



**APOYO Y SEGUIMIENTO A LA ESPECIALIDAD CIVIL EN LA GERENCIA DE
PROYECTOS DE LA REFINERÍA DE ECOPEPETROL EN EL MUNICIPIO DE
BARRANCABERMEJA**

ANGÉLICA MARÍA BRAVO GUTIERREZ

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



**APOYO Y SEGUIMIENTO A LA ESPECIALIDAD CIVIL EN LA GERENCIA DE
PROYECTOS DE LA REFINERÍA DE ECOPETROL EN EL MUNICIPIO DE
BARRANCABERMEJA**

ANGÉLICA MARÍA BRAVO GUTIERREZ

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de
Ingeniera Civil.**

Director de proyecto

PH.D SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS

SUPERVISOR DE LA EMPRESA

ING. ADRIANA CRISTINA CHIA CAMPO

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



Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Enero de 2017



DEDICATORIA

A mis padres, quienes han sido el apoyo para cumplir mis metas y sueños.
A mis hermanos que han sido ejemplo de dedicación y esfuerzo.
A todas las personas que me han dado su apoyo y cariño en el transcurso de mi etapa académica en la Universidad.



AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por ser el guía de mis pasos y por llenarme de bendiciones en el transcurso de mi vida, brindándome la oportunidad de cumplir y alcanzar mis metas y sueños.

A mis padres quienes han sido mi mayor apoyo enseñándome que de la mano de Dios y con fe es posible alcanzar los propósitos y sueños para hacerlos realidad.

A las personas que han estado a mi lado en los diferentes momentos de mi vida, en especial a Andrés Arciniegas quien ha acompañado mis pasos en el transcurso de la etapa universitaria, siendo mi compañero y apoyo.

Al Ingeniero Sergio Pineda por su asesoría y dedicación brindada durante el desarrollo del proyecto.

A la Universidad Pontificia Bolivariana por ser el lugar de formación de mi carrera profesional.

A Ecopetrol, a la Ingeniera Adriana Chía y a las personas que me brindaron apoyo, por compartir el conocimiento y ser la guía en mi práctica empresarial.



TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	13
1. Objetivos.....	15
1.1 Objetivo general	15
1.2 Objetivos específicos.....	15
2. Ecopetrol	16
2.1 ¿Quiénes somos?	16
2.2 Estructura organizacional	17
2.3 Misión y visión	20
3. Desarrollo del plan de trabajo	21
4. Actividades realizadas.....	23
4.1 Actualización sistema de lubricación Orthoflow	23
4.2 sistema de distribución de agua contra incendio.....	29
4.3 Aguas residuales Industriales	34
4.3.1 Planos revisados de conexiones erradas	35
4.3.2 Planos revisados de bordillos	37
4.3.3 Planos revisados de colectores	38
4.3.4 Cantidades de obra revisadas	42
4.3.5 Informes revisados	42
4.3.6 Planos revisados	42
4.4 Apoyo para el desarrollo de ingenierías.....	43
4.4.1 Ingeniería detallada salvaguarda de hornos Etileno II	43
5. Aporte a la empresa.....	44
5.1 Clasificación de la información para las descripciones de partidas	44
5.2 Información e instructivo del aplicativo	45
6. Aporte al conocimiento	61
7. Conclusiones	62



8. REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	63
ANEXOS	64
ANEXO A	65
ANEXO B	69
ANEXO C	76
ANEXO D	80



LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Organigrama Estructura General.	17
Imagen 2. Organigrama Vicepresidencia de Refinación y Procesos Industriales. .	18
Imagen 3. Organigrama Gerencia General Refinería de Barrancabermeja.	19
Imagen 4. Planimetría fundaciones y sistemas enterrados.	23
Imagen 5. Ubicación en sitio de las zapatas de la estructura metálica.	24
Imagen 6. Columnas sobre las cuales irá soportada la estructura.	25
Imagen 7. Caseta a dismantelar para relocalización.	25
Imagen 8. Cantidades de obra lubricación Orthoflow.	26
Imagen 9. Diseño estructural soportería metálica SAP2000	27
Imagen 10. Base para skid	28
Imagen 11. Trazado de la red contra incendio de la refinería de Barrancabermeja	29
Imagen 12. Cruces elevados sobre caño El Rosario.....	30
Imagen 13. Cantidades cruces 1 y 2 Caño el Rosario.	31
Imagen 14. Cantidades de obra cruces caño el Rosario.	32
Imagen 15. Diseño estructural cercha contra incendio SAP2000.....	33
Imagen 16. Tramo 1 del trazado de la red contra incendio.	33
Imagen 17. Información organizada para descripciones de partidas.....	44
Imagen 18. Carpetas subidas a Google drive con los archivos.....	45



LISTA IMÁGENES APLICATIVO

Imagen aplicativo 1.....	46
Imagen aplicativo 2.....	47
Imagen aplicativo 3.....	48
Imagen aplicativo 4.....	49
Imagen aplicativo 5.....	50
Imagen aplicativo 6.....	51
Imagen aplicativo 7.....	52
Imagen aplicativo 8.....	53
Imagen aplicativo 9.....	53
Imagen aplicativo 10.....	54
Imagen aplicativo 11.....	54
Imagen aplicativo 12.....	55
Imagen aplicativo 13.....	55
Imagen aplicativo 14.....	56
Imagen aplicativo 15.....	56
Imagen aplicativo 16.....	57
Imagen aplicativo 17.....	57
Imagen aplicativo 18.....	58
Imagen aplicativo 19.....	59
Imagen aplicativo 20.....	60



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma actividades a la fecha cumplidas.	21
Tabla 2. Actividades desarrolladas	21
Tabla 3. Planos revisados de conexiones erradas.	35
Tabla 4. Planos revisados de bordillos.....	37
Tabla 5. Planos revisados de colectores.....	38
Tabla 6. Cantidades de obra revisadas.....	42
Tabla 7. Informes revisados.....	42
Tabla 8. Planos revisados.....	42



RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO Y SEGUIMIENTO A LA ESPECIALIDAD CIVIL EN LA GERENCIA DE PROYECTOS DE LA REFINERÍA DE ECOPEPETROL EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA

AUTOR(ES): Angélica María Bravo Gutiérrez

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Sergio Manuel Pineda Vargas

RESUMEN

En el presente documento se evidencia el trabajo desarrollado durante la práctica empresarial realizada en la empresa más grande del país, Ecopetrol S.A. Esta práctica se basó en el desarrollo de actividades relacionadas con el oficio de la Ingeniería Civil, en el apoyo y acompañamiento de diferentes proyectos con análisis estructural, cálculo y/o revisión de cantidades de obra, elaboración de planos y levantamientos en campo. En particular, se desarrolló un aplicativo para el cálculo de cantidades de obra y estimación de costos, basándose en las necesidades actuales de la Especialidad Civil en el departamento de proyectos perteneciente a la Gerencia Técnica.

**PALABRAS
CLAVES:**

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS, ESPECIALIDAD CIVIL,
GERENCIA TÉCNICA.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT AND MONITORING TO CIVIL SPECIALITY IN THE MANAGEMENT OF PROJECTS OF THE ECOPETROL REFINERY IN THE MUNICIPALITY OF BARRANCABERMEJA

AUTHOR(S): Angélica María Bravo Gutiérrez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Sergio Manuel Pineda Vargas

ABSTRACT

This work evidences the activities developed during a business practice at the largest company in the country, Ecopetrol S.A. This practice was based on the development of activities related to Civil Engineering, in the support and accompaniment of different projects with structural analysis, calculation and / or revision of quantities of work, drawing of plans and surveys in the field. Particularly, an application for the calculation of work quantities and cost estimation was developed, based on the current needs of the Civil Specialty in the project department belonging to the Technical Management.

KEYWORDS:

DEPARTMENT OF PROJECTS, CIVIL SPECIALTY,
TECHNICAL MANAGEMENT.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

“De acuerdo con los Estatutos Sociales, el objeto social de Ecopetrol S.A. es el desarrollo, en Colombia o en el exterior, de actividades comerciales o industriales correspondientes o relacionadas con la exploración, explotación, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos, sus derivados y productos”¹. Ecopetrol actualiza el plan de negocio al 2020, “El plan de negocio se cimienta en los tres pilares en los que el Grupo Empresarial ha venido trabajando desde la aprobación de la estrategia corporativa en mayo 2015: i) protección de la caja, basada en consolidar ahorros y eficiencias, ii) disciplina de capital y iii) crecimiento rentable en producción y exploración”². Esto permite la generación de valor, la sostenibilidad y capturar los beneficios derivados de una potencial alza de precios, lo que conlleva a estar en constante desarrollo.

En esta empresa se puede ver un empalme de muchas profesiones, las cuales hacen posible su funcionamiento y evolución. Dentro de la estructura de la empresa, se encuentra el Departamento de Proyectos, el cual está conformado por un equipo de ingeniería. En este equipo están presentes las diferentes especialidades, encargadas del desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería los cuales cuentan con un ciclo denominado proceso de maduración : ingeniería conceptual, básica y detallada.

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.”³ La ingeniería Civil es una de las especialidades que ofrece apoyo en la maduración de los proyectos, participando en el desarrollo de ingeniería, y demás aspectos que van enfocados a los proyectos (planeación presupuestos, riesgos, gestión técnica, etc.)

-
1. ECOPETROL, Nuestra empresa, Quienes somos, nuestros objetivos. [En línea] [Citado el: 10 de Septiembre de 2016.] <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/acerca-de-ecopetrol>
 2. ECOPETROL, Nuestra empresa, Sala de prensa, noletines de prensa. [En línea] [Citado el: 4 de Enero de 2017.] <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/Boletines/Boletines/actualizacion-plan-negocio-2020>
 3. Guía PMBOK (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Cuarta Edición. (2008). Publicado por: Project Management Institute, Inc. pág 3



De esta manera, es necesario que para la maduración de los proyectos, la especialidad Civil proponga diseños y planos para la construcción de los mismos, de acuerdo con las necesidades de la Refinería de Barrancabermeja.

El apoyo y acompañamiento brindado consistió principalmente en la realización de labores en cuanto a cálculo y revisión de cantidades de obra de los proyectos mencionados, revisión y visitas a campo para verificar la viabilidad de los proyectos a nivel constructivo, elaboración de planos, dibujos y documentos que hacen parte de la Especialidad Civil del Departamento de Proyectos. En este acompañamiento también se desarrolló un aplicativo el cual tiene como objetivo el cálculo de cantidades de obra y estimado de costos, los cuales son un requisito indispensable en el momento de la entrega del proyecto en cualquier etapa del proceso de maduración.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

- Apoyar el desarrollo de los diferentes proyectos de ingeniería llevados a cabo en la Gerencia de Proyectos enfocados en el área Civil para la refinería de Barrancabermeja.

1.2 Objetivos Específicos

- 1.2.1 Acompañamiento para análisis estructural de los proyectos Lubricación Orthoflow y sistema de distribución de agua contra incendio con el programa SAP2000.
- 1.2.2 Apoyo al desarrollo de la ingeniería de Actualización Lubricación Orthoflow, realizando cantidades de obra en cuanto a cálculo y/o revisión, enfocado a la especialidad Civil.
- 1.2.3 Apoyo al desarrollo de la ingeniería de Sistema de distribución de agua contra incendio de la refinería, realizando cantidades de obra en cuanto a cálculo y/o revisión, enfocado a la especialidad Civil.
- 1.2.4 Apoyo en la revisión de planos, cantidades de obra y visitas a campo de Aguas Residuales Industriales (ARI).
- 1.2.5 Acompañamiento en la elaboración de planos y dibujos en AutoCAD, para los proyectos mencionados en el plan de trabajo presentado.
- 1.2.6 Visitas a campo para el desarrollo de las diferentes ingenierías mencionadas en el presente informe.
- 1.2.7 Desarrollo de aplicativo de cantidades de obra y estimado de costos para el Departamento de Proyectos de la Refinería de Barrancabermeja.



2. ECOPETROL S.A.

2.1 ¿QUIÉNES SOMOS?

“Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, Ecopetrol S.A. pertenece al grupo de las 35 petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de Latinoamérica.

Somos dueños absolutos o tenemos la participación mayoritaria de la infraestructura de transporte y refinación del país, poseemos el mayor conocimiento geológico de las diferentes cuencas, contamos con una respetada política de buena vecindad entre las comunidades donde se realizan actividades de exploración y producción de hidrocarburos, somos reconocidos por la gestión ambiental y, tanto en el upstream como en el downstream, hemos establecido negocios con las más importantes petroleras del mundo.

Contamos con campos de extracción de hidrocarburos en el centro, el sur, el oriente y el norte de Colombia, dos refinerías, puertos para exportación e importación de combustibles y crudos en ambas costas y una red de transporte de 8.124 kilómetros de oleoductos y poliductos a lo largo de toda la geografía nacional, que intercomunican los sistemas de producción con los grandes centros de consumo y los terminales marítimos.

Tenemos a disposición de nuestros socios el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), considerado el más completo centro de investigación y laboratorio científico de su género en el país, donde reposa el acervo geológico de un siglo de historia petrolera de Colombia.

Desde 1997 hemos marcado récords al obtener las más altas utilidades de una compañía colombiana en toda la historia. En 2003 nos convertimos en una sociedad pública por acciones y emprendimos una transformación que nos garantiza mayor autonomía financiera y competitividad dentro de la nueva organización del sector de hidrocarburos de Colombia, con la posibilidad de establecer alianzas comerciales fuera del país.

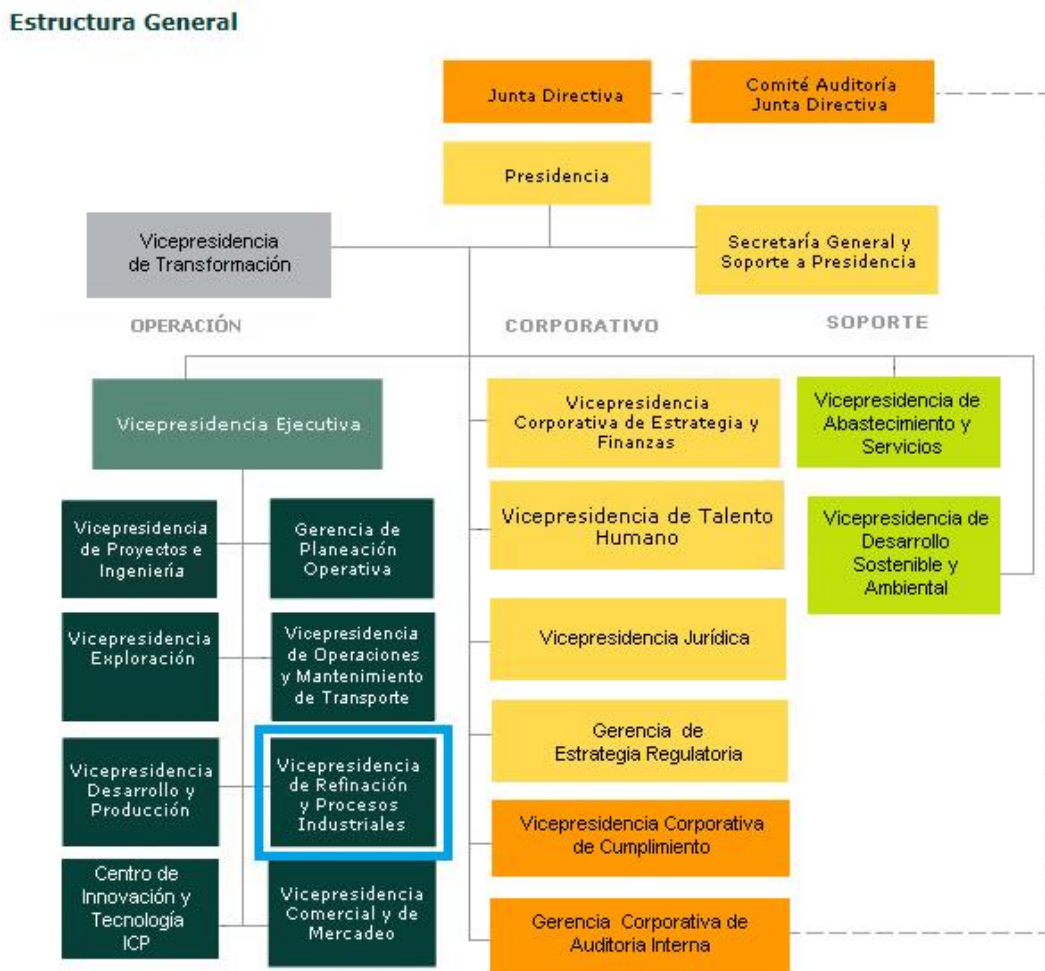
En 2007, Ecopetrol consolidó grandes transformaciones. Por un lado renovó su marca y asumió a una iguana verde como su nuevo logotipo. Por el otro, desarrolló el proceso de capitalización más grande de Colombia con el que vinculó a cerca de 450 mil colombianos de todos los niveles y regiones del país como accionistas.

Ecopetrol S.A. es una Sociedad de Economía Mixta, de carácter comercial, organizada bajo la forma de sociedad anónima, del orden nacional, vinculada al

Ministerio de Minas y Energía, de conformidad con lo establecido en la Ley 1118 de 2006, regida por los Estatutos Sociales que se encuentran contenidos de manera integral en la Escritura Pública No. 5314 del 14 de diciembre de 2007, otorgada en la Notaría Segunda del Círculo Notarial de Bogotá D.C.”⁴

2.2 Estructura organizacional.

Imagen 1. Organigrama Estructura General.

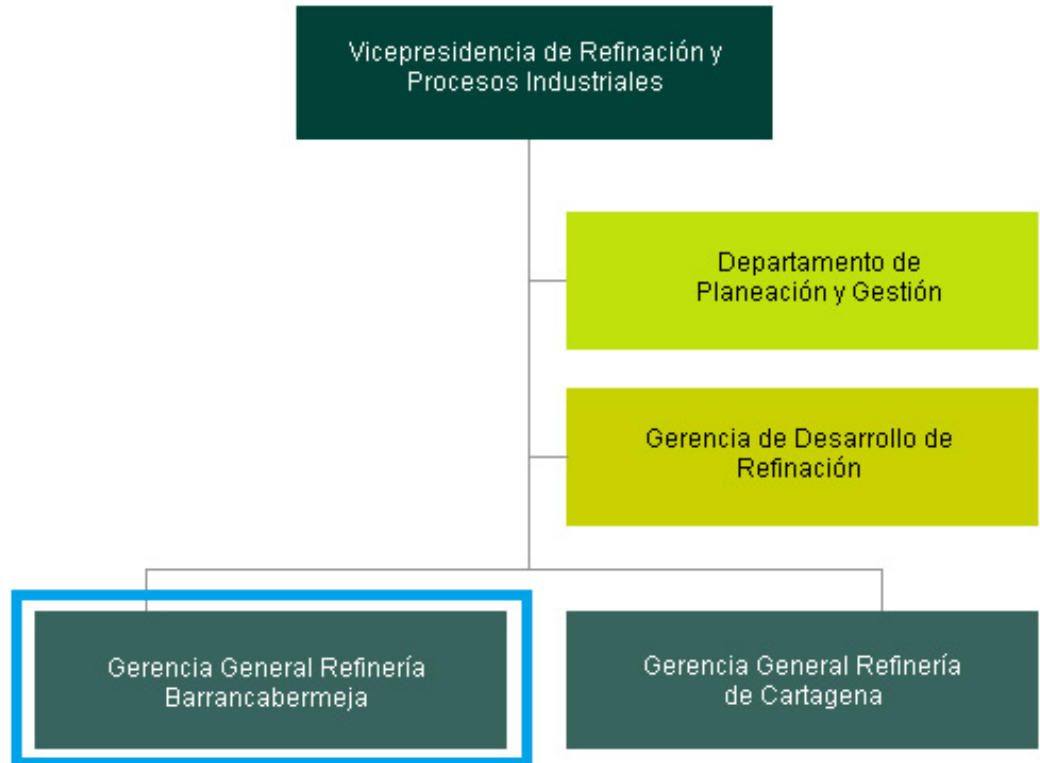


Fuente: ECOPETROL S.A. <http://iris/contenido/contenido>

⁴ ECOPETROL, Nuestra empresa, Quienes somos. [En línea] [Citado el: 03 de Enero de 2017.] <http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=280&conID=39385>

Imagen 2. Organigrama Vicepresidencia de Refinación y Procesos Industriales.

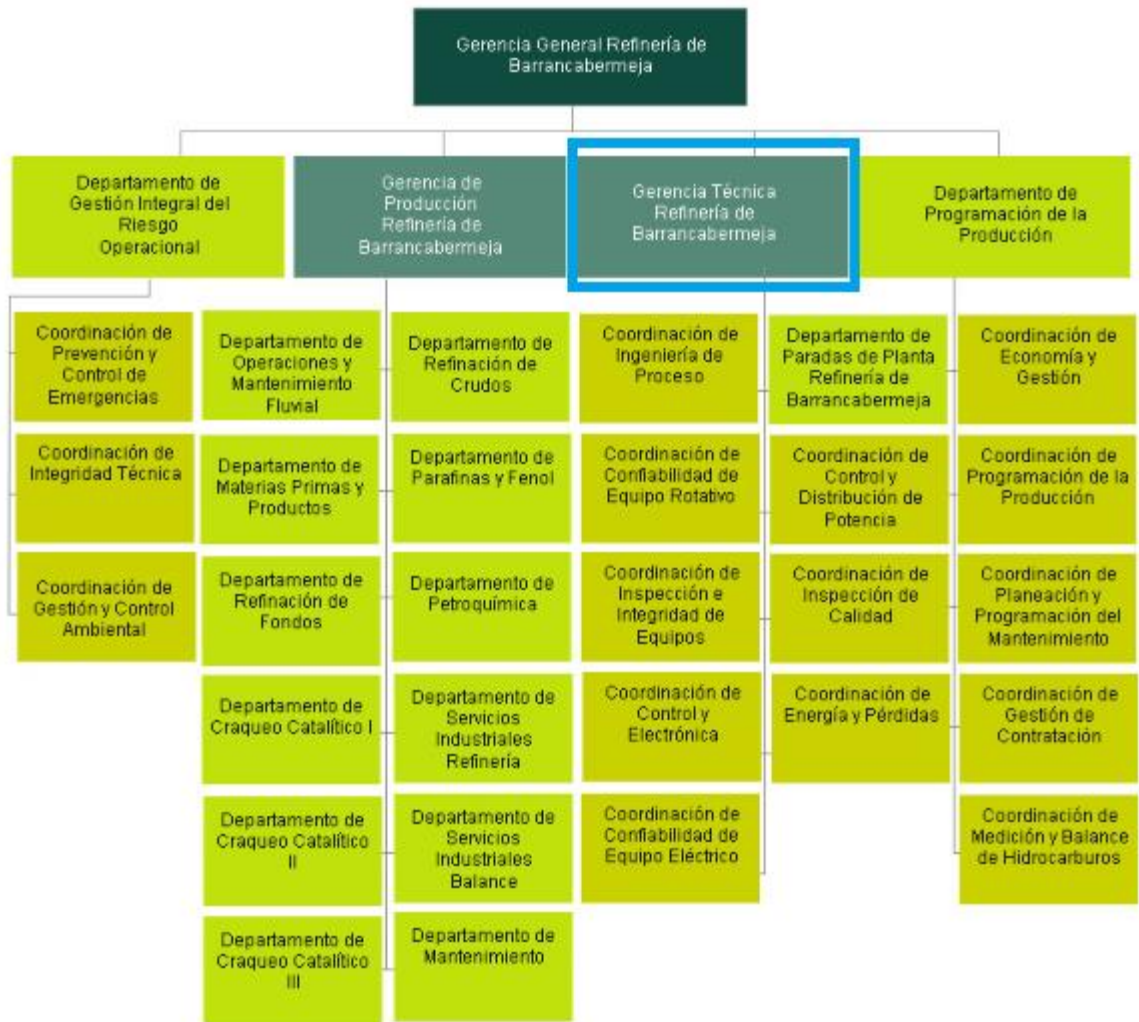
Vicepresidencia de Refinación y Procesos Industriales



Fuente: ECOPETROL S.A. <http://iris/contenido/contenido>

Imagen 3. Organigrama Gerencia General Refinería de Barrancabermeja.

Gerencia General Refinería de Barrancabermeja



Fuente: ECOPETROL S.A. <http://iris/contenido/contenido>

El Departamento de Proyectos (PIP) ahora se encuentra dentro de la gerencia Técnica de la refinería de Barrancabermeja. Este departamento aún no se encuentra del organigrama de la empresa, debido a que se encuentra en un proceso de transición.



2.3 Misión y visión.

Misión: “Trabajamos todos los días para construir un mejor futuro rentable y sostenible, con una operación sana, limpia y segura asegurando la excelencia operacional y la transparencia en cada una de nuestras acciones y construyendo relaciones de mutuo beneficio con los grupos de interés”⁴.

Visión: “Ecopetrol será una compañía integrada de clase mundial de petróleo y gas, orientada a la generación de valor y sostenibilidad, con foco en Exploración y Producción, comprometida con su entorno y soportada en su talento humano y la excelencia operacional.”⁵.

5.ECOPETROL, Nuestra empresa, Estrategia 2015-2030, Misión y visión. [En línea] [Citado el: 04 de Enero de 2017.]

3. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

Para el control de las actividades se tiene el formato de la **tabla 1 y 2**, la cual se presentó en el plan de trabajo, y esta muestra el cumplimiento a la fecha de las actividades propuestas de los proyectos mencionados.

Tabla 1. Cronograma actividades a la fecha cumplidas.

Mes	Julio		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero		
Semana	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
Actividad General	1																								
	2																								
	3																								
	4																								



 Actividades que se desarrollaron de manera exitosa.

Tabla 2. Actividades desarrolladas

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	ACTIVIDADES GENERALES			
	1. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO	2. ACTUALIZACIÓN DE SISTEMA DE LUBRICACIÓN TURBOMAQUNARIA ORTHOFLOW	3. ARI AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	4. APOYO PARA DESARROLLO DE INGENIERÍAS
A. Acompañamiento a análisis estructural	X		X	
B. Asistencia y/o participación a Reuniones Sistemáticas para requerimientos de Ingeniería	X			
C. Búsqueda, revisión y análisis de información existente			X	
D. Cantidades de Obra (Cálculo y/o Revisión)	X	X		X
E. Charlas de Inducción				
F. Descripción de Partidas				X
G. Ejecución de Cursos Virtuales				
H. Participación análisis estructural - Definición de alternativa				
I. Participación en definición de alternativa a desarrollar			X	
J. Participación en desarrollo de Ingeniería Conceptual				
K. Participación en reuniones de Planeación relacionada a la estructuración de la fase constructiva del proyecto				
L. Participación taller de Constructibilidad			X	
M. Planos y Dibujos (Elaboración y/o Revisión)	X	X		
N. Trabajo de campo y/o levantamientos	X		X	X
O. Participación en reuniones de proyectos en los que se participe			X	



 Actividades desarrolladas a la fecha.

 Actividades desarrolladas que no estaban incluidas en el plan de trabajo.

 Actividades que estaban planeadas y no fueron desarrolladas.

Las actividades desarrolladas que no estaban contempladas en el plan de trabajo se realizaron de acuerdo a las necesidades que presentaba la Especialidad Civil en el transcurso del tiempo estimado para la entrega de los proyectos, por esta razón se tuvo que aplazar el desarrollo de las demás actividades.

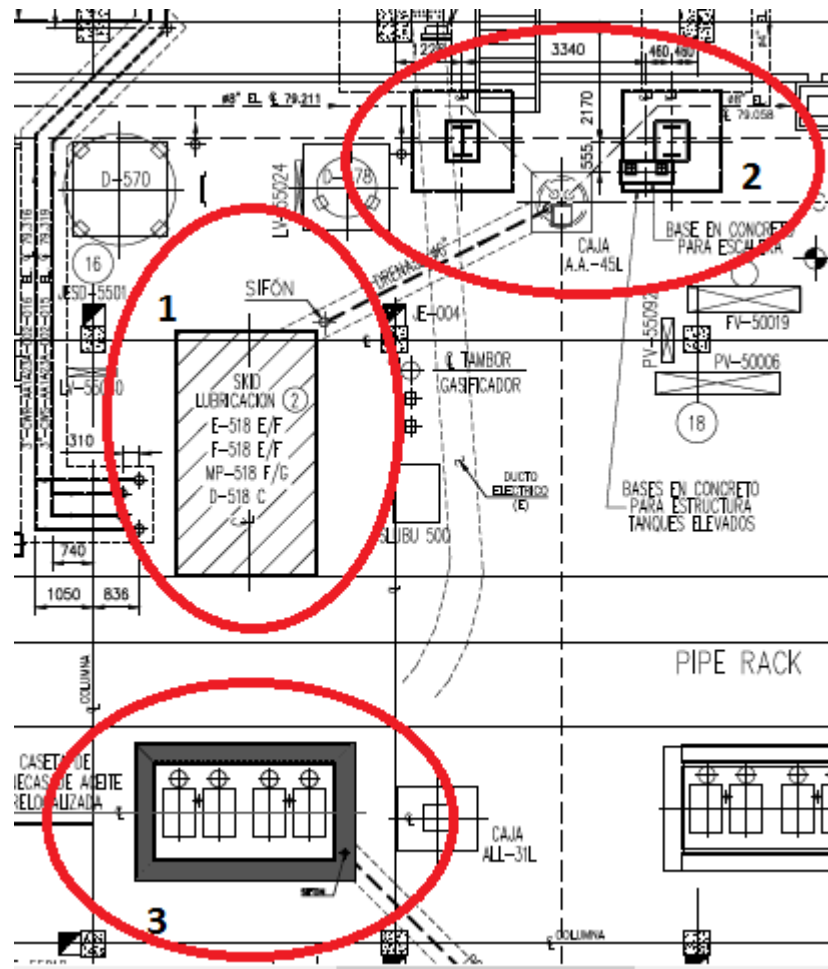
Cada semana se realizó una reunión sistemática del equipo de proyectos en donde se medía el avance de cada proyecto y se daban a conocer los requerimientos necesarios para dar un seguimiento adecuado.

4. ACTIVIDADES REALIZADAS

4.1 Actualización sistema de lubricación turbomaquinaria Orthoflow

Este proyecto consiste en la actualización del sistema Orthoflow, el cual plantea la construcción de una base skid nueva (1), Una estructura metálica la cual servirá como soporte para dos tanques elevados (2), y la construcción de una base de caseta de aceite, con las respectivas excavaciones para las tuberías, drenajes de aceite y banco de ductos (**Ver imagen 4**), allí se muestra la planimetría de las cimentaciones de las construcciones y excavaciones planteadas en el proyecto.

Imagen 4. Planimetría fundaciones y sistemas enterrados.



Fuente: Plano GRB-0269-16007-IB-CIV-PL-003-R0 – ECOPETROL

El sitio donde se quiere realizar la construcción de la estructura metálica es el mostrado en la **imagen 5**. Los círculos amarillos de esta imagen hacen referencia a la ubicación aproximada de las zapatas y la **imagen 6** muestra las columnas a las cuales irá soportada la estructura.

Imagen 5. Ubicación en sitio de las zapatas de la estructura metálica.



Fuente: ECOPETROL S.A.

Imagen 6. Columnas sobre las cuales irá soportada la estructura.



Fuente: ECOPEPETROL S.A.

Imagen 7. Caseta a desmantelar para relocalización.



Fuente: ECOPEPETROL S.A.

En el transcurso del desarrollo de la ingeniería básica del proyecto, se inició con el cálculo de las cantidades de obra de los planos correspondientes a dicho proyecto, se muestra el formato de entrega de las cantidades de obra correspondientes a la ingeniería. (Imagen 8).

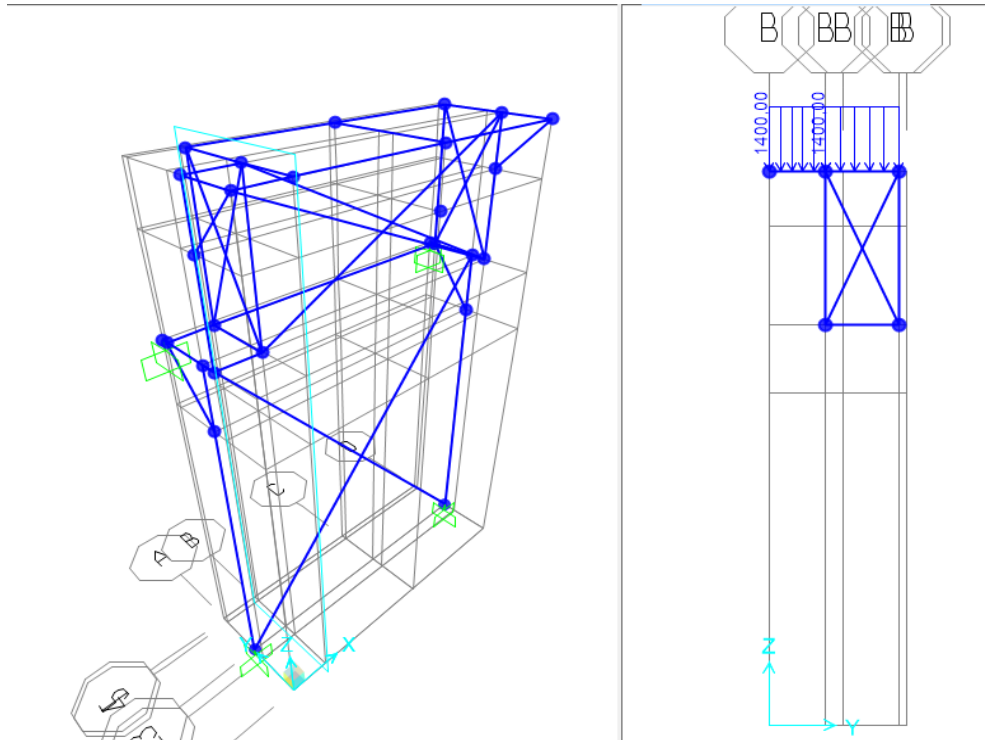
Imagen 8. Cantidades de obra lubricación Orthoflow.

ITEM		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.1		OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL		
4.1.1		PRELIMINARES		
4.1.1.1	COMISIÓN TOPOGRÁFICA PARA LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO		Día	4
4.1.2		DESMANTELAMIENTOS		
4.1.2.1		DESMANTELAMIENTO PISOS, CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS		
4.1.2.1.1	DESMANTELAMIENTO DE TEJA EN CUBIERTA		M2	9,32
4.1.3		DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS		
4.1.3.1	DEMOLICIÓN MECÁNICA DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO (INCLUYE CORTE Y RETIRO DE ACERO DE REFUERZO SEGÚN SE INDICA EN PLANOS)		M3	3,2
4.1.4		EXCAVACIONES Y RELLENOS		
4.1.4.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)		M3	78,13

Anexo A: Cantidades de obra Orthoflow.

También se realizó el montaje de la estructura metálica en el programa SAP2000 V16 (**imagen 9**) acorde al plano correspondiente, y se elaboró un dibujo de un plano en AutoCAD de la base Skid (**imagen 10**).

Imagen 9. Diseño estructural soportería metálica SAP2000



4.2 Sistema de distribución de agua contra incendio.

El proyecto de optimización de la red de sistema contra incendios de la refinería de Barrancabermeja permite mejorar la confiabilidad del sistema contra incendio de la GRB, la cual dispone un sistema principal de red de distribución de agua eficaz para el escenario más crítico que se pueda presentar. En la **imagen 11** se muestra el trazado correspondiente de la red contra incendio de la refinería de Barrancabermeja.

Imagen 11. Trazado de la red contra incendio de la refinería de Barrancabermeja



Fuente: Plano GRB-0270-15035-IC-MET-PLP-001-RA- ECOPETROL.

Para esto se hace necesaria la construcción de dos (2) cruces de líneas elevados sobre el caño el Rosario (**Imagen 12**). Dichos cruces se encuentran al interior de las instalaciones de la Gerencia Refinería de Barrancabermeja por las cuales se debió realizar un permiso a la Corporación Autónoma Regional de Santander.

Una de las actividades planteadas para esta ingeniería es el cálculo de la cantidad de obra, para dar un costo estimado a los cruces que se requieren para este proyecto, se muestra el cálculo de las cantidades en el formato requerido por parte de la especialidad Civil. (**Imagen 13**). Para esto fue necesario realizar las cantidades de obra para cada cruce en formatos separados, y después en otro formato se sumaron las cantidades totales para los cruces. (**Imagen 13 Y 14**).

Imagen 12. Cruces elevados sobre caño El Rosario



Fuente: ECOPETROL S.A.

Imagen 13. Cantidades cruces 1 y 2 Caño el Rosario.

CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 1.		No. ECOPEPETROL GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001		CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 2.		No. ECOPEPETROL GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001	
CANTIDADES DE OBRA		ELABORÓ: ACCHC REV.: A		CANTIDADES DE OBRA		ELABORÓ: ACCHC REV.: A	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.1	OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL			4.1	OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL		
4.1.1	DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS			4.1.1	DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS		
4.1.1.1	DEMOLICIÓN DE VÍAS EN CONCRETO ASFÁLTICO INCLUYENDO CARPETA ASFÁLTICA Y CAPA DE RODADURA. (E=20 CM APROX.)	M3	4,5	4.1.1.1	DEMOLICIÓN DE VÍAS EN CONCRETO ASFÁLTICO INCLUYENDO CARPETA ASFÁLTICA Y CAPA DE RODADURA. (E=20 CM APROX.)	M3	1,9
4.1.2	EXCAVACIONES Y RELLENOS			4.1.2	EXCAVACIONES Y RELLENOS		
4.1.2.1	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE COLCHON DE ARENA SUELTA	M3	9,075	4.1.2.1	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE COLCHON DE ARENA SUELTA	M3	3,63
4.1.2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)	M3	55,43	4.1.2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)	M3	20,211
4.1.2.3	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 4 (Material comun proveniente de la excavación)	M3	24,46	4.1.2.3	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 4 (Material comun proveniente de la excavación)	M3	13,091
4.1.2.4	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 6 (SUB-BASE GRANULAR)	M3	5,775	4.1.2.4	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 6 (SUB-BASE GRANULAR)	M3	1,98
4.1.2.5	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 7 (BASE GRANULAR)	M3	2,475	4.1.2.5	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 7 (BASE GRANULAR)	M3	1,68
4.1.3	ACERO DE REFUERZO			4.1.3	ACERO DE REFUERZO		
4.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Fy=420Mpa A-36)	Kg	1892,38	4.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Fy=420Mpa A-36)	Kg	42,54
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUERCAS HEXAGONALES ASME SA-563	Und.	32				
4.1.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARANDELAS CIRCULARES	Und.	16				
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE						

Anexo B: Cantidades cruces 1 y 2 caño el Rosario.

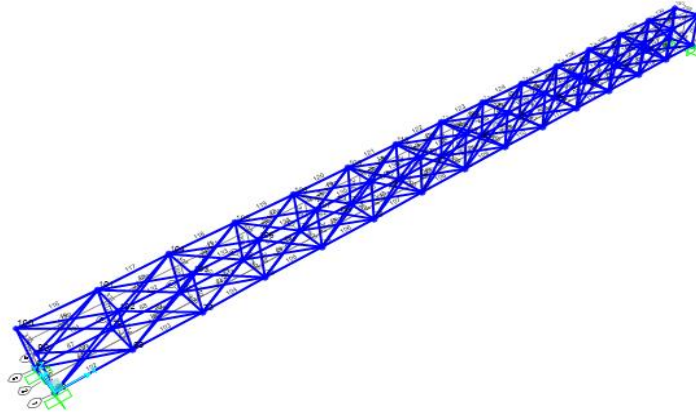
Imagen 14. Cantidades de obra cruces caño el Rosario.

ITEM		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CRUCES CAÑO EL ROSARIO.				
			GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001	
		CANTIDADES DE OBRA	ELABORÓ: ACCHC	
			REV.: A	
4.1 OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL				
4.1.1	DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS			
4.1.1.1	DEMOLICIÓN DE VÍAS EN CONCRETO ASFÁLTICO INCLUYENDO CARPETA ASFÁLTICA Y CAPA DE RODADURA. (E=20 CM APROX.)		M3	6,4
4.1.2	EXCAVACIONES Y RELLENOS			
4.1.2.1	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE COLCHON DE ARENA SUELTA		M3	12,705
4.1.2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)		M3	75,64
4.1.2.3	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 4 (Material común proveniente de la excavación)		M3	37,55
4.1.2.4	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 6 (SUB-BASE GRANULAR)		M3	7,8
4.1.2.5	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 7 (BASE GRANULAR)		M3	4,16
4.1.3	ACERO DE REFUERZO			
4.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Fy=420Mpa A-36)		Kg	1934,32
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUERCAS HEXAGONALES ASME SA-563		Und.	32
4.1.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARANDELAS CIRCULARES		Und.	16
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE PREINSTALADOS		Und.	16
4.1.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFUERZO EN TUBO DIAM 14" PARA PILOTES		Kg	2450,44
4.1.4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			
4.1.4.1	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			
4.1.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACERO CARBÓN DIÁMETRO			

Anexo C: Cantidades de obra cruces caño el Rosario.

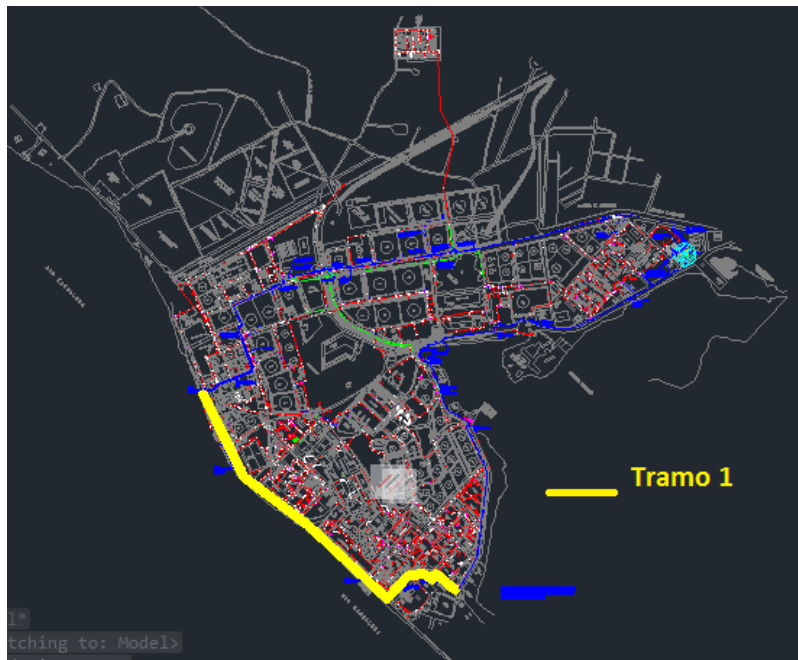
Otra actividad realizada es el montaje de la estructura sobre la cual pasará una tubería de acero carbón de 20" por uno de los cruces del caño el Rosario. (Imagen 15).

Imagen 15. Diseño estructural cercha contra incendio SAP2000



El proyecto se dividió por tamos, los cuales fueron trazados de nuevo de los propuestos en la ingeniería conceptual realizada en el año 2015. Parte de esta ingeniería pasó la Vicepresidencia de ingeniería y proyectos (VIP), por esta razón el departamento de ingeniería (PIN) se encargará del trazado y diseño del tramo 1 (Imagen 16).

Imagen 16. Tramo 1 del trazado de la red contra incendio.



Fuente: ECOPETROL S.A.



Se realizó acompañamiento en el levantamiento del primer tramo de contra incendio en donde se situaron los puntos en donde se ubicarán los soportes de la tubería y los tramos enterrados de esta sección. En este levantamiento se tomaron los niveles necesarios con una manguera, se marcaron los puntos donde irán situados cada uno de los soportes y en sí se trazó el lugar por donde iba a ir la línea de contra incendio dando apoyo al proyectista.

4.3 Aguas residuales industriales.

Este proyecto consiste en la construcción de piscinas de almacenamiento de aguas residuales, bordillos, colectores y la corrección de las conexiones erradas en toda la refinería. Para esta ingeniería se realizaron visitas a campo en donde se conoció el lugar en donde se plantea la construcción de las piscinas.

El levantamiento y diseño está siendo realizado por la empresa HVM Ingenieros, los cuales han emitido planos para comentarios de ECOPETROL S.A. El apoyo en este proyecto consiste en la revisión de planos para realizar los comentarios y emitirlos a la empresa contratista para realizar correcciones. También se han realizado visitas a campo para verificar si las conexiones y bordillos planteadas por HVM Ingenieros son viables a nivel constructivo, y al realizar esta verificación se han encontrado interferencias, las cuales no hacen viables muchos de los planteamientos de diseño realizados por HVM.

A continuación se encuentran los planos, cantidades de obra e informes revisados hasta el momento. Los cuadros resaltados son las plantas que se han visitado para corroborar el diseño emitido por HVM.

4.3.1 Planos revisados de conexiones erradas.

Tabla 3. Planos revisados de conexiones erradas.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-200	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA DE AGUA - SERVICIOS INDUSTRIALES	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-201	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA U-2100	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-202	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA PARAFINAS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-203	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA CALDERAS 950/951 Y CASA DE BOMBAS 1	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-205	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA HDT -ÁREA NORORIENTAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-206	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA DE AGUA - SE 3010	A
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-207	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA MODELO IV	A-0-1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-208	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA ETILENO - ÁREA CRIOGÉNICA	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-209	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA ETILENO - LADO FRIO Y CALIENTE	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-210	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA ETILENO - COMPRESORES	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-211	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - CENTRAL DEL NORTE -U 14 COMPRESORES	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-212	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA CENTRAL DEL NORTE - B2400 CALDERAS NORTE	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-213	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA TE 850/890	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-214	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA AROMÁTICOS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-215	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PLANO GENERAL PATIO A	0

GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-216	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PLANO GENERAL PATIO B	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-217	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PATIO A - PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 1	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-218	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PATIO A - PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 2	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-219	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOP II - PATIO A - PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-221	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PATIO A - SECTOR NORORIENTAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-222	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PATIO A - ÁREA OCCIDENTAL	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-223	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PATIO B - ÁREA SUR - PLANTA DE AZUFRE	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-224	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS - PLANTA UOPII - PATIO B - SECTOR NOROCCIDENTAL	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-225	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA UOP II - PATIO C - TE 4400 CASETA DE CLORO	A
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-226	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA UOP II - ALQUILACIÓN	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-228	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA LLENADERO DE VENTAS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-230	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA U-300	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-231	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA CASA DE BOMBAS B	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-233	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTAS CASA DE BOMBAS 5 Y PTAR	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-234	ESQUEMA GENERAL SOLUCIÓN CONEXIONES ERRADAS PLANTA CASA DE BOMBAS 6	A-0-1

 Plantas visitadas para revisión de bordillos y conexiones erradas.

4.3.2 Planos revisados de bordillos.

Tabla 4. Planos revisados de bordillos.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-001	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA ESPECIALES	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-002	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN - PLANTA ORTHOFLOW	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-003	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA SODA - U4600	0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-005	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA MODELO IV - U 300	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-006	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN - U 200	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-007	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN - U 2100	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-008-01	ESQUEMA DE BORDILLOS Y SEGREGACIÓN – PLANTA HDT / U4650/U4750	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-008-02	ESQUEMA DE BORDILLOS Y SEGREGACIÓN – PLANTA HDT / U4650 / U4750	A-0-1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-009	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA PARAFINAS Y FENOL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-011	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA UOP II - ALQUILACIÓN Y TANQUES ALQUILACIÓN	1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-012	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA UOP II – BLOQUE A	1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-013	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA UOP II – BLOQUE B	1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-014	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA UOP II – TE 4400 Y MEROX	1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-015	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA BALANCE BLOQUE IV	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-016	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA BALANCE BLOQUE II	1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-017	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA BALANCE BLOQUE III	1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-018	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA BALANCE BLOQUE I	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-019	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA AROMÁTICOS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-020	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA PE I Y PE II	1

GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-021	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA ETILENO II	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-022	ESQUEMA BORDILLOS Y SEGREGACIÓN -PLANTA U-250	A-0

Plantas visitadas para revisión de bordillos y conexiones erradas.

4.3.3 Planos revisados de colectores.

Tabla 5. Planos revisados de colectores.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-400-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 1	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-400-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 1	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-400-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 1	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-400-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 1	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-400-05	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 1	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-401-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 2	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-401-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 2	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-401-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 2	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-402-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 3 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-402-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 3 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-402-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 3 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-402-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 3 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-403	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 4	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-404-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 5 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-404-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 5 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-404-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 5 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-404-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 5 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-405-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 6 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-405-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 6 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0

GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-405-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR ROSARIO 6 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-406-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR PINSKY I	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-406-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR PINSKY I	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-406-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR PINSKY I	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-406-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR PINSKY I	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-407	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR PINSKY II	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-408	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR LAGUNA 1	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-409-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 I - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-409-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 I - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-409-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 I - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-409-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 I - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-409-05	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 I - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-410-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 II - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-410-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 II - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-410-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 II - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-410-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 II - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-410-05	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 II - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-410-06	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR 3090 II - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-411-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SUR	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-411-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SUR	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-412-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR CIÉNAGA 1 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-412-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR CIÉNAGA 1 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-412-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR CIÉNAGA 1 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-413	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 1	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-414	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 2	A-0

GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-415-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 3 COLECTOR RIO MAGDALENA 3 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-415-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 3 COLECTOR RIO MAGDALENA 3 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-415-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 3 COLECTOR RIO MAGDALENA 3 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-416-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-416-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-416-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-417-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 5	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-417-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR RIO MAGDALENA 5	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-419-01	PLANO PLANTA PERFIL PISCINA PULMÓN 2	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-419-02	PLANO PLANTA PERFIL PISCINA PULMÓN 2	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-419-03	PLANO PLANTA PERFIL PISCINA PULMÓN 2	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-420-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 30-10 PARAFINAS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-420-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 30-10 PARAFINAS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-420-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 30-10 PARAFINAS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-420-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 30-10 PARAFINAS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-420-05	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 30-10 PARAFINAS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-421-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE3020 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-421-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE3020 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-421-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE3020 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-421-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE3020 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-421-05	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE3020 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0

GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-422-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-422-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-422-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-422-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-422-05	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-423-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 CB2 y CB4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-423-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 CB2 y CB4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-423-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 CB2 y CB4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-423-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 CB2 y CB4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-423-05	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 CB2 y CB4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-423-06	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3030 CB2 y CB4 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-425-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3060- INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-425-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3060- INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-425-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3060- INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-425-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3060- INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-426-01	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3080 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-426-02	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3080 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-426-03	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3080 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-426-04	PLANO PLANTA PERFIL COLECTOR SE 3080 - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-427-01	NO PLANTA PERFIL COLECTOR SIBERIA - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-427-02	NO PLANTA PERFIL COLECTOR SIBERIA - INGENIERÍA CONCEPTUAL	A-0

4.3.4 Cantidades de obra revisadas.

Tabla 6. Cantidades de obra revisadas.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN
GRP-5219958-16002-IC-CIV-CO-001-A	CANTIDADES DE OBRA PARA BORDILLOS	A-0
GRP-5219958-16002-IC-CIV-CO-003	CANTIDADES DE OBRA POR COLECTOR	A-0-1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-CO-002	CANTIDADES DE OBRA CONEXIONES ERRADAS	A

4.3.5 Informes revisados

Tabla 7. Informes revisados.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN
GRP-5219958-16002-IC-CIV-IF-003	INFORME DE CONSTRUCTIBILIDAD CONEXIONES ERRADAS	1
GRP-5219958-16002-IC-CIV-IF-002	DESCRIPCIÓN GENERAL DE TRABAJO PARA BORDILLOS	1

4.3.6 Planos revisados

Tabla 8. Planos revisados

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-054-01	ESQUEMAS TÍPICOS DE INSTALACIÓN DEMOLICIONES Y/O ESTRUCTURAS ENTERRADAS - BORDILLOS
GRP-5219958-16002-IC-CIV-PL-054-02	ESQUEMAS TÍPICOS DE INSTALACIÓN DEMOLICIONES Y/O ESTRUCTURAS ENTERRADAS - BORDILLOS



4.4 Apoyo para desarrollo de ingenierías



4.4.1 Ingeniería Detallada salvaguarda de hornos Etileno II

Esta ingeniería no estaba descrita en el plan de trabajo propuesto, corresponde a un apoyo de la especialidad civil.

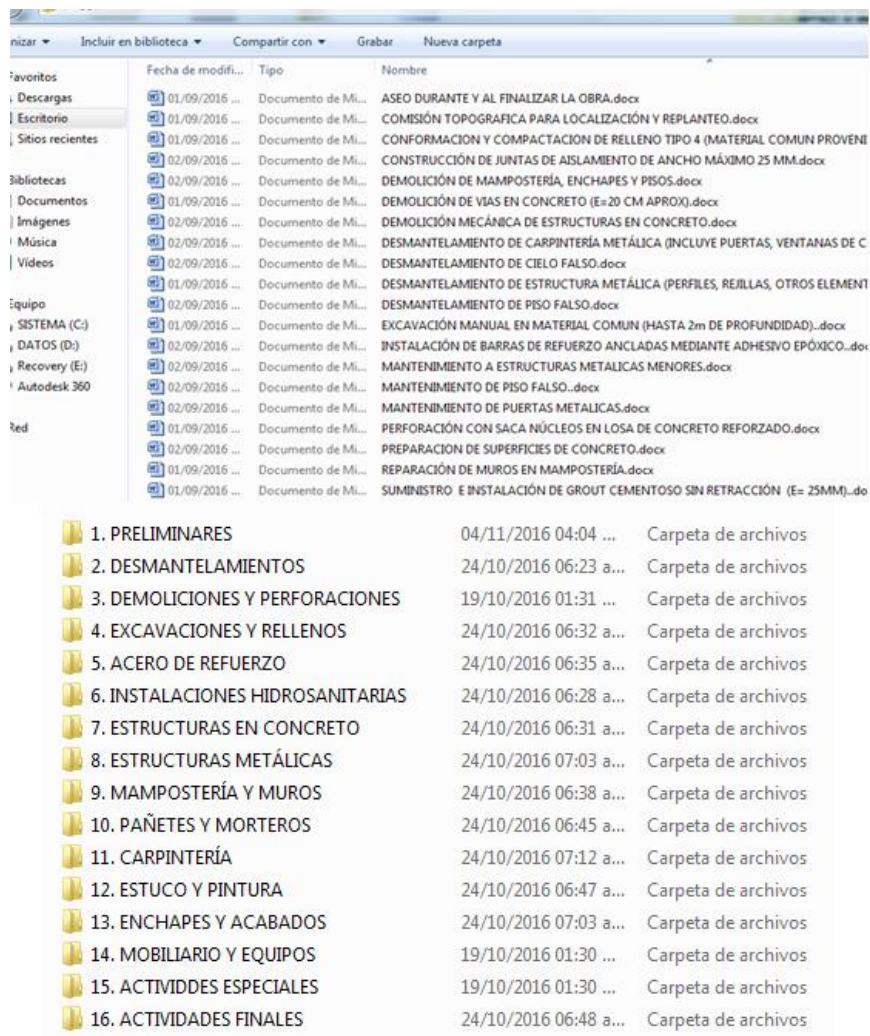
El apoyo a esta ingeniería consistió principalmente en la revisión de las actividades faltantes, las cuales fueron suspendidas por razones desconocidas. En la revisión se realizó una visita a campo con los planos correspondientes para localizar lo que hacía falta por terminar y a partir de la información recolectada en campo se procedió a actualizar los cambios correspondientes, en cuanto a planos y cantidades de obra. Después de la actualización de todo, se realizó de nuevo visita a campo en donde se corroboró la información actualizada.

Como aporte a la empresa se dejará un aplicativo de cantidades de obra y Análisis de Precios unitarios, los cuales contienen una base de datos de descripciones de partidas las cuales son necesarias para entregar al contratista a la hora de dar por iniciada una obra.

5.1 Clasificación de la información para las descripciones de partidas.

Para las descripciones de partidas civiles, inicialmente se realizó la búsqueda de información de las descripciones de partidas existentes de antiguos proyectos y la organización de ella. (**Ver imagen 17**)

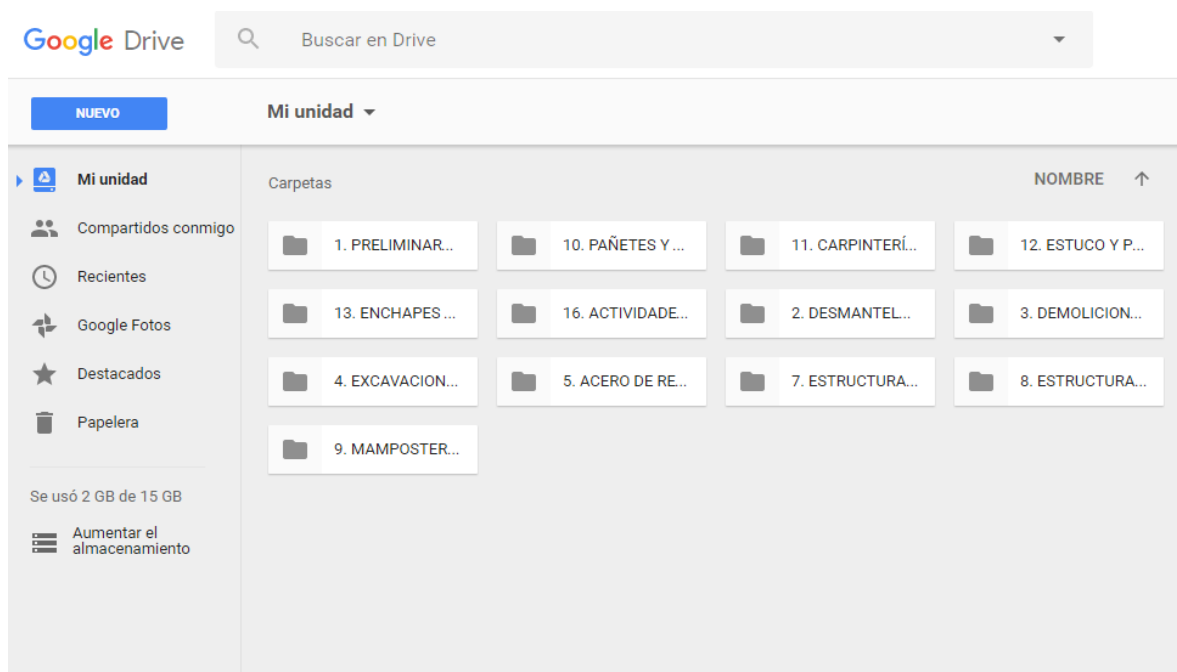
Imagen 17. Información organizada para descripciones de partidas.



Después de realizada la organización de la información se inició por la definición de los capítulos propuestos en el aplicativo de cantidades de obra existente en la empresa, y a partir de eso se empezó con la clasificación de las actividades. En la **imagen 18** se muestra la clasificación de las actividades por capítulos, en donde se despliegan las actividades de obra.

Los archivos se subieron a Google drive, y desde ahí se compartió, para que de esta manera produjera el link de cada archivo, y de esta manera fue posible realizar el hipervínculo desde Excel para facilitar la descarga.

Imagen 18. Carpetas subidas a Google drive con los archivos.



Esta base de datos facilita la búsqueda de la información existente en cuanto a descripciones de partidas civiles, ya que para muchos proyectos las actividades propuestas son repetidas. La idea de esta base de datos es que a medida que se vayan realizando nuevas descripciones de actividades, la base de datos se vaya enriqueciendo para facilitar búsquedas futuras.

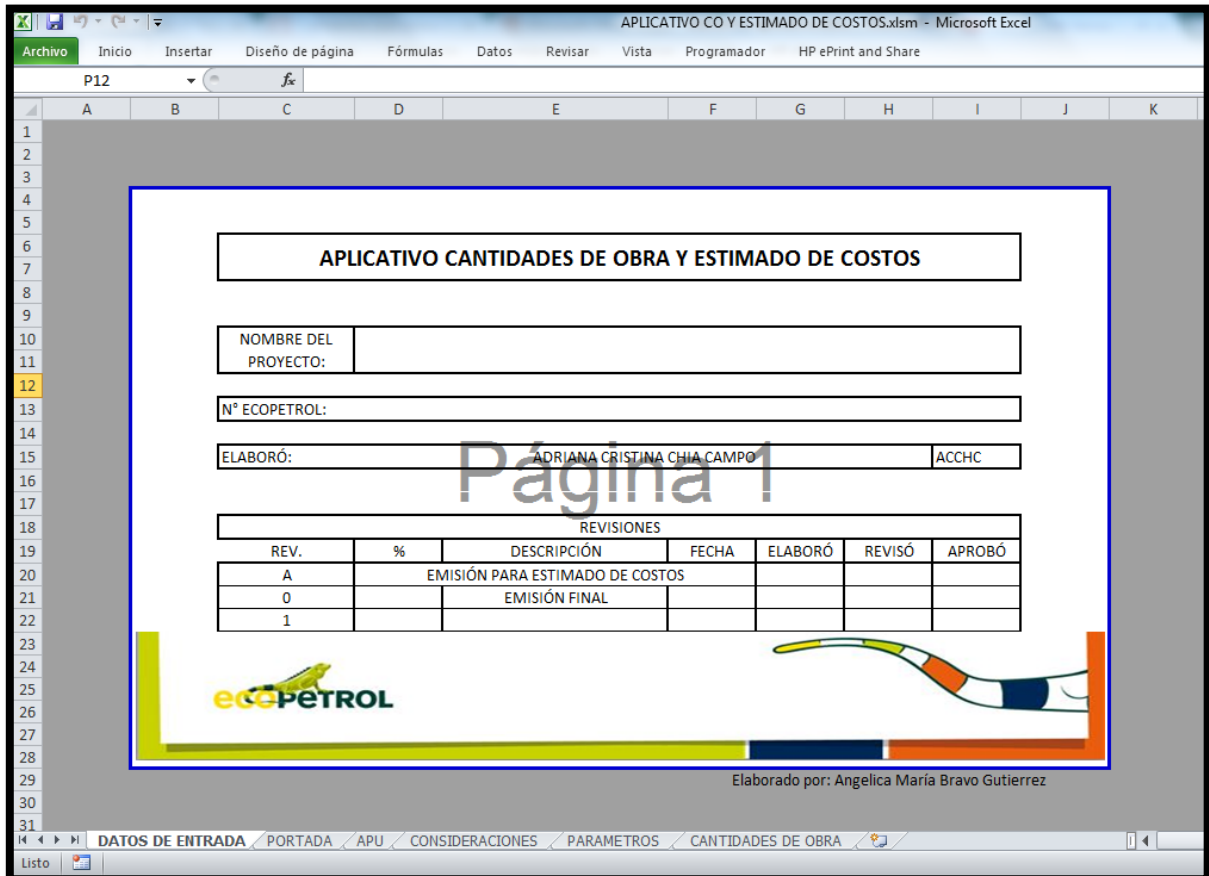
5.2 Información e instructivo del aplicativo.

El instructivo del aplicativo tiene como fin facilitar y dar entendimiento del procedimiento adecuado para el funcionamiento del aplicativo por parte de los usuarios que lo soliciten. Este aplicativo se realizó en base a uno existente, el cual dio continuidad, siendo desarrollado desde cero.

El aplicativo de cantidades y estimado de costos de obra civil es un archivo en Excel, el cual genera el reporte del entregable que la especialidad civil debe emitir.

La página principal del aplicativo se presenta de la siguiente manera:

Imagen aplicativo 1



APLICATIVO CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS

NOMBRE DEL PROYECTO: _____

N° ECOPEPETROL: _____

ELABORÓ: _____ ADRIANA CRISTINA CHIA CAMPO _____ ACCHC

REVISIONES						
REV.	%	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
A		EMISIÓN PARA ESTIMADO DE COSTOS				
0		EMISIÓN FINAL				
1						

Elaborado por: Angelica María Bravo Gutierrez

1. Al abrir el aplicativo se encuentra la hoja de “datos de entrada” en la cual se ingresa la información necesaria (imagen aplicativo 2).

- Nombre del proyecto.
- N° Ecopetrol.
- Elaboró.
- Revisiones.

Imagen aplicativo 2

APLICATIVO CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS

NOMBRE DEL PROYECTO:

N° ECOPETROL:

ELABORÓ: ADRIANA CRISTINA CHIA CAMPO ACCHC

REVISIONES						
REV.	%	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
A		EMISIÓN PARA ESTIMADO DE COSTOS				
0		EMISIÓN FINAL				
1						

Elaborado por: Angelica María Bravo Gutierrez

Archivos: DATOS DE ENTRADA PORTADA APU CONSIDERACIONES PARAMETROS CANTIDADES DE OBRA

2. En la siguiente hoja se encuentra la portada del aplicativo, en donde los datos son generados al ingresar la información en la hoja “datos de entrada”.

Imagen aplicativo 3


	0 CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS				Nº ECOPEPETROL:
					0
					ELABORÓ: ACCHC
					REV:
Página 1					
A					
0					
1					
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
DATOS DE ENTRADA PORTADA APU CONSIDERACIONES PARAMETROS CANT					

Imagen aplicativo 5

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
PRELIMINARES												
CAPÍTULO		PRELIMINARES								UNIDAD		M2
		AISLAMIENTO DE EQUIPOS										
EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS												
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIEN	VALOR UNI	VALOR PARCIAL						
I												
		SUBTOTAL										
MATERIALES E INSUMOS												
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNI	DESPERDIO	VALOR PARCIAL					
II												
		SUBTOTAL										
TRANSPORTE												
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNI	VALOR PARCIAL						
III												
		SUBTOTAL										
MANO DE OBRA												
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	JORNAL	% PREST	PRECIO UN	RENDIMIEN	VALOR PARCIAL			
IV												
		SUBTOTAL										
										TOTAL		0
CAPÍTULO		PRELIMINARES								UNIDAD		M2
		ADECUACIÓN BAÑOS EXISTENTES										
EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS												
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIEN	VALOR UNI	VALOR PARCIAL						
I												
		SUBTOTAL										
MATERIALES E INSUMOS												
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNI	DESPERDIO	VALOR PARCIAL					
II												
		SUBTOTAL										
TRANSPORTE												
		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNI	VALOR PARCIAL						
III												
		SUBTOTAL										
DATOS DE ENTRADA		PORTADA		APU		CONSIDERACIONES		PARAMETROS				
		Capítulos				Actividades						


4. En la imagen aplicativo 6 se puede observar el análisis de precios unitarios. En las celdas señaladas se dará el subtotal de cada ITEM. El valor del subtotal puede ser calculado por la sumatoria de las descripciones o poniendo directamente el subtotal de cada ítem. El total del APU de esta actividad es generado automáticamente.

Imagen aplicativo 6

CAPÍTULO		PRELIMINARES						
		AISLAMIENTO DE EQUIPOS				UNIDAD	M2	
I	EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS							
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMEN	VALOR UN	VALOR PARCIAL			
	SUBTOTAL						6000	
II	MATERIALES E INSUMOS							
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UN	DESPERDIO	VALOR PARCIAL		
	SUBTOTAL						5000	
III	TRANSPORTE							
	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UN	VALOR PARCIAL	
	SUBTOTAL							
IV	MANO DE OBRA							
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	JORNAL	% PREST	PRECIO UN	RENDIMEN	VALOS PARCIAL
	SUBTOTAL							
TOTAL							11000	

5. En la siguiente hoja se encuentran las consideraciones del aplicativo, en donde los datos son generados al ingresar la información en la hoja “datos de entrada”. En el espacio en blanco se debe ingresar el texto de las consideraciones necesarias de la ingeniería que se desarrolla y los criterios que se tienen para las cantidades de obra y estimación de costos.

Imagen aplicativo 7

	0	N° ECOPEPETROL:
		0
CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS		ELABORÓ: ACCHC
		REV:

Página 1

6. En la hoja de "PARÁMETROS" se pueden observar los capítulos y las actividades de cada uno.

Imagen aplicativo 8

B		C		E		F		G		H		I		J		K		L	
LIMPIAR REGISTROS																			
4.1		ESPECIALIDAD CIVIL																	
4.1.1		PRELIMINARES																	
ITEM			S/N	OBSERVACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	DESCRIPCIONES DE PARTIDA										
NO ASIGNADO		AISLAMIENTO DE EQUIPOS	N				11000	0											
NO ASIGNADO		ADECUACION BAÑOS EXISTENTES	N				0	0											
4.1.1.2		2. DESCAPOTE	S	CONFORMACION Y COMPACTA	Mes	2	0	0											
NO ASIGNADO		CAMPAMENTO	N				0	0											
4.1.1.1		1. COMISION TOPOGRAFICA PARA LOCALIZACION Y REPLANTEO	S	ADECUACION	Mes	2	0	0	LOCALIZACION Y REPLANTEO										
NO ASIGNADO		CONTENEDOR TEMPORAL PARA OPERADORES	N				0	0											
NO ASIGNADO		LOCALIZACION Y REPLANTEO	N				0	0											
NO ASIGNADO		MOBILIARIO DEL CUARTO DE CONTROL	N				0	0											
NO ASIGNADO		-	N				0	0											
NO ASIGNADO		-	N				0	0											
NO ASIGNADO		-	N				0	0											
4.1.2.		DESMANTELAMIENTOS																	
ITEM		DESCRIPCION	S/N	OBSERVACION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	DESCRIPCIONES DE PARTIDA										
DESMANTELAMIENTO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES																			
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO EVALERA DE SEGURIDAD A CUBIERTA	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE PUERTA DE MADERA	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE PUERTA EN ALUMINIO	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE PUERTA METALICA	N				0	0	D. CARPINTERIA METALICA										
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE REJAS METALICAS	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE VENTANAS	N				0	0											
DESMANTELAMIENTO ELEMENTOS LIVIANOS																			
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DIVISIONES LIVIANAS DRI WALL	N				0	0											
4.1.1.1		DESMANTELAMIENTO DIVISIONES LIVIANAS MODULACION FORMICA	S				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DIVISIONES METALICAS ODULACION METALICA	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DIVISIONES LIVIANAS MODULOS DE ICOPUR	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DIVISIONES LIVIANAS MODULOS OTICINA A REUTILIZAR	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMONTE CIELO RASO	N				0	0											
DESMANTELAMIENTO PISOS, CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS																			
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE CERRAMIENTO EN MALLA	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE TEJA EN CUBIERTA	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMONTE PISO FALSO MARMATA	N				0	0											
NO ASIGNADO		MANUTENIMIENTO PISO FALSO	N				0	0	MANTENIMIENTO PISO FALSO										
DESMANTELAMIENTO APARATOS SANITARIOS																			
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE LAVAMANOS	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE ORINALES	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE POCETA DE ASEO	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE SANITARIOS	N				0	0											
NO ASIGNADO		DESMANTELAMIENTO DE TUBERIA A PATTERFABLA HIPER-SANITARIA	N				0	0											

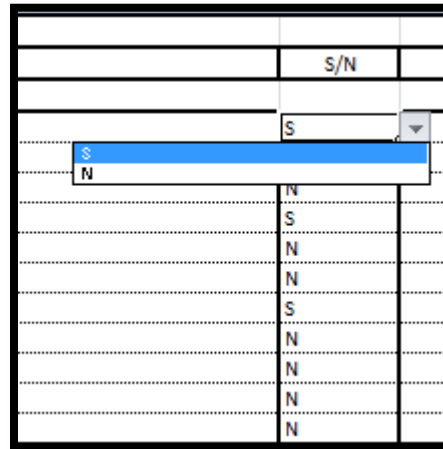
- En la Imagen 9 se muestra el capítulo con las actividades correspondientes. Las tres últimas celdas son dejadas en blanco para dar la posibilidad de adicionar más actividades a este capítulo.

Imagen aplicativo 9

NO ASIGNADO		PRELIMINARES																	
ITEM																			
NO ASIGNADO		AISLAMIENTO DE EQUIPOS																	
NO ASIGNADO		ADECUACION BAÑOS EXISTENTES																	
NO ASIGNADO		DESCAPOTE																	
NO ASIGNADO		CAMPAMENTO																	
NO ASIGNADO		COMISION TOPOGRAFICA PARA LOCALIZACION Y REPLANTEO																	
NO ASIGNADO		CONTENEDOR TEMPORAL PARA OPERADORES																	
NO ASIGNADO		LOCALIZACION Y REPLANTEO																	
NO ASIGNADO		MOBILIARIO DEL CUARTO DE CONTROL																	
NO ASIGNADO		-																	
NO ASIGNADO		-																	
NO ASIGNADO		-																	

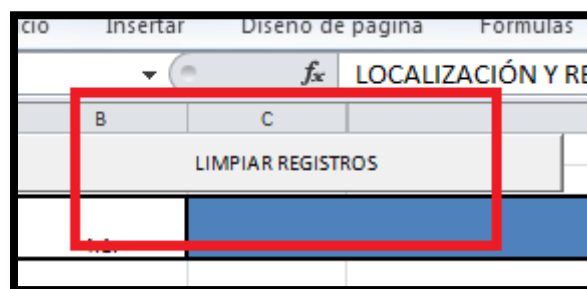
- En la imagen 10 se puede observar la columna S/N. Si la actividad es requerida para el proyecto al cual se está desarrollando, se le dará "S". Si no es requerido para el proyecto se dejará como "N".

Imagen aplicativo 10



- El botón que se encuentra en la parte superior derecha de la hoja (imagen 11), funciona para poner en N todas las actividades que están en las tablas de esta hoja.

Imagen aplicativo 11



- Al seleccionar S aparece el número del ítem correspondiente al capítulo sobre el cual se está realizando el análisis (imagen 12).

Imagen aplicativo 12

4.1.1.		1	PRELIMINARES	S
ITEM				S/N
4.1.1.1		1	AISLAMIENTO DE EQUIPOS	S
NO ASIGNADO			ADECUACIÓN BAÑOS EXISTENTES	N
NO ASIGNADO			DESCAPOTE	N
4.1.1.2		2	CAMPAMENTO	S
NO ASIGNADO			COMISIÓN TOPOGRÁFICA PARA LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	N
NO ASIGNADO			CONTENEDOR TEMPORAL PARA OPERADORES	N
4.1.1.3		3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	S
NO ASIGNADO			MOBILIARIO DEL CUARTO DE CONTROL	N
NO ASIGNADO			-	N
NO ASIGNADO			-	N
NO ASIGNADO			-	N

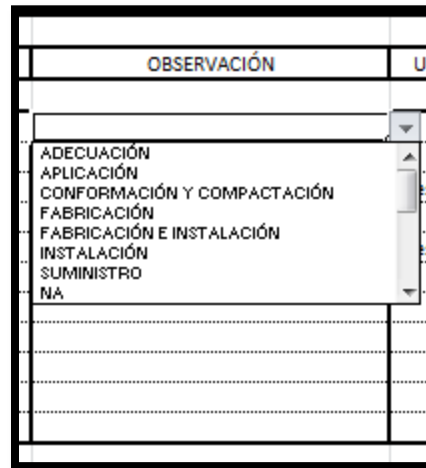
- En la imagen 13 se pueden observar las demás columnas que definen algunos de los criterios de cada actividad. La cantidad debe ser ingresada en la columna correspondiente, el valor unitario deberá aparecer, ya que este es el total de cada actividad descrita en la hoja del APU, y automáticamente el programa calculará el valor parcial de cada una de las actividades.

Imagen aplicativo 13

S/N	OBSERVACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR PARCIAL	DESCRIPCIONES DE PARTIDA
				11000	0	
				0	0	
		Mes	2	0	0	
				0	0	
		Mes	2	0	0	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO
				0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	
				0	0	

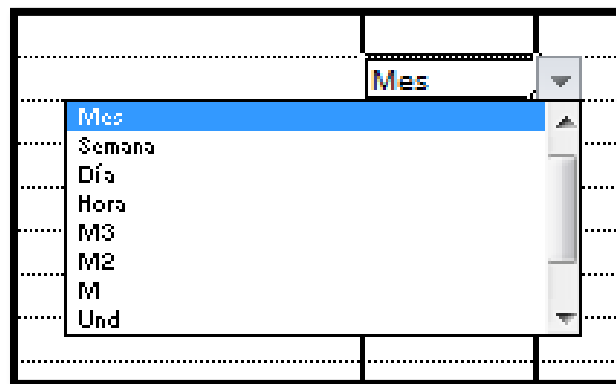
- A cada actividad se le puede asignar una observación seleccionando en cada celda de la columna, la cual se podrá observar en el reporte (imagen aplicativo 14).

Imagen aplicativo 14



- También se puede seleccionar la cantidad requerida para cada actividad (imagen 15).


Imagen aplicativo 15



- En la última columna de cada tabla se encuentran algunas descripciones de partidas, que al hacer clic en el texto azul, abre una página en el navegador, en donde se puede descargar la descripción de cada actividad (Imagen aplicativo 16 y 17).

7. Finalmente se encuentra la hoja de “CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS”, donde se ven reflejadas las actividades de cada capítulo aplicables para cada proyecto (imagen aplicativo 18).

Imagen aplicativo 18

	0 CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS				N° ECOPETROL:	
					0	
	CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS				ELABORÓ: ACCHC	
REV:						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
Página 1						

En la imagen aplicativo 19 se muestran los botones los cuales son descritos a continuación.


Imagen aplicativo 19



- Generar reporte: Genera el reporte de los datos ingresados en la hoja de parámetros, concluyendo las cantidades de obra y estimados de costos de las actividades del proyecto desarrollado.
- Restablecer hoja: Limpia el reporte anterior, para poder generar uno nuevo.
- Exportar como PDF: Exporta el archivo de Excel como PDF.
- Exportar como libro de Excel: Exporta el archivo de Excel incluyendo las hojas de portada, consideraciones, cantidades de obra y estimado de costos.
- Imprimir: Permite imprimir el archivo, abriendo las configuraciones para el ajuste de impresión.

Al generar el reporte de las actividades seleccionadas, se puede observar que surgen las actividades con sus respectivos criterios y se calcula el total del valor parcial calculado para el proyecto analizado (imagen aplicativo 20).

Imagen aplicativo 20

		0			N° ECOPEPETROL:	
					0	
		CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS			ELABORÓ: ACCHC	
					REV:	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
4.1.1.	PRELIMINARES					
4.1.1.1	AISLAMIENTO DE EQUIPOS - ()			0	0	
4.1.2.	DESMANTELAMIENTOS					
4.1.2.1.1	DESMANTELAMIENTO ESVALERA DE SEGURIDAD A CUBIERTA - ()			0	0	
				TOTAL	0	

El aplicativo de cantidades de obra y estimado de costos se puso a prueba con el proyecto UNIBÓN (**ANEXO D**), calculando cantidades de obra por el momento, no se realizó el análisis de precios unitarios ya que no eran claros los valores de los proveedores en cuanto a materiales y personal necesario.



6. APOORTE AL CONOCIMIENTO

Se aprende a verificar los estándares y especificaciones técnicas manejadas por ECOPEPETROL S.A. en cuanto a diseño y elaboración de planos requeridos.

En cuanto a la Gerencia de Proyectos, se aprende el ciclo de vida de los proyectos, con su proceso de maduración: conceptual, básica y detallada. El apoyo brindado es la participación activa en el desarrollo de las ingenierías con la gestoría técnica en la ejecución y maduración.

Al realizar la práctica empresarial en ECOPEPETROL, se da un enriquecimiento ya que reúne todas las especialidades, además se empieza a tener una preparación para cargas laborales y trabajo en equipo futuros. Se adquiere conocimiento de las diferentes personas que transmiten su experiencia.

Vivir un entorno empresarial es de vital importancia para el desarrollo personal y profesional, ya que se empiezan a tener relaciones laborales, a ser eficiente y a tener seguridad para la toma de decisiones, obteniendo un amplio conocimiento de las vivencias laborales.

7. CONCLUSIONES

Se dio apoyo a la especialidad Civil de los proyectos mencionados anteriormente, obteniendo el conocimiento de los procedimientos necesarios para el desarrollo de ingeniería llevados a cabo en la Gerencia de Proyectos de ECOPEPETROL en el municipio de Barrancabermeja.

Las actividades planteadas en el Plan de trabajo presentado, se cumplieron en su mayoría a pesar de las modificaciones de la estructura organizacional de la empresa.

Se aprende que trabajar en equipo es muy importante en este tipo de proyectos, porque el apoyo de las diferentes especialidades es esencial para finalizar un proyecto de manera exitosa.

Es importante realizar revisiones de planos cuando los emite una empresa contratista, ya que en algunas ocasiones se cometen errores en el diseño los cuales deben ser comentados para que se prosiga con las correcciones respectivas.

Realizar construcciones en la refinería de Barrancabermeja es muy complicado por la cantidad de equipos y tuberías existentes, así que es necesario realizar visitas a campo para verificar si es viable el diseño a nivel constructivo.

En el desarrollo de la práctica industrial se participó de manera activa en los proyectos, lo cual aportó un conocimiento del empalme que hacen las diferentes especialidades a la hora de llevar a cabo un proyecto



REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

ECOPETROL S.A. Especificacion Tecnica para levantamientos Topograficos . ECP-VST-P-CIV-ET-016. Versión 1. Barrancabermeja 2011.

ECOPETROL S.A. Instructivo para la elaboración de planos. ECP-VST-G-GEN-IT-002. Versión 3. Barrancabermeja 2013.

ECOPETROL S.A. Página corporativa [En línea] [Consultado el 10 de Septiembre de 2016] < <http://www.ecopetrol.com.co>>

ECOPETROL S.A. Página corporativa [En línea] [Consultado el 04 de Enero de 2016] < <http://www.ecopetrol.com.co>>

ECOPETROL S.A. Procedimiento para el control y codificacion de entregables de ingeniería ECP-VIN-G-GEN-PT-004. Versión 1. Barrancabermeja 2013.

Guía PMBOK (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Cuarta Edición. (2008). Publicado por: Project Management Institute, Inc

Hernández, E, SAP2000 Integrated Software for Structural Analysis & Design. Manual de Aplicación del Programa SAP2000 v14. Disponible en <http://civilgeeks.com/2014/06/23/manual-de-sap2000-ing-eliud-hernandez/>





ANEXOS



ANEXO A: Cantidades de obra Orthoflow.

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES GERENCIA DE PROYECTOS	No. ECOPEPÉROL GRB-0269-16007-IB-CV-CO-001			
	INGENIERÍA BÁSICA LUBRICACIÓN ORTHOFLOW	ELABORÓ: ACCHC REV.: 0			
CANTIDADES DE OBRA CIVIL					
0	EMISIÓN FINAL	05-ago-16	ACCHC	HCCS	FCM
B	EMITIDO PARA ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO	18-jul-16	ACCHC	HCCS	FCM
A	EMITIDO PARA COMENTARIOS INTERNOS	05-jul-16	ACCHC	HCCS	FCM
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
ARCHIVO MAGNÉTICO		GRB-0269-16007-IB-CV-CO-001			

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES GERENCIA DE PROYECTOS	No. ECOPETROL GRB-0089-16007-IB-CV-CO-001
	INGENIERÍA BÁSICA LUBRICACIÓN ORTHOFLOW	ELABORÓ: ACCHC REV.: 0
<p>CONSIDERACIONES GENERALES TENIDAS EN CUENTA PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE OBRA PRESENTADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO:</p> <ol style="list-style-type: none"> Las cantidades de desmantelamiento de teja en cubierta son estimados de acuerdo con el cálculo preliminar que requiere ser confirmado mediante un levantamiento topográfico que permita determinar las cantidades exactas, así mismo cuando se tenga definido la geometría y dimensiones a nivel de Ingeniería detallada los tanques de almacenamiento de aceite. Las cantidades de demolición de estructura en concreto reforzado son suponiendo un espesor de placa de piso de 20 cm. Esto deberá ser verificado en el desarrollo de la Ingeniería básica. Las cantidades de excavación, relleno y concreto para la construcción del banco de ductos se calcularon teniendo en cuenta que este irá enterrado a 90 cm del nivel del terreno. Las cantidades para la conexión del nuevo Skid al sistema de aguas aceitosas se realizaron suponiendo una distancia de 5 metros lineales, esto deberá verificarse en el desarrollo de la Ingeniería detallada. Las cantidades para la conexión del nuevo Skid al sistema de aguas aceitosas se realizaron suponiendo una distancia de 5 metros lineales, esto deberá verificarse en el desarrollo de la Ingeniería detallada. 		


	INGENIERÍA BÁSICA LUBRICACIÓN ORTHOFLOW	No. ECOPETROL	
		GRB-0269-16007-IB-CV-00-001	
	CANTIDADES DE OBRA	ELABORÓ: ACCHC	
		REV.: 0	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.1	OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL		
	PRELIMINARES		
4.1.1.1	COMISIÓN TOPOGRÁFICA PARA LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	Días	4
	DESMANTELAMIENTOS		
4.1.2.1	DESMANTELAMIENTO PISOS, CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS		
4.1.2.1.1	DESMANTELAMIENTO DE TEJA EN CUBIERTA	M2	9,305844
	DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS		
4.1.3.1	DEMOLICIÓN MECÁNICA DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO (INCLUYE CORTE Y RETIRO DE ACERO DE REFUERZO SEGÚN SE INDICA EN PLANOS)	M3	2,67
	EXCAVACIONES Y RELLENOS		
4.1.4.1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)	M3	73,48
4.1.4.2	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 2 (RECEBO)	M3	43,64
	ACERO DE REFUERZO		
4.1.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Py=420Mpa A-36)	Kg	429,48
4.1.5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA ELECTRO SOLDADA (cmm) (XxY)	M2	29,9
4.1.5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE FIJADOS QUÍMICAMENTE (1 1/4") (L=880mm)	Und.	8
4.1.5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE FIJADOS QUÍMICAMENTE (5/8") TIPO HILTI	Und.	8
	ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
4.1.6.1	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO DE FUNDACIÓN CLASE D (21 MPA)	M3	19,35
4.1.6.2	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO PÓBRE (De Limpieza) E=50MM (17,5 MPA)	M3	1,64
4.1.6.3	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE GROUT CEMENTOSO SIN RETRACCIÓN (Py=40 Mpa, e= 25mm)	M3	1,5
4.1.6.4	GROUT EPÓXICO (E= 25MM)		
	ESTRUCTURAS METÁLICAS		
4.1.7.1	SUMINISTRO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE BARANDAS	Kg	275,76

4.1.7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN TEJA DE ZINC CORRUGADA	M2	9,306544
4.1.7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA PRINCIPAL PARA CUBIERTA	Kg	24,36
4.1.7.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA PRINCIPAL PARA EQUIPOS	Kg	4945,76
4.1.7.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TIPO T (1 X 1/8) GALVANIZADA	Kg	459,39
4.1.8	ACTIVIDADES FINALES		
4.1.8.1	ASEO DURANTE Y AL FINALIZAR LA OBRA	Glb	1




ANEXO B: Cantidades cruces 1 y 2 caño el Rosario.

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES GERENCIA DE PROYECTOS		No. ECOFETROL GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001		
	CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 1.		ELABORÓ: ACCHC REV.: A		
<h2>CANTIDADES DE OBRA CIVIL</h2>					
1	EMISIÓN FINAL - APLICACIÓN PIV	00-ene-00	0	HCCS	0
0	EMISIÓN FINAL	00-ene-00	0	0	0
B	EMISIÓN PARA ESTIMATIVO DE COSTOS	05-sep-16	ACCHC	HCCS	CER
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
ARCHIVO MAGNÉTICO		GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001			

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES	No. ECOETROL
	GERENCIA DE PROYECTOS	GRB-0269-16001-IB-CIV-CD-001
	CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 1.	ELABORÓ: ACCHC
		REV.: A


CONSIDERACIONES GENERALES TENIDAS EN CUENTA PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE OBRA PRESENTADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO:


1. El estimado de las cantidades relacionadas con GROUT CEMENTOSO sin retracción para nivelación de piso, se proyectó teniendo en cuenta que se debe nivelar todo el piso antes del montaje de los nuevos equipos. Para la estimación de la cantidad se consideró un espesor de 2.5 cm sin emplear topografía para determinar esta cantidad. Para el desarrollo de la ingeniería detallada, se deberá mediante topografía determinar la cantidad exacta.
2. El cálculo de las cantidades de instalación del REFORZAMIENTO CON MATERIALES COMPUESTOS FRP (POLÍMEROS REFORZADOS CON FIBRAS) ADHERIDAS EXTERNAMENTE CON RESINA EPÓXICA. (SIKA CARBODUR 8512/80), se estimaron basados en un peso aproximado de equipos, ya que los definitivos se definirán en la ingeniería detallada.
3. Dentro de las cantidades de obra se estimó como área de escaneo de acero de refuerzo, el arce de la placa que cubree el sótano de cables.

		CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 1.		No. ECOFETROL	
		CANTIDADES DE OBRA		GRB-0289-18001-IB-CIV-CO-001	
				ELABORÓ: ACCHC	
				REV.: A	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		
4.1 OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL					
4.1.1 DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS					
4.1.1.1	DEMOLICIÓN DE VÍAS EN CONCRETO ASFÁLTICO INCLUYENDO CARPETA ASFÁLTICA Y CAPA DE RODADURA. (E=20 CM APROX.)	M3	4,5		
4.1.2 EXCAVACIONES Y RELLENOS					
4.1.2.1	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE COLCHÓN DE ARENA SUELTA	M3	9,075		
4.1.2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)	M3	55,43		
4.1.2.3	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 4 (Material común proveniente de la excavación)	M3	24,46		
4.1.2.4	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 6 (SUB-BASE GRANULAR)	M3	5,775		
4.1.2.5	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 7 (BASE GRANULAR)	M3	2,475		
4.1.3 ACERO DE REFUERZO					
4.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Fy=420Mpa A-36)	Kg	1892,38		
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUERCAS HEXAGONALES ASME SA-563	Und.	32		
4.1.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARANDELAS CIRCULARES	Und.	16		
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE PREINSTALADOS	Und.	16		
4.1.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFUERZO EN TUBO DIAM 14" PARA PILOTES	Kg	2450,44		
4.1.4 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
4.1.4.1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
4.1.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACERO CARBÓN DIÁMETRO 20"	Kg	6260,57		
4.1.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACERO CARBÓN DIÁMETRO 24"	Kg	3404,68		
4.1.5 ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
4.1.5.1	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO DE FUNDACIÓN CLASE D (21 MPA)	M3	12,5		
4.1.5.2	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO DE FUNDACIÓN CLASE F (14 MPA) (LIMPIEZA)	M3	1,3		
4.1.5.3	PREPARACION DE PAVIMENTO	M3	6		




4.1.6	ESTRUCTURAS METÁLICAS		
4.1.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFILES ESTRUCTURA	Kg	18177,2

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES GERENCIA DE PROYECTOS		No. ECOPEPETROL		
	CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 2.		GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001		
			ELABORÓ: ACCHC		
		REV.: A			
<p>CANTIDADES DE OBRA CIVIL</p>					
1	EMISIÓN FINAL - APLICACIÓN PIV	00-ene-00	0	HCCS	0
0	EMISIÓN FINAL	00-ene-00	0	0	0
B	EMISIÓN PARA ESTIMATIVO DE COSTOS	05-sep-16	ACCHC	HCCS	CER
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
ARCHIVO MAGNÉTICO		GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001			

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES GERENCIA DE PROYECTOS	No. ECOPEPETROL GRB-0289-18001-IB-CIV-00-001
	CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 2.	ELABORÓ: ACCHC
		REV.: A

CONSIDERACIONES GENERALES TENIDAS EN CUENTA PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE OBRA PRESENTADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO:


1. El estimado de las cantidades relacionadas con GROUT CEMENTOSO sin retracción para nivelación de piso, se proyectó teniendo en cuenta que se debe nivelar todo el piso antes del montaje de los nuevos equipos. Para la estimación de la cantidad se consideró un espesor de 2.5 cm sin emplear topografía para determinar esta cantidad. Para el desarrollo de la Ingeniería detallada, se deberá mediante topografía determinar la cantidad exacta.
2. El cálculo de las cantidades de instalación del REFORZAMIENTO CON MATERIALES COMPUESTOS FRP (POLÍMEROS REFORZADOS CON FIBRAS) ADHERIDAS EXTERNAMENTE CON RESINA EPÓXICA. (SIKA CARBODUR 3512/80), se estimaron basados en un peso aproximado de equipos, ya que los definitivos se definirán en la Ingeniería detallada.
3. Dentro de las cantidades de obra se estimó como área de escaneo de acero de refuerzo, el aré de la placa que cubree el sótano de cables.

	CRUCES CAÑO EL ROSARIO PUNTO 2.	No. ECOFETROL	
		GRB-0286-16001-IB-CIV-CO-001	
	CANTIDADES DE OBRA	ELABORÓ: ACCHO	
		REV.: A	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.1	OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL		
4.1.1	DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS		
4.1.1.1	DEMOLICIÓN DE VÍAS EN CONCRETO ASFÁLTICO INCLUYENDO CARPETA ASFÁLTICA Y CAPA DE RODADURA. (E=20 CM APROX.)	M3	1,9
4.1.2	EXCAVACIONES Y RELLENOS		
4.1.2.1	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE COLCHÓN DE ARENA SUELTA	M3	3,63
4.1.2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)	M3	20,211
4.1.2.3	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 4 (Material comun proveniente de la excavación)	M3	13,091
4.1.2.4	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 6 (SUB BASE GRANULAR)	M3	1,98
4.1.2.5	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 7 (BASE GRANULAR)	M3	1,68
4.1.3	ACERO DE REFUERZO		
4.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Fy=420Mpa A-36)	Kg	42,54
4.1.4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS		
4.1.4.1	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS		
4.1.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACERO CARBÓN DIÁMETRO 20"	Kg	7508
4.1.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACERO CARBÓN DIÁMETRO 24"	Kg	3143,9
4.1.5	ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
4.1.5.1	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO DE FUNDACIÓN CLASE D (21 MPA)	M3	0,44
4.1.5.2	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO DE FUNDACIÓN CLASE F (14 MPA) (LIMPIEZA)	M3	0,03
4.1.5.3	PREPARACIÓN DE PAVIMENTO	M3	1,9
4.1.6	ESTRUCTURAS METÁLICAS		
4.1.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TUBERÍA DIÁMETRO 8"	Kg	2477,8
4.1.6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFILES ESTRUCTURA	Kg	280,72




Anexo C. Cantidades de obra cruces caño el Rosario.

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES GERENCIA DE PROYECTOS	No. ECOPELROL GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001			
	CRUCES CAÑO EL ROSARIO.	ELABORÓ: ACCHC REV.: A			
CANTIDADES DE OBRA CIVIL					
1	EMISIÓN FINAL - APLICACIÓN PIV	00-ene-00	0	HCCS	0
0	EMISIÓN FINAL	00-ene-00	0	0	0
B	EMISIÓN PARA ESTIMATIVO DE COSTOS	06-sep-16	ACCHC	HCCS	CER
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
ARCHIVO MAGNÉTICO		GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001			

	VICEPRESIDENCIA DE REFINACIÓN Y PROCESOS INDUSTRIALES GERENCIA DE PROYECTOS	No. ECOPEPETROL GRB-0269-18001-IB-CIV-CO-001
	CRUCES CAÑO EL ROSARIO.	ELABORÓ: ACHC REV.: A

CONSIDERACIONES GENERALES TENIDAS EN CUENTA PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE OBRA PRESENTADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO:


1. El estimado de las cantidades relacionadas con GROUT CEMENTOSO sin retracción para nivelación de piso, se proyectó teniendo en cuenta que se debe nivelar todo el piso antes del montaje de los nuevos equipos. Para la estimación de la cantidad se consideró un espesor de 2.5 cm sin emplear topografía para determinar esta cantidad. Para el desarrollo de la Ingeniería detallada, se deberá mediante topografía determinar la cantidad exacta.
2. El cálculo de las cantidades de instalación del REFORZAMIENTO CON MATERIALES COMPUESTOS FRP (POLÍMEROS REFORZADOS CON FIBRAS) ADHERIDAS EXTERNAMENTE CON RESINA EPÓXICA. (SIKA CARBODUR 3612/80), se estimaron basados en un peso aproximado de equipos, ya que los definitivos se definirán en la Ingeniería detallada.
3. Dentro de las cantidades de obra se estimó como área de escaneo de acero de refuerzo, el arce de la placa que cubre el sótano de cables.


	CRUCES CAÑO EL ROSARIO.		No. ECOPETROL	
			GRB-0269-16001-IB-CIV-CO-001	
CANTIDADES DE OBRA		ELABORÓ: ACCHC		
		REV.: A		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	
4.1	OBRAS Y MONTAJES ESPECIALIDAD CIVIL			
4.1.1	DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCOMBROS			
4.1.1.1	DEMOLICIÓN DE VÍAS EN CONCRETO ASFÁLTICO INCLUYENDO CARPETA ASFÁLTICA Y CAPA DE RODADURA. (E=20 CM APROX.)	M3	6,4	
4.1.2	EXCAVACIONES Y RELLENOS			
4.1.2.1	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE COLCHÓN DE ARENA SUELTA	M3	12,705	
4.1.2.2	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (HASTA 2 m DE PROFUNDIDAD)	M3	75,64	
4.1.2.3	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 4 (Material común proveniente de la excavación)	M3	37,55	
4.1.2.4	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 6 (SUB-BASE GRANULAR)	M3	7,8	
4.1.2.5	SUMINISTRO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE RELLENO TIPO 7 (BASE GRANULAR)	M3	4,16	
4.1.3	ACERO DE REFUERZO			
4.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (Fy=420Mpa A-36)	Kg	1934,92	
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUERCAS HEXAGONALES ASME SA-563	Und.	32	
4.1.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARANDELAS CIRCULARES	Und.	16	
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE PREINSTALADOS	Und.	16	
4.1.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFUERZO EN TUBO DIAM 14" PARA PILOTES	Kg	2450,44	
4.1.4	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			
4.1.4.1	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			
4.1.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACERO CARBÓN DIÁMETRO 20"	Kg	13768,57	
4.1.4.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ACERO CARBÓN DIÁMETRO 24"	Kg	6548,58	
4.1.6	ESTRUTURAS EN CONCRETO			
4.1.5.1	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO DE FUNDACIÓN CLASE D (21 MPA)	M3	12,94	
4.1.5.2	SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO DE FUNDACIÓN CLASE F (14 MPA) (LIMPIEZA)	M3	1,33	
4.1.5.3	PREPARACION DE PAVIMENTO	M3	7,9	




4.1.8	ESTRUCTURAS METÁLICAS		
4.1.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TUBERÍA DIÁMETRO 8"	Kg	2477,8
4.1.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFILES ESTRUCTURA	Kg	18457,92

Anexo D.
Cantidades de obra con aplicativo nuevo UNIBÓN.

	INGENIERÍA DE DETALLE REPOSICIÓN DE BOMBAS PARA INYECCIÓN DE AGUA DE LAVADO AL SISTEMA DE ALTA DE UNIBÓN	N° ECOPEPETROL:			
		GRB-0269-16015-ID-CIV-CO-001			
	CANTIDADES DE OBRA	ELABORÓ: ACCHC			
		REV 0			
CANTIDADES DE OBRA					
0	EMISIÓN FINAL	22/12/2016	ACCHC	ACCHC	AESG
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
ARCHIVO MAGNÉTICO		GRB-0269-16015-ID-CIV-CO-001			

	INGENIERÍA DE DETALLE REPOSICIÓN DE BOMBAS PARA INYECCIÓN DE AGUA DE LAVADO AL SISTEMA DE ALTA DE UNIBON	N° ECOPELROL: GRB-0269-16015-ID-CIV-CO-001
	CANTIDADES DE OBRA	ELABORÓ: ACCHC REV 0
CONSIDERACIONES GENERALES TENIDAS EN CUENTA PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES DE OBRA PRESENTADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO:		
1. El estimado de las cantidades relacionadas con GROUTEPÓXICO para nivelación de la base y de relleno bajo el área del skid. Para la estimación de la cantidad se consideró el área y un espesor de 50mm.		
2. El diámetro mínimo recomendado para la perforación de los agujeros mediante la extracción de núcleos debe ser mayor o igual a 1.5 veces el diámetro del anclaje. Es por esto que en las cantidades el diámetro de las perforaciones es mayor al del perno.		
3. En los anclajes químicos de diámetro 3/4" se consideraron las cantidades de tuerca y arandela en ambos extremos de cada uno .		

	INGENIERÍA DE DETALLE REPOSICIÓN DE BOMBAS PARA INYECCIÓN DE AGUA DE LAVADO AL SISTEMA DE ALTA DE UNIBON CANTIDADES DE OBRA Y ESTIMADO DE COSTOS	N° ECOJETROL:
		GRB-0269-16015-ID-CIV-00-001
		ELABORÓ: ACCHC
		REV 0

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
4.1.1.	PRELIMINARES				
4.1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO - ()	Día	3		
4.1.2.	DEMOLICIONES, PERFORACIONES Y REMOCIÓN DE ESCORRIOS				
4.1.2.1	DEMOLICIÓN Y RETIRO DE GROUT EXISTENTE - ()	M3	0,8		
4.1.2.2	PERFORACIÓN CON SACA NÚCLEOS EN LOSA DE CONCRETO REFORZADO (5/8") - ()	Und	4		
4.1.2.3	PERFORACIÓN CON SACA NÚCLEOS EN LOSA DE CONCRETO REFORZADO (1") - ()	Und	6		
4.1.3.	ACERO DE REFUERZO				
4.1.3.1	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL DIAMETRO 3/4X2" LONG - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Und	4	0	0
4.1.3.2	TUERCAS HEXAGONALES # 3/4" - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Und	16	0	0
4.1.3.3	TUERCAS HEXAGONALES # 1/2" - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Und	8		
4.1.3.4	ARANDELAS PLANAS # 3/4" - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Und	12	0	0
4.1.3.5	ARANDELAS PLANAS # 1/2" - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Und	4	0	0

4.1.3.6	PERNOS DE ANCLAJE FUJADOS QUÍMICAMENTE TIPO HIT- HY200(3/4") (L=440mm) - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Und	6	0	0
4.1.3.7	PERNOS DE ANCLAJE FUJADOS QUÍMICAMENTE TIPO HIT- HY200 (1/2") (L=440mm) - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Und	4	0	0
4.1.3.8	CORTE Y RETIRO A NIVEL DE SUPERFICIE ANCLAJES DE 3/4" - ()	Und	8	0	0
4.1.4.	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
4.1.4.1	GROUT EPÓXICO (E=50MM) - (SUMINISTRO Y VACIADO)	M2	11,4	0	0
4.1.5.	ESTRUCTURAS METÁLICAS				
4.1.5.1	PLANCHAS Y LÁMINAS 1/2" ESPESOR - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	M2	0,13	0	0
4.1.5.2	ACERO ESTRUCTURAL W- 6"X20# - (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	Kg	9	0	0
4.1.6.	ACTIVIDADES FINALES				
4.1.6.1	ASEO DURANTE Y AL FINALIZAR LA OBRA - ()	Día	4	0	0
4.1.6.2	REMOCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS Y MATERIALES SOBANTES DENTRO DE LA REFINERÍA - ()	M3	1		
4.1.6.3	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN CON PINTURA TIPO TRÁFICO PESADO - ()	Día	2		
				TOTAL	0