APOYO EN EL ÁREA DE CONSULTORÍA E INTERVENTORÍA, FORMULACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS

GISELL KATHERINE CASTAÑEDA DELGADO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2017

APOYO EN EL ÁREA DE CONSULTORÍA E INTERVENTORÍA, FORMULACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS

GISELL KATHERINE CASTAÑEDA DELGADO

ING. ELKIN HERNANDO DELGADO SUAREZ
SUPERVISOR DE LA EMPRESA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2017

APOYO EN EL ÁREA DE CONSULTORÍA E INTERVENTORÍA, FORMULACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS

GISELL KATHERINE CASTAÑEDA DELGADO

ING. WILLIAM IBAÑEZ PINEDO
DIRECTOR DOCENTE

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2017

Esto va dedicado a mis Padres
que gracias a su esfuerzo y
constante apoyo logre culminar
una etapa más en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Cada momento por el que se pasa en la vida, es una nueva oportunidad de aprender y de mejorar nuestras actitudes frente a la vida, cada momento y actividad que se nos presenta, debemos aprovecharlo y sencillamente permitirnos a nosotros mismos, tener el honor de ser agradecidos, permitirnos tener esa actitud que nos reflejará más que con los demás, con nosotros mismos; nos permitirá contemplar la importancia de cada persona, lugar y momento en nuestra vida.

Agradezco antes que nada a nuestro Padre Celestial, por todas las bendiciones a lo largo de mi vida.

A mis padres y hermanos por creer en mí y darme todo el apoyo durante mi proceso como profesional en mi carrera Ingeniería Civil. Por infundir en mi la lucha y deseo de superación; resaltando el apoyo en los momentos de duda, desesperación y felicidad.

Quiero expresar mi más profundo agradamiento a todo el equipo humano de AGENTE EXPERTO EN SERVICIOS PUBLICOS S.A.S. E.S.P. y en particular a la Gerente Susana Edith Hernández y a mi supervisor Elkin Hernando Delgado Suarez, quien no solo asesoro esta labor, sino que me permitió visualiza el alcance que puede tener nuestra profesión mediante sus ilustradas indicaciones durante el desarrollo de este plan trabajo; sin cuya guía, paciencia y constate apoyo, no habría sido posible llevar a cabo esta prolongada tarea de apoyo en la empresa.

Gracias a mi Universidad Pontificia Bolivariana, por haberme permitido fórmame en ella, gracias a los Excelentes Docentes de la facultad de Ingeniería Civil, compañeros y personas que conforman esta linda familia Bolivariana. Que fueron participes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte y conocimientos que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

CONTENIDO

1. **INTRODUCCION……4**

2. **OBJETIVOS……5**
   - 2.1. **OBJETIVOS GENERALES…….5**
   - 2.2. **OBJETIVOS ESPECIFICOS……...5**

3. **MARCO TEORICO……....6**
   - 3.1. **CONSULTORIA……6**
   - 3.2. **INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS**……..6
   - 3.3. **FORMULACION……...…7**

4. **APORTES Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA EMPRESA.....10**

5. **APORTE AL CONOCIMIENTO.....21**

6. **CONCLUSIONES.....22**

7. **RECOMENDACIONES.....23**

8. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....24**

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Apoyo en el área de consultoría e interventoría, formulación de proyectos relacionados con estudios y diseños de acueductos, alcantarillados.

AUTOR(ES): Gisell Katherine Castañeda Delgado

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): William Ibáñez Pinedo

RESUMEN

En la empresa AGENTE EXPERTO EN SERVICIOS PUBLICOS SAS ESP, se llevan acabo actividades que promueven la prestacion eficiente y oportuna para mejor calidad en temas de servicios publicos. Empresa en la cual realice la practica empresarial titulada APOYO EN EL ÁREA DE CONSULTORÍA E INTERVENTORÍA, FORMULACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS. El objetivo de la practica tuvo como propósito el manejo en temas de consultoría e interventoría en la formulación y ejecución de proyectos en caminados con la ingeniería civil. También determinar las mejores estrategias técnicas para el ciclo de un proyecto factible con manejo en a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, presupuesto, diseños, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión.

PALABRAS CLAVES:

Consultoría, interventoría, identificación, formulación, diseños, estudios.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Support in the area of consulting and auditing, formulation of projects related to studies and designs of aqueducts, sewer.

AUTHOR(S): Gisell Katherine Castañeda Delgado

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: William Ibáñez Pinedo

ABSTRACT

In the company AGENT EXPERT IN SERVICES PUBLIC SAS ESP, are held activities that promote the efficient provision and timely for better quality in utilities issues. Company which carried out the business practice entitled SUPPORT IN THE AREA OF CONSULTING AND AUDITING, FORMULATION OF PROJECTS RELATED TO STUDIES AND DESIGNS OF AQUEDUCTS, SEWER. The goal of the practice was handling issues of consulting and auditing in the formulation and in stepped with civil engineering projects. Also to determine the best technical strategies for the cycle of a feasible project with handling in to the studies necessary for the project execution of investment, studies of diagnosis, budget, designs, prepracticality or practicality for programs or specific projects, as well as to the technical consultancies of coordination, control and supervision.

KEYWORDS:

Consulting, auditing, identification, formulation, design studies.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe hace mención la descripción de mi experiencia obtenida en las actividades desarrolladas durante mi práctica Pre-Profesional realizada, en la empresa **AGENTE EXPERTO EN SERVICIOS PUBLICOS SAS ESP**. En la cual pude desarrollar mis habilidades y aplicar mis conocimientos aprendidos durante la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana, como "**APOYO EN EL ÁREA DE CONSULTORÍA E INTERVENTORÍA, FORMULACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS".**

Esta práctica tiene como gran objetivo para mí poder desenvolverme bien dentro del ambiente laboral establecido en la empresa bajo la supervision y colaboración del Ingeniero Elkin Hernando Delgado Suarez. Demostrando Pro-actividad y motivación para dicho trabajo, contemplar y aprender el trabajo en equipo y también poder conocer la organización y funciones que cumple la empresa en la cual me encuentro.

Por otras parte, a lo largo del informe, la propuesta que se pone a consideracion de los estudios en el tema, permite su aplicacion en proyectos en sector publico como el sector privado como lo señala en la construccion de infraestructuras en el area de ingenieria civil. En terminos generales el informe propone utilidad para el conjunto de profesionales que directamente o indirectamente interviene en alguna fase del proyecto, ya sea en la identificacion, seleccion, formulacion, evalucacion, o en la ejecucion, supervicion, control en la gestion o estructuracion del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Generales

- Se busca la aplicación, el desarrollo y la extensión de los conocimientos, actitudes, y habilidades, previamente adquiridos en el programa académico. Alcanzando las competencias y la capacidad para desempeñar las tareas y roles que se esperan de un Ingeniero civil. Esto con el fin de complementar la formación integral y de cumplir con las exigencias del mercado laboral.

- Brindar apoyo en la planificación, supervisión, coordinación, estudios, diseños, formulación de proyectos de la empresa. Relacionados con actividades de obra civil e implementar planes tácticos y estratégicos orientados a encontrar resultados óptimos.

2.2. Objetivos Específicos.

- Llevar a acabo un proceso de aprendizaje, que permita el enriquecimiento práctico. Adquirir experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos.

- Asistir como auxiliar en consultoría e interventoría.

- Participar en la formulación de proyectos relacionados con la coordinación de los estudios, presupuestos, diseños en el área de acueducto y alcantarillado.

- Realizar un adecuado seguimiento a los avances de los proyectos que la empresa ejecute, cumpliendo con estándares de normatividad para la calidad y alcances definidos, de acuerdo con los términos contractuales.

3. MARCO TEORICO

3.1. CONSULTORÍA:

Trabajo intelectual especializado que realizan personas naturales directamente o a través de personas jurídicas, referido a las actividades necesarias para la ejecución de proyectos de inversión en infraestructura en sus diferentes fases de maduración, preparación, ejecución y operación. El trabajo intelectual hace referencia a las actividades de identificación de necesidades, estudios conceptuales o de prefactibilidad, estudios básicos o de factibilidad, diseños de detalle o diseños definitivos, interventorías, gerencia de proyectos y las demás indicadas en el numeral 2° del artículo 32 de la ley 80 de 1993.

"Artículo 32 De La Ley 80 De 1993.

Numeral 2. Contrato De Consultoría

Son contratos de consultoría los que celebren las entidades estatales referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión.

Son también contratos de consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos.

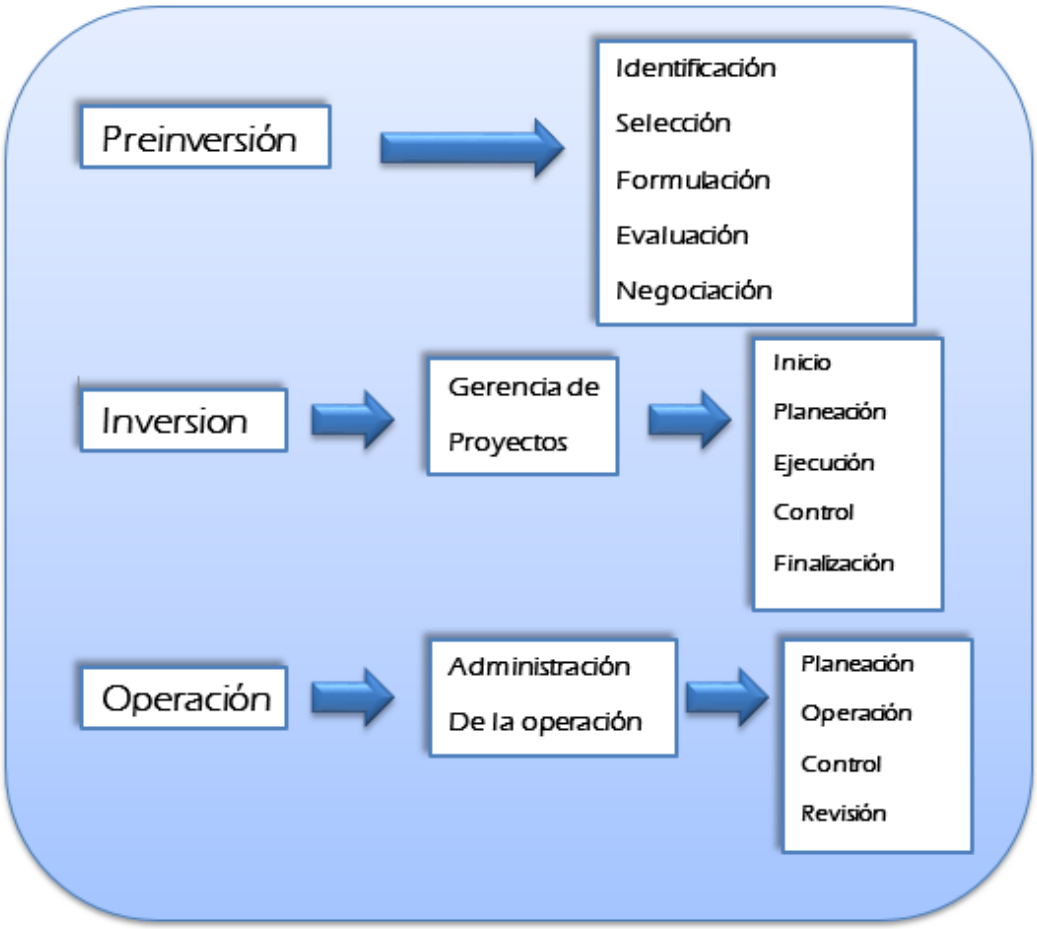
Ninguna orden del interventor de una obra podrá darse verbalmente. Es obligatorio para el interventor entregar por escrito sus órdenes o sugerencias y ellas deben enmarcarse dentro de los términos del respectivo contrato."

3.2. INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS:

Modalidad de Consultoría que tiene por objeto representar mediante seguimiento y control a los contratos de Consultoría. Consiste en la verificación del avance y cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Consultor, incluyendo las normas vigentes aplicables que se deben tener en cuenta, dando orientaciones generales sobre los trabajos, las obligaciones contraídas en términos de oportunidad, utilización de recursos, calidad de los servicios contratados y productos que entregue el Consultor. Su participación debe estar ceñida a un concepto de verificación del cumplimiento de las obligaciones, permitiendo al Consultor ejecutar las actividades de diseño, con respeto a su criterio y responsabilidad y sin asumir el papel de diseñador.

3.3. FORMULACIÓN:

EL CICLO DE UN UN PROYECTO



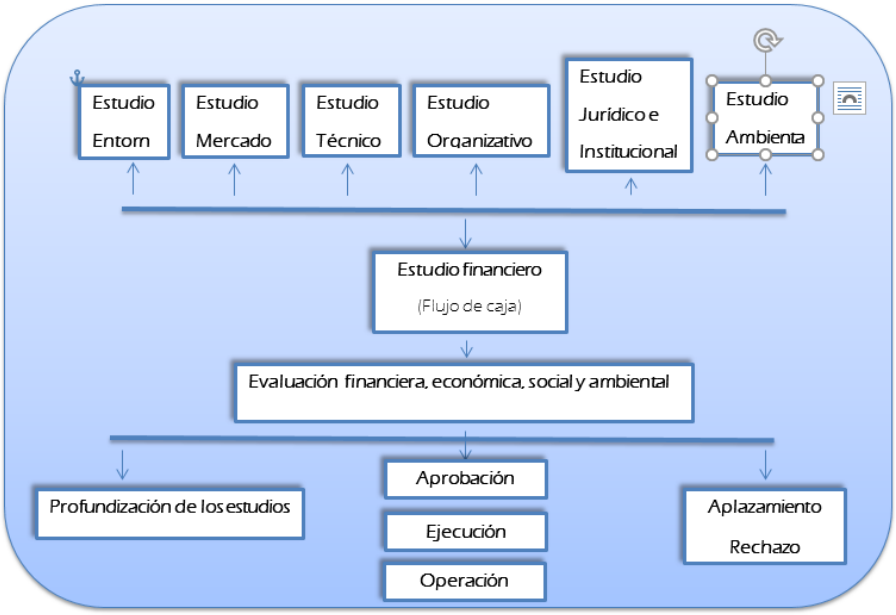
- ✓ **Identificación de proyectos:** La identificación del proyecto se fundamenta en la explicación de los aspectos principales de un problema o necesidad y el planteamiento de las posibles alternativas de solución, también la forma como se puede aprovechar una oportunidad en un entorno favorable. El proyecto generalmente está relacionado con la oportunidad de aprovechar una solución propicia, o la necesidad de enfrentar la carencia de bienes o servicios, o con el propósito de mejorar el suministro inadecuado de estos, su deficiente calidad, o la necesidad de garantizar la oferta por un tiempo prolongado. Por tal motivo, la solución consiste en descubrir alternativas para aprovechar dichas oportunidades, o el estudio de variantes para incrementar la producción, o el mejoramiento en la calidad de los bines y servicios suministrados o la reposición de infraestructura que ya han cumplido su periodo de vida útil. Básicamente el proyecto facilita el tránsito de una situación actual no satisfactorias a una situación futura deseable.

La identificación de proyectos puede surgir de los diagnósticos sectoriales, regionales, locales o empresariales; de los estudios de consumo de productos en el país o en alguna región; de encuestas sobre establecimientos industriales y de servicios existentes; de estadísticas de bienes importados; de diagnósticos sobre emplazamientos industriales y comerciales; investigaciones sectoriales; oportunidades derivadas de inteligencia de mercados externos, trabajos sobre transferencia; apropiación y uso de tecnologías, etc. Los estudios económicos suelen ser una cantera inagotable de posibilidades de proyectos.

- ✓ **Selección de proyectos:** El proceso de selección de proyectos para el empresario privado suele, en la mayoría de los casos, ser bien simple, o por lo menos no tan complejo como se presenta cuando dicha selección se plantea en el contexto de la economía en su perspectiva de conjunto. En efecto, el criterio que guía al empresario privado está orientado a seleccionar un proyecto o portafolio de proyectos que maximicen sus utilidades, teniendo en cuenta las restricciones de capital y, desde luego, la magnitud del riesgo. En consecuencia, el empresario privado estudiara las diferentes alternativas que compitan por la asignación de su capital, utilizara indicadores de rentabilidad basados en el principio de costo- beneficio para cada opción viable y, finalmente, seleccionara aquella que optimice su función objetivo, vale decir su beneficio. Queda claro entonces, que la (selección) en el caso del interversionista privado resulta elemental; en primer lugar porque el agente o sujeto está plenamente identificado, el inversionista (llámese socio o accionista, etc.) y se persigue reiteramos un objetivo bien preciso, maximizar su beneficio. En términos simples se trata de determinar y medir el impacto del proyecto sobre el patrimonio del inversionista.

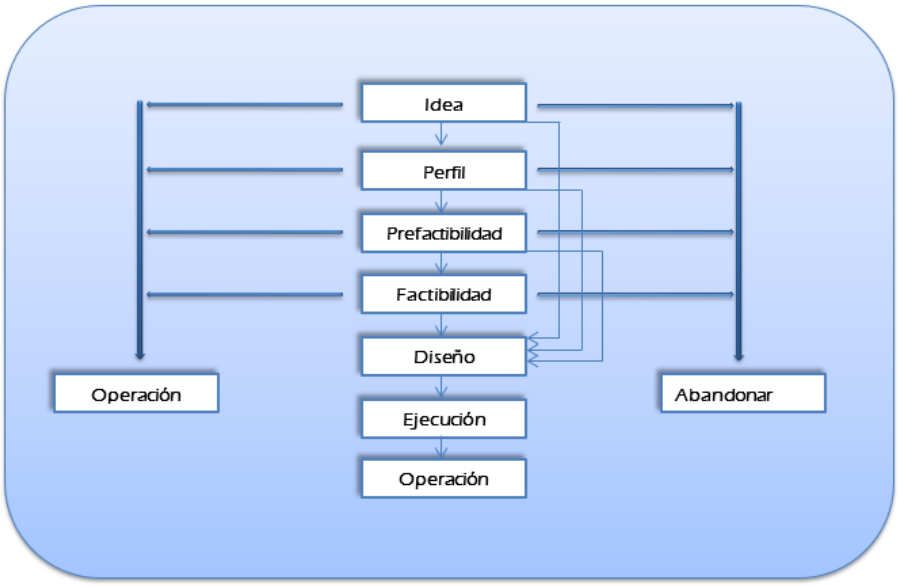
- ✓ **LA FORMULACIÓN:** Los proyectos seleccionados son sometidos al proceso de ``formulación´´ que no es otra cosa que la organización en forma sistemática de todos los aspectos de diferenciación índole (entorno, mercado, técnico, organizacional, jurídico, institucional, ambiental y financiero) que son la base para estructuración de los flujos de caja, necesarias para aplicar los criterios de evaluación.

FLUJO DE INFORMACION DE LOS ESTUDIOS DE PREINVERSION



La información sobre el entorno, los estudios de mercado, las consideraciones tecnológicas, la forma de organización tanto para la fase de ejecución como para la operación, el marco institucional y juicio, además de las connotaciones ambientales, proveen la información básica que permite estructurar financieramente el proyecto al identificar los flujos de caja (valores en dinero efectivo ubicados en momentos determinados del horizonte), lo que permite contar con un elenco de posibles alternativas viables. Este es el punto final de la llamada –**formulación del proyecto**- y antesala necesaria para el proceso de – **evaluación exante**-. La evaluación exante permite determinar la conveniencia, pertinencia y oportunidad del proyecto como respuesta a una necesidad sentida, o un problema identificado aprovechable.

NIVEL DE PROFUNDIDAD DE LOS ESTUDIOS DE PREINVERSION



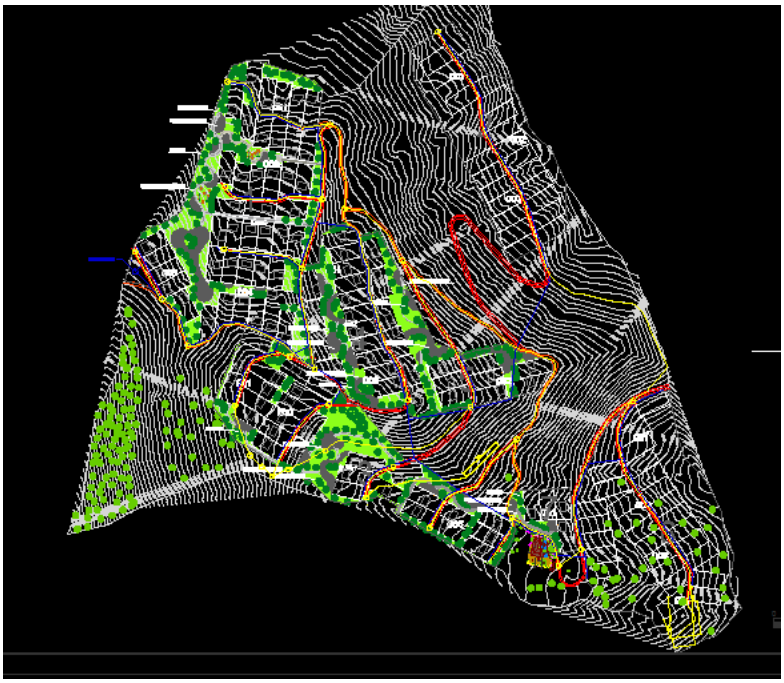
La etapa de formulación permite clarificar el objetivo del proyecto y analizar en detalle las partes que lo componen. Dependiendo de los niveles de profundización de los diferentes aspectos, se suelen denominar los estudios como: -**identificación de la idea**-, -**perfil preliminar**-, -**estudio de prefactibilidad**-, y – **diseño definitivo**-; en cada uno de los cuales se examina la viabilidad técnica, económica, financiera, institucional y ambiental y la conveniencia social de una propuesta de inversión. El estudio de preinversión, reiteramos, asume diferentes denominaciones dependiendo de su grado de profundidad que está relacionado con la captura y análisis de la información utilizada, ya sea de carácter secundario (publicaciones, revistas, boletines, estadísticas gremiales o institucionales, etc.), o primarias derivados de actividades directas en entrevista, encuestas u observaciones.

4. APORTES Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA EMPRESA

El plan de trabajo desarrollado durante el tiempo de práctica fue enfocado netamente a actividades de apoyo en las cuales se resumen a continuación:

- ✓ Formulacion y diseño del trazado de la red de alcantarillado y red de acueducto de un proyecto rural. Utilizando el programa AutoCAD. Analizar que tan viable es este proyecto. Con el equipo de trabajo se realizaron comites para poder definir si se llevara acabo, ya

que el terreno montañoso, tambien presenta zonas con altas pendientes para el diseño del alcantarillado, esto presentara tambien altos costos en el proyecto.



Plano 1. Proyecto Rural

- ✓ Cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva de un proyecto, para facilitar el calculo de estas cantidades, se hizo uso del programa AutoCAD y como guia una hoja de calculo en Microsoft Excel. Como se puede obervar a continuacion en las siguientes imagenes.

DESCRIPCION	AREA
ACTIVIDADES PRELIMINARES	M^2
ADOQUIN DE AREA - PLAZA DE CONCRETO	390,1076
	230,3191
	207,9161
	369,0774
	2770,2902
	134,5446
	254,1113
	283,3452
	622,1629
	549,5275
	409,7459
	686,2914
	616,7006
	1151,9642
	157,6804
	883,9741
	254,6483
	395,3309
	1781,3196
	771,8775
	228,8473
	235,5112
TOTAL AREA	13385,2933

DESCRIPCION	AREA
ACTIVIDADES PRELIMINARES	M^2
ADOQUIN ECOLOGICO 20x20x6	958,4662
	451,2179
	491,6379
	77,0464
	161,6660
	55,3404
	290,0567
	364,3716
	137,8154
	114,9218
	461,4695
	540,6368
	341,9493
	139,6658
	225,4030
TOTAL AREA	4811,6647

DESCRIPCION	AREA
ACTIVIDADES PRELIMINARES	M^2
CONCRETO TEXTURIZADO	119,2544
	98,2366
	43,2789
TOTAL AREA	260,7699

Imagen 1. Cantidades de obra

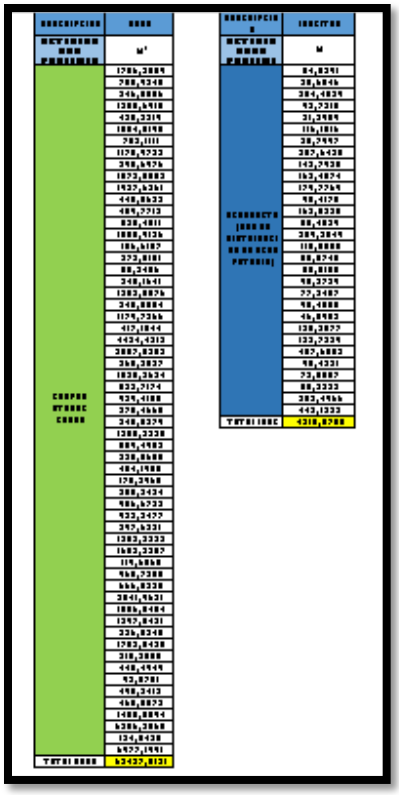


Imagen 2. Cantidades de obra

- ✓ Actualización y ajustes complementarios del presupuesto y sus respectivos APU, para la optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano. Ya que este presupuesto se habia calculado anteriormente no mostraria el costo real y actualizado con el porcentaje del IVA del año 2017 estipulado por la Ley 1819 de 2016 - Reforma Tributaria.

  Para los APU de cada una de las actividades, se tomo como guia los APU anteriores y se realizo una revision, correccion de rendimientos y precios de los diferentes insumos y mano de obra. Acontinuacion se muestra en las siguientes imagenes el presupuesto oficial calculado y actualizado para la optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1,00	**OPTIMIZACION REPRESA PIEDRAS NEGRAS - ADUCCION**				
1,01	Desmonte y limpieza	M2	1.000,00	$ 2.772,00	$ 2.772.000,00
1,02	Cerramiento en lona verde	ML	50,00	$ 7.905,00	$ 395.250,00
1,03	Demolicion de estructura	M3	11,00	$ 27.480,00	$ 302.280,00
1,04	Escarificación	M2	109,00	$ 5.544,00	$ 604.296,00
1,05	Acarreo y retiro de escombros y sobrantes (al botadero autorizado)	M3	16,00	$ 29.085,00	$ 465.360,00
1,06	Excavaciones en material común prof menor a 2.0 m	M3	158,00	$ 26.588,00	$ 4.200.904,00
1,07	Excavaciones en Roca prof menor a 2.0 m	M3	26,00	$ 84.533,00	$ 2.197.858,00
1,08	Excavaciones en Roca prof mayor a 2.0 m a 5.0 m	M3	79,00	$ 95.222,00	$ 7.522.538,00
1,09	Relleno compactado con material común	M3	60,00	$ 30.136,00	$ 1.808.160,00
1,10	Concreto ciclopeo, 60% concreto 1:2:4, 40% rajón	M3	334,40	$ 431.177,00	$ 144.185.588,80
1,11	Mortero 1:5 Impermeabilizado e=0,07 mt	M2	588,00	$ 54.052,00	$ 31.782.576,00
1,12	Anclajes	UN	528,00	$ 13.398,00	$ 7.074.144,00
1,13	Aditivo de Fijación	M2	176,00	$ 41.895,00	$ 7.373.520,00
1,14	Sellante	ML	88,00	$ 15.612,00	$ 1.373.856,00
	ADUCCION PIEDRAS NEGRAS - PTAP				
1.15	Excavaciones en material común prof menor a 2.0 m	M3	259,70	$ 26.588,00	$ 6.904.903,60
1.16	Excavación en granular	M3	173,20	$ 31.680,00	$ 5.486.976,00
1.17	Relleno compactado con material común	M3	254,40	$ 30.136,00	$ 7.666.598,40
1.18	Relleno compactado en material seleccionado	M3	169,10	$ 93.104,00	$ 15.743.886,40
1.19	Instalacion de Tubería PVC Ø 6" RDE 32,5	ML	541,00	$ 7.458,00	$ 4.034.778,00
	SUBTOTAL				**$ 251.895.473,00**

Imagen 3. Presupuesto modificado optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano

2,00	**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - TIPO CONVENCIONAL - OPTIMIZACION SEDIMENTADOR Y FIL**				
2,01	Demolicion de estructura	M3	30,00	$ 27.480,00	$ 824.400,00
2,02	Excavaciones en material común prof menor a 2.0 m	M3	14,00	$ 26.588,00	$ 372.232,00
2,03	Excavaciones en Roca prof menor a 2.0 m	M3	12,00	$ 84.533,00	$ 1.014.396,00
2,04	Relleno compactado con material común	M3	7,00	$ 30.136,00	$ 210.952,00
2,05	Relleno compactado en material seleccionado	M3	7,00	$ 93.104,00	$ 651.728,00
2,06	Pasamuros Ø 6" 0,80 mt	UN	2,00	$ 209.617,00	$ 419.234,00
2,07	Concreto f'c 280 kg/cm² para placa cimentación	M3	14,00	$ 614.356,00	$ 8.600.984,00
2,08	Concreto f'c 280 kg/cm² para paredes laterales	M3	15,00	$ 644.016,00	$ 9.660.240,00
2,09	Pasarela de 0.70, espesor 0.1 m en concreto de 210 kg	ML	27,50	$ 265.354,00	$ 7.297.235,00
2,10	Acero PDR-60	KG	5.075,00	$ 11.689,00	$ 59.321.675,00
2,11	Suministro e instalacion tuberia sanitaria Ø 6"	ML	12,00	$ 94.085,00	$ 1.129.020,00
2,12	Valvula de cierre H.D. 6" E.L.	UN	2,00	$ 1.088.554,00	$ 2.177.108,00
2,13	Acarreo y retiro de escombros y sobrantes (al botadero autorizado)	M3	12,00	$ 29.085,00	$ 349.020,00
2,14	Suministro e Instalacion de paneles inclinados tipo colmena sección 3.10mx1.02m	ML	12,00	$ 2.544.666,00	$ 30.535.992,00
	SUBTOTAL				**$ 122.564.216,00**

Imagen 4. Presupuesto modificado optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano

3,00	OPTIMIZACION REDES DE DISTRIBUCION				
3.01	Corte de pavimento rigido e= 0,08 mt	ML	12.478,00	$ 2.997,00	$ 37.396.566,00
3.02	Demolicion de pavimento rigido	M2	4.991,20	$ 25.855,00	$ 129.047.476,00
3.03	Excavaciones en material común prof menor a 2.0 m	M3	2.620,38	$ 26.588,00	$ 69.670.663,44
3,04	Excavaciones en Roca prof menor a 2.0 m	M3	1.123,02	$ 84.533,00	$ 94.932.249,66
3.04	Relleno compactado en material común	M3	2.807,55	$ 30.136,00	$ 84.608.326,80
3.05	Relleno compactado en material seleccionado	M3	854,44	$ 93.104,00	$ 79.551.527,12
3.06	Retiro de escombros	M3	1.379,12	$ 29.085,00	$ 40.111.842,92
4,04	Instalacion de Tubería PVC Ø 2 1/2" RDE 26	ML	3.100,00	$ 3.267,00	$ 10.127.700,00
3.07	Instalacion de Tubería PVC Ø 4" RDE 32.5	ML	322,00	$ 4.356,00	$ 1.402.632,00
3.08	Instalacion de Tubería PVC Ø 6" RDE 32.5	ML	2.121,00	$ 6.534,00	$ 13.858.614,00
3.09	Instalacion de Tubería PVC Ø 10" RDE 32.5	ML	696,00	$ 11.814,00	$ 8.222.544,00
5,04	Instalación hidrante tipo Millán ø= 6" E.L.	UN	6,00	$ 2.601.816,00	$ 15.610.896,00
3.10	Suministro e intalación tee 10*10" HD EL	UN	1,00	$ 1.240.892,00	$ 1.240.892,00
3.11	Suministro e intalación tee 10*6" HD EL	UN	4,00	$ 864.852,00	$ 3.459.408,00
3.12	Suministro e intalación tee 10*4" HD EL	UN	3,00	$ 825.582,00	$ 2.476.746,00
6,04	Suministro e intalación tee 6*6" HD EL	UN	2,00	$ 388.325,00	$ 776.650,00
3.13	Suministro e intalación tee 6*4" HD EL	UN	31,00	$ 325.952,00	$ 10.104.512,00
3.14	Suministro e intalación tee 2 1/2"*2 1/2" HD EL	UN	4,00	$ 157.812,00	$ 631.248,00
3.15	Suministro e intalación codo 90° D 10" HD EL	UN	4,00	$ 1.126.652,00	$ 4.506.608,00
7,04	Suministro e intalación codo 90° D 6" HD EL	UN	4,00	$ 329.520,00	$ 1.318.080,00
3.16	Suministro e intalación codo 90° D 2 1/2" HD EL	UN	4,00	$ 96.340,00	$ 385.360,00
3.17	Suministro e intalación reducción D 4*2 1/2" HD EL	UN	33,00	$ 84.252,00	$ 2.780.316,00
3.18	Suministro e instalación tapon D 4" HD EL	UN	4,00	$ 88.378,00	$ 353.512,00
8,04	Suministro e instalación tapon D 2 1/2" HD EL	UN	41,00	$ 50.178,00	$ 2.057.298,00
3.19	Concreto 2500 PSI para Atraques	M3	32,00	$ 495.608,00	$ 15.859.456,00
3.20	Conexión a domiciliaria 4*1/2"	UN	676,00	$ 27.762,00	$ 18.767.112,00
3.21	Conexión a domiciliaria 2 1/2*1/2"	UN	1.008,00	$ 15.668,00	$ 15.793.344,00
	SUBTOTAL				$ 665.051.580,00

Imagen 5. Presupuesto modificado optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano

4,00	OPTIMIZACION SISTEMA DE BOMBEO REPRESA LAS AGUILAS - RED ELECTRICA				
4.01	Sumin. e inst. Tablero trifásico 12 circuitos con chapa tapa ti-1 recepcion+breakers de baja tensión 220/127v	UN	1,00	$ 532.279,00	$ 532.279,00
4.02	Sensor de Bomba para impulsion desde el cuarto de bombeo hasta el tanque enterrado y tanque de bombeo	UND	2,00	$ 520.118,00	$ 1.040.236,00
4.03	Bomba Monobloque de 50hp Trifasica	UND	2,00	$ 63.193.785,00	$ 126.387.570,00
4.04	Arrancador Suave Sara 50 Hp Trifásico A 220 Voltios	UN	1,00	$ 7.014.260,00	$ 7.014.260,00
4.05	Planta electrica 21 KVA	UN	1,00	$ 16.394.803,00	$ 16.394.803,00
4.06	Sumin, transp. e inst. tuberia 3/4" pvc	ML	18,00	$ 22.111,00	$ 397.998,00
4.07	Interruptores enchufables de 3x20 a - 240 v - 10 ka lúminex o similar	UN	1,00	$ 54.748,00	$ 54.748,00
4.08	Suministro, transporte e instalación de circuito de protección trifásico (pararrayos y cortacircuitos)	UND	1,00	$ 54.748,00	$ 54.748,00
4.09	Suministro, transporte e instalación de tubería conduit galvanizada 4" con capacete de 4"	ML	4,00	$ 576.321,00	$ 2.305.284,00
4.10	Sumin. y construcción caja manhole de 1.5x1.5x1.5 m para tránsito vehicular según especificación de montaje RETIE-elec-es-016	UND	1,00	$ 965.165,00	$ 965.165,00
4.11	Sumin, transp, tendido e inst. cable cobre media tension 4/0 tipo xlpe/36kv, según especificacion cables RETIE-elec-es-013 y montaje RETI-elec-es-016	ML	400,00	$ 29.687,00	$ 11.874.800,00
4.12	Suministro e instalación de cable 2/0 awg desnudo cu	ML	400,00	$ 33.530,00	$ 13.412.000,00
4.13	Sumin. e inst. Cable No 3x14 AWG encauchetado	ML	100,00	$ 12.951,00	$ 1.295.100,00
4.14	Sumin. e inst. caja inspección para iluminación	UND	8,00	$ 57.054,00	$ 456.432,00
4.15	Sumin,transp e inst. poste Poste Metàlico de Perforaciòn de 4" X 12 m	UND	6,00	$ 607.816,00	$ 3.646.896,00
4.16	Luminaria de Sodio de 150 W	UND	4,00	$ 404.720,00	$ 1.618.880,00
4.17	Lampara Fluorescente de 2x96	UND	4,00	$ 174.720,00	$ 698.880,00
4.18	Tomacorriente normal con polo a tierra	UND	8,00	$ 89.746,00	$ 717.968,00
4.19	Punto Eléctrico para Luz normal	UND	8,00	$ 57.651,00	$ 461.208,00
	SUBTOTAL				$ 189.329.255,00

Página 2

Imagen 6. Presupuesto modificado optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano

5,00	**VARIOS**				
5,01	Caja para valvulas 1.2mx1.2mx0.6m. Incluye friso	UN	6,00	$ 838.625,00	$ 5.031.750,00
5,02	Reposición pavimento en concreto MR-40 (e=0,20 m)	M2	2.995,00	$ 130.714,00	$ 391.488.430,00
5,03	Imprimacion	M2	4.991,20	$ 12.207,00	$ 60.927.578,40
5,04	Reposición de pavimento flexibleal MDC T 1 (e = 0.07m)	M3	349,40	$ 810.079,00	$ 283.041.602,60
5,05	Reposición de base compactada al 90% p.m.	M3	4.991,20	$ 104.340,00	$ 520.781.808,00
	SUBTOTAL				**$ 1.261.271.169,00**
				VALOR COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	**$2.490.111.693,00**
				ADMINISTRACION (29 %)	**$722.132.391,00**
				IMPREVISTOS (1 %)	**$24.901.117,00**
				UTILIDADES (5 %)	**$124.505.585,00**
				VALOR COSTO OBRA CIVIL	**$3.361.650.786,00**
				INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA (8 %)	**$268.932.063,00**
				VALOR TOTAL OBRA CIVIL	**$3.630.582.849,00**
6,00	**SUMINISTRO DE TUBERIA**				
	RED DE DISTRIBUCION				
6.01	Suministro de Tubería PVC Ø 2 1/2" RDE 26	ML	3.100,00	$ 24.330,00	$ 75.423.000,00
6.02	Suministro de Tubería PVC Ø 4" RDE 32.5	ML	322,00	$ 31.965,00	$ 10.292.730,00
6.03	Suministro de Tubería PVC Ø 6" RDE 32.5	ML	2.121,00	$ 75.364,00	$ 159.847.044,00
6.04	Suministro de Tubería PVC Ø 10" RDE 32.5	ML	696,00	$ 190.789,00	$ 132.789.144,00
	RED DE ADUCCION				
6.05	Suministro de Tubería PVC Ø 6" RDE 32.5	ML	541,00	$ 75.364,00	$ 40.771.924,00
	SUBTOTAL				**$ 419.123.842,00**
				VALOR COSTO DIRECTO SUMINISTRO	**$419.123.842,00**
				ADMINISTRACION (29 %)	**$121.545.914,00**
				INTERVENTORIA (4 %)	**$16.764.954,00**
				VALOR TOTAL SUMINISTRO	**$557.434.710,00**
				VALOR TOTAL OBRA CIVIL Y SUMINISTRO	**$4.188.017.559,00**
				SEGUIMIENTO Y SUPERVISION MVCT (2%)	**$83.760.351,00**
				VALOR TOTAL PROYECTO	**$4.271.777.910,00**

Página 3

Imagen 7. Presupuesto modificado optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano

VALOR COSTO DIRECTO SUMINISTRO	$224.205.498,00
ADMINISTRACION (29 %)	$65.019.594,00
INTERVENTORIA (4 %)	$8.968.220,00
VALOR TOTAL SUMINISTRO	$298.193.312,00
VALOR TOTAL OBRA CIVIL Y SUMINISTRO	$3.422.006.520,00
SEGUIMIENTO Y SUPERVISION MVCT (2%)	$68.440.130,00
VALOR TOTAL PROYECTO	$3.490.446.650,00

Página 3

Imagen 8. Presupuesto actual optimizacion del sistema existente de un acueducto urbano

Al analizar el valor total de proyecto actualizado al actual, como se puede observar en la Imagen 7 y Imagen 8. La diferencia entre cada presupuesto vario, ya que el presupuesto actual se habia calculado incorrectamente los APU, como sus rendimientos, precio del material de obra, mano de obra, maquinaria. Ademas, se encontraron errores en la hoja de calculo en Microsoft Excel del presupuesto actual en sus APU. No se estaban realizando correctamente sus respectivos calculos de formula para su valor en cada ITEM, por lo tanto esto hace que el Valor total de cada presupuesto se note una gran

diferencia de precio.

- ✓ Aporte en la elaboracion de hoja de calculo, para asi facilitar el calculo de Demanda de agua para la formulacion y diseño de acueductos, llevando acabo las reglamentaciones tecnicas y normtividades de la RAS 2000 TITULO B de sistemas de acueducto, como se puede ver en las siguientes imagenes:

Tasa de Crecimiento (r)	4	%
Periodo de Diseño (n)	25	Años
Población Actual (DANE)	2654	Hab
Población Futura (Pf (Metodo geometrico)	7075	Hab

Tabla A.3.1 Asignación Nivel de complejidad del sistema

Nivel de complejidad	Población en la Zona urbana (habitantes)	Capacidad economica de los usuarios
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Nivel de complejidad	Medio

Tabla B. 9.1 Periodo de diseño, según el nivel de complejidad del sistema

Nivel de complejidad del sistema	Periodo de diseño	
Bajo, Medio y Medio Alto	25	años
Alto	30	años

Periodo de Diseño	25	Años

Imagen . Hoja De Calculo Demanda De Agua

Tabla B.2.3 Dotación por habitante según el nivel de complejidad del sistema		
Nivel de complejidad	Dotación neta (L/Hab-dia) climas templado y frio	Dotación neta (L/Hab-dia) clima calido
Bajo	90	100
Medio	115	125
Medio Alto	125	135
Alto	140	150

Para propositos de la tabla anterior se considera como clima calido aquella zona del territorio nacional que se encuentre por debajo de 1000 m.s.n,m

Dotación Neta	(dneta)	125	(L/Hab-dia)
Perdidas maximas admisibles	(%p)	25	%
Dotación Bruta	(dBruta)	166,667	(L/Hab-dia)
Caudal medio diario	(Qmd)	13,648	L/Seg
	k1	1,3	*RAS TITULO B 2.8.2.2*
Caudal máximo diario	(QMD)	17,742	
	k2	1,6	*RAS TITULO B 2.8.2.3*
Caudal máximo Horario	(QMH)	28,387	L/Seg

Imagen . Hoja De Calculo Demanda De Agua

- ✓ Formulacion de localizacion de Planta De Tratamiento De Aguas Residuales **(PTAR)** para un proyecto rural.

Las normas que rigen las distancias mínimas a las que debe estar cualquier PTAR, respecto a las viviendas vecinas al sector, son:

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible exige el cumplimiento de varias resoluciones respecto al control de olores ofensivos:

I. ***Resolución 2087 de 2014*** "por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos".

II. ***Resolución 1541 de 2013*** "por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones".

Estas normas son de obligatorio cumplimiento para resolver quejas y mitigación de olores ofensivos, pero no tratan el tema de las distancias mínimas que se reglamenta por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico RAS 2000, TÍTULO E: Tratamiento De Aguas Residuales.

Los apartes del documento respecto a estas distancias mínimas son:

E.4.3.3 Selección de Sitios de Ubicación de los Sistemas Centralizado.

Nivel alto de complejidad del sistema

*"La distancia mínima de amortiguamiento para zonas residenciales debe ser de **75m.** Para sistemas particulares pueden exigirse aislamientos superiores. En las zonas susceptibles a inundación, se debe proveer una protección adecuada por medio de diques de tierra u otro método, alrededor del perímetro de la planta. Como mínimo la planta debe permanecer operacional para una creciente con un periodo de retorno de 25 años".*

E.4.5.1 Sedimentadores primarios.

E.4.5.1.9 Control de olores.

*Debe mantenerse una distancia mínima de amortiguamiento de **120 m.***

Los estudios realizados para su diseño para este proyecto rural, la PTAR que se proyecta es una PLANTA COMPACTADA, ya que son faciles de transportar, instalaciones sencillas con caudales de diseño desde 1 a 5 (L/Seg). Ya que es un proyecto de nivel de complejidad bajo para 1248 habitantes proyectados y su demanda de agua esta entre 1 a 2 (L/Seg) de caudal proyectado. Ademas, estas plantas compactadas para tratamiento de aguas residuales domesticas sirven para aquellas poblaciones veredales y municipales desde 500 a 3000 habitantes.

- **Auxiliar de Interventoría, acompañamiento y participación de mantenimiento y mejoramiento de las vías rurales para mejorar transitabilidad.**

Se proyecta el incremento de parcelaciones campestres con vocación de vivienda rural, para el cual se desea ofrecer a los usuarios una infraestructura en buenas condiciones de transitabilidad que le permita su conexión con los diferentes centros como producción y de consumo.

La vía presenta algunos déficits para su proyección:

- Deficiente nivel de servicio por la existencia de una sola calzada bidireccional.
- Poco desarrollo de la red vial existente.
- Altos niveles de accidentalidad e incomodidad para usuarios de la vía.

La efectividad de la actividad de mantenimiento y mejoramiento de las vías, se dará cuando se logre alcanzar el nivel de servicio deseado como:

- Menores tiempos de recorrido.
- Menores daños ecológicos y contaminación ambiental.
- Mejorar el acceso en tramos de alta pendiente.
- Disminución en los índices de accidentalidad.
- Mayor comodidad y satisfacción del usuario.
- Mejor calidad de vida para los usuarios

En las siguientes fotografías anexas se puede observar algunos cambios generales del tramo trabajado con la maquinaria (Retroexcavadora).

- Apoyo en la formulación de tanque de almacenamiento de agua potable para municipios del Departamento de Santander. Realizando estudios técnicos de los caudales necesarios para suplir la demanda del recurso agua de los usuarios de cada municipio de su zona urbana o zona rural.

  Por otra parte, se realizaron sus respectivos pasos para la identificación del proyecto, así mismo garantizar que las inversiones resultan provechosas para sus propietarios sean particulares o públicos y desde luego para favorecer la comunidad, es necesario estudiar y analizarlas cuidadosamente antes de movilizar recursos hacia su realización. A través de un proceso inteligente conocido como *FORMULACION Y/O GESTION DE PROYECTOS,* que recorre un ciclo y que se suele enmarcar en un concepto más de planeación, identificación, selección, formulación, preinvercion, negociación, ejecución, operación y evaluación.

5. APORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el proceso de adaptacion en la empresa, fue de gran aporte aprender sobre temáticas nuevas que nunca antes habían tratado por lo que me fue todo un desafío partir de nada y terminar desempeñando un trabajo de buena manera. De esta misma manera, se logró compatibilizar de buena forma el análisis posterior a las salidas, con trabajo en oficina y la entrega de resultados concretos para la futura toma de decisiones.

El manejo de varios temas relacionados con lo pactado en la practica, es de gran ayuda en mi formacion profesional, al ser el apoyo en la formulacion, consultorias de proyectos y su diseño en el cual se debe tener seguridad al momento de realizar algun tipo de actividad, ya que esto implica la permanencia en el trabajo, por otra parte la exigencia de mis superiores en el momento de indicarme alguna actividad y enseñarme como empezar y que debo tener en cuenta bajo normatividades a cumplir, resaltando que me dan responsabilidades en las cuales debo responder con profesionalismo.

El tiempo que se laboro como auxiliar de presupuesto, se pudo evidenciar grandes beneficios para la vida profesional, ya que se esta en constante trato con otros profesionales de mayor experiencia que aportaron consejos y expericencias profesionales que enriquecen el aprendizaje.

Se ha podido aprender como son los procesos de algunas obras, y los cuidados o improvistos que se puedan presentar en ellas, ademas de conocer procesos constructivos.

6. CONCLUSIONES

El trabajo realizado es de gran aporte para el mundo laboral ya que las responsabilidades son mayores a las adoptadas en la práctica profesional donde las tareas son más superficiales y sin mayor transcendencia, a diferencia de la resposabilidad de un profesional.

Lo aprendido durante el mes de práctica, es invaluable ya que hubo visitas a terreno, cosa que fue recomendada por el profesional a cargo, donde se observaron muchas cosas que en una sala de clases es imposible aprender.

Para el mejor desarrollo de los trabajos encomendados, los conocimientos adquiridos en la formación profesional academica, fueron útiles y de referencia para el apoyo en las actividades, al mismo tiempo que e adquirido conocimientos sobre diferentes tipos de normatividad que se rigen, para la ejecución y proyección de obras.

Al participar en las diferentes actividades de los proyectos a ejecutar, me permitió desarrollar y enriquecer mis conocimientos al respecto y poder asi aportar ideas en cada una de mis etapas a desarrollar en mi campo laboral.

Es de gran importancia en el area de presupuestos un adecuado conocimiento y manejo de herramientas informaticas, ya que estos facilitan la cuantificación de las cantidades, mano de obra necesaria para realizar las actividades de obra y ademas de ello los valores correspondientes a cada actividad de obra.

La buena comunicacion con las diferentes areas presentes en una obra (Formulacion de diseño, sistemas, contratacion, compras y construccion), hacen que el trabajo sea mucho mas facil y eficiente.

Otra dificultad que logre sobrepasar fue la resolución de conflictos y anomalías dentro de la empresa, muchas veces mi falta de experiencia me jugaba en contra ante situaciones nuevas, ya que todos los días aparecía algo distinto, pero con la ayuda de mis compañeros de trabajo, también mis ganas de aprender y contribuir ayudaron mucho en esas situaciones, y puedo decir que la mayoría de las veces, se resolvían y encontrábamos soluciones antes los problemas que iban apareciendo a medida que transcurría el tiempo en la empresa.

7. RECOMENDACIONES

La organizacion de la informacion es indispensable para obtener buenos resultados, por ello recomiendo que la documentacion y identificacion de los proyectos para una buena formulacion, se debe realizar una vez por semana una junta para informar a los intregrantes del area de trabajo para la actualizacion de informacion y aportes.

Tratar lo maximo posible en encontrarle soluciones a los problemas generados antes de consultarlos a nuestros superiores, ya que la busqueda rapida de soluciones hace parte de la profesion. Y si se encuentran dudas, apoyarse del conocimiento del supervisor para poder certar en las actividades asigandas y no cometer errores que efecten a la empresa y tanto como su estabilidad en la empresa.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

www.sciencedirect.com - Sitio web de consultas referentes a los temas a ejecutar en el plan de trabajo.

Manual De Consultoría e Interventoría Para Estudios Y Diseños Y Gerencia De Proyectos – INVIAS.

Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico RAS 2000.