTILACIÓN Y REVENTILACIÓN AGUAS NEGRAS				
10.11	TUBERÍA PVC V 2"	ML	24,00	12.587,00	302.088,00
11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
11.1	SALIDAS ALUMBRADO Y TOMAS				
11.2	SALIDA PARA LUMINARIAS FLUORESCENTES EN TUBO CONDUIT PVC DE 1/2", CON CONDUCTORES DE COBRE 2 N° 12 + 1 N° 12 DESNUDO. INCLUYE INTERRUPTOR, SOPORTES, CAJAS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA LA SALIDA.	UN	44,00	52.080,00	2.291.520,00
11.3	SALIDA PARA TOMA MONOFÁSICA DOBLE CON POLO A TIERRA EN TUBO CONDUIT PVC DE 1/2", CON CONDUCTORES DE COBRE 2 N° 12 + 1 N° 12 DESNUDO. INCLUYE TOMA, SOPORTES, CAJAS Y ACCESORIOS PARA LA SALIDA.	UN	1,00	52.359,00	52.359,00
11.4	SALIDA PARA VENTILADOR EN TUBO CONDUIT PVC DE 3/4". INCLUYE SOPORTES, CAJAS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA COMPLETAR LA SALIDA.	UN	24,00	39.587,00	950.088,00
12	ACOMETIDAS Y CONDUCTORES				
12.1	BAJANTE PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA AÉREA EN TUBO CONDUIT EMT DE 1" DE DIÁMETRO. INCLUYE CAPACETE Y ACCESORIOS	UN	1,00	57.291,00	57.291,00
12.2	SUMINISTRO Y TENDIDO DE ACOMETIDA AEREA EN CONDUCTORES DE COBRE TRES No. 10 INCLUYE EMPALME EN RED EXISTENTE Y CONEXIÓN EN TABLERO	ML	50,00	12.517,00	625.850,00
12.3	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PERCHA DE CUATRO PUESTOS. INCLUYE ELEMENTOS DE ANCLAJE Y SOPORTE	UN	1,00	270.816,00	270.816,00
13	TABLEROS E INTERRUPTORES				
13.1	SUMINISTRO, MONTAJE, ARMADO Y FIGURADA DE TABLERO DE 24 CIRCUITOS CON PUERTA	UN	1,00	764.715,00	764.715,00
13.2	SUMINISTRO, MONTAJE Y CONEXIÓN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 1X20, 1X30 Ó 1X40 A	UN	14,00	14.890,00	208.460,00
13.3	SUMINISTRO, MONTAJE Y CONEXIÓN DE AUTOMÁTICO ENCHUFABLE (TOTALIZADOR) DE 3X30. 3X40 Ó 3X50 AMPERIOS	UN	1,00	67.652,00	67.652,00
14	SALIDAS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO				
14.1	SALIDA PARA CABLEADO ESTRUCTURADO (DUCTO VACÍO) 3/4" VACÍO, CAJAS Y ACCESORIOS	UN	12,00	38.512,00	462.144,00
14.2	CONSTRUCCIÓN DE CAJA EN MAMPOSTERÍA DE 30X30X30 PARA FUTURO CABLEADO RED ESTRUCTURADA. INCLUYE TAPA EN CONCRETO	UN	1,00	95.201,00	95.201,00
14.3	TENDIDO DE DUCTO PVC DE 1" DESDE SALIDA INTERNA PARA CABLEADO ESTRUCTURADO HASTA CAJA EN MAMPOSTERÍA DE 30X30. INCLUYE ACCESORIOS	ML	20,00	7.092,00	141.840,00
08.08	PUESTA A TIERRA				
08.08.01	SUMINISTRO, MONTAJE Y CONEXIÓN DE VARILLA COOPERWELD DE 2,40 MTS X 5/8". INCLUYE CONECTOR EN COBRE	UN	1,00	92.041,00	92.041,00
08.08.02	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE COBRE N° 8 PARA POLO A TIERRA. INCLUYE TUBO PVC DE 3/4"	ML	5,00	9.095,00	45.475,00
08.08.03	SUMINISTRO, MONTAJE Y CONEXIÓN DE VARILLA COOPERWELD DE 2,40 MTS X 5/8". INCLUYE CONECTOR EN COBRE	UN	1,00	92.041,00	92.041,00
15	PAÑETES				

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

15.1	SOBRE MUROS				
15.2	PAÑETES LISOS INTERIORES	M2	719,00	10.470,00	7.527.930,00
15.3	PAÑETES LISOS EXTERIORES	M2	342,45	16.651,00	5.702.134,95
16	BASES PISOS Y AFINADOS				
16.1	ALISTADO PISOS E=0,03	M2	544,60	11.093,00	6.041.247,80
17	ACABADOS PISOS				
17.1	BALDOSÍN EN GRANITO PULIDO	M2	544,60	53.551,00	29.163.874,60
17.2	PISO BAÑO	M2	46,00		
18	GUARDA ESCOBAS				
18.1	GUARDA ESCOBA EN TABLETA DE GRANITO PULIDO	ML	251,60	14.102,00	3.548.063,20
19	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES				
19.1	REMATES LATERALES	ML	100,28	28.705,00	2.878.537,40
19.2	CUBIERTA TERMOACÚSTICA TIPO CINDU O SIMILAR	M2	640,00	42.585,00	27.254.400,00
20	ACCESORIOS Y OTROS				
20.1	CANAL PVC TIPO AMAZONA	ML	110,00	36.661,00	4.032.710,00
20.2	BAJANTES 4" PVC	ML	68,40	14.483,00	990.637,20
21	CARPINTERÍA METÁLICA Y PVC				
21.1	CARPINTERÍA EN ALUMINIO				
21.2	VENTANAS EN ALUMINIO	M2	48,00	184.512,00	8.856.576,00
21.3	VENTANA FIJA EN ALUMINIO CON TUBULARES 1X1" Y CORREDIZAS	M2	145,10	182.564,00	26.490.036,40
22.	CARPINTERÍA EN LÁMINA Y ACERO INOXIDABLE				
22.1	PUERTAS LÁMINA COLD ROLLED CALIBRE 18 Y ACERO INOXIDABLE				
22.2	PUERTA EN LÁMINA COLD ROLLED CALIBRE 18 EN TUBULARES 1X1" Y ENTAMBORADA, MARCO, 2,00X1,00 M	UN	8,00	314.116,00	2.512.928,00
22.3	PUERTA EN LAMINA COLD ROLLED CALIBRE 18 EN TUBULARES 3/4 DE PULGADAS Y ENTAMBORADA. MARCO DE 2,00X0,70 M	UN	12,00	204.668,00	2.456.016,00
22.4	PUERTA DIVISIÓN DE BAÑO 0,60X1,60, LÁMINA COLD ROLLED CALIBRE 18, ACABADO PINTURA ESMALTE BLANCO	UN	12,00	202.212,00	2.426.544,00
23	BARANDAS Y PASAMANOS				
23.1	BARANDAS EN TUBO ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 2". TRAVESAÑOS EN TUBO CUADRADO DE 1X1". APOYOS EN PLATINA DE 2X1/4"	ML	90,60	90.150,00	8.167.590,00
23.2	BARANDA EN BAÑOS PARA MINUSVÁLIDOS ACERO INOXIDABLE D=2"	UN	1,00	166.686,00	166.686,00
24	ENCHAPES				
24.1	SOBRE MUROS				
24.2	CERÁMICA DE 20X20 PARA BAÑOS	M2	158,00	31.301,00	4.945.558,00
25	SOBRE MESONES				
25.1	ENCHAPE EN GRANITO PULIDO PARA MESONES	M2	8,40	45.811,00	384.812,40
26	VARIOS				
26.1	POCETA ASEO CON ENCHAPE EN CERÁMICA 20X20	UN	2,00	98.197,00	196.394,00
27	ILUMINACIÓN				
27.1	LÁMPARAS FLUORESCENTES				
27.2	SUMINISTRO, MONTAJE Y CONEXIÓN DE LÁMPARA FLUORESCENTE DE 2X48 W, ALTO FACTOR, CON MUEBLE TIPO INDUSTRIAL CON ALETA. INCLUYE ACCESORIOS PARA DERIVACIÓN DE SALIDA Y SOPORTES DE FIJACIÓN PARA DESCOLGAR LUMINARIA	UN	44,00	133.149,00	5.858.556,00
28	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				
28.1	SANITARIOS DE TANQUE LÍNEA INSTITUCIONAL	UN	12,00	243.338,00	2.920.056,00
28.2	SANITARIO PARA MINUSVÁLIDOS CORONA TIPO AQUAJET	UN	1,00	384.824,00	384.824,00
28.3	LAVAMANOS DE SOBREPONER LÍNEA INSTITUCIONAL	UN	12,00	194.443,00	2.333.316,00
28.4	LAVAMANOS PARA MINUSVÁLIDOS CORONA TIPO AQUAJET	UN	1,00	274.237,00	274.237,00

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

28.6	TANQUE ELEVADO 1000 LTS	UN	6,00	387.912,00	2.327.472,00
29	ACCESORIOS				
29.1	PORTA ROLLO	UN	12,00	10.661,00	127.932,00
29.2	TOALLERO	UN	8,00	19.598,00	156.784,00
29.3	JABONERA	UN	8,00	23.534,00	188.272,00
30	PINTURA SOBRE MAMPOSTERÍA				
30.1	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO PARA BAÑOS	M2	35,68	12.420,00	443.145,60
30.2	PINTURA PLÁSTICA PARA FACHADAS	M2	342,00	9.253,00	3.164.526,00
30.3	VINILO MUROS SIN ESTUCO	M2	719,00	6.606,00	4.749.714,00
31	CERRADURAS				
31.1	CERRADURAS PARA BAÑOS TIPO SCHALAGE REF. A40S GEORGIA O SIMILAR	UN	2,00	40.160,00	80.320,00
31.2	CERRADURA TIPO MANIJA PARA AULAS TIPO SCHALAGE JUPITER ACENT O SIMILAR	UN	6,00	83.591,00	501.546,00
32.	ASEO Y VARIOS				
32.1	ASEO GENERAL. INCLUYE DESMONTE Y RETIRO DE CERRAMIENTO Y CAMPAMENTO	UN	1,00	773.760,00	773.760,00
32.2	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	60,00	28.216,00	1.692.960,00

	TOTAL COSTO DIRECTO				443.443.331,00
	Administración (10%)	10,00%			44.344.333,00
	Imprevistos (8%)	8,00%			35.475.466,00
	Utilidad (7%)	7,00%			31.041.033,00
	IVA sobre utilidad (16%)	16,00%			4.966.565,00
	Impuesto de seguridad (5%)	5,00%			22.172.167,00
	TOTAL COSTO				581.442.895,00

El presupuesto fue calculado y direccionado meticulosamente, reduciendo su cuantía para ser competitivo frente a los demás proponentes, puesto que el proceso adjudicó puntaje por medio de la **Media Geométrica** calculada con las propuestas hábiles de los proponentes, por tal razón y además realizando el cálculo de posibles porcentajes en un tanteo mediante Excel, proponiendo varias situaciones y circunstancias probables de cuantías, se tomó un porcentaje del **99,2%** del presupuesto oficial; además se tuvo en cuenta pasados resultados de la misma entidad para así obtener una tendencia de valores. Sin embargo fue necesario revisar, calcular y estar seguro de los precios unitarios y del valor total de los ítems representativos, los cuales son los que presentan un mayor valor respecto a los demás y al costo total de obra, puesto que son los que representan un mayor riesgo económico en el momento en que la oferta económica reduce su cuantía, de tal manera que se hizo necesario el pertinente estudio de los precios de los materiales o de las respectivas actividades en el área donde se va a desarrollar la obra. En este caso en especial, se resaltan e identifican los ítems representativos en el presupuesto ofertado anexado anteriormente, en donde figuran los siguientes como los más representativos:

- VENTANA FIJA EN ALUMINIO CON TUBULARES 1X1" Y CORREDIZAS - **\$ 26.490.036,40**
- CUBIERTA TERMOACÚSTICA TIPO CINDU O SIMILAR - **\$ 27.254.400,00**
- BALDOSÍN EN GRANITO PULIDO - **\$ 29.163.874,60**
- MURO DIVISORIO LADRILLO HUECO N° 5 - **\$ 17.733.459,80**

- ACERO DE 60.000 PSI - \$ **56.410.200,00**
- VIGAS AEREAS EN CONCRETO A LA VISTA - \$ **52.523.622,40**
- LOSAS MACIZAS EN CONCRETO A LA VISTA - \$ **37.505.536,00**
- COLUMNAS EN CONCRETO A LA VISTA - \$ **18.362.436,30**
- VIGAS DE CIMENTACIÓN - \$ **11.128.216,32**
- ZAPATAS - \$ **13.262.048,00**

En la mayoría de las obras civiles se espera que los precios más representativos sean los de las estructuras, obviamente si hay una cantidad de obra considerable, es decir las actividades con concreto y concreto reforzado, pero en este caso encontramos actividades e ítems representativos como **ventana fija en aluminio con tubulares 1x1" y corredizas** que poseen un precio mayor que actividades como mampostería, columnas, vigas de cimentación y zapatas. Por consiguiente estas actividades son costosas por dos razones: el precio unitario o la cantidad de obra. Por tal motivo se puede realizar el pertinente cálculo, aproximación y en caso de ser necesario, una cotización de precios para apreciar costos y cantidades de obra a realizar para no cometer errores que en caso de ser adjudicada vaya a ser un "precio" que pague el contratista. Dicho lo anterior las actividades de mayor atención en este proyecto fueron una actividad y un suministro de material:

- Vigas aéreas en concreto a la vista.
- Acero de 60.000 PSI.

Actividades que conjuntamente facturaron un valor de \$ **108.933.822,40** las cuales representan un **18,7%** del presupuesto total de obra, en solamente dos (2) ítems.

- **Media Geométrica**

Se calculó de manera independiente el valor de la media geométrica con los valores de las propuestas hábiles resultantes, para cada uno de los valores económicos en evaluación.

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Las fórmulas utilizadas para la ponderación del puntaje (300 puntos máximo) obtenido por cada proponente, se basaron en la cercanía cuantitativa del precio de la oferta calculada por la fórmula de la media geométrica, entre más cerca se esté a este valor el puntaje es mayor. Las formulas son las siguientes:

- Propuestas por debajo de la media geométrica.
Prd = (Pi/G1) x 300

- Propuestas por encima de la media geométrica.
Pre = (G1/Pi) x 300

Donde → Pi = Propuesta i hábil
→ G1= Media geométrica calculada

De esta manera se utilizaron estas 3 formulas (Media Geométrica, Prd y Pre) para el cálculo aproximado y los tanteos del porcentaje definitivo de la oferta económica, para obtener un porcentaje "ganador".

8.2.9. Promoción Industria Nacional

Se realizó el respectivo escrito en donde se dejó constancia de que el presente proceso, en caso de ser adjudicado al proponente, éste apoyará la industria nacional en prioridad para que haya un desarrollo primordial en la región y en el país. Bien sea en la obtención de bienes o de servicios para la realización de la obra, por ejemplo un cemento de marca y trayectoria nacional sería en este caso de objeto y elección primordial que uno extranjero e igualmente pasaría con la mano de obra y personal, por lo tanto el proponente al diligenciar este aspecto, quedó sujeto a este compromiso, recibiendo un puntaje de **100 puntos** para criterios de elegibilidad y adjudicación.

8.2.10. Organización de la Obra

Fue importante realizar los siguientes aspectos organizacionales de la obra, que son de carácter calificativo y habilitantes, además muestran en forma detallada y explícita todas y cada una de las actividades del presupuesto oficial, su forma de realizarlas y tiempos de ejecución de las mismas.

- Análisis de Rendimientos.
- Organigrama del Proyecto.
- Metodología de Obra.

• **Análisis de Rendimientos**

El completo análisis de rendimientos dio como resultado un espectro de aproximación de la eficiencia de los trabajos realizados, rendimientos, cuadrillas y su clase como también la duración esperada de las actividades a realizar, que permitió tener una amplia idea de la capacidad y eficiencia de la empresa como proponente y posible contratista.

TABLA 21. RENDIMIENTOS PROCESO C

CUADRO DE RENDIMIENTOS									
No.	Actividad o Tarea	Un	Cantidad	Tipo Cuadrilla	(Hora/Un)	Rend.	Rend.	Numero de cuadrillas	Duración (Días)
						(Un/Hora)	(Un/Día)		
1	PRELIMINARES								
1.1	CAMPAMENTO	M2	30,00	AA	1,00	1,00	8,00	2	2
1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	100,00	AA	0,20	5,00	40,00	2	1
1.3	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	600,00	AA	0,01	100,00	800,00	1	1
1.4	DEMOLICION MUROS Y RETIRO ESCOMBROS	M2	149,30	AA	0,15	6,67	53,33	1	3
1.5	DEMOLICION PISO Y RETIRO ESCOMBROS	M2	117,44	AA	0,30	3,33	26,67	1	4
1.6	DESMONTE CUBIERTA	M2	499,20	AA	0,12	8,33	66,67	2	4
2	CIMENTACION								
2.1	EXCAV. MANUAL MATERIAL COMUN	M3	119,54	AA	0,40	2,50	20,00	1	6
2.2	RELLENOS EN MATERIAL COMUN	M3	47,81	AA	0,50	2,00	16,00	1	3
3	CONCRETOS DE CIMENTACION								
3.1	CONCRETO POBRE DE LIMPIEZA E= 0,05	M3	1,81	AA	8,00	0,13	1,00	1	2
3.2	CONCRETO CICLOPEO	M3	21,74	AA	3,00	0,33	2,67	1	8
3.3	ZAPATAS	M3	29,00	AA	2,00	0,50	4,00	1	7
3.4	VIGAS DE CIMENTACION	M3	24,44	AA	2,50	0,40	3,20	1	8
3.5	PLACA DE CONTRAPISO E=0.10	M2	140,80	AA	0,40	2,50	20,00	1	7
4	OBRAS PARA DESAGUES								
4.1	CAJAS DE INSPECCION 80X80	UN	6,00	AA	10,00	0,10	0,80	1	8
5	ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS								
5.1	COLUMNAS EN CONCRETO A LA VISTA	M3	26,26	AA	3,00	0,33	2,67	1	10
6	PLACAS Y LOSAS DE ENTREPISO								
6.1	LOSAS MACIZAS EN CONCRETO A LA VISTA	M3	55,60	AA	0,95	1,05	8,42	1	7
6.2	VIGAS AEREAS EN CONCRETO A LA VISTA	M3	82,73	AA	0,50	2,00	16,00	1	5
6.3	LOSA MACIZA TANQUE 1000 L	M3	1,09	AA	42,00	0,02	0,19	1	6
6.4	ACERO DE 40.000 PSI	KG	386,00	AA	0,15	6,67	53,33	1	7
6.4	ACERO DE 60.000 PSI	KG	14520,00	AA	0,01	20,00	25,00	1	8
7	ESTRUCTURA METALICA								
7.1	CORREA PGA-C-220X80X1.9	ML	461,15	BB	0,12	8,33	66,67	1	7
8	MAMPOSTERIA								
8.1	MURO DIVISORIO LADRILLO HUECO No 5	M2	560,60	AA	0,20	5,00	40,00	1	14
9	PREFABRICADOS Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES								
9.1	ALFAJIAS EN CONCRETO A LA VISTA	ML	68,00	AA	0,40	2,50	20,00	1	3

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

9.2	DINTELES EN CONCRETO A LA VISTA	ML	9,60	AA	4,00	0,25	2,00	1	5
9.3	BORDILLO POCETA ASEO	ML	1,20	AA	22,00	0,05	0,36	1	3
9.4	MESONES EN CONCRETO PARA LAVAMANOS 0.60	ML	8,40	AA	4,00	0,25	2,00	1	4
9.5	VIGAS CINTA CUBIERTA .15X.20	ML	178,00	AA	0,22	4,55	36,36	1	5
10	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS								
10.1	TUBERIA PVC P 1/2"	ML	60,00	BB	1,00	1,00	8,00	1	8
10.2	TUBERIA PVC P 3/4"	ML	25,00	BB	3,50	0,29	2,29	1	11
10.3	TUBERIA PVC P 1"	ML	25,00	BB	3,00	0,33	2,67	1	9
10.4	REGISTRO P/D RED WHITE O KITZ 1 "	UN	24,00	BB	3,50	0,29	2,29	1	11
10.5	PUNTOS HIDRAULICOS AGUA FRIA								
10.6	PUNTO HIDRAULICO 1/2"	UN	32,00	BB	3,00	0,33	2,67	1	12
10.7	SALIDAS SANITARIAS								
10.8	PUNTO SANITARIO 2"	UN	12,00	BB	7,00	0,14	1,14	2	6
10.9	PUNTO SANITARIO 4"	UN	12,00	BB	24,00	0,04	0,33	3	12
10.10	TUBERIA PVC V 2"	ML	24,00	BB	4,00	0,25	2,00	1	12
11	INSTALACIONES ELECTRICAS								
11.1	SALIDAS PARA ILUMINARIAS FLUORESCENTES	UN	44,00	BB	1,50	0,67	5,33	1	8
11.2	SALIDA TOMA MONOFASICA DOBLE POLO TIERRA	UN	1,00	BB	98,00	0,01	0,08	2	6
11.3	SALIDA PARA VENTILADOR EN TUBO CONDUIT	UN	24,00	BB	6,00	0,17	1,33	3	6
12	ACOMETIDAS Y CONDUCTORES								
12.1	BAJANTE PARA ACOMETIDA ELECTRICA	UN	1,00	BB	35,00	0,03	0,23	1	4
12.2	SUMINISTRO Y TENDIDO DE ACOMETIDA AEREA	ML	50,00	BB	1,20	0,83	6,67	1	8
12.3	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PERCHA 4 PUESTOS	UN	1,00	BB	56,00	0,02	0,14	1	7
13	TABLEROS E INTERRUPTORES								
13.1	SUMINSITRO, MONTAJE, ARMADO TABLERO 24 CIRCUITOS	UN	1,00	BB	45,00	0,02	0,18	1	6
13.2	SUMINSITRO, MONTAJE Y CONEXIÓN INTERRUPTOR	UN	14,00	BB	4,50	0,22	1,78	1	8
13.3	SUMINSITRO, MONTAJE Y CONEXIÓN DE AUTOMATICO	UN	1,00	BB	50,00	0,02	0,16	1	6
14	SALIDA PARA CABLEADO ESTRUCTURADO								
14.1	SALIDA CABLEADO ESTRUCTURADO	UN	12,00	BB	5,00	0,20	1,60	1	8
14.2	CONST. CAJA EN MAMPOSTERIA DE 30X30X30	UN	1,00	AA	45,00	0,02	0,18	1	6
14.3	TENDIDO DE DUCTO DE PVC DE 1"	ML	20,00	BB	3,00	0,33	2,67	1	8
08,08	PUESTA A TIERRA								
08,08,1	SUMINISTRO MONTAJE Y CONEXIÓN DE VARILLA	UN	1,00	BB	0,20	0,02	0,16	1	6
08,08,2	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE COBRE N. 8	ML	5,00	BB	50,00	0,04	0,32	2	8
08,08,3	SUMINISTRO MONTAJE Y CONEXIÓN DE VARILLA	UN	1,00	BB	20,00	0,02	0,16	1	6
15	PAÑETES								
15.1	PAÑETE LISO INTERIORES	M2	719,00	AA	4,00	8,00	64,00	1	11
15.2	PAÑETE LISO EXTERIORES	M2	342,45	AA	22,00	4,20	33,60	1	10
16	BASE PISOS Y AFINADOS								
16.1	ALISTADO PISOS E=0.03	M2	544,60	AA	4,00	6,00	48,00	1	11
17	ACABADO PISOS								
17.1	BALDOSIN EN GRANITO PULIDO	M2	544,60	AA	4,00	6,00	48,00	1	11
17.2	PISO BAÑO	M2	46,00	AA	4,00	1,00	8,00	1	6
18	GUARDAESCOBAS								
18.1	GUARDAESCOBA EN TABLETA GRANITO PULIDO	ML	251,60	AA	4,00	6,00	48,00	1	5
19	CUBIERTA E IMPERMEABILIZACIONES								
19.1	REMATES LATERALES	ML	100,28	BB	4,00	1,00	8,00	1	13
19.2	CUBIERTA TERMOACUSTICA TIPO CINDU O SIMILAR	M2	640,00	BB	4,00	5,50	44,00	1	15
20	ACCESORIOS Y OTROS								
20.1	CANAL PVC TIPO AMAZONA	ML	110,00	BB	4,00	6,00	48,00	1	5
20.2	BAJANTES 4" PVC	ML	68,40	BB	4,00	6,00	48,00	1	5
21	CARPINTERIA METALICA Y PVC								
21.1	VENTANAS EN ALUMINIO	M2	48,00	BB	80,00	0,80	6,40	1	8

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

21.2	VENTANAS EN ALUMINIO CON TUBULARES 1X1" Y CORREDIZAS	M2	145,10	BB	4,00	1,20	9,60	2	8
22	CARPINTERIA EN LAMINA Y ACERO INOXIDABLE								
22.1	PUERTAS LAMINA COULD ROLLED C.18 TUBULAR Y ENTAMBORADA 2X1M	UN	8,00	BB	80,00	0,10	0,80	1	10
22.2	PUERTAS LAMINA COULD ROLLED C.18 TUBULAR Y ENTAMBORADA 2X,70M	UN	12,00	BB	4,00	0,10	0,80	2	8
22.3	PUERTAS PARA DIVISION BAÑO .60X1.60 C.18	UN	12,00	BB	4,00	0,05	0,40	3	10
23	BARANDAS Y PASAMANOS								
23.1	BARANDAS EN TUBO ESTRUCTURAL	ML	90,60	BB	80,00	2,50	20,00	1	5
23.2	BARANDA EN BAÑO PARA MINUSVALIDOS	UN	1,00	BB	4,00	0,05	0,40	2	1
24	ENCHAPES								
24.1	CERAMICA DE 20X20 PARA BAÑOS	M2	158,00	AA	4,00	1,70	13,60	1	12
25	SOBRE MESONES								
25.1	ENCHA EN GRANITO PULIDO PARA MESONES	M2	8,40	AA	4,00	0,11	0,88	1	10
26	VIARIOS								
26.1	POCETA ASEO ENCHAPE DE CERAMICA 20X20	UN	2,00	BB	4,00	0,07	0,56	1	4
27	ILUMINACION								
27.1	SUM. Y MONTAJE LAMPARAS FLUORESCENTES 48W	UN	44,00	BB	46,00	0,70	5,60	2	4
28	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS								
28.1	SANITARIO DE TANQUE LINEA INSTITUCIONAL	UN	12,00	BB	4,00	0,30	2,40	1	5
28.2	SANITARIO MINUSVALIDOS	UN	1,00	BB	4,00	0,05	0,40	1	3
28.3	LAVAMANOS MINUSVALIDOS	UN	12,00	BB	4,00	0,20	1,60	2	4
28.4	LAVAMANOS SOBREPONER INSTITUCIONAL	UN	1,00	BB	4,00	0,01	0,08	3	4
28.6	TANQUE ELEVADO 1000LTS	UN	6,00	BB	4,00	0,03	0,24	5	5
29	ACCESORIOS								
29.1	PORTA ROLLO	UN	12,00	BB	4,00	0,30	2,40	1	5
29.2	TOALLERO	UN	8,00	BB	4,00	0,30	2,40	1	3
29.3	JABONERA	UN	8,00	BB	4,00	0,10	0,80	2	5
30	PINTURA SOBRE MAMPOSTERIA								
30.1	PINTURA ESMALTE SINTETICO	M2	35,68	CC	4,00	0,50	4,00	1	9
30.2	PINTURA PLASTICA PARA FACHADAS	M2	342,00	CC	4,00	5,00	40,00	1	9
30.3	VINILO MURO SIN ESTUCO	M2	719,00	CC	4,00	5,00	40,00	2	9
31	CERRADURAS								
31.1	CERRADURAS PARA BAÑOS TIPO SCHALAGE O SIMILAR	UN	2,00	BB	4,00	0,30	2,40	1	1
31.2	CERRADURA TIPO MANIJA PARA AULAS JUPITER O SIMILAR	UN	6,00	BB	4,00	0,30	2,40	1	3
32	ASEO Y VIARIOS								
32.1	ASEO GENERAL	UN	544,60	AA	4,00	20,00	160,00	1	3
32.2	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	46,00	AA	4,00	2,00	16,00	1	3

CUADRILLAS	
AA	ALBALIÑERIA
BB	INSTALACIONES
CC	PINTURA
DD	CARPINTERIA
Día = 8 horas	

Para cada actividad indicada en el presupuesto oficial, utilizando la cantidad de obra respectiva y un rendimiento de cuadrilla calculado por la misma empresa en la realización de obras y además de otros rendimientos consultados en Construdata y revistas de ingeniería, se procedió a calcular la duración de cada actividad aproximadamente, según lo exigido en los pliegos de condiciones. Por lo tanto se realizó el siguiente cálculo mostrado anteriormente en la anterior tabla.

Ítem 3.4 → Vigas de Cimentación – Und = M3

Datos:

- Tiempo consumido por unidad de obra = **2,5 Hora/Und**
- Cantidad de obra = **24,44 M3**

Cálculos:

- Rendimiento (Und/Hora) = $1 / 2,5 = 0,4 \text{ Und/Hora}$
- Rendimiento (Und/Día) = $0,4 \times 8 \text{ Horas/Día} = 3,2 \text{ Und/Día}$

Número de cuadrillas a utilizar = **1 cuadrilla**

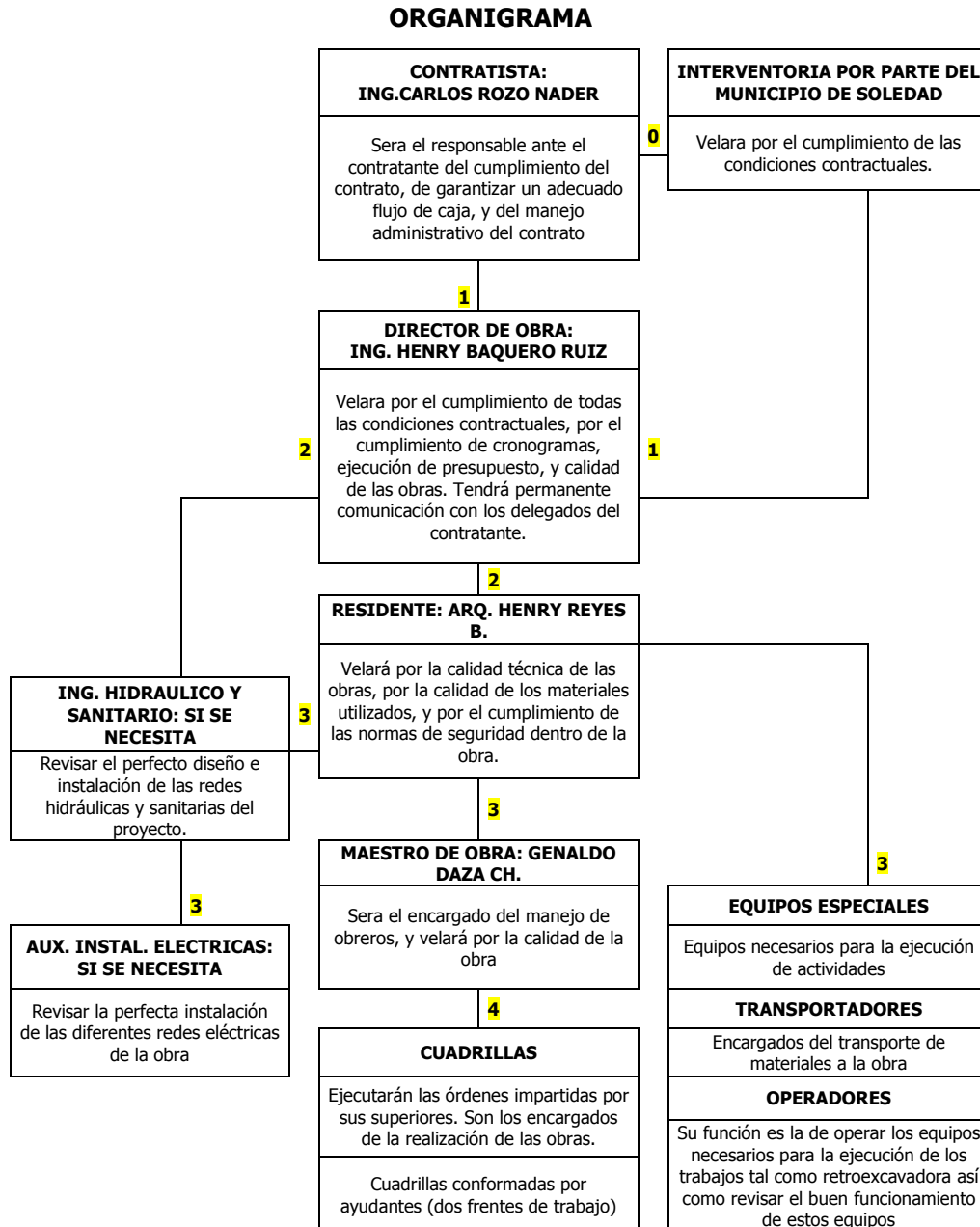
- Duración (Días) = $24,44 \text{ M3} / (1 \text{ cuadrilla} \times 3,2 \text{ M3/Día}) = 8 \text{ Días}$ (aproximando)
(Und = M3)

Utilizando este cálculo se obtuvo la duración total de cada actividad a realizar del presupuesto, utilizando la cantidad de cuadrillas necesarias para realizar el trabajo pedido y otorgando a la entidad contratante un tiempo de ejecución aproximado en donde ellos pudieran analizar la mejor propuesta de ejecución, claro está teniendo en cuenta que entre más rápido se realice la obra es porque se utiliza un mayor número de mano de obra, en este caso más cuadrillas lo cual repercutiría en un mayor costo de ejecución, por lo cual debe haber un buen equilibrio entre Rapidez de ejecución y costos de ejecución.

- **Organigrama del Proyecto**

Muestra las responsabilidades de todos y cada uno de los que intervendrían en la ejecución del contrato, mostrando sus actividades y líneas de mando como tal entre sí para un buen desarrollo de las actividades dentro de la obra, el cual debe ser breve y directo, suministrando la información requerida, ya que este aspecto otorga puntaje.

TABLA 22. ORGANIGRAMA PROCESO C



Como se puede apreciar, se organizó todo el personal directamente implicado en la ejecución de la obra, como todo aquel que está relacionado como trabajador contratado para esta misma, mostrando las líneas de mando respectivas.

- Líneas de mando:

0. Línea de mando: neutral donde se da la comunicación entre las partes del avance de obra, y en comités se toman decisiones de común acuerdo para la ejecución de la obra. Comunicación directa entre contratante y contratista.

1. Línea de mando: de primer nivel entre Contratista-Interventoría y director de obra para informes de avance, procesos constructivos, desarrollo del cronograma. Se hacen actas de comité para decisiones tomadas con fecha y hora.

2. Línea de mando: de segundo nivel directamente entre el director de obra, su residente y demás especialistas en cada una de las actividades de ejecución del contrato. Se hace un registro de avance de obra, calidad de materiales, cumplimiento de especificaciones técnicas, y toma de decisiones para ser registradas en bitácora de obra. Control de compras, de proveedores, pagos de nómina, alquiler y o manejo de equipos.

3. Línea de mando: de tercer nivel entre residente y maestro general de obra, profesionales de suelos, eléctricos, hidráulicos, proveedores, operarios y transportadores. También habrá registro de estas reuniones en bitácora como almacenamiento de documentos como: planos record, facturas, nominas, vales, seguridad social, etc.

4. Línea de mando: de cuarto nivel entre maestro general y obreros o frentes de obra. Para llevar a cabo el control de ejecución de las actividades por parte del personal en los tiempos y calidades requeridos. Se encarga la asesoría técnica y de calidad de cada una de las actividades a ejecutar.

- **Metodología de Obra**

Se realizó un escrito detallado y bien redactado, de la manera y técnica de las formas en que se construirían los ítems generales que son las que aparecen con un solo numeral (1, 2, 3,..., 12, etc.) y que contienen las sub-actividades e ítems que se desglosan de este. Por lo tanto debió ser una descripción general de cómo realizar esas sub-actividades e ítems que conforman a cada ítem general, de una manera precisa y breve, que en este caso es lo que la entidad contratante estaba solicitando, un recuento de todos estos ítems para tener una claridad general de las obras a realizar por el proponente y ver de qué manera este las realizaría en caso de que el contrato le fuese otorgado.

Por lo tanto se hizo una redacción de mucho cuidado y atención ya que este aspecto otorga puntuación para la adjudicación del contrato, y depende sólo del proponente el obtener el mayor puntaje posible para así aumentar sus probabilidades de que este le sea otorgado para su construcción.

8.2.11. Plan de Calidad

El proponente a participar debió dar constancia de los diferentes aspectos intervinientes en la obra, para garantizar su nivel de calidad, el cual debe ser el mejor posible, y en los cuales intervienen aspectos tales como:

- Alcance.
- Elementos de entrada del plan de calidad.
- Objetivos de la calidad.
- Responsabilidades de la dirección.
- Control de documentos y datos.
- Recursos.
- Comunicación con el cliente.
- Diseño y desarrollo.
- Producción y prestación del servicio.
- Identificación y trazabilidad.

Análisis → Plan necesario para la participación del proceso, pero fue un trabajo demandante y exigente, toda vez que se requirió de un especialista en el tema de la calidad, haciéndola una participación costosa y no muy llamativa por la complejidad del mismo trabajo que otorga menos puntaje, pero de otro lado la empresa requiere su desarrollo para participar en el proceso licitatorio por sus aspectos positivos y mayores beneficios contraídos en caso de adjudicación.

8.2.12. Puntajes de Calificación

TABLA 23. PUNTUACION PROCESO C

ITEM	PUNTAJE
Evaluación Precio de la Oferta (Media Geométrica)	300
Sanciones	100
Promoción Industria Nacional	100
Aspectos Técnicos	200
Organización de los Trabajos	120
Plan de Aseguramiento de Calidad de Obra	80

9. PROYECTOS EMBAJADA EE.UU.

Proyectos de aulas escolares con baterías sanitarias y áreas de bandera y de placa conmemorativa, similares entre sí. Se realizó el sorteo del proyecto tipo licitación pública, en este caso no se realizó otorgando un presupuesto oficial y a cambio de ello se solicitó la entrega de los diseños requeridos, para que el interesado presentara su propuesta con cantidades y precios propios pero indicando un margen de presupuesto; requiriendo del conocimiento del idioma inglés del auxiliar de ingeniería, a quien se le asignó parte del trabajo del proyecto, como fueron traducciones de especificaciones técnicas y elaboración de procesos constructivos, con los componentes y estructura similar a una licitación con una entidad pública nacional, donde se suministraron todos los anexos necesarios para su redacción y diligenciamiento, mostrando los siguientes componentes.

- Carta de Presentación.
- Certificación de Representación Legal.
- Registro Único de Proponentes.
- Experiencia Total en Edificaciones.
- Estados Financieros.
- Procesos Constructivos.
- Cantidades de Obra.
- Presupuesto.

A continuación se describe el trabajo especial, que diferencia estos procesos en concreto, de las ya conocidas licitaciones públicas.

CAJIBÍO, CAUCA

Construcción de dos (2) aulas escolares (**50 M2 c/u**) y una batería con dos (2) baños (**25 M2 c/u**) en el municipio de Cajibío, con un rango de costo total entre: **USD \$100.000 y USD \$250.000.**

LA MACARENA, META

Construcción de dos (2) aulas escolares (**66 M2 c/u**) y una batería con dos (2) baños (**12,5 M2 c/u**) en el municipio de Cajibío, con un rango de costo total entre: **USD \$100.000 y USD \$250.000.**

9.1. Procesos Constructivos

Se redactó el proceso general de cada una de las actividades **principales** mostradas en las especificaciones técnicas aportadas por la embajada americana, siendo específico pero muy breve, claro y puntual. Las actividades principales son:

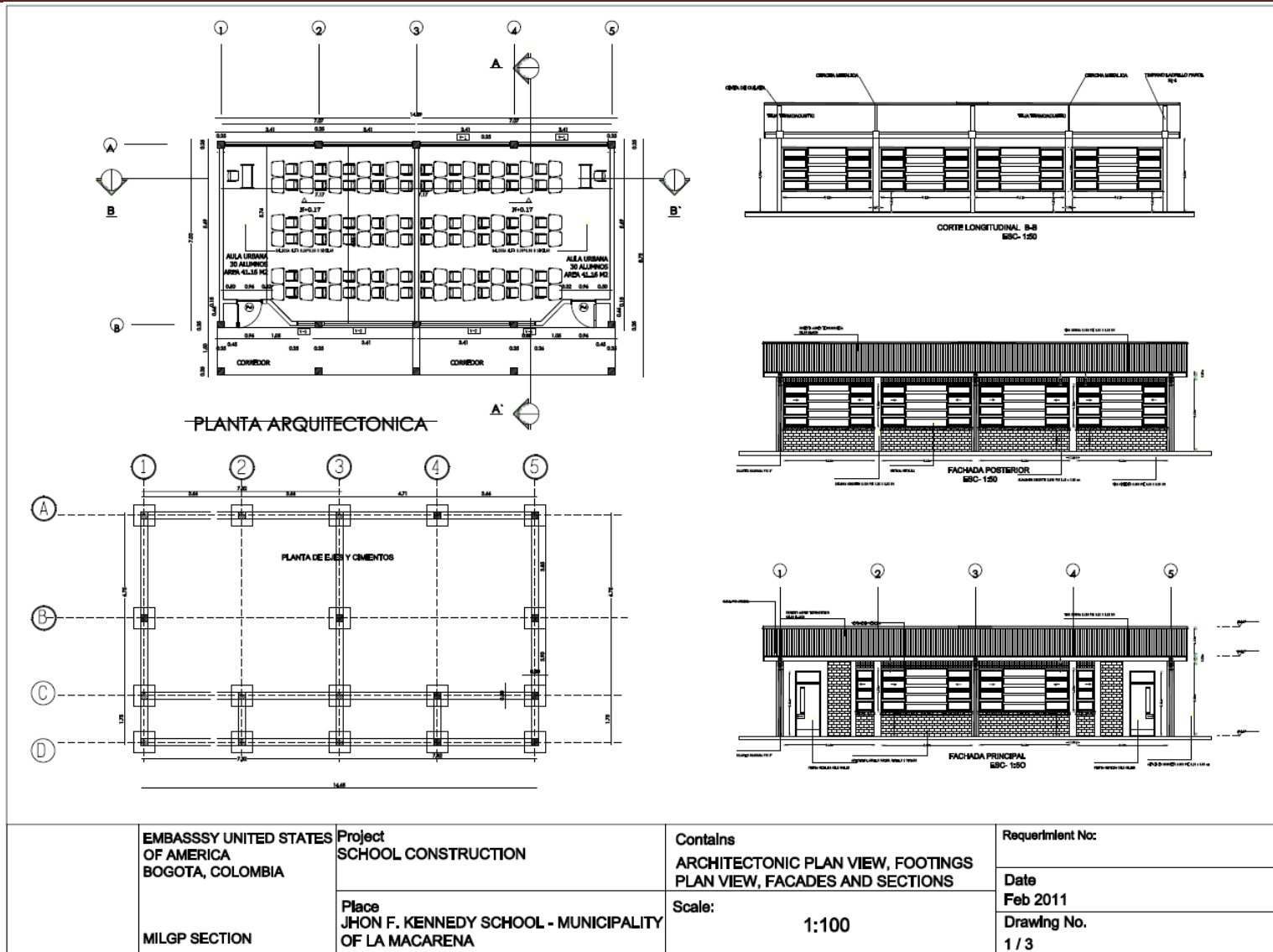
- *Drawings* = Planos y Diseños
- *Preliminaries* = Preliminares
- *Concrete Structure* = Estructuras en Concreto
- *Masonry* = Mampostería
- *Metalic Structure and Roofing* = Estructura Metálica y Cubierta
- *Electrical System* = Sistema Eléctrico
- *Hidraulic, Sanitary and Rainwater Network* = Redes Hidráulicas, Sanitarias y de lluvia
- *Floors and Walls* = Pisos y Muros
- *Finishing* = Acabados
- *Complementary Works* = Trabajos Complementarios

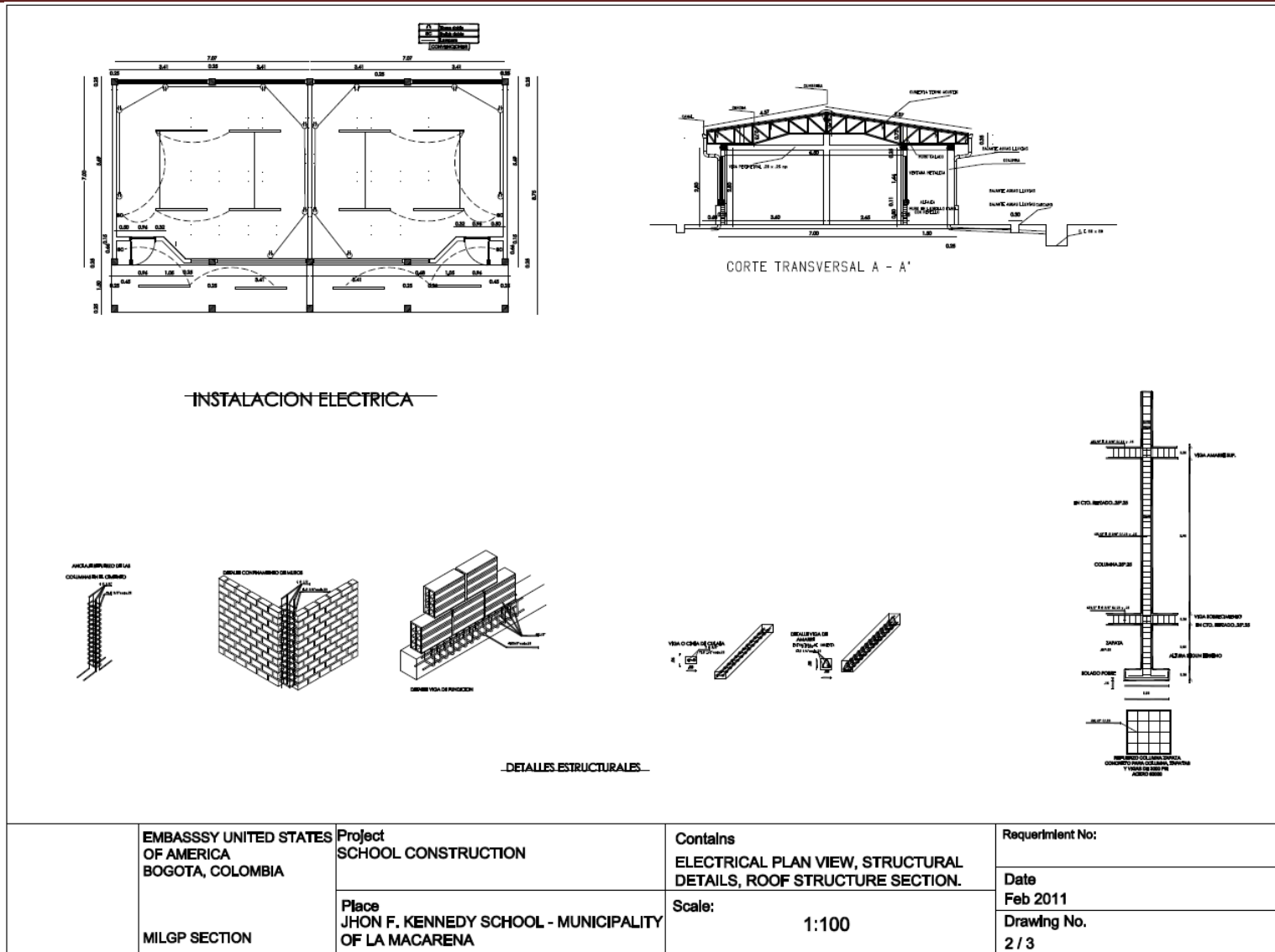
Análisis → Proceso Constructivo a cargo del contratista participante, lo que dio una libertad inmediata en el momento de realizar el pertinente procedimiento, pero sin embargo se realizó un trabajo acorde con las construcciones y obras a realizar, identificando prioridades según sea el caso, por ubicación, disponibilidad de materiales, mano de obra y equipo, además se encuentra en un rango de \$150.000 dólares en los cuales el contratista puede ubicarse lo que lo convierte en un proyecto muy interesante y rentable para los intereses de la constructora.

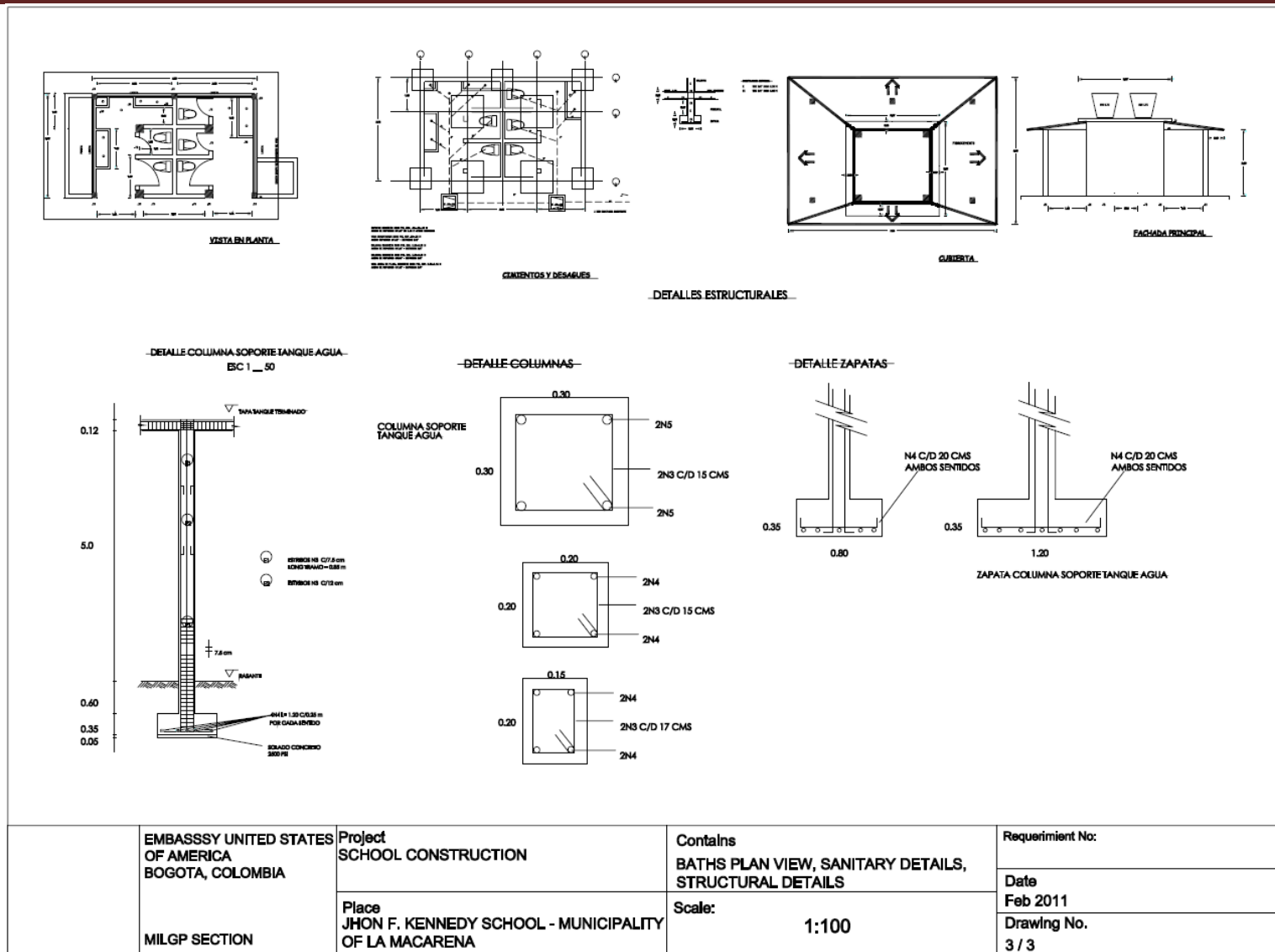
9.2. Cantidades de Obra

Utilizando los planos suministrados por la embajada americana para la realización del proyecto, se calcularon las cantidades aproximadas de obra para el proyecto de **LA MACARENA**, lo más exactamente posible para realizar la oferta económica prudente y justa para acordar el proyecto.

PLANOS DEL PROYECTO:







Análisis → Las cantidades de obra que se extraen del cálculo y el análisis de un plano de diseños constructivos deben ser lo más exactas posibles y requiere de un procesamiento de datos estimativos teniendo en cuenta los agentes que afectan el precio. Como se puede apreciar en los planos, en si es una obra sin ninguna complicación técnica y fácil de realizar, con muros en ladrillo de espesor de 12 cm amarrados por columnas y vigas reforzadas en concreto que sostienen la estructura, cubierta soportada por estructura metálica, fundaciones en zapatas reforzadas con poca profundidad y acabados sencillos. De tal manera es un proyecto muy atractivo por la facilidad y experiencia de la empresa, siendo el único inconveniente el sitio de obra.

9.3. Presupuesto y Cantidades de Obra

Calculadas las cantidades de obra, se procedió a evaluar los precios unitarios de cada uno de los ítems, teniendo en cuenta el área o región donde se hará la construcción, el transporte y disponibilidad de materiales en el área. También la mano de obra profesional necesaria que esté presente en el área del proyecto, así mismo como la mano de obra que se podría encontrar y conseguir en la región cerca al proyecto, y los riesgos e imprevistos posibles que el contratista podría correr en el sitio de obra. Por lo tanto el presupuesto evaluado, cotizado y traducido necesariamente es el siguiente:

TABLA 24. PRESUPUESTO PROYECTO EMBAJADA - MACARENA

CLASSROOM AND BATHROOMS, MACARENA (META)						
ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE (COP)	TOTAL VALUE (COP)	TOTAL VALUE (US)
CONSTRUCTION OF TWO CLASSROOMS AND BATHROOM						
A	DRAWINGS			Vr. Chapter	\$ 4.322.000,00	\$ 2.542,35
A.1	Structural drawings	EA	1	\$ 1.100.000,00	\$ 1.100.000,00	\$ 647,06
A.2	Hydraulic, Sanitary and rainwater drawings	EA	1	\$ 711.000,00	\$ 711.000,00	\$ 418,24
A.3	Electrical drawings	EA	1	\$ 711.000,00	\$ 711.000,00	\$ 418,24
A.4	Soil study	EA	1	\$ 1.800.000,00	\$ 1.800.000,00	\$ 1.058,82
1	PRELIMINARIES			Vr. Chapter	\$ 17.471.094,60	\$ 10.277,11
1,1	Location and laying out	m2	237,41	\$ 2.560,00	\$ 607.769,60	\$ 357,51
1,2	Provisional fencing and camp	EA	1	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 1.470,59
1,3	Strip topsoil	m2	237,41	\$ 5.000,00	\$ 1.187.050,00	\$ 698,26
1,4	Excavation	m3	213,67	\$ 20.000,00	\$ 4.273.400,00	\$ 2.513,76
1,5	Back fill and compaction	m3	118,705	\$ 75.000,00	\$ 8.902.875,00	\$ 5.236,99
2	CONCRETE STRUCTURE			Vr. Chapter	\$ 31.163.750,00	\$ 18.331,62
2,1	Footing	m3	5,92	\$ 600.000,00	\$ 3.552.000,00	\$ 2.089,41
2,2	Foundation beams	m3	6,2	\$ 640.000,00	\$ 3.968.000,00	\$ 2.334,12
2,3	Slab sub floor	m2	237,41	\$ 75.000,00	\$ 17.805.750,00	\$ 10.473,97
2,4	Aerial concrete beams	m3	3,62	\$ 700.000,00	\$ 2.534.000,00	\$ 1.490,59
2,5	Confinement structure	m3	4,72	\$ 700.000,00	\$ 3.304.000,00	\$ 1.943,53
3	MASONRY			Vr. Chapter	\$ 403.000,00	\$ 237,06
3,1	Conventional masonry	m2	257,46	\$ 65.000,00	\$ 403.000,00	\$ 237,06
4	METALLIC STRUCTURE AND ROOFING			Vr. Chapter	\$ 20.300.000,00	\$ 11.941,18
4,1	Metallic structure for cover support	m2	203,00	\$ 65.000,00	\$ 13.195.000,00	\$ 7.761,76
4,2	Roof tiles	m2	203	\$ 35.000,00	\$ 7.105.000,00	\$ 4.179,41

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

5	ELECTRICAL SYSTEM			Vr. Chapter	\$ 27.625.250,00	\$ 16.250,15
5,1	Electrical connection	EA	1	\$ 3.500.000,00	\$ 3.500.000,00	\$ 2.058,82
5,2	Internal installations	EA	1	\$18.000.000,00	\$18.000.000,00	\$ 10.588,24
5,3	Switchboard	EA	1	\$ 800.000,00	\$ 800.000,00	\$ 470,59
5,4	Electrical outlets	EA	14	\$ 90.000,00	\$ 1.260.000,00	\$ 741,18
5,5	Electrical apparatuses	EA	25	\$ 94.610,00	\$ 2.365.250,00	\$ 1.391,32
5,6	Grounded system	EA	1	\$ 1.700.000,00	\$ 1.700.000,00	\$ 1.000,00
6	HYDRAULIC,SANITARY AND RAINWATER NETWORK			Vr. Chapter	\$ 19.300.000,00	\$ 11.352,94
6,1	Main water feed	LOT	1	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 1.470,59
6,2	Hydraulic network	LOT	1	\$ 6.800.000,00	\$ 6.800.000,00	\$ 4.000,00
6,3	Sanitary network	LOT	1	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 3.529,41
6,4	Rainwater network	LOT	1	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00	\$ 2.352,94
7	FLOORS AND WALLS			Vr. Chapter	\$ 9.894.060,00	\$ 5.820,04
7,1	Floor veneer for classroom	m2	130,29	\$ 34.000,00	\$ 4.429.860,00	\$ 2.605,80
7,2	Floor tiles and walls venner for baths	m2	78,06	\$ 70.000,00	\$ 5.464.200,00	\$ 3.214,24
8	FINISHING			Vr. Chapter	\$ 11.476.751,20	\$ 6.751,03
8,1	Plater	m2	200,36	\$ 4.300,00	\$ 861.548,00	\$ 506,79
8,2	Exterior and interior paint	m2	200,36	\$ 6.120,00	\$ 1.226.203,20	\$ 721,30
8,3	Windows	m2	35,78	\$ 50.000,00	\$ 1.789.000,00	\$ 1.052,35
8,4	Doors	EA	2	\$ 500.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 588,24
8,5	Bath doors	EA	4	\$ 500.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 1.176,47
8,6	Porcelain toilet nova type, acuacer color or similar (including fixtures and accessories)	EA	1	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00	\$ 2.352,94
8,7	Accessories for baths (grid floor traps,handle,soap holder,toilet paper holder faucets, siphons).	EA	1	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00	\$ 176,47
8,8	Mirror 3 mm. (0.5x 0.9) installed.	EA	6	\$ 50.000,00	\$ 300.000,00	\$ 176,47
10	COMPLEMENTARY WORKS			Vr. Chapter	\$ 4.875.430,00	\$ 2.867,90
10,1	Commemorative plate	EA	1	\$ 400.000,00	\$ 400.000,00	\$ 235,29
10,2	Flags área	EA	1	\$ 2.175.430,00	\$ 2.175.430,00	\$ 1.279,66
10,3	Boards	EA	2	\$ 400.000,00	\$ 800.000,00	\$ 470,59
10,4	General cleaning	EA	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 882,35

	SUM OF ITEMS				\$289.340.671,60	\$ 170.200,40
	Administration and unforeseen (A,U)	18%			\$ 52.081.320,89	\$ 30.636,07
	TOTAL ESTIMATED COST US GOVERNMENT					
	SUM OF ITEMS				\$341.421.992,49	\$ 200.836,47
	Estimated profit for contractor	6%			\$ 20.485.319,55	\$ 12.050,19
	TOTAL ESTIMATED COST FOR CONTRACTOR				\$361.907.312,00	\$ 212.887,00
	Execution time in calendar days		120 days			
Exchange rate (1 UDS \$ = 1.700 \$COP)						

Tal como se puede apreciar en el presupuesto, la embajada dio una tasa de cambio representativa de **\$1.700** para todos los contratistas interesados, por lo que obviamente se considera como una tasa de cambio poco favorable, pero aun así es una oferta económica llamativa y una experiencia interesante a ganar. Los ítems calculados nos suministraron las siguientes actividades representativas:

- *Slab sub floor* = Losa de Piso en Concreto - **\$ 17.805.750,00**
- *Metallic structure for cover support* = Estructura Metálica para Soporte de la Cubierta - **\$ 13.195.000,00**
- *Internal installations* = Instalaciones Eléctricas Internas - **\$18.000.000,00**

Análisis → Se rectificó y comprobó que algunas cantidades de obra estuvieran en su rango presupuestal y cantidad debida, teniendo en cuenta que estos lugares en donde se ejecutarán las obras donadas en parte por la Embajada y el Ejército Nacional son zonas de difícil acceso, de condiciones laborales complicadas y disponibilidad de materiales e insumos muy reducida y difícil de transportar, por tal condición es más que necesario reconocer los ítems y las actividades representativas para cubrirlas y garantizar que a pesar de las dificultades es viable la participación y ejecución de las obras pactadas. Se observó un gran costo en la losa de piso en concreto de la infraestructura escolar, debido a que tanto las aulas como las baterías sanitarias irán encima de este sistema y unos pasillos extra en ambos, lo cual da una idea inmediata de la importancia de los insumos del concreto y su transporte, de igual forma los soportes metálicos tipo cercha para la cubierta, instalados en las aulas de aproximadamente 9 metros de largo, son un material de atención especial y como ítem imprevistamente representativo aparece las instalaciones eléctricas internas del complejo que alcanza el costo más alto respecto a todos los demás, refiriéndose al cableado interno, tubería especial, sistemas de control y demás, concluyendo objetivamente que es un proyecto de fácil ejecución pero de considerable dificultad respecto a su planeación.

Por otro lado se cumple con el rango de cuantía de la oferta económica, con un costo total de **USD \$212.887,00** en la construcción, teniendo muy en cuenta como siempre los sub-ítems representativos de cada una de los ítems principales del presupuesto ofertado y asumiendo costos especiales debido a la localización del proyecto y lo que esto repercute, eligiendo un A.I.U total del **24%** para el mejor desarrollo del proyecto y un beneficio mutuo de las partes.

10. PROCESO D - LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 DE 2011, DEPARTAMENTO DEL CAUCA, SECRETARIA DE SALUD DEL CAUCA (GUAPI)

OBJETO:

Ampliación y remodelación de la planta física del hospital de la ESE de Guapi, departamento del Cauca.

PRESUPUESTO:

\$ 456.230.541 (Cuatrocientos cincuenta y seis millones, doscientos treinta mil quinientos cuarenta y uno)

10.1. RAZONAMIENTO PREVIO

- Sitio de obra remoto y de difícil acceso para la construcción y transporte de materiales e insumos pero, con una cantidad mínima de proponentes a participar, que aumenta las posibilidades de adjudicación.
- Es un municipio que presenta diversas dificultades, con varios inconvenientes logísticos para planeamiento de la obra, pero al igual que la subestación de policía, es una experiencia de obra muy apetecida y de mucha utilidad, por lo que de cierta manera es llamativa para la empresa, así se corra un riesgo en la ejecución de la misma, es de aquellos que se está dispuesto a tomar.
- Una cuantía presupuestal pequeña y con muchos riesgos económicos notables en las actividades y materiales, pero suficiente a la vista de la empresa y sin ninguna duda, un proyecto realizable.

10.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES

10.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes

TABLA 25. RUP PROCESO D

ACTIVIDAD	ESPECIALIDAD	GRUPO
1. CONSTRUCTOR	04. EDIFICACIONES Y OBRAS DE URBANISMO.	01. EDIFICACIONES SENCILLAS HASTA 500M2 Y DE ALTURAS MENORES DE 15M
		06. ESTRUCTURAS DE CONCRETO CONVENCIONALES
		10. INSTALACIONES INTERIORES PARA EDIFICACIONES

Análisis → Requiere de grupos en si sencillos sin ningún grupo en especial como el grupo **07** de la misma especialidad, referente a **estructuras especiales de concreto** que serían de imaginarse las indicadas, por ser una edificación de este tipo y de la prioridad estructural sísmica que posee.

10.2.2. Visita Obligatoria

Se exigió una visita al sitio de obra, para que los proponentes interesados conocieran las características e inconvenientes geográficos del área de trabajo donde se va a construir el proyecto, el cual es de antemano difícil. En cualquiera de los casos el asistente debió ser Ingeniero Civil, y la visita de obra fue de carácter **obligatorio y habilitante**, por lo cual se hizo trascendental asistir.

Análisis → Fue una visita realizada con muchas complicaciones y dificultades, debido a que la fecha y la hora fue cambiada por una agenda realizada un viernes a las 9:42 p.m. para adelantarla al día martes a las 8:00 a.m. lo que dejó un tiempo de planeación de la visita de apenas un día, a un sitio en donde el acceso es complejo, pues si bien es cierto existen dos medios de transporte para llegar como son el marítimo y el aéreo su disponibilidad y frecuencia son escasas, sin embargo se logró contactar a último momento un ingeniero civil en el área y realizar a tiempo la visita obligatoria. Pero dejó mucho que pensar el cambio inesperado de la visita.

10.2.3. Experiencia del Proponente

La experiencia aquí exigida se dividió en 3 partes, las cuales el proponente analizó para así cumplir a cabalidad y por ende ser hábil de participar en el proceso de licitación.

- **Experiencia Probable**

Requirieron una experiencia probable registrada en el Registro Único de Proponentes (RUP) como constructor, igual o superior a **doscientos (200) puntos**, en caso contrario la propuesta sería declarada no hábil para participar en el proceso y sería rechazada inmediatamente.

Análisis → Fue un punto clave para la empresa, puesto que 200 puntos es el tope máximo de CARN, debido a que a la fecha no posee los 10 años de egreso profesionalmente suficientes, que en caso de ser mayor a este puntaje, hubiese sido imposible para la firma ingresar en este proceso como proponente individual, para ello se habría tenido que conformar un consorcio o UT para cumplir este parámetro, reduciendo la posibilidad de obtener una mayor facturación y una experiencia completa.

- **Experiencia General**

Se acreditó experiencia general mediante la presentación de un (1) contrato terminado y liquidado, con objeto de ejecución de obras de construcción de edificaciones, durante el primero (1) de enero de 2001 hasta la fecha de cierre del presente proceso. El valor del contrato tenía que ser mayor o igual a 1,5 veces el valor del presupuesto oficial expresado en SMMLV a la fecha de su terminación, y además se certificó una intervención de área construida mayor o igual a 1.500 m².

TABLA 26. EXPERIENCIA GENERAL PROCESO D

CTTO	OBJETO CONTRATO	ENTIDAD CONTRATANTE	% PART	VALOR EJECUTADO	VALOR SMMLV
S/N	CONSTRUCCION DEL EDIFICIO STA MARIA DE LA CALLE 123 No 41-32 EL CUAL CONSTA DE SEIS PISOS MÁS UN SOTANO. USO DE VIVIENDA. EN BOGOTA D.C.	OBRA PROPIA	100%	1.286.628.000,00	3.153,50

Análisis → Experiencia de amplios rasgos respecto a edificaciones en general y un tiempo de anterioridad significativo, siendo una de las 3 experiencias requeridas, lo cual a criterio personal e independiente es una experiencia requerida que está de más en este proceso, ya que exige una cuantía 1,5 veces el presupuesto oficial que no tiene relación alguna con el objeto del proceso, y que por obvias razones es la encargada de cohibir la participación de proponentes pequeños, y que en realidad es conveniente a los intereses de adjudicación de CARN, debido a su respectivo cumplimiento de la exigencia.

- **Experiencia Especifica**

Se acreditó la experiencia específica mediante un (1) contrato terminado y liquidado, respecto a la ejecución de obras de construcción y/o ampliación y/o adecuación y/o mantenimiento y/o reparaciones de hospitales, clínicas, puestos de salud y/o laboratorios de cualquier índole, durante el primero (1) de enero de 2001 hasta la fecha de cierre del presente proceso, el valor del contrato será de mayor o igual que el 50% del valor del presupuesto oficial en SMMLV.

TABLA 27. EXPERIENCIA ESPECÍFICA PROCESO D

CTTO	OBJETO CONTRATO	ENTIDAD CONTRATANTE	% PART	VALOR EJECUTADO	VALOR SMMLV
2071547	OBRAS DE REPARACIONES LOCATIVAS DE LOS LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA EN MOSQUERA, C/NAMARCA.	FONADE	100%	244.577.863,47	529,96

Análisis → La Constructora CARN cumplió con la experiencia requerida para la participación del proceso, toda vez que se cuenta con el objeto de reparación en laboratorios de cualquier índole, satisfaciendo justamente el valor pedido de 50% del presupuesto oficial. Esta experiencia adquirida previamente en una adjudicación y ejecución de licitación pública constituye un valor especial, pues demuestra la importancia de adquirir experiencias específicas que pocos proponentes poseen.

10.2.4. Capacidad Financiera

Era necesario cumplir ciertos requisitos financieros impuestos por la entidad para que el proponente fuera considerado hábil financieramente y que tuviese la capacidad económica suficiente para realizar este proyecto en caso de ser adjudicado. Los indicadores necesarios se muestran a continuación:

- **Capital de Trabajo**

CT = Activo Corriente – Pasivo Corriente
CT Exigido = \$ 228.115.271 (50%)

- **Índice de Liquidez**

IL = Activo Corriente / Pasivo Corriente
Índice de liquidez exigido ≥ 2

- **Nivel de Endeudamiento**

NE = Pasivo Total / Activo Total
Nivel de endeudamiento exigido $\leq 50\%$

Análisis → Indicadores económicos de naturaleza acorde con el presupuesto del proceso, con una cuantía de trabajo conveniente, una liquidez no muy alta y un nivel de endeudamiento razonable, todo a favor de la firma, para su participación y seguida ejecución en caso de adjudicación. A pesar de ser un proceso económicamente arriesgado por factores anteriormente mencionados, sus índices financieros dan convicción de un fácil manejo y planificación en la ejecución de obra.

- **Cupo de Crédito**

Se solicitó una certificación expedida por un establecimiento de crédito con fecha de expedición no mayor a treinta (30) días anteriores a la fecha de cierre del proceso, en donde se acreditara la existencia de un cupo de crédito aprobado, por valor mínimo del 70% del presupuesto oficial.

Análisis → Crédito de un valor exagerado, al que la empresa tiene capacidad pero, da fe de la dificultad de las obras a realizar, a diferencia de los indicadores financieros demandados, puesto que exigen una capacidad crediticia de más de la mitad del valor del contrato, lo que en realidad deja mucho que pensar sobre que imprevistos o circunstancias se llegaran a presentar en ese crédito.

10.2.5. Capacidad de Contratación – K y Kcr

Se requirió como mínimo una capacidad de contratación (K) de **3.401,5 SMMLV** y una capacidad de contratación residual (Kcr) de mínimo **1.700,76 SMMLV**.

K de Contratación RUP = 21.480,94 SMMLV

Contratos en Ejecución = 2.378,27 SMMLV

K Residual = 19.102,67 SMMLV

10.2.6. Propuesta Económica

TABLA 28. PRESUPUESTO PROCESO D

PROPUESTA ECONOMICA

ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANT	VLR UNITARIO	VLR TOTAL
1.1	Demolición de Muros incluye retiro de escombros (En Recuperación y estación de enfermería)	M2	74,00	\$ 13.406	\$ 992.044,00
1.2	Demolición andes incluye retiro de escombros (Externos perimetrales)	M2	165,00	\$ 6.653	\$ 1.097.745,00
2.1	Columnas en Concreto Reforzado 3000 PSI de 0,30 x 0,30 Mts de acuerdo al NRS – 98	ML	65,00	\$ 69.145	\$ 4.494.425,00
2.2	Vigas Aéreas en Concreto Reforzado fc 3000 PSI 0,30 x 0,30 Mts de acuerdo al NRS – 98	ML	48,00	\$ 71.371	\$ 3.425.808,00
2.3	Acero de Refuerzo corrugado con FY = 60000 figurado y colocado según especificación Plano	KG	520,00	\$ 4.255	\$ 2.212.600,00
2.4	Concreto reforzado de 3000 PSI para zapatas de 0,90x0,90 Mts incluye formaleta	M3	6,50	\$ 590.835	\$ 3.840.428,00
3.1	Muro Macizo en Bloque de Cemento de 0,10x0,20x0,30 Mts	M2	125,00	\$ 45.318	\$ 5.664.750,00
3.2	Pañete para Muros, Mortero 1:3 espesor e=0,02	M2	205,00	\$ 13.994	\$ 2.868.770,00
3.3	Mesón en concreto reforzado de 3000 PSI. ancho 0,60 y e = 0,06 refuerzo longitudinal de D = 3/8 ; C / 20 cm, hierro transversal D = 1/4 ; C / 15 cm	M2	4,58	\$ 77.553	\$ 355.193,00
3.4	Enchape de Mesón en granito pulido con grano numero 4 color blanco y café ancho 0,60 y e=0,06 mts	M2	9,09	\$ 77.553	\$ 704.957,00
4.1	Andenes en Concreto de 3000 PSI e = 0,07 con dilataciones cada metro acolillado y escobiado	M2	230,00	\$ 45.613	\$ 10.490.990,00
4.2	Piso en Baldosa Granito Pulido de 0,33 x 0,33 tipo Alfa P5	M2	870,00	\$ 73.151	\$ 63.641.370,00
4.3	Guardaba escoba en baldosa de granito de 0,33x0,07 mts	ML	1300,00	\$ 27.208	\$ 35.370.400,00
4.4	Piso en granito pulido a media caña sala RX	M2	38,00	\$ 114.195	\$ 4.339.410,00
4.5	Piso en granito pulido con grano numero 4 blanco y café con dilataciones en bronce cada 90 cm	ML	100,00	\$ 94.335	\$ 9.433.500,00
5.1	Caja de inspección en Concreto reforzado de 3000 PSI de 100 X 100 con e = 0,07, con tapa en concreto reforzado y cañuela	UND	6,00	\$ 254.500	\$ 1.527.000,00
5.2	Caja de inspección en Concreto reforzado de 3000 PSI 60*60 con e = 0,07, con tapa en concreto reforzado y cañuela	UND	4,00	\$ 198.600	\$ 794.400,00
5.3	Red de Agua Lluvias Tubería PVC de 6" incluido excavación y relleno	ML	150,00	\$ 57.726	\$ 8.658.900,00
5.4	Canales en Lamina de Aluminio Calibre 22 pintados en anticorrosivo por dentro y por fuera y pintura en esmalte en los exteriores	ML	104,00	\$ 34.755	\$ 3.614.520,00
6.1	Salida Toma Corriente Doble con Polo a Tierra	UND	105,00	\$ 55.428	\$ 5.819.940,00
6.2	Salida Para Alumbrado con Luminaria Fluorescente 2 x 48	UND	137,00	\$ 106.960	\$ 14.653.520,00
6.3	Toma Telefónico	UND	11,00	\$ 40.415	\$ 444.565,00
6.4	Toma Computador Doble	UND	22,00	\$ 56.872	\$ 1.251.184,00
6.5	Toma Televisión	UND	8,00	\$ 41.607	\$ 332.856,00
6.6	Amplificador 24 DB	UND	2,00	\$ 616.970	\$ 1.233.940,00
7.1	Sanitario Tipo Acuaser de Corona	UND	23,00	\$ 327.189	\$ 7.525.347,00
7.2	Lavamanos Tipo Acuaser de Corona	UND	22,00	\$ 141.875	\$ 3.121.250,00
7.3	Juego de Inscrustaciones integrales 3 Piezas	UND	22,00	\$ 65.302	\$ 1.436.644,00
7.4	Rejillas 3" X 2" Aluminio (Anticucarachas)	UND	22,00	\$ 13.867	\$ 305.074,00
7.5	Espejo en reflectivo de 4 mm	M2	18,00	\$ 59.580	\$ 1.072.440,00

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

7.6	Orinal	UND	10,00	\$ 154.466	\$ 1.544.660,00
7.7	Lavaplatos acero inoxidable de 0,60x0,40 mts Tipo Socoda con grifo de mesa Tipo Cuello de Cisne	UND	4,00	\$ 225.080	\$ 900.320,00
8.1	Puerta en madera entamborada en triplex tipo pizano de 4 mm, incluye marco en aluminio de 3"x2", chapa yale tipo pomo madera y pintura tipo darnex de 2,00x 0,90 mts	UND	28,00	\$ 317.760	\$ 8.897.280,00
8.2	Puerta en madera entamborada en triplex tipo pizano de 4 mm, incluye marco en aluminio de 3"x2", chapa yale tipo pomo madera y pintura tipo darnex de 2,00x 1,00 mts	UND	22,00	\$ 337.620	\$ 7.427.640,00
8.3	Puerta en madera entamborada en triplex tipo pizano de 4 mm, incluye marco en aluminio de 3"x2", chapa yale tipo pomo madera y pintura tipo darnex de 2,00x 2,40 mts en dos naves	UND	5,00	\$ 426.990	\$ 2.134.950,00
9.1	Marco en Aluminio color natural para Recepción de 3 ,50 Mts x 1,70 en cuatro cuerpos fijos: 2 superiores i 2 inferiores con pasa papel y pasa voz Incluye Vidrios 4mm	UND	2,00	\$ 595.800	\$ 1.191.600,00
9.2	Ventana en aluminio color natural de 3,20 x 1,15 mts con protectores tubulares incluye vidrio de 4mm	UND	7,00	\$ 744.750	\$ 5.213.250,00
9.3	Ventana en aluminio color natural de 1,50x240 Mts incluye vidrio de 4 mm	UND	2,00	\$ 466.710	\$ 933.420,00
9.4	Ventana en aluminio de color natural de 1,50x1,90 mts incluye vidrio de 4 mm	UND	2,00	\$ 278.040	\$ 556.080,00
9.5	Ventana en aluminio color natural de 1,20x1,50 mts incluye vidrio de 4 mm	UND	2,00	\$ 208.530	\$ 417.060,00
9.6	Ventana en aluminio color natural de 2x1,40 mts incluye vidrio de 4 mm	UND	2,00	\$ 367.410	\$ 734.820,00
9.7	Ventana en aluminio color natural con protectores de 1,10x2,20 mts	UND	8,00	\$ 536.220	\$ 4.289.760,00
9.8	Lucetas en aluminio color natural tipo persiana de 1X040 mts	UND	2,00	\$ 79.440	\$ 158.880,00
9.9	Plomada de puerta	M2	4,20	\$ 288.367	\$ 1.211.141,00
9.10	Puerta en vidrio templado de 10 mm con chapa de seguridad de 2,80x2,30 mts (2 naves)	UND	1,00	\$ 2.631.450	\$ 2.631.450,00
10.1	Pintura tipo Viniltex para Muros	M2	1353,89	\$ 7.547	\$ 10.217.808,00
10.2	Pintura tipo Viniltex para Cielo raso	M2	782,00	\$ 8.738	\$ 6.833.116,00
10.3	Estuco tipo SI KA paraMuros	M2	1222,00	\$ 8.143	\$ 9.950.746,00
10.4	Graniplast para muros	M2	175,00	\$ 7.348	\$ 1.285.900,00
11.1	Cielo raso en Eterboard de 4mm colocado sobres perfiles de aluminio con acabado en vinilo tipo 2 color blanco	M2	780,00	\$ 49.451	\$ 38.571.780,00
11.2	Cubierta en fibra de Policarbonato incluye estructura de soporte y pérgolas en madera	M2	100,00	\$ 159.674	\$ 15.967.400,00
11.3	Cubierta en Domo acrílico y pérgolas en madera incluye estructura de soporte	M2	40,00	\$ 143.985	\$ 5.759.400,00
	Valvular cierre Alta Presión	UND	15,00	\$ 184.301	\$ 2.764.515,00
12.1	Reguladores de presión (alta - baja)	UND	3,00	\$ 483.790	\$ 1.451.370,00
12.2	Alarma eléctrico - neumática (visual, sonora)	UND	4,00	\$ 362.842	\$ 1.451.368,00
12.3	Tomas de pared SHEMETRON	UND	12,00	\$ 282.211	\$ 3.386.532,00
12.4	Cajas de registro con aometro y válvula de cierre	UND	3,00	\$ 489.549	\$ 1.468.647,00
12.5	Acople rápido de pared SHEMETRON	UND	12,00	\$ 109.429	\$ 1.313.148,00
12.6	Tubería en cobre media	UND	180,00	\$ 79.043	\$ 14.227.740,00
12.7	Mano de obra (Red de Oxígeno)	GLB	1,00	\$ 3.323.174	\$ 3.323.174,00
13.1	Limpieza General	GLB	1,00	\$ 345.182	\$ 345.182,00

COSTO DIRECTO		\$ 357.284.107,00
ADMINISTRACION	17%	\$ 60.738.298,00
IMPREVISTOS	4%	\$ 14.291.364,00
UTILIDAD	5%	\$ 17.864.205,00
IVA – UTILIDAD	16%	\$ 2.858.273,00

COSTO TOTAL	\$ 453.036.247,00
--------------------	--------------------------

De acuerdo a las fórmulas de adjudicación de los pliegos de licitación y además que el número de proponentes asistentes a la visita obligatoria al sitio de las obras solo fueron dos (2), debido a la geografía y transporte al sitio, igualmente también de una adenda imprevista publicada a una hora impredecible, siguiendo igualmente unos tanteos en hojas de Excel, se llegó a una decisión conjunta con el Ingeniero en jefe, de un presupuesto reducido al **99,3%** el cual según los cálculos y tanteos sería el porcentaje ganador sobre el otro proponente. Teniendo en cuenta que el rango de "juego" del valor ofertado estaba entre **90% y 100%** es un rango demasiado amplio, en el cual aquella oferta en el 90% traería múltiples riesgos económicos en caso de presentar imprevistos con el transporte o disponibilidad de materiales.

Antes de elegir el anterior porcentaje como definitivo, se revisó cada uno de los precios unitarios del presupuesto ofertado, y en principal los ítems representativos de obra o suministro, que en este caso en particular el suministro de materiales adquiere un riesgo mayor debido a la ubicación geográfica del sitio de obra, ya que la disponibilidad en el área es muy limitada y el transporte al sitio es un tanto complejo por su ubicación y pocas facilidades del mismo.

Los ítems representativos del presupuesto, en primer lugar serían tres (3) que son aquellos de mayor cuidado y planificación, que son:

→ Piso en Baldosa Granito Pulido de 0,33 x 0,33 tipo Alfa P5 - \$ 63.641.370,00

Se requiere disponibilidad del cemento y arena para el mortero 1:3 de pega y además que se cuenten con la cantidad de baldosas necesarias para que la mano de obra que se vaya a contratar tenga siempre actividad y no presente paradas, sin realizar ningún trabajo y perder tiempo al igual que dinero.

→ Guardaba escoba en baldosa de granito de 0,33x0,07 mts - \$ 35.370.400,00

Al igual que el piso en baldosa de granito pulido este requiere una gran cantidad de material primario disponible y también de mortero de pega para evitar demoras y pérdidas económicas sensibles.

→ Cielo raso en Eterboard de 4mm colocado sobres perfiles de aluminio con acabado en vinilo tipo 2 color blanco - \$ 38.571.780,00

Es importante el almacenamiento de estas placas de eterboard, puesto que no deben ser sometidas a humedades considerables, ya que este material reaccionaría con el agua y sufriría daños en su composición, por lo tanto sería muy importante de igual manera su transporte al sitio de obra, ya que probablemente no haya una disposición suficiente cerca al área de trabajo, por consiguiente es un ítem de suma importancia en el estudio de su precio al ser sometido a la disminución de su cuantía, ya que se debe pensar y cubrir cada uno de los factores que influyen en este material de construcción específico que por el sitio de obra es un ítem clave.

10.2.7. APU (Análisis de Precios Unitarios)

Se elaboró el pertinente APU para cada uno de los ítems de actividades del presupuesto ofertado con la propuesta. Incorporando detalladamente cada ítem del presupuesto ofertado con un análisis detallado de sus materiales, mano de obra, transporte y demás factores que influyen en el costo unitario de cada uno de estos ítems a ofertar.

TABLA 29. APU PROCESO D

2.1-COLUMNAS EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,30X0,30 MTS DE ACUERDO AL NRS-98					ML
MATERIALES					
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Vr/Unitario	Vr/Parcial	
Concreto Simple de 3000 psi	M3	0,09	356.000,00	32.040,00	
Formaletas	GLB	1,00	10.000,00	10.000,00	
Agua	Lt	160,00	50,00	8.000,00	
		DESPERDICIO 10%		5.004,00	
SUBTOTAL					55.044,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	Cant.	Tarifa	Rendimiento	Vr/Parcial	
-	-	-	-	-	
SUBTOTAL					-
EQUIPO					
DESCRIPCION	Cant.	Rend.	Vr/Unitario	Vr/Parcial	
Mezcladora	1,00	6,00	22.000,00	3.666,67	
Herramienta Menor	-	-	-	889,00	
SUBTOTAL					4.555,67
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	Cant.	Salario	Rendimiento	Vr/Parcial	
Maestro	1,00	39.000,00	11,00	3.545,45	
Oficial	1,00	30.000,00	11,00	2.727,27	
Obrero	2,00	18.000,00	11,00	3.272,73	
SUBTOTAL					9.545,45
COSTO DIRECTO					\$ 69.145,00

Análisis → La entidad desea tener una idea clara de cómo el proponente elegido va a manejar los fondos y el anticipo para la ejecución del proyecto que corresponde al **50%** del presupuesto oficial, de tal manera que el proponente adjudicatario ira amortizando con cada acta que se cobre por el trabajo realizado y de igual manera se irá consumiendo el saldo del anticipo a medida que avancen y se vayan terminando los trabajos. En fin, la entidad contratante requiere un control y contabilización ordenada de los dineros que se entregaran al futuro contratista para asegurar la correcta inversión y manejo de los mismos.

10.2.8. Equipo de Trabajo

- **Director de Obra / Residente de Obra**

Ingeniero Civil o Arquitecto, experiencia general mínima de nueve (9) años, experiencia específica como **Director de obra/Residente de obra** en un contrato cuyo objeto haya sido la ejecución de obras de construcción y/o ampliación y/o adecuación y/o mantenimiento y/o reparaciones de hospitales, clínicas, puestos de salud y/o laboratorios de cualquier índole.

Análisis → Equipo de trabajo de una gran conveniencia por el proyecto realizado con anterioridad por la empresa, ya que se podría contar con el mismo personal de obra que se utilizó en las reparaciones del laboratorio, cumpliendo a satisfacción la experiencia requerida y contando con un equipo de experiencia en el área.

10.2.9. Calificación Económica

A la oferta económica se le asignaron **ochocientos (800) puntos**, los cuales se otorgaron de acuerdo con el procedimiento descrito a continuación:

- a. Con las propuestas hábiles presentadas se obtiene el promedio aritmético (**Pp**)
- b. Al promedio de las propuestas hábiles (**Pp**) se le suma el presupuesto oficial (**Po**) y se obtiene un promedio básico (**Pb**). → $(Pp + Po)/2 = Pb$
- c. A las propuestas que se encuentren por debajo del valor promedio (**Pb**) se les asignará el puntaje de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Cpn1 = Pn / Pb \times 800 = \text{Puntaje obtenido}$$

- d. A las propuestas que se encuentran por encima del valor promedio (**Pb**) se les asignará el puntaje de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Cpn2 = 1600 - 1.05 (Pn / Pb \times 800) = \text{Puntaje obtenido}$$

Pp: promedio propuestas hábiles.

Pn: valor cada propuesta hábil.

Po: presupuesto oficial.

Pb: promedio básico.

Cpn: calificación de cada propuesta.

Análisis → En la calificación de este proceso en especial, la entidad contratante utilizó fórmulas de adjudicación para nada comunes, con un comportamiento aritmético muy confuso y variable a fin lograr el mayor puntaje posible, ya que en ciertos casos es más conveniente estar por encima o por debajo del promedio básico (**Pb**), ya que todo depende si el valor de la propuesta ofertada por el proponente está por encima o por debajo de este valor, para escoger la fórmula que se utilizará con la propuesta económica ofertada de cada oferente.

- Proponiendo un ejemplo sencillo de dos participantes, sean P1 y P2 con porcentajes diferentes, en ciertas ocasiones el comportamiento es impredecible.

P1 = 99,3% y **P2** = 95% → **Pb** = 98,575%

- **P1** > **Pb** → Utiliza la fórmula **Cpn2** obteniendo puntaje de **753,8** puntos.
- **P2** < **Pb** → Utiliza la fórmula **Cpn1** obteniendo puntaje de **771** puntos.

→Ganador **P2**

Pero si:

P1 = 99,3% y **P2** = 98,5% → **Pb** = 99,45%

- **P1** < **Pb** → Utiliza la fórmula **Cpn1** obteniendo puntaje de **798,8** puntos.
- **P2** < **Pb** → Utiliza la fórmula **Cpn1** obteniendo puntaje de **792,4** puntos.

→Ganador **P1**

Análisis → Por tales razones es más que conveniente realizar el análisis detallado y detenido de estas fórmulas, pues resulta evidente que su comportamiento es muy impredecible, dando una sensación de participantes de una lotería y no un contrato de obra. Seguidamente se realizó el análisis anteriormente mencionado en el presupuesto, teniendo en cuenta todos estos parámetros y escoger el porcentaje más viable, y en este caso en especial, no analizando en qué porcentaje iría a participar la empresa, si no qué porcentaje elegirán los competidores y así lograr un porcentaje ideal para adjudicarse este contrato.

11. PROCESOS INVIAS

LP-SGT-SRN-**005**-2011 Módulo 2, Departamento del Cuca - **\$6'760.000.000**

LP-SGT-SRN-**013**-2011 Módulo 2, Departamento de Boyacá - **\$2'758.275.395**

LP-SGT-SRN-**014**-2011 Módulo 4, Departamento de Quindío - **\$3'238.942.294**

LP-SGT-SRN-**016**-2011 Módulo 2, Departamento de Antioquia - **\$671.812.749**

LP-SGT-SRN-**024**-2011 Módulo 1, Departamento de Boyacá - **\$900.000.000**

LP-SGT-SRN-**026**-2011 Módulo 4, Departamento de Boyacá - **\$3'220.000.000**

OBJETO:

Todas las anteriores licitaciones públicas poseen en común el objeto de: MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS CARRETERAS DE LA CORRESPONDIENTE ZONA.

11.1. RAZONAMIENTO PREVIO

- Representó una gran oportunidad para la empresa, el hacerse acreedora de la adjudicación de por lo menos una obra del plan de mejoramiento nacional del INVIAS, el cual por medio de una gran cantidad de licitaciones, separadas internamente en módulos, para que el proponente interesado solo se presentara al modulo interesado o conveniente.
- Área de experiencia y trabajo en el cual la empresa no posee mucha experiencia, por lo cual es muy conveniente presentarse como proponente plural con los socios empresariales de la firma, y de esta manera cumplir la experiencia necesaria para participar en la mayor cantidad de propuestas viables y de mayor beneficio para el consorcio.
- Debido a cuestiones de apertura de la nueva empresa de mezcla asfáltica, fue necesario para la firma, como accionista y co-propietaria el recaudar experiencia referente a pavimentación flexible, para que en un futuro se pueda participar en procesos cada vez aun más grandes y exigentes para dar un crecimiento a la firma y a la empresa de mezcla asfáltica como tal.

- Procesos de un gran valor técnico y monetario, por lo cual cada uno de estos procesos por parte del INVIAS, fueron divididos en módulos, que son como pequeñas licitaciones individuales dentro de la licitación principal, así de esta manera el INVIAS benefició también a pequeños contratistas interesados, debido a que las capacidades de experiencia, financieras y técnicas se dividen para cada modulo independientemente, por lo tanto merman considerablemente, dando libertad de presentarse a la licitación completa o por otra parte a uno o varios de los módulos que componen cada licitación interesada en participar.

11.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y TRABAJOS REALIZADOS PARA CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES

11.2.1. RUP – Registro Único de Proponentes

TABLA 30. RUP PROCESOS INVIAS

ACTIVIDAD	ESPECIALIDAD	GRUPOS
1. CONSTRUCTOR	08. OBRAS DE TRANSPORTE Y COMPLEMENTARIOS	01. VIAS DE COMUNICACIÓN EN SUPERFICIE
		02. PAVIMENTOS RIGIDOS
		03. PAVIMENTOS FLEXIBLES

ACTIVIDAD	ESPECIALIDAD	GRUPOS
2. CONSULTOR	07. TRANSPORTE	02. INFRAESTRUCTURA PARA TRANSPORTE VIAL
	10. OTROS	05. SERVICIOS BASICOS DE INGENIERIA

Análisis → Respecto a las especialidades y grupos como constructor, sostiene unos aspectos y requerimientos acordes con el objeto a contratar, aunque no en todos los casos se realizará una pavimentación rígida, es exigida como requisito; mientras que como consultor solo uno de los integrantes debe tener el registro pedido, aun así es un requerimiento lógico pero no tan necesario a criterio personal, pero para la firma es un buen índice de calidad y experiencia que el INVIAS está buscando para la ejecución de los proyectos.

11.2.2. Visita Obligatoria (Para cada Módulo de cada Proceso Licitatorio)

Se exigió una visita al sitio de obra, para que los proponentes interesados conocieran las características e inconvenientes geográficos de las vías de trabajo, donde se va a realizar el mantenimiento y mejoramiento. En cualquiera de los casos (proponente plural o individual) el asistente tenía que ser Ingeniero Civil o de Vías y Transportes, además era una visita de obra de carácter **obligatorio y habilitante**, siendo vital asistir si se quería participar de un proceso.

Análisis → Debido a la cantidad de licitaciones y sus módulos que las conforman, son una cantidad significativa de visitas a realizar, un aspecto que aumentaría significativamente los gastos de participación en los diferentes módulos o procesos que se está interesado, pero en este momento es un gasto que la empresa está dispuesta a cubrir, enviando ingenieros civiles por varias partes del país para ser representada. Visitas técnicas, las cuales fueron planeadas logísticamente por el Ingeniero en jefe y por el auxiliar de ingeniería, descifrando y analizando retentivamente las obras más convenientes y de mayor beneficio para el consorcio como tal, respecto a montos de presupuesto y a sitios de obra, puesto que debido a la situación del país no es fácil realizar obras que por más atractivas y llamativas, posean un riesgo muy alto que no concurriría proporcionalmente al beneficio obtenido por la adjudicación y por el riesgo a correr en la ejecución del mismo.

11.2.3. Experiencia del Proponente

El INVIAS requirió certificar una experiencia especial, en máximo cuatro (4) contratos, terminados entre el primero de enero de 1996 y la fecha de cierre del proceso, pero en el caso de nuestra firma, la cual se presentara en consorcio es necesario que un integrante del mismo certifique el 60% de la experiencia y que no posea menos del 20% de participación en el consorcio.

Se pidió de forma clara y específica que se aceptaran como experiencia específica los contratos ejecutados que contengan los siguientes objetos: CONSTRUCCIÓN Y/O REHABILITACIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O CONSERVACIÓN Y/O MANTENIMIENTO Y/O PAVIMENTACION Y/O REPAVIMENTACION DE CARRETERAS Y/O VÍAS URBANAS Y/O PISTAS DE AEROPUERTOS.

Análisis → Posee un amplio rango de tiempo en pasado, para certificar experiencia con contratos que pueden haber sido realizados y finalizados hasta hace 15 años, pero en caso contrario no se estaría muy conforme con el porcentaje que debe certificar solo un integrante del consorcio, debido a que es un valor muy alto y por lo tanto afectaría el beneficio del objeto de realizar consorcio o UT.

La entidad contratante es muy específica respecto a los objetos contractuales, por lo cual se hizo necesario rectificar al pie de la letra los objetos admisibles y también las actividades de pavimentación necesarias para acreditar la experiencia.

- **Experiencia Especial Requerida por el INVIAS**

La experiencia exigida por el Instituto Nacional de Vías es muy particular respecto a la mayoría de entidades estatales que acuden a este tipo de contratación. La entidad requiere que el proponente alcance o sobrepase un **Presupuesto Oficial Mensual Total (POMT)**, que en caso de ser la licitación total es la suma de los respectivos presupuestos oficiales mensuales de cada uno de los módulos que la conforma o en caso contrario solo el presupuesto oficial mensual del módulo a participar o la sumatoria de los que se desee participar. El proponente debe superar o igualar este **POM** con su **Promedio de Facturación Mensual Total (PFMT)** según sus contratos usados para certificar.

- **Presupuesto Oficial Mensual Total (POMT)**

En primer lugar se halla el Presupuesto Oficial Mensual (POMi) de cada módulo de la licitación, utilizando los siguientes datos:

$$\mathbf{POMi} = (POi / Ni)$$

POMi = Presupuesto oficial mensual del módulo (i) en SMMLV/Mes

POi = Presupuesto oficial del módulo (i) en SMMLV

Ni = Plazo de ejecución del módulo (i) en meses

Seguidamente el Presupuesto Oficial Mensual Total (POMT) es la sumatoria de los POMi del módulo o módulos a participar:

$$\mathbf{POMT} = \Sigma \text{POMi}$$

✓ Teniendo en cuenta lo anterior, el valor de POMT del proceso 005 sería:

$$\mathbf{POMi} = \{(6'760.000.000/535.600) / 4 \text{ meses}\} = 3.155,34$$

POMT = 3.155,34 SMMLV / Mes → Puesto que se pretende participar al modulo 2 únicamente

- **Promedio de Facturación Mensual (PFMT)**

En primer lugar se halló el Promedio de Facturación Mensual (PFMj) de cada contrato a certificar, utilizando los siguientes datos:

$$\mathbf{PFMj} = VFj / Nj$$

PFMj = Promedio de Facturación Mensual del contrato (j) en SMMLV/Mes

VFj = Valor total facturado del contrato ejecutado (j) en SMMLV (Ponderado por el porcentaje de participación según la ejecución sea en consorcio o UT, si es el caso)

Nj = Plazo contractual en el cual se ejecuto el contrato (j) en meses, descontando el tiempo de suspensiones (Si hubo) y teniendo en cuenta el salario mínimo del año en que se termino el contrato.

Seguidamente el Promedio de Facturación Mensual Total (POMT) es la sumatoria de los PFMj de los contratos utilizados para acreditar:

$$\mathbf{PFMT} = \Sigma \text{ PFMj}$$

✓ Teniendo en cuenta lo anterior, un contrato a acreditar se calcularía:

$$\mathbf{PFMj} = \{(79'081.599.771/515.000) / 63 \text{ meses}\} \times 0.75 (\% \text{ de participación}) = 1.828,1$$

$$\mathbf{PFMT} = 1.828,1 \text{ SMMLV} / \text{Mes} + \text{Contrato k} + \text{Contrato l} + \dots \geq \mathbf{POMT}$$

Análisis → Una modalidad de certificación de experiencia muy conveniente para empresas pequeñas, o con poca experiencia en esta área ya que la clave de este sistema implementado por el INVIAS es el plazo de ejecución del contrato facturado y no la cuantía, que como en el resto de entidades que entre contratos más grandes como experiencia mejor aún. Por lo tanto, proponentes interesados con contratos pequeños pero una ejecución muy rápida seria un sistema ideal y en este caso es beneficioso para la empresa, puesto que el socio encargado del 60% de la acreditación respecto al PFMT posee contratos pequeños pero de rápida ejecución.

11.2.4. Capacidad Financiera

Se debían superar ciertos requisitos financieros impuestos por el INVIAS para que el proponente fuese considerado hábil financieramente, y posea la capacidad económica suficiente para realizar el o los módulos adjudicados. Los indicadores necesarios se muestran a continuación:

- **Capital de Trabajo**

$$CT = 2 \times \{\text{Presupuesto Oficial} / \text{Plazo Ejecución (Meses)}\}$$

- **Índice de Liquidez**

$$IL = \text{Activo Corriente} / \text{Pasivo Corriente}$$

Índice de liquidez exigido $\geq 1,2$

- **Patrimonio**

$$\text{Pat} = \text{Activo total} - \text{Pasivo Total}$$

Debe ser $\geq 55\%$ del Presupuesto Oficial

- **Nivel de Endeudamiento**

$$NE = \text{Pasivo Total} / \text{Activo Total}$$

Nivel de endeudamiento exigido $\leq 70\%$

Análisis → Cantidades de liquidez y endeudamiento muy permisibles para los proponentes, fomentando la amplia participación de proponentes, sin embargo, el capital de trabajo y el patrimonio es algo abultado para proponentes pequeños y medianos, ya que es una cantidad de dinero disponible considerable, que en el caso de CARN es una suma alta que difícilmente se alcanza a cumplir, pero que aún así es un proceso muy viable y codiciado por la firma, por sus capacidades y tendencias de ampliación de experiencia.

11.2.5. Capacidad de Contratación Residual (Kcr)

Se requiere como mínimo una capacidad de contratación residual (Kcr) mayor igual al presupuesto oficial del módulo o sumatoria de módulos a los cuales se desea participar, por lo cual se considera una cantidad lógica y justa, debido a las cuantías a contratar.

11.2.6. Garantía de Seriedad de la Propuesta

La entidad requiere una cantidad asegurada del 15% del PO por lo cual es algo más costoso el participar, pero el verdadero problema es la póliza de garantías únicas, con una vigencia de garantía de 5 años, por lo cual el trámite de este ítem es algo complicado.

11.2.7. Propuesta Económica

TABLA 31. PRESUPUESTO PROCESO INVIAS LP. 005

No	CUBS	ITEM PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			GENERAL 2007	PARTICULAR					
					TRAMO MOJARRAS – POPAYÁN				
I – EXPLANACIONES									
1	3.6.1.3.13	201,7	201-07		DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M3	15,0	127.865,9	1.917.988,0
2	3.6.2.1.1	210,1	210-07		EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES.	M3	69,0	7.896,1	544.832,0
3	3.6.2.2	211,1	211-07		REMOCION DE DERRUMBES	M3	5.000,0	4.829,3	24.146.555,0
II - AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES									
4	3,6,3,6	320,1P	320-07	320,1P	SUBBASE GRANULAR (No incluye Transporte)	M3	290,0	63.839,1	18.513.349,0
5	3,6,3,4	320,2P	320-07	320,2P	SUBBASE GRANULAR PARA BACHEO (No incluye transporte)	M3	414,4	81.831,6	33.910.183,0
6	3,6,3,6	330,1P	330-07	330,1P	BASE GRANULAR (No incluye transporte)	M3	202,0	69.829,1	14.105.482,0
7	3,6,3,6	330,2P	330-07	330,2P	BASE GRANULAR PARA BACHEO (No incluye transporte)	M3	1.026,0	86.785,0	89.039.195,0
III - PAVIMENTOS ASFALTICOS									
8	3.6.4.3.1	420,1	420-07		RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	M2	34.387,0	1.939,3	66.688.257,0
9	3.6.4.11.19	450,2P	450-07	450,2P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2 (Incluye cemento asfáltico y No incluye transporte)	M3	981,0	485.206,5	475.987.609,0
10	3,6,4	450,9P	450-07	450,9P	MEZCLA EN CALIENTE PARA BACHEO (Incluye cemento asfáltico y No incluye transporte)	M3	4.000,0	513.021,7	2.052.086.892,0
11	3,6,2,1	465,1	465-07		EXCAVACION PARA REPARACION DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE	M3	6.945,8	64.125,4	445.398.962,0
V - ESTRUCTURAS Y DRENAJES									
12	3.6.6.1.1	600,1	600-07		EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	80,0	19.779,4	1.582.349,0
13	3.6.6.1.9	600,2	600-07		EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO	M3	4,0	52.668,1	210.672,0
14	3.6.6.1.10	600,4	600-07		EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	M3	142,0	11.667,3	1.656.761,0
15	3.6.6.2.3	610,1	610-07		RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	30,0	39.153,3	1.174.598,0
16	3.6.6.2.1	610,2	610-07		RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE	M3	13,0	78.947,5	1.026.317,0
17	3.6.6.6.35	630,4	630-07		CONCRETO CLASE D	M3	60,0	575.606,4	34.536.383,0
18	3.6.6.6.44	630,5	630-07		CONCRETO CLASE E	M3	20,0	504.752,4	10.095.048,0
19	3.6.6.6.46	630,6	630-07		CONCRETO CLASE F	M3	15,0	475.593,8	7.133.907,0
20	3.6.6.6.47	630,7	630-07		CONCRETO CLASE G	M3	15,0	441.311,9	6.619.678,0
21	3.6.6.7.1	632,1	632-07		BARANDA DE CONCRETO	M	36,0	176.210,7	6.343.587,0
22	3.6.6.8.3	640,1	640-07		ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa	KG	1.540,0	4.940,7	7.608.661,0
23	3.6.6.12.9	660,3	660-07		TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE 600 MM	M	37,0	335.146,2	12.400.408,0
24	3.6.6.13.4	661,1	661-07		TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO 900 MM DE DIAMETRO INTERIOR	M	8,0	332.506,3	2.660.051,0
25	3,6,6,15	670,2P	670-07	670,2P	DISIPADOR DE ENERGIA Y SEDIMENTADOR EN CONCRETO CLASE D	M3	10,0	702.931,0	7.029.310,0
26	3.6.6.16.5	671,1	671-07		CUNETAS DE CONCRETO FUNDIDAS EN EL LUGAR	M3	15,0	562.796,9	8.441.954,0
27	3.6.6.16.1	671,1P	671-07	671,1P	CUNETAS DE CONCRETO CLASE D FUNDIDAS EN EL LUGAR	M3	40,0	588.318,1	23.532.725,0
28	3.6.6.19.1	673,1	673-07		MATERIAL GRANULAR FILTRANTE	M3	68,0	77.673,5	5.281.795,0
29	3.6.8	673,2	673-07		GEOTEXTIL	M2	280,0	5.918,7	1.657.226,0
30	3,6,6	660,1P	660,1P	660,1P	TUBERIA PERFORADA DE 4" EN PVC	M	12,0	31.962,6	383.551,0
31	3,6,6,21,1	681,1	681-07		GAVION	M3	210,0	141.282,0	29.669.223,0
32	3.6.6.21	681,1P	681-07	681,1P	RECUPERACION DE GAVIONES	M3	80,0	91.278,2	7.302.254,0
VIII – TRANSPORTE									
31	3.6.9.3	900,2P	900-07	900,2P	TRANSPORTE DE MATERIALES PARA SUBBASES, BASES, MEZCLAS ASFALTICAS	M3-KM	393.801,9	1.476,2	581.348.873,0
32	3.6.9.3	900,3	900-07		TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES	M3-KM	25.000,0	1.185,1	29.627.525,0
SUBTOTAL TRAMO									4.009.662.160

					TRAMO VARIANTE DE POPAYÁN				
II - AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES									
1	3,6,3,6	320,1P	320-07	320,1 P	SUBBASE GRANULAR (No incluye Transporte)	M3	1.700,0	63.839,1	108.526.528,0
	3,6,3,4	320,2P	320-07	320,2P	SUBBASE GRANULAR PARA BACHEO (No incluye transporte)	M3	1.500,0	81.831,6	122.747.349,0
2	3,6,3,6	330,1P	330-07	330,1P	BASE GRANULAR (No incluye transporte)	M3	1.480,0	69.829,1	103.347.099,0
3	3,6,3,6	330,2P	330-07	330,2P	BASE GRANULAR PARA BACHEO (No incluye transporte)	M3	217,0	86.785,0	18.832.335,0
III - PAVIMENTOS ASFALTICOS									
4	3,6,4,11,19	450,2P	450-07	450,2P	MEZCLA Densa EN CALIENTE MDC-2 (Incluye cemento asfaltico y No incluye transporte)	M3	658,0	485.206,5	319.265.899,0
5	3,6,4	450,9P	450-07	450,9P	MEZCLA EN CALIENTE PARA BACHEO (Incluye cemento asfaltico y No incluye transporte)	M3	2.263,0	513.021,7	1.160.968.159,0
6	3,6,2,1	465,1	465-07		EXCAVACION PARA REPARACION DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE	M3	2.921,0	64.125,4	187.310.279,0
V - ESTRUCTURAS Y DRENAJES									
7	3.6.6.1.1	600,1	600-07		EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	510,0	19.779,4	10.087.476,0
8	3.6.6.6.35	630,4	630-07		CONCRETO CLASE D	M3	35,0	517.727,9	18.120.478,0
9	3.6.6.8.3	640,1	640-07		ACERO DE REFUERZO fy 420 Mpa	KG	870,0	4.638,8	4.035.753,0
10	3.6.6.16.1	671,1P	671-07	671,1P	CUNETAS DE CONCRETO CLASE D FUNDIDA EN EL LUGAR	M3	34,0	525.714,9	17.874.307,0
VIII - TRANSPORTE									
11	3.6.9.3	900,2P	900-07	900,2P	TRANSPORTE DE MATERIALES PARA SUBBASES, BASES, MEZCLAS ASFALTICAS	M3/KM	93.816,0	1.476,2	138.495.589,0
SUBTOTAL TRAMO									2.209.611.251

				SUBTOTAL OBRAS	6.219.273.411
PROVISIÓN PARA AJUSTES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y/O ADICIONALES, (INCLUYE OBRAS AMBIENTALES DEL PAGA)	GL	1	352.970.286	352.970.286	
VALOR TOTAL BÁSICO DE OBRA				6.572.243.697	
VALOR IVA (OBRA) (16% SOBRE UTILIDAD OBRA)				40.444.577,0	
SUBTOTAL OBRAS INCLUYENDO IVA (A)				6.612.688.274	
VALOR BÁSICO ELABORACION DEL CALCULO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO Y/O CALCULOS ESTRUCTURALES Y/O DE OBRAS REQUERIDAS PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LAS OBRAS.	GL	-		0,0	
I.V.A. CALCULOS		-		0,0	
SUBTOTAL ELABORACION DE CALCULOS (INCLUIDO IVA) (B)		-		0,0	
VALOR TOTAL DEL CONTRATO					6.612.688.274

DESCRIPCION		PORCENTAJE
ADMINISTRACION	A=	20%
IMPREVISTO	I=	5%
UTILIDAD	U=	5%
TOTAL A.I.U	A.I.U.=	30%

Se toma como ejemplo la propuesta económica de la licitación 005 - Módulo 2, ofertado con \$6'612.688.274 que equivale a un **97,82%** del presupuesto oficial, calculado y estimado teniendo en cuenta las formulas de adjudicación, realizando el pertinente tanteo y estudio de cada una, con una cantidad aproximada de proponentes hábiles. Como era de esperarse en una licitación que tiene como objeto el mejoramiento y mantenimiento de vías, los ítems representativos obviamente serán las mezclas asfálticas. En ambos tramos del módulo, se muestran los siguientes ítems representativos en común:

- **Mezcla densa en caliente MDC-2** (Incluye cemento asfáltico y No incluye transporte)
- **Mezcla en caliente para bacheo** (Incluye cemento asfáltico y No incluye transporte)

En primer lugar de ambos tramos, se encuentra el ítem de la mezcla en caliente para bacheo, por lo cual se puede concluir que las vías requieren de gran mantenimiento, por tal razón es indispensable que estos ítems estén y tengan una disponibilidad primordial para la ejecución de la obra en caso de ser adjudicada ya que en el tramo de Mojarras – Popayán representan un **63%** del total de la obras a ejecutar y en el tramo de la Variante un **67%**, que son cuantías de mucho más de la mitad del total de la obra en general. Por lo tanto se debe tener en cuenta que los precios unitarios de estos ítems estén muy acordes y justos, tanto para el contratista y el contratante, para que la ecuación de equilibrio se mantenga. En este caso sería una gran noticia para la firma la adjudicación de este proceso, ya que se beneficiaría de manera significativa la empresa de mezclas asfálticas, ubicada en el área de la obra, porque suministraría todo el material necesario para la construcción, siendo un ingreso mas para la empresa como accionista y copropietaria.

Un punto muy importante en este presupuesto es tener en cuenta que el precio unitario de las mezclas asfálticas no incluye el **transporte** al sitio de obra, ítem por el cual se paga una suma considerable y totalmente independiente del suministro de la mezcla. Por consiguiente es un ahorro significativo el implementar volquetas y doble-troques de propiedad de la empresa o de los integrantes del consorcio, para el transporte de la mezcla, pagándose este dinero a la misma empresa o consorcio, obteniendo al mismo tiempo un "ahorro – ganancia" muy significativo.

Análisis → Se debe tener muy en cuenta que el monto del **A.I.U.**, correspondiente a la administración (20%), imprevistos (5%) y utilidad (5%), en este proceso se encuentra ya incluido dentro de los precios unitarios de todos los ítems respectivos, lo que dificulta percibir de forma exacta el precio real de los mismos, por tal razón se deben comparar precios y realizar el respectivo desglose del A.I.U en cada uno de sus ámbitos, para asegurar que la entidad realiza correctamente la adición correspondiente de este porcentaje total equivalente al 30% del presupuesto.

11.2.8. Calificación Económica

Se eligió solo una por medio de sorteo mediante la TRM, siendo el adjudicado dependiendo de cada caso.

- **Media Aritmética**

Consiste en la determinación del promedio aritmético de las propuestas hábiles, donde el proponente que más se acerque al valor calculado es el adjudicado.

- **Media Aritmética Alta**

Es el promedio aritmético calculado entre la media aritmética y el mayor valor hábil encontrado, donde el proponente más cerca es adjudicado.

- **Media Geométrica con P.O**

Consiste en el cálculo de la media geométrica de forma convencional, sólo que se agrega un P.O por cada 3 propuestas hábiles, por lo cual será un valor alto, y quien esté más cerca será el adjudicado.

- **Menor Valor**

Simplemente la propuesta de menor valor será la adjudicada, teniendo en cuenta que las propuestas por debajo del 95% son total responsabilidad del contratista.

Análisis → Teniendo en cuenta que la similitud de resultados de la Media Geométrica con P.O y la Media Aritmética Alta son muy cercanos entre sí, se opta ó por tantear un resultado aproximado a estas dos, otorgando una posibilidad muy cercana de ser adjudicado en cualquiera de estos dos casos y por lo tanto brindando una posibilidad de lección de fórmula conveniente de un 50%.

12. OBRAS COMPLEMENTARIAS PASO DEPRIMIDO POR POPAYÁN RUTAS 2502 Y 2503 – CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR

Las obras del paso deprimido en La Esmeralda, municipio de Popayán culminaron hace algún tiempo con un impacto positivo respecto a la movilidad del sector, pero aun así hacían falta muchas de las obras complementarias de este proyecto, que serían las indicadas de dar el toque final a un proyecto necesario en la ciudad. Una de estas obras complementarias faltantes es el puente vehicular de dos carriles frente a la Policía nacional, ampliando significativamente la movilidad sumado a los dos puentes existentes, y que ha sido una obra que ha presentado muchas dificultades e imprevistos.

OBRAS REALIZADAS DEL PUENTE (AUXILIAR DE DIRECCIÓN DE OBRA)

- Construcción estribo norte en concreto de 5000 PSI.
- Filtros de los estribos.
- Creciente, informe de daños.
- Vigas principales del puente.
 - Armado y colocación del refuerzo de las vigas.
 - Formaletas y fundición de las vigas en concreto de 5000 PSI.
- Izaje y colocación de vigas.

Construcción Estribo Norte

Se realizó la excavación con máquina para ubicar el estribo a una profundidad de cimentación de aproximadamente 2 metros por debajo del nivel del río, para evitar socavaciones y posibles percances de cimentación, por lo cual fue una excavación bastante profunda, de aproximadamente 9 a 10 metros de profundidad.

IMAGEN 1. ELABORACION DEL REFUERZO DEL ESTRIBO



Como se puede observar se armó la parrilla de la solada con el refuerzo principal de 1¼" suficiente para soportarse a sí misma con las vigas instaladas, y brindar una cimentación estable y rígida para el puente. De la misma manera se armó el refuerzo principal de 1¼" del estribo y su aleta correspondiente, armando también las formaletas en madera necesarias para soportar el empuje del concreto a fundir, tanto en la solada como en el cuerpo entero del estribo. Se procedió con la fundición de la solada del estribo por medio de tuberías novafort armadas en donde el camión mixer descargó el concreto proporcionado por Predelca S.A.S. dosificado y preparado de forma automatizada, brindando una resistencia aproximada de 4000 PSI a los 7 días de fundido, habiendo calculado sus proporciones según el diseño previo, rectificado por la dirección de obra y la interventoría. La solada está en contacto directo con el suelo, de un espesor de 12 cm, sobre la cual ira la estructura completa del estribo y la aleta occidental, que servirá como pantalla de protección contra el río. Después de haber fraguado y curado lo suficiente la solada, se procedió con la fundición de la base del estribo, su aleta y su estructura principal utilizando los paneles de formaleta acordados.

IMAGEN 2. ARMADO DE FORMALETA DEL ESTRIBO



En el transcurso de la obra, después de realizar la pertinente formaleta y fundición del estribo, de acuerdo a los planos previstos por el INVIAS y cumpliendo todas las especificaciones de los mismos respecto a refuerzos, estribos y dimensiones correctamente rectificadas por el residente y auxiliar de dirección de obra, ocurrió una creciente considerable, la cual inundo parcialmente las excavaciones y la solada de escombros y lodos que fue un problema de atención inmediato.

IMAGEN 3. INUNDACION DE LA EXCAVACION DEL ESTRIBO



IMAGEN 4. ESCOMBROS EN LA EXCAVACION DEL ESTRIBO



Por lo tanto en compañía del residente de obra se sugirió y decidió evacuar los lodos con bombas, realizando un proceso de inundación previa con la bomba para aflojar y volver manejables los lodos, para que después de haber disminuido su viscosidad, estos pudieran ser evacuados con la bomba nuevamente fuera de la excavación. Material menos fino, mucho más grueso, imposible de evacuar por medio de la bomba fue extraído por medio de cajones de madera cargados manualmente por los obreros y cargado hacia afuera por medio de la excavadora.

IMAGEN 5. LLENADO CON LA BOMBA



Después de resuelto el problema y teniendo la estructura del estribo completamente lista, fundida y curada con una resistencia probada en laboratorio por muestras extraídas en el momento de la fundición de unos excelentes 4100 PSI a sus 7 días, se procedió a rellenar la excavación con un material clasificado de roca muerta, el cual fue compactado previamente con "saltarín" y posteriormente por vibrocompactador para brindar un suelo altamente resistente y estable con una densidad considerablemente alta.

IMAGEN 6. COMPACTACION CON EL VIBROCOMPACTADOR



Filtros de los Estribos

Después de compactada la roca muerta en cada uno de los estribos se realizó una excavación manual en zanja de aproximadamente 1,5 metros de profundidad y 0,6 metros de ancho en el borde de los estribos en donde irían ubicados filtros en material triturado granular recubierto con manto geotextil NT 1600 no tejido y armado con tuberías novafort de 4" perforadas. Esto con el objeto de deponer escorrentías filtrantes que puedan afectar la autonomía del estribo, evacuándolas de modo seguro por medio de las tuberías del filtro de vuelta hacia el río.

IMAGEN 7. FILTRO ESPECIAL



Se revisó cuidadosamente el material filtrante, el cual debe tener una granulometría considerablemente homogénea en este caso de más o menos $\frac{3}{4}$ " para que el sistema de filtros funcione eficientemente. Se escogió un manto geotextil no tejido para que este retenga eficientemente el material del filtro y no lo deje ser arrastrado por las escorrentías filtradas, y de la misma manera para que el material no sea contaminado por el suelo fino del material de roca muerta previsto para el relleno.

Creciente, Informe de Daños

- **Armado de Aceros Vigas Principales y Obra Falsa**

Acorde a lo planeado en la obra, se procedió a realizar la obra falsa y la empalizada encargada de soportar el armado de las vigas principales y su fundición total, por lo cual fueron utilizadas secciones diferentes de madera como vigas, columnas y amarres, armadas estratégicamente con la ayuda de dados de concreto como estructura provisional para la construcción de las vigas principales.

IMAGEN 8. OBRA FALSA DEL PUENTE



Teniendo lista, la estructura de la obra falsa, se instalaron los paneles inferiores de la formaleta, sobre los cuales van armados todos los refuerzos de las vigas, tanto a flexión como cortante, según los planos de diseño, respetando distancias entre estribos y despieces de refuerzo, pero igualmente supervisados por la dirección y residencia de obra respectiva. Se elaboró el armado cuidadoso de las vigas en el sitio con todo el acero previsto para cada una.

IMAGEN 9. ARMADO DE VIGAS ANTES DEL INCIDENTE



IMAGEN 10. VARILLAS DEL REFUERZO PRINCIPAL



El día viernes 29 de abril de 2011, el río Molino debido al incesable invierno, sufrió una crecida, que se podría llamar una avalancha, la cual arrasó por completo con la obra falsa de las vigas del puente, llevándose consigo toda la empalizada construida, los tableros de las formaletas y el acero armado del refuerzo, un golpe muy duro para las obras del consorcio, el cual quedó desubicado y sin posibilidad de dar una respuesta inmediata al presenciar la destrucción que hacía el río de una de las etapas más importantes y principales del puente.

IMAGEN 11. AVALANCHA RIO MOLINO



Al día siguiente se ve la evidencia del desastre, el cual no deja rastro alguno de las obras provisionales del puente, solo pequeños rastros de la empalizada y secciones retorcidas del acero de refuerzo armado para las vigas.

IMAGEN 12. REFUERZO DE VIGA DESTRUIDO POR LA CRECIENTE



IMAGEN 13. SITIO DE OBRA DESPUES DE LA AVALANCHA



IMAGEN 14. ESTRIBO NORTE DESPUES DE LA AVALANCHA



El equipo de trabajo no tuvo más remedio que empezar con el arduo trabajo de limpieza de los escombros, ya que el agua alcanzó un nivel de solo 1 metro por debajo del tope de los estribos, y estuvo a poco de superarlos y desbordarse por completo. Se procedió a la pronta recuperación de acero y formaletas posibles para reutilizar en la reconstrucción, pero debido a la fuerza del imprevisto se logró rescatar materiales mínimos.

La dirección y residencia de obra realizó el pertinente informe a la entidad contratante INVIAS, informando el percance ocasionado por el rio, y se solicitó un análisis contractual de riesgos, solicitando las medidas correctas a tomar ya que no fue culpa del consorcio contratista, para que así se tomaran las medidas necesarias para solucionar este problema y todo el presupuesto invertido perdido.

Teniendo en cuenta la situación actual del invierno en el país y los riesgos ya conocidos se empieza a elaborar y pensar en una idea de construcción diferente a la ya perdida en la avalancha, por lo cual se solicita a la entidad contratante la posible construcción de las vigas tipo prefabricadas e instaladas después en el sitio de obra.

Vigas Principales del Puente

Debido al grave incidente acontecido con la avalancha del rio Molino en el sitio de obra, en la cual se perdieron las formaletas, el acero de refuerzo y toda la obra falsa de las 4 vigas del puente, el consorcio no está dispuesto a correr el mismo riesgo, al realizar el mismo plan de construcción con la obra falsa por lo cual se realizó una reunión interna entre la residencia, dirección de obra y los integrantes del consorcio. El resultado de esta fue que se cambiaría el plan de obra y el diseño de las vigas, las cuales ahora serán prefabricadas, armadas y fundidas junto al puente y después izadas por grúas para ser ubicadas en su sitio correspondiente, sostenidas por los estribos, así de esta manera no se correrá el mismo riesgo, aunque aparecerán nuevos riesgos, el primordial es evitar el invierno y sus consecuencias.

- Armado y Colocación de Refuerzo

Se empezó la elaboración de las vigas de 25 metros de longitud y con sección transversal de 0.4 x 1.60 metros, en primer lugar armando los tableros inferiores cuidadosamente para formar el primer cambio de diseño, una contra-flecha no muy pronunciada que será una ayuda para soportar el cargue por grúa y la losa maciza que deberán soportar. Se armó el refuerzo principal y sus estribos sobre los tableros de la formaleta cuidadosamente, incluyendo el refuerzo extra añadido por el ingeniero calculista encargado del diseño previo de las vigas, modificándolo para el correcto trabajo de estas bajo las circunstancias a las que se enfrentarán, como el izaje.

IMAGEN 15. ARMADO DEL REFUERZO DE LAS VIGAS CON EL NUEVO DISEÑO



Paralelamente al armado de las vigas, se adelantaba de igual manera el armado del puente peatonal junto al puente principal, el cual empezó desde la parte posterior de la aleta del estribo norte, igualmente adherido a la cresta de este, para utilizar el estribo como cimiento. Utilizando acero de refuerzo principal de 1" y con estribos y parrilla de 3/8", con formaleta armada en madera para ser finalmente fundido en concreto de 4500 PSI según las especificaciones técnicas del INVIAS.

IMAGEN 16. ARMADO DEL REFUERZO DEL PUENTE PEATONAL



De regreso al armado de las vigas, el diseño corregido aumento su refuerzo en la parte superior de mitad hacia arriba de estas, con 4 nuevas varillas de 1¼" y con unos estribos más cercanos entre sí para soportar el esfuerzo cortante en el momento del izaje y también otros estribos paralelos al pasador para asegurar que el material resista adecuadamente, además el calculista indico una resistencia mínima de 5000 PSI para poder soportar el izaje, puesto que en caso contrario sería posible que las vigas puedan fallar en el proceso. Seguidamente se cerraron los costados de las formaletas y se sellaron todas las posibles fugas de la misma y asegurándose que el mismo peso del concreto no produjera fallas en la madera y colapse la formaleta. Siguiendo el diseño corregido, se instalaron unos ductos en las vigas, utilizando tubos de PVC de 3", para que el pasador de las grúas pueda introducirse en las vigas, por lo que el calculista nos recomendó poner estos ductos de anclaje a 1,6 metros de cada extremo, a una altura de 0,7 metros, con el objeto de que la viga trabaje con la mejor característica estructural del concreto, la compresión.

IMAGEN 17. TUBO PVC PARA EL PASADOR DE LAS VIGAS



- **Formaletas y Fundición de las vigas en concreto de 5000 PSI**

Teniendo listas todas las vigas, quedando pendiente únicamente la fundida de las mismas, se solicitó el servicio del izaje a una empresa con una experiencia muy amplia en el área, quienes revisaron el sitio y elaboraron el plan y equipos necesarios para el trabajo. Teniendo en cuenta el atraso del trabajo por el incidente, es vital terminar el trabajo lo más pronto posible, por tal razón se planeó el izaje 8 días después de la fundición de las vigas. Por otra parte fue necesario utilizar una grava de tamaño máximo de ½" para que pudiera ubicarse entre los refuerzos de manera homogénea, además de la implementación de un aditivo acelerante, para que el fraguado fuese más rápido, y las vigas a sus 7 días estén en la resistencia requerida o muy cercana a ella para el izaje. Se preparó el concreto con las cantidades de materiales y aditivo proyectadas para que a los 7 días muestren la resistencia deseada, siendo cada viga de 16 m³, se preparó mezcla para cada una en 2 mixer de 8 m³ cada uno, siendo vaciada primero en la bomba de concreto y guiada por medio de tuberías hacia la formaleta, efectuando el correcto vibrado.

IMAGEN 18. VIBRADO DEL CONCRETO EN LA FUNDICION DE VIGAS



En el momento de la fundición se tomaron 6 muestras de cilindro a la mezcla de cada viga, 3 en planta sin el aditivo y otras 3 en el proceso de fundición en obra con el aditivo ya incluido en la mezcla, con lo que se llevó el cuidadoso control de resistencia, con el objeto de que a sus 7 días, un día menos al del izaje, las vigas estuviesen con una resistencia igual, mayor o muy cercana a la resistencia necesaria para que en el procedimiento de izaje respondan correctamente. Protegiendo y realizando el mejor curado posible de las vigas, con mucha agua y una humedad muy alta retenida con costales de cabuya a lo largo de estas se llevó un control de su proceso de fraguado acelerado, para poder desencofrar correctamente a los 6 días después de su fundición.

IMAGEN 19. BOMBEO DEL CONCRETO PARA LAS VIGAS



A los 5 días después de fundidas, se realizó la primera prueba de laboratorio, fallando los cilindros de muestra extraídos tanto en planta sin el aditivo como los extraídos en el sitio de obra con el acelerante incluido, los cuales mostraron los siguientes resultados.

TABLA 32. RESISTENCIA CONCRETO 5 DIAS

RESISTENCIA A COMPRESION (PSI) 5 DIAS

Viga #1		Viga #2		Viga #3		Viga #4	
Con A	Sin A	Con A	Sin A	Con A	Sin A	Con A	Sin A
2960	2516	3217	2741	3065	2690	3410	2815

Curiosamente se puede observar que la viga #1, la cual se fundió a primera hora del día, posee la resistencia más baja con y sin aditivo de todas y la viga #4 la que se fundió en horas de la noche posee las resistencias más altas con y sin aditivo, lo cual deja varios aspectos en incertidumbre, si fue error en la proporciones de la mezcla, mayor cantidad de aditivo, ayudo el clima de la noche a empezar mejor el fraguado de la ultima viga; lo que deja varias opciones de duda, pero sin embargo la proyección mostrada para el día 7 es muy positiva y alentadora. En el proceso de desencofrar las vigas en el día 6, se encontró un problema que a simple vista paralizó toda la obra, una fisura en diagonal a ambos lados que cruzaba todo lo alto de la viga #2, un problema posiblemente ocasionado por el prematuro fraguado del concreto en el cambio de la mezcla del mixer o por el soplado del concreto en la formaleta.

IMAGEN 20. FISURA DE LA VIGA (1)

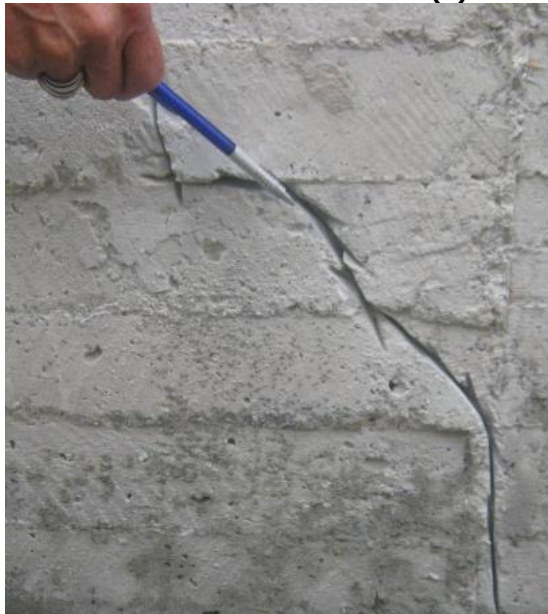


IMAGEN 21. FISURA DE LA VIGA (2)



IMAGEN 22. FISURA DE LA VIGA (3)



Se procedió a revisar claramente la fisura de la viga #2, fresando los bordes y determinando la profundidad de la fisura, dando como resultado una fisura superficial que afortunadamente no afectó el núcleo estructural de la viga. Con la situación actual, en compañía del residente de obra se optó y se decidió reparar la fisura, limpiando muy bien toda el área afectada y realizando un procedimiento que utiliza un insumo muy especial, el **Sikadur 31 (Adhesivo Epóxico)**, el cual es un adhesivo de alta resistencia, impermeable y resistente a la abrasión ideal para este tipo de reparaciones.

IMAGEN 23. SUBSANE DE LA VIGA (1)



Se procedió aplicando en la parte inferior externa de la fisura el adhesivo epóxico de una manera muy meticulosa, logrando que la fisura quede sellada a la mitad, para que por este orificio se pudiera insertar unas pequeñas mangueras plásticas, por las cuales se inyectó también el producto en el interior de la viga utilizando un compresor de aire y un dosificador de la mezcla, y por último se selló completamente la fisura con el objeto de que en el momento de inyectar la viga el material inyectado no se escape por ninguna hendidura restante y que este material tenga un llenado homogéneo y muy compacto en el interior, para asegurar el buen resultado de la reparación con el adhesivo.

IMAGEN 24. SUBSANE DE LA VIGA (2)



IMAGEN 25. SUBSANE DE LA VIGA (2)



Seguidamente se inyectó la viga asegurándose de que la fisura quede completamente llena y sin vacíos por llenar, pues esto podría causar nuevas fallas en el momento en que la estructura sea sometida a cargas. Después de casi dos días de curado del adhesivo y un cuidado especial sobre la viga #2, el personal de SIKA dio el visto bueno respecto a la reparación de la fisura, y seguidamente se realizó las últimas pruebas de laboratorio a los 7 días, resultados que tendrían un peso completo sobre la decisión y para realizar el izaje.

TABLA 33. RESISTENCIA CONCRETO 7 DIAS

RESISTENCIA A COMPRESION (PSI) 7 DIAS							
Viga #1		Viga #2		Viga #3		Viga #4	
Con A	Sin A	Con A	Sin A	Con A	Sin A	Con A	Sin A
4652	4550	5021	4602	4889	4675	5170	4794

Teniendo conocimiento pleno de los resultados de resistencia a compresión de las vigas, se pudo concluir que el izaje era viable, las vigas #2 y #4 superaron el margen de los 5000 PSI de una manera formidable, aunque por el percance de la fisura en la viga #2 la reparación fue exitosa y es muy poco probable que la viga sufriera una falla. Las vigas #1 y #3 estaban por debajo de los 5000 PSI, pero un día anterior al izaje por lo cual se esperaba una proyección de la viga #3 superior a los 5000 PSI y una proyección de la viga #1 muy cercana o mayor al valor mínimo, por tal razón se decidió realizar el plan de obra de acuerdo a lo planeado.

Izaje y Colocación de Vigas

El equipo experimentado de grúas para el trabajo llego a primera hora del día, para empezar con el cronograma trazado y a mitad de la tarde tener las 4 vigas en su lugar con un error máximo permisible de 0,5 centímetros. Se utilizaron 2 grúas de 70 toneladas de capacidad cada una, para cargar una viga de 40 toneladas con pasadores en cada extremo de la misma, un proceso que en general demarco las siguientes actividades para la colocación de cada viga:

- 1-** Se posicionan las grúas cada una en el extremo de la viga, ajustando el pasador metálico macizo de 2½" en el ducto de 3" estratégicamente ubicado en la viga, y de esta manera subir la viga lentamente para quitar los tableros inferiores de la misma.

IMAGEN 26. AMARRE DE LA VIGA



IMAGEN 27. IZAJE PREVIO PARA EL DOLLEY



IMAGEN 28. PASADOR DEL AMARRE



- 2-** La viga es izada y dirigida hacia un cabezote de un tracto-camión que recibió un extremo y un dolley que recibió el otro extremo, los cuales fueron amarrados y asegurados con grandes cadenas para evitar un volcamiento de la viga mientras el tracto-camión transportaba la viga frente al sitio de colocación.

IMAGEN 29. CABEZOTE DEL TRACTOCAMION



IMAGEN 30. POSICIONAMIENTO EN EL DOLLEY



IMAGEN 31. TRANSPORTE DE LA VIGA AL SITIO DE IZAJE FINAL



- 3-** La viga es transportada junto al puente de forma paralela a este, en donde las grúas son re-ubicadas cada una en un estribo del puente para realizar la izada y cada una ubicar cada extremo de la viga en su estribo correspondiente.

Paralelamente se tuvo que realizar una mejora inesperada de suelo en el estribo norte, puesto que la sub-base actual por la humedad y contaminación de suelos finos obtuvo un comportamiento plástico, y se deformaba y hundía muy fácilmente al paso de la pesada grúa, de tal manera que fue necesario retirar el suelo dañado con retro-excavadora y depositar 15 m³ de sub-base limpia para compactar con el vibro-compactador y mejorar su capacidad portante.

IMAGEN 32. MEJORAMIENTO DE SUELO



IMAGEN 33. DESCARGUE DEL DOLLEY



IMAGEN 34. IZAJE FINAL DE LA VIGA



- 4- Después de ser levantada la viga y retirada del tracto-camión para ser dirigida a su sitio, la coordinación de las 2 grúas debió ser muy exacta y precisa, puesto que se debe colocar cada extremo sobre su **neopreno** correspondiente, el cual tiene medidas de 0,4 x 0,6 metros con un espesor de 0,15 metros y una placa metálica de refuerzo en su interior, necesaria para soportar las cargas y las deflexiones ocasionadas por el puente. Las vigas fueron instaladas sobre los neoprenos, con 3 riostras de amarre entre sí, en cada extremo y una en el centro. La colocación debe ser lo más exacta posible, abarcando las medidas de separación entre vigas, la separación del estribo y la ubicación del neopreno, por tal razón que antes de retirar los pasadores de carga y las grúas se debió verificar tomando medidas y respetando los máximos "errores" permisibles.

IMAGEN 35. NEOPRENOS



IMAGEN 36. INSTALACION SOBRE EL NEOPRENO



IMAGEN 37. VIGAS INSTALADAS



Colocadas y ubicadas en el sitio correspondiente para cada una de las cuatro (4) vigas principales, se procederá a realizar la fundición de las riostras de amarre y posteriormente el armado de la formaleta para fundir la losa maciza de 0,2 metros de espesor que ira sobre las vigas, completando el puente como tal, restando por realizar obras muy básicas y complementarias del mismo.

13. CONCLUSIONES

- Los puntos claves para localizar un buen proyecto de licitación en el cual participar, son los estados financieros exigidos y la experiencia, tanto específica como general, toda vez que de esto depende que el proponente se pueda presentar de forma individual o plural, esto con el fin de cumplir con las exigencias que individualmente no se pudiesen cumplir.
- En el proceso **A** se utilizó un sistema de índices representativos para todo el presupuesto de obra y diseños de la propuesta, lo que es algo inusual y confuso porque es un índice global definitivo de obra, el cual tiene la última palabra en la adjudicación, razón por la cual el proponente no podrá analizar por independiente actividades de obra que en algún caso podría ser contraproducente para el análisis económico del contratista, de tal manera que es mucho más detallado y específico el sistema de presupuesto común.
- Los ítems representativos son aquellos que nos demarcan el presupuesto y nos limitan económicamente, pues son los más costosos por dos razones: un valor unitario muy alto o una cantidad considerablemente alta de obra a realizar. Por lo tanto estos ítems son vitales para la ejecución y un buen flujo de caja de la obra, teniendo una influencia directa en la rentabilidad del trabajo.
- Es indispensable que los contratos donde se exija acreditar la experiencia, cumplan al pie de la letra el objeto pedido en los pliegos definitivos, toda vez que de no ser así, no serán válidos para acreditarla, además es necesario que estas contengan también las actividades exigidas necesarias para acreditarla, pues en este tipo de contratación una palabra hace la diferencia.
- Es conveniente analizar los riesgos que se pueden correr al ser adjudicado un contrato, por ello, es necesario ver los beneficios obtenidos al ejecutar un contrato y verificar si el riesgo a correr es proporcional respecto a los beneficios que se puedan obtener.
- En lugares de obra remotos, se aconseja realizar cotizaciones de materiales, transporte de los mismos y mano de obra con varios proveedores y distintos frentes de trabajo en diferentes partes, bien sea cercanas o en el mismo lugar, debido a que pueden ser precios relativos y variantes, para así escoger el más conveniente para la firma.

- No siempre los diseños y obras a realizar indicadas por la entidad contratante, son las mejores opciones o las de menor riesgo, por lo tanto se debe analizar muy detenidamente los procesos constructivos y especificaciones requeridas para que en casos similares a la avalancha del rio Molino, se puedan elaborar métodos constructivos alternos para el bien del contratante y el contratista.
- En casos de pronta acción, en donde se debe pensar y actuar aún más rápido en caso de situaciones de riesgo, es necesario tener en cuenta todo el equipo y material disponible, con el fin de ejecutar una solución inmediata y lo más sensata posible, usando todo lo que se tenga a mano de una manera viable.
- Trabajar con concreto es una actividad que requiere especial cuidado respecto a proporciones, materiales, transporte, fraguado, curado, aditivos, y demás aspectos muy puntuales e igualmente de importantes para que su resultado final sea el mejor posible para la obra determinada, por tal razón es indispensable conocer a fondo todas sus características y comportamientos para evitar percances estructurales irreparables, y que aunque no siempre tengan una causa de culpa, es necesario para disminuir la probabilidad de que ocurran, y en caso de que ocurran, tener la capacidad de remediarlos.
- Es de suma importancia en los proyectos de la embajada americana, realizar el cálculo de cantidades con la más alta exactitud posible y sin errores, puesto que en caso de ser adjudicada y se hayan cometido errores en el papel, serán unas grandes consecuencias para la obra y el contratista, de lo cual también depende la buena utilidad neta para el contratista.
- En procesos licitatorios y demás modalidades de contratación encontrados en el sistema Colombiano es indispensable tener sumo cuidado en todos los detalles, tales como fechas, experiencias, pólizas, diseños, documentos jurídicos, presupuestos, pliegos, adendas, en fin, un sin número de detalles que en realidad hacen una gran diferencia en el momento de realizar una correcta y muy llamativa propuesta.
- Se debe tener en cuenta los pequeños detalles tales como literales o numerales que se creen insignificantes en el momento del armado de la propuesta, ya que en varias ocasiones estos pequeños detalles resultan en un rechazo insubsanable para el proponente.

14. BIBLIOGRAFIA

- Portal Único de Contratación - (www.contratos.gov.co)
- Información para la construcción Construdata – (www.construdata.com)
- Revistas Construdata – Ediciones 2011