



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PROYECTO DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE OBRA “ACUEDUCTOS, CLOACAS Y DRENAJES PARA LA  
URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT”**

Presentado por:

Rada Paredes, Gustavo A.

Para optar al título de:

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Asesor

Estrella Bascaran Castanedo

Caracas, Julio de 2.013

Dirección Programa Gerencia de Proyectos.  
Dirección General de los Estudios de Postgrado  
Universidad Católica Andrés Bello  
Presente.-

### **ACEPTACIÓN DEL ASESOR**

Por la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por el ciudadano **Gustavo Abad Rada Paredes**, para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título es **“Plan de Obra: Acueductos, Cloacas y Drenajes para la Urbanización El Encantado Humboldt”**; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello: y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, a los 30 días del mes de Julio de 2013.

Estrella Bascaran Castanedo  
C.I. V- 5.968.206

## **CARTA AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN**

Señores,

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Caracas

Me dirijo a ustedes para informarles que he autorizado al Ing. Gustavo Abad Rada Paredes, portador de la cedula de identidad N° 18.183.326, quien labora en esta organización, a hacer uso de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevaran a la realización del Trabajo Especial de grado cuyo título es “PLAN DE OBRA “ACUEDUCTOS, CLOACAS Y DRENAJES PARA LA URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT”, como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

Sin más que hacer referencia, atentamente,

**Ing. Jorge Luis Pérez.**

C.I. 8.548.568

Director

Multiservicios Integral 2.103, C.A



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

## **PLAN DE OBRA “ACUEDUCTOS, CLOACAS Y DRENAJES PARA LA URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT”**

**AUTOR:** Gustavo Rada  
**Asesor:** Estrella Bascaran Castanedo  
**Año:** 2013

### **RESUMEN DE LA PROPUESTA**

En la industria de la construcción, a diferencia de otras industrias, en las que se puede planificar líneas de producción dentro de espacios controlados, tanto para los trabajadores como para los insumos, se trabaja a la intemperie, estando sujeto a los repentinos cambios de la naturaleza. Debido a esto la planificación de los trabajos y los tiempos de ejecución, son una problemática común en este tipo de proyectos, que requieren de un amplio conocimiento del sitio, normas, procedimientos constructivos y experiencia para su planificación. La contratación de la mano de obra de la construcción, posee un marcado carácter itinerante dado que estos proyectos tienen un tiempo limitado y en su gran mayoría se realiza basándose en la experiencia que los trabajadores hayan adquirido en obras anteriores. Respecto a la productividad de los trabajadores del sector construcción, esta puede considerarse media o baja en algunos casos, si se le compara con empresas de otros sectores productivos de la actividad económica, adicionalmente si se considera el uso excesivo de horas extras y los lapsos abundantes de tiempo improductivos por diversas causas, existe una mayor incidencia negativa en la productividad.

Es por esto que el objetivo de este trabajo, es diseñar un Plan de Obra “Acueductos, Cloacas y Drenajes para la Urbanización El Encantado Humboldt” en Caracas, Estado Miranda, con el fin de estimar y optimizar el manejo de los recursos para dicha obra. La implementación de dicho plan, permitirá a la organización responsable de la ejecución de dichas obras, establecer lo mejor posible los tiempos y costos asociados a estas actividades, así como agilizar la toma de decisión bajo una mejor perspectiva.

**PALABRAS CLAVE:** PLAN, CONSTRUCCIÓN, MANO DE OBRA, OBRA, PRODUCTIVIDAD, OPTIMIZAR.

**LINEA DE TRABAJO:** PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS, GESTION DEL RRHH Y DEFINICIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS.

## **LISTA DE ACRONIMOS Y SIGLAS**

APU: Análisis de Precios Unitarios

DEP: Días Efectivamente Pagados

DET: Días Efectivamente Trabajados

FCAS: Factor de Costos Asociado al Salario

HH: Horas Hombre

INCES: Instituto Nacional de Capacitación y Educación Socialista

INOS: Instituto Nacional de Obras Sanitarias

IVSS: Instituto Venezolano de los Seguros Sociales

MOP: Ministerio de Obras Publicas

LOPCYMAT: Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

LOTTT: Ley Orgánica del Trabajo para los Trabajadores y Trabajadoras

PMI: Project Management Institute

RRHH: Recursos Humanos

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE GENERAL.....</b>	<b>VI</b>
<b>INDICE TABLAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>INDICE FIGURAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO I: PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
2.    OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
2.1.    Objetivo General.....	16
2.2.    Objetivos Específicos.....	16
3.    JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	16
4.    ALCANCE DEL PROYECTO .....	17
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO.....</b>	<b>18</b>
1.    ANTECEDENTES.....	18
2.    BASES TEÓRICAS.....	25
2.1.    Gestión de los recursos del proyecto. ....	25
2.2.    Gestión del tiempo del proyecto. ....	26
2.3.    Gestión de los costos del proyecto.....	27
2.4.    Gestión de los riesgos del proyecto. ....	28
2.5.    Contratos de construcción.....	30
2.5.1. <i>Contrato de precio fijo.</i> .....	30
2.5.2. <i>Contrato de margen sobre el costo.</i> .....	30
2.5.3. <i>Ingresos.</i> .....	30
2.5.4. <i>Costos de obra.</i> .....	31
2.5.5. <i>Análisis de precios unitarios.</i> .....	31
3.    BASES LEGALES .....	32

<b>CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>33</b>
1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	33
2. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	33
3. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	34
4. PROCEDIMIENTOS POR OBJETIVOS .....	34
4.1. Diagnóstico de la situación. ....	34
4.2. Identificación de riesgos. ....	34
4.3. Establecer estrategias para el manejo eficiente de los recursos.....	35
4.4. Estructurar el plan de gestión de RRHH y equipos. ....	35
5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	37
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	38
<b>CAPITULO IV: MARCO REFERENCIAL ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>39</b>
1. RESEÑA INSTITUCIONAL.....	39
2. MISIÓN.....	39
3. VISIÓN.....	39
4. ASPECTOS DE LA ORGANIZACIÓN QUE SEAN PERTINENTES PARA ENTENDER EL PROYECTO	
39	
5. ALCANCE DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN .....	40
<b>CAPITULO V: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>42</b>
1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN .....	43
2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	66
3. ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO EFICIENTE DE LOS RECURSOS. ....	68
4. ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RRHH Y EQUIPOS.....	71
<b>CAPITULO VI: EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>73</b>
<b>CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO A. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO B. PLAN DE OBRA.....</b>	<b>82</b>

<b>ANEXO C. PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL CONJUNTO RESIDENCIAL EL ENCANTADO HUMBOLDT .....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO D. PLANO DE SERVICIOS DE ACUEDUCTOS, CLOACAS Y DRENAJES DEL CONJUNTO RESIDENCIAL EL ENCANTADO HUMBOLDT .....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO E. DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO .....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO F. TABULADOR DE OFICIOS Y SALARIOS (SECT. CONSTRUCCIÓN – CONVENCIÓN COLECTIVA DE TRABAJO 2010 – 2012).....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO G. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA EL SERVICIO DE ACUEDUCTO .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO H. EVALUACIÓN DE CASOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>103</b>

## INDICE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>PAG</b>
1. Trabajo Especial de Grado de Lourdes Ortiz Coraspe .....	18
2. Trabajo Especial de Grado de Pedro Alfonso Vargas .....	19
3. Trabajo Especial de Grado de Luis Villalba Aliendres .....	20
4. Trabajo Especial de Grado de Ambar Leticia Ambrosetti Alicastro .....	21
5. Trabajo Especial de Grado de Claudia De Andrade Hernández .....	22
6. Trabajo Especial de Grado de Elias Ahmar Bseirini .....	23
7. Trabajo Especial de Grado de Mario Leone Sigismondi .....	24
8. Operacionalización de Variables .....	37
9. Estimación de la Gerencia de Obra .....	43
10. Matriz de Roles y Funciones .....	44
11. Estimación de la Mano de Obra Calificada .....	45
12. Estimación Equipos de Construcción Pesada .....	46
13. FCAS – Dias Trabajados .....	49
14. FCAS – Dias Pagados .....	49
15. Valores FCAS .....	50
16. Utilización de la Mano de Obra .....	53
17. Costos de Mano de Obra Calificada .....	54
18. Utilización de la Mano de Obra – Opción “B” .....	57
19. Costos de Mano de Obra Calificada - Opción "B" .....	58
20. Utilización de la Mano de Obra - Opción "C" .....	61
21. Costos de Mano de Obra Calificada - Opción "C" .....	62
22. Costos del Personal Técnico - Administrativo .....	63
23. Costos de Equipos de Construcción .....	64
24. Presupuestos de Acueductos .....	65
25. Costos Totales Asociados a RRHH y Equipos .....	66
26. Matriz de Administración de Riesgos .....	67
27. Frentes de Trabajo .....	68

28. Cuadrillas de Trabajo .....69

29. Estructura del Plan de Gestión RRHH y Equipos .....72

## INDICE FIGURAS

<b>FIG</b>	<b>PAG</b>
1. Diagrama Ishikawa del rendimiento de los trabajadores del sector construcción.....	14
2. Descripción General de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto .....	25
3. Descripción General de la Gestión del Tiempo del Proyecto .....	26
4. Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto .....	27
5. Descripción General de los Riesgos del Proyecto.....	29
6. Estructura Desagregada de Trabajo.....	36
7. Diagrama de Gantt – Proyecto Original.....	51
8. Red del Proyecto Original .....	52
9. Diagrama de Gantt - Opción "B" .....	55
10. Red del Proyecto - Opción "B" .....	56
11. Diagrama Gantt - Opción "C" .....	59
12. Red del Proyecto - Opción "C" .....	60

## INTRODUCCIÓN

En la industria de la construcción, los contratos de obra tienen una duración determinada, creando la necesidad de una mano de obra intensa por periodos cortos, por lo que su personal no es permanente, carece de ciertos beneficios organizacionales y raras veces se les da continuidad a la contratación para obras nuevas. Pudiéndose generar dentro del personal obrero bajos rendimientos en lo referente a la eficiencia de la obra.

De aquí parte la importancia de la planificación y control de los recursos, ya que la eficiencia en una obra no es producto de la casualidad y la improvisación. Parte del éxito en los proyectos de construcción radica en el arte de coordinar y dirigir los esfuerzos humanos permitiendo cumplir eficientemente los objetivos fijados.

Por lo que la siguiente investigación se encuentra enfocada al sector construcción, específicamente en la gerencia de recursos de obras civiles de la empresa Multiservicios Integral 2.103, C.A. El documento se encuentra estructurado por capítulos, donde el Capítulo I, se plantea la propuesta de investigación, objetivos, justificación y alcance de la investigación. En el Capítulo II, se establecen los antecedentes, bases teóricas, bases legales y definición de términos. En el Capítulo III, se establecen diversos puntos del marco metodológico de la investigación. En el Capítulo IV, se hace referencia a puntos relevantes de la organización ejecutante del proyecto. En el Capítulo V, se ejecuta cada objetivo específico. En el Capítulo VI, se realiza el análisis de los resultados. Cerrando con el Capítulo VII, con las conclusiones y recomendaciones por cada objetivo de la investigación.

## **CAPITULO I: PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1. Planteamiento del Problema**

El déficit existente en materia de soluciones habitacionales, ha logrado que se incremente la cantidad de proyectos de construcción de viviendas, en algunos casos de manera descontrolada y poco planificada, lo cual se traduce en grandes pérdidas de dinero y esfuerzos.

Multiservicios Integral, C.A., es una empresa con amplia trayectoria en el sector de la construcción, se ha caracterizado por realizar obras civiles como contratistas de Hidrocapital. Desde el año 2010 incursiona en la realización de obras de gran envergadura, adjudicándose un contrato con la Promotora Yuriari para la construcción de los sistemas Acueductos, Cloacas y Drenajes de la urbanización El Encantado Humboldt.

La urbanización tiene una superficie aproximada de diez hectáreas (10 ha) y está ubicada en el Hatillo, Municipio el Hatillo, del Estado de Miranda. Consiste en la construcción de trece (13) edificios tipo residenciales, el proyecto está dividido en IV Etapas. El contrato especifica que la promotora proporcionara para la construcción de las obras cierta cantidad de materiales como son: concreto premezclado, insumos de PVC, agregados, cemento, quedando por parte de la contratista, la mano de obra y procura del resto de los materiales necesarios.

Al inicio de la obra en noviembre del año 2010, se presentaron problemas por falta de planificación; la ejecución de las primeras etapas se extendieron más de un (1) año del cronograma inicial. Actualmente se está finalizando la etapa tres (III) del proyecto y la empresa se ha percatado que las utilidades percibidas por el proyecto se encuentran muy por debajo de lo esperado. Por lo que la empresa considera necesario establecer un plan de proyecto para la ejecución de las obras restantes y así evitar el aumento de los costos y el tiempo de entrega de los mismos.

## DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

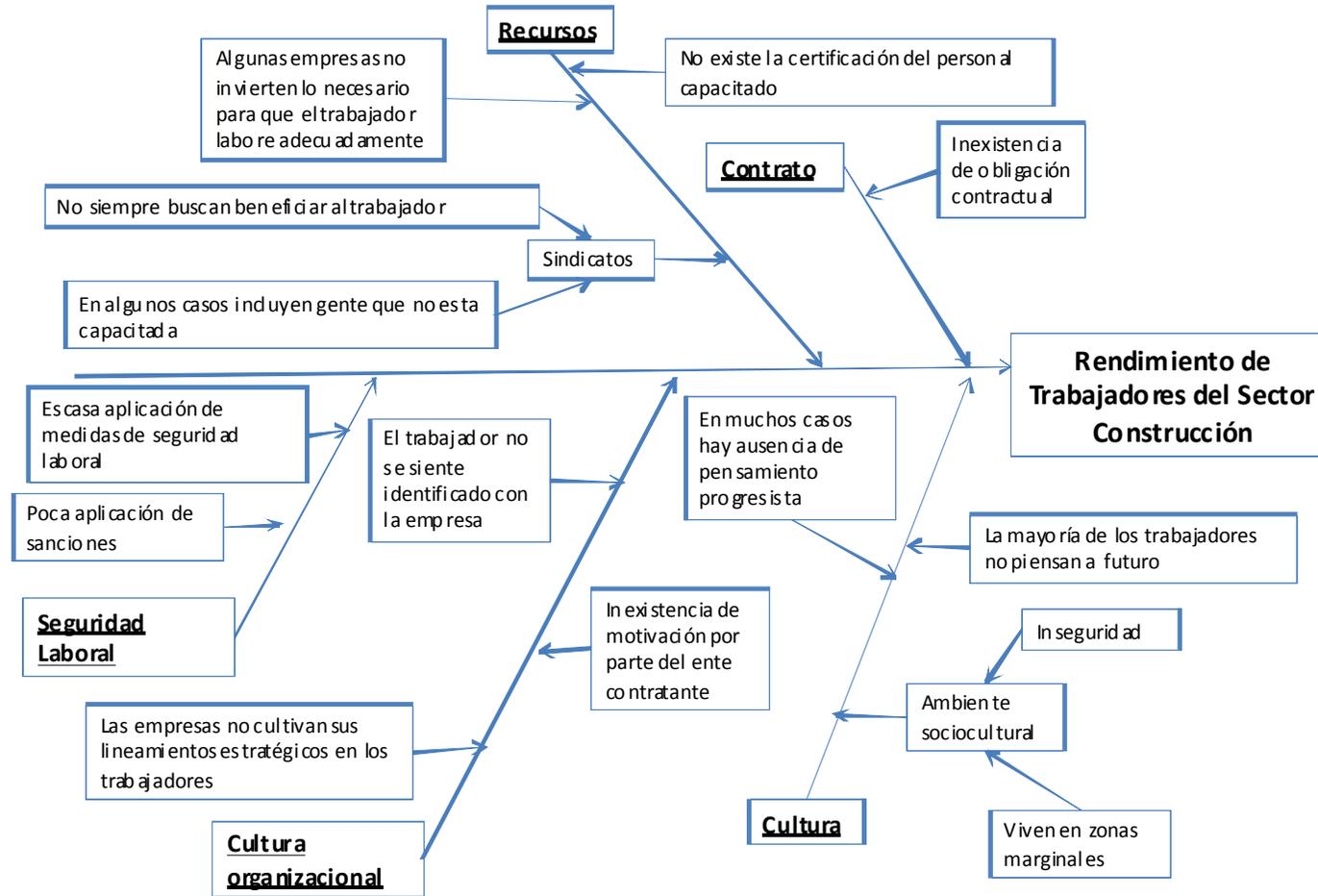


Figura 1. Diagrama Ishikawa del rendimiento de los trabajadores del sector construcción

La junta directiva ha decidido planificar de manera precisa la gerencia de la obra de la etapa cuatro (IV), haciendo énfasis en la gestión de recursos que es el renglón que tiene más peso en los costos, debido a que la mayoría de los insumos son proporcionados por la promotora. De esta manera se lograra mantener un estándar de eficiencia y eficacia que permitirá cumplir las expectativas de los principales interesados: Gerencia de Multiservicios Integral 2.103, C.A, Promotora Yuriari, Sindicato Obrero (SUTIC), Obreros y Propietarios.

Como síntomas y causas se evidencia la existencia de retrasos en el cronograma y excesos en los costos de construcción, debido a la falta de organización en la edificación de grandes complejos habitacionales que ameritan periodos de tiempo superiores a un año.

El pronóstico plantea que de no corregirse la situación mencionada anteriormente en lo que resta de la obra actual, probablemente la organización deje de incursionar en proyectos de duración prolongada, dedicándose únicamente a obras civiles de rápida ejecución.

Para ejecutar un control del pronóstico, se hace necesario utilizar diversas herramientas que permitan planificar correctamente la utilización de los recursos previstos inicialmente para la ejecución de las obras restantes.

La formulación de la problemática descrita, plantea desarrollar un plan para estimación, manejo y contratación de RRHH y equipos necesarios para la construcción de la Etapa cuatro (IV) de la Urbanización el Encantado Humboldt.

Bajo estos argumentos, la sistematización de la problemática plantea la elaboración de un plan obra que abarque la gestión de RRHH y equipos que contemple las siguientes interrogantes.

- ¿Cómo se realizará la estimación de RRHH y equipos necesarios para la ejecución de las obras?
- ¿Cómo será el plan para la optimización de los recursos?
- ¿Cómo estarán estructurados los planes de contingencia?

- ¿Cuáles serán los tipos de contratos con los que se trabajará?
- ¿Cuáles son los costos de contratación?

## **2. Objetivos de la investigación**

Hernández, Fernández y Baptista (2010) estableció que los mismos “Señalan a lo que se aspira en la investigación y deben expresarse con claridad, pues son las guías del estudio” (p.37)

### **2.1. Objetivo General**

Diseñar un Plan de Obra que abarque el plan de Gestión de RRHH y Equipos para la Obra “Acueductos, Cloacas y Drenajes para la Urbanización El Encantado Humboldt”.

### **2.2. Objetivos Específicos**

1. Diagnóstico de la situación en el área de estudio.
2. Identificación de riesgos asociados al proyecto.
3. Establecer estrategias para el manejo eficiente de los recursos
4. Estructurar el plan de Gestión de RRHH y Equipos

## **3. Justificación del Proyecto**

En la industria de la construcción, la planificación de un proyecto implica la determinación de diversas estrategias constructivas. Esta formulación requiere la selección de métodos constructivos y de equipos, y la secuencia de su aplicación. Debido a esto el plan creado debe relacionar el equipo a ser usado en las operaciones constructivas con los materiales y la mano de obra, para cumplir con los tiempos establecidos.

El sector construcción a diferencia de la manufactura, se centra mayoritariamente en proyectos específicos. Naturalmente esto crea dificultades a la hora de realizar una planificación y control efectivo, ya que cada proyecto tiene un equipo de dirección nuevo; la mano de obra es temporal; con la presencia de subcontratistas es necesario trabajar con mano de obra impuesta por sindicatos, comunidades, etc; otro problema es las condiciones meteorológicas que afectan el desarrollo normal de las actividades.

Debido a lo mencionado anteriormente, se evidencia la necesidad de diversos métodos y estrategias constructivas, que ligados a la buena estimación y selección de mano de obra y equipos, son un escalón fundamental, para el buen desempeño de un proyecto de construcción. Adicionalmente la naturaleza del contrato establece que la mayoría de los principales insumos necesarios, para los trabajos son proporcionados por el ente contratante por lo que la planificación y control del tiempo, costos, riesgos, personal y equipos son las variables fundamentales del proyecto.

Por lo que este trabajo establecerá un “Plan de Obra para la ejecución de la etapa IV de la Urbanización El Encantado Humboldt”. Permitiéndole a Multiservicios Integral 2.103, C.A culminar las obras contratadas dentro del tiempo establecido, manteniendo un margen de ganancia apropiado.

#### **4. Alcance del Proyecto**

El proyecto presentará, el diseño de un plan que estimara el personal y equipos necesarios para el buen desarrollo de la obra. El diseño estará basado en la planificación actual de la definición y secuenciación de las actividades que posee la organización Multiservicios Integral 2.103, C.A.

El diseño del plan corresponde a una optimización de recursos, establecimiento de análisis de contingencia, definición de los tipos de contratos y estimación los costos de contratación.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

El presente capítulo describe los elementos teóricos que fueron aplicados en el desarrollo del proyecto de investigación, el mismo fue dividido en tres partes, la primera presenta los antecedentes que se consideraron pertinentes para el desarrollo del trabajo, la segunda describe una serie de conceptos pertenecientes a la gerencia de proyectos y de construcción específicamente y la tercera enmarca los aspectos normativos y legales que abarcan el proyecto en cuestión. La definición del conjunto de términos intrínsecos en un proyecto de esta naturaleza serán ampliados en el Glosario de Términos.

### 1. Antecedentes

Entre los antecedentes empíricos que guardan cierta vinculación con el problema en estudio, se encuentran las Tesis desarrolladas en la Universidad Católica Andrés Bello, consultadas a la fecha para la presente investigación.

Tabla 1.

#### *Trabajo Especial de Grado de Lourdes Ortiz Coraspe*

Apellido (Año)	Título
Ortiz (2007)	PLAN MAESTRO PARA LA CULMINACIÓN DE 10 VIVIENDAS Y SU URBANISMO EN LA URBANIZACIÓN VALLE ALTO EN MATURÍN EDO. MONAGAS
Resumen	El objetivo de este trabajo, es desarrollar un plan para la culminación de 10 viviendas y su urbanismo en la urbanización Valle Alto en Maturín Estado Monagas, a fin de establecer las bases que aseguren el desarrollo y culminación exitosa del proyecto. Este trabajo está enmarcado en la disciplina de Organización y Dirección de Empresas, dentro del campo de las Ciencias Económicas. De acuerdo al propósito y al tipo de problema que aborda, se puede clasificar como una investigación monográfica de tipo evaluativa, la cual se desarrolló a través del método Escala, para la administración profesional de proyectos, aplicando conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados.
Aportes	<p>Permite identificar las bases teóricas que aplican al proyecto, debido a que el tipo y alcance es semejante</p> <p>Establece una guía de orientación a la hora de estructurar el proyecto</p> <p>Los resultados obtenidos se pueden usar como puntos de referencia y comparación con los resultados que se obtengan en el trabajo especial de grado</p>
Palabras Claves	Diagnóstico, Plan de Proyecto, Alcance, Recursos Humanos, Tiempo, Costo, Comunicación, Calidad, Riesgos, Abastecimientos e Integración.

Fuente: Ortiz (2007)

Tabla 2.

*Trabajo Especial de Grado de Pedro Alfonso Vargas*

Apellido (Año)	Titulo
Vargas (2007)	ELABORACIÓN DE LA "GUIA DE GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (GGPC)" Caso VINCCLER C.A.
Resumen	VINCCLER C.A. se impone a adoptar las mejores prácticas de la gerencia de proyectos, métodos y técnicas uniformes para su control, así como producir información codificada, asociable a nivel de portafolio que permita la visión integral de cada proyecto y la empresa, con visualización de desviaciones en las variables de costo y tiempo para la toma de decisiones. Se elaborara la "Guía para la Gerencia de Proyectos de Construcción GGPC" que contempla mecanismos uniformes de medir, valorar e informar el cumplimiento y evolución de los objetivos basados en los fundamentos del PMI y las Normas COVENIN ISO 9000, producto de los criterios de la Organización y amigable con los sistemas ERP.
Aportes	<p>Permite identificar las bases teóricas que aplican al proyecto, debido a que ambos coinciden en pertenecer al sector construcción</p> <p>Genera una idea para normalizar los procesos que pertenecen al proyecto</p>
Palabras Claves	Gerencia de Proyectos, PMI (Project Management Institute), Planificación, Control, Evaluación, Proyecto, Gradualidad, Control de Gestión, Variables de Control, Indicadores de Gestión, ERP (Enterprise Resource Planning) y Calidad.

Fuente: Vargas (2007)

Tabla 3.  
*Trabajo Especial de Grado de Luis Villalba Aliendres*

Apellido (Año)	Titulo
Villalba Aliendres (2009)	DESARROLLO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROYECTO: "CONSSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE EXTRACCIÓN DE SÍLICE"
Resumen	<p>El grupo industrial Ferremochima en los últimos años ha tenido dificultades con el suministro de sílice por parte de sus proveedores para la fabricación del pego "Montelupo", producto suministrado para el sector construcción, por lo que se elaboro un proyecto para la construcción de una planta extractora de sílice en donde no se contempló la gestión de los riesgos, por lo que el objetivo principal de este estudio fue el desarrollo de un Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto de "Construcción de una Planta de Extracción de Sílice" del Grupo Ferromochima. Con este plan se obtendrán los siguientes beneficios: identificación de los posibles riesgos que afectarán el proyecto, conocerlos permitirá el control de estos, incrementará la probabilidad de éxito del proyecto., el nivel de confianza de los involucrados aumentará al disminuir el nivel de incertidumbre del proyecto.</p>
Aportes	Ayuda a visualizar como los resultados deben dar respuesta a cada uno de los objetivos específicos
	Permite visualizar como identificar, controlar y dar respuesta a los riesgos de un proyecto.
	Sirve de guía para definir y estructurar un plan de gestión de riesgos
Palabras Claves	Gestión, Riesgos, Plan, Proyecto

Fuente: Villalba Aliendres (2009)

Tabla 4.

**Trabajo Especial de Grado de Ambar Leticia Ambrosetti Alicastro**

Apellido (Año)	Titulo
Ambrosetti Alicastro (2007)	DISEÑO DE UN PLAN DE LA CALIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD AMBULATORIA - NIVEL DE ATENCIÓN II
Resumen	<p>La tesis, tiene la intención de proporcionar un recurso físico de acción al problema de organización y planificación de los servicios de infraestructura llamados "establecimientos de salud", con nivel de atención II; basados en estudios previos, este nivel presenta la mayor variedad de servicios con diferentes tipologías de edificaciones presentando deficiencias en su ubicación e implantación de tipologías. Los mismos no permiten el cumplimiento de los requisitos para satisfacer las necesidades de los usuarios por lo que se genera una subutilización de los establecimientos de atención nivel II del servicio de salud. Como respuesta a lo anterior; esta investigación identifica los elementos para el diseño de un Plan de la Calidad, que sirva para integrar el proceso de diseño e instalación de establecimientos de salud, siendo este el objetivo principal. La metodología aplicada, está alineada al proceso desarrollado por el Project Management Institute (PMI) en el área de Gerencia de la Calidad y se plantean las fases de investigación, conceptualización, diseño y desarrollo.</p>
Aportes	Permite visualizar de manera muy detallada mediante esquemas como los resultados dan respuesta a cada uno de los objetivos específicos
	Sirve de orientación a la hora de definir y estructurar un plan de gestión de la calidad
	Ayuda a establecer criterios de planificación
Palabras Claves	Plan, Calidad, Establecimientos de Salud, Niveles de Atención en Salud, Requisitos, Planificación de la Calidad

Fuente: Ambrosetti (2007)

Tabla 5.

*Trabajo Especial de Grado de Claudia De Andrade Hernández*

Apellido (Año)	Titulo
De Andrade Hernández (2005)	ELBORACIÓN DEL PLAN DE GERENCIA DE LOS STAKEHOLDERS DE UN PROYECTO PARA LA INFRAESTRUCTURA PARA LA EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO COSTA AFUERA EN ETAPA DE EJECUCIÓN
Resumen	<p>La gerencia de proyectos actual tiene una tendencia que apunta más hacia la fortaleza de las habilidades gerencias que hacia las técnicas, originada por el hecho de que la gerencia de proyectos comenzó a ser considerada como una habilidad específica. Actual se reconoce que entre las fortalezas que debe tener un gerente de proyecto debe estar el manejo adecuado de las relaciones con los Stakeholders.</p> <p>En este trabajo se un Plan de Gerencia de Stakeholders que combine los elementos mencionados para el análisis de los Stakeholders y el diseño e implantación de estrategias adecuadas para la coordinación de los Stakeholder del proyecto seleccionado. Lo cual ha sido posible mediante la implementación de instrumentos de recolección de datos basados en preguntas concretas y sencillas. La información recolectada fue procesada por medio de diferentes cálculos matemáticos sencillos con la metodología del "Mapa de Prioridades"; mediante esto, recomendaciones de personal experto, mejores prácticas y lecciones aprendidas de proyectos similares, se estableció el diseño de las estrategias que deberán ser implementadas para el manejo de las relaciones entre los diferentes Stakeholders</p>
Aportes	Sirve de orientación a la hora de estructurar un plan de gerencia de stakeholders
Palabras Claves	Plan, Gerencias de Proyectos, Estrategias, Instrumentos de recolección, Mapa de Prioridades, mejores prácticas, Stakeholder

Fuente: De Andrade (2005)

Tabla 6.

**Trabajo Especial de Grado de Elias Ahmar Bseirini**

Apellido (Año)	Titulo
Bseirini (2007)	Elaboración del Plan Maestro para Proyectos de Viviendas Multifamiliares Típicas desde el punto de vista de la Empresa Promotora
Resumen	<p>Ya sea a través del sector privado o público existe una tendencia en el incremento del desarrollo de proyectos de construcción de viviendas multifamiliares. Los gerentes de proyectos de estas obras suelen ser Ingenieros Civiles, quienes pesar de contar con mucha experiencia obtenida a través de la practica y con el paso del tiempo, desaprovechan gran cantidad de herramientas existentes en la gerencia de proyectos.</p> <p>Es por ello que a través de este plan se lograra el objetivo de incorporar las mejores prácticas de gerencia de proyectos concebidas por el Project Management Institute (PMI) logrando la adecuación de las técnicas y las metodologías que actualmente facilitan y gestionan eficazmente los proyectos, permitiendo de esta manera el desarrollo de un plan que facilitara la elaboración de la Definición y Desarrollo de los proyectos de vivienda multifamiliares</p>
Aportes	Sirve de orientación para definir las diversas actividades presentes en los proyectos de construcción
Palabras Claves	Mejores prácticas, Project Management Institute (PMI), Plan, vivienda multifamiliar

Fuente: Bseirini (2007)

Tabla 7.

*Trabajo Especial de Grado de Mario Leone Sigismondi*

Apellido (Año)	Titulo
Sigismondi (2004)	DISEÑO DE UN MODELO PARA GERENCIAR LA PRODUCTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN EN OBRAS DE INGENIERÍA
Resumen	El presente trabajo especial de grado tiene como propósito diseñar un modelo para gerencia la productividad en la construcción de obras de ingeniería. El trabajo se desarrollo en una empresa que se dedica a la construcción de obras de ingeniería de gran magnitud, es decir, una contratista de construcción. Este modelo permitirá a esta empresa manejar de forma práctica la productividad de construcción en obras de ingeniería, para poder identificar a tiempo los problemas y tomar acciones correctivas
Aportes	A la hora de planificar la gestión de la calidad, tiempo y costos ayuda a tomar en consideración diversos factores
	Aporta herramientas para el control de la productividad en actividades que tienen alto impacto en los costos y tiempos de ejecución
Palabras Claves	Diseño, Modelo, Productividad, Obras

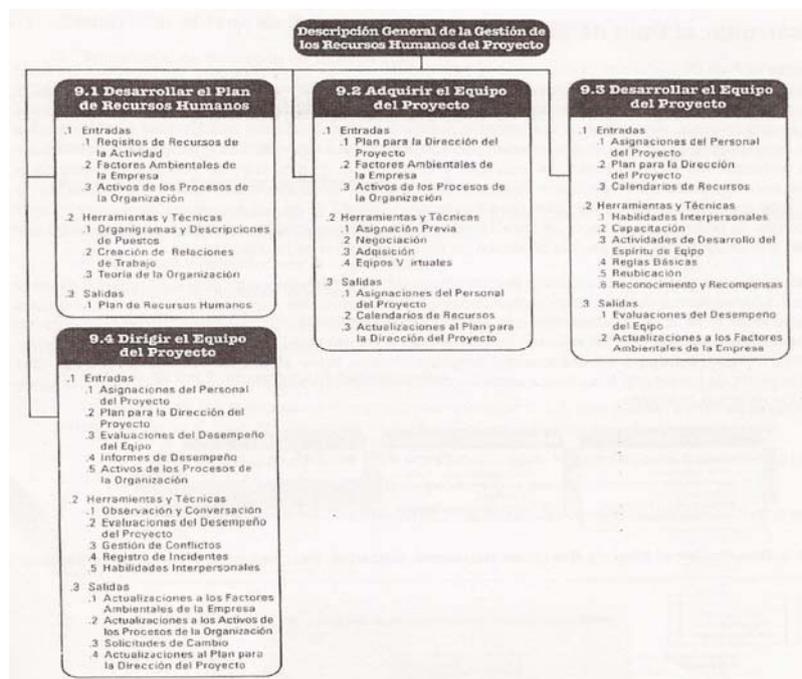
Fuente: Sigismondi (2004)

## 2. Bases Teóricas

En base a la problemática planteada, esta sección resaltara el conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen el enfoque establecido en el presente trabajo en estudio. La misma se dividirá en función de los tópicos que serán utilizados y analizados a lo largo del desarrollo de la investigación. Los conceptos de los procesos pertenecientes a cada una de las áreas del conocimiento tocadas en este trabajo, serán ampliados en el Glosario de Términos.

### 2.1. Gestión de los recursos del proyecto.

La gestión de los recursos humanos del proyecto, incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza. Los miembros del equipo del proyecto también pueden denominarse personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto puede resultar beneficiosa. (PMBOK, 2008, p.215).



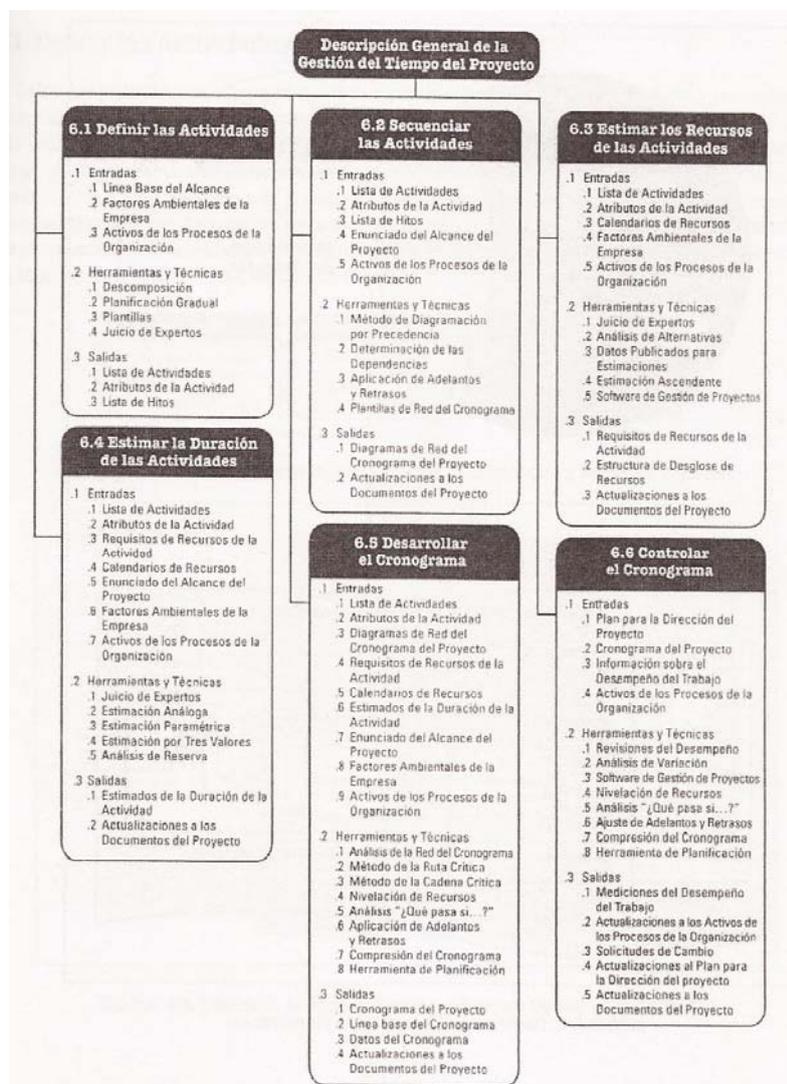
**Figura 2. Descripción General de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.**

Fuente: Project Management Institute. (2008). Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) (P.217)

## 2.2. Gestión del tiempo del proyecto.

El Project Management Institute (PMI) en su publicación PMBOK (2008) establece que “la gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.” (p.129).

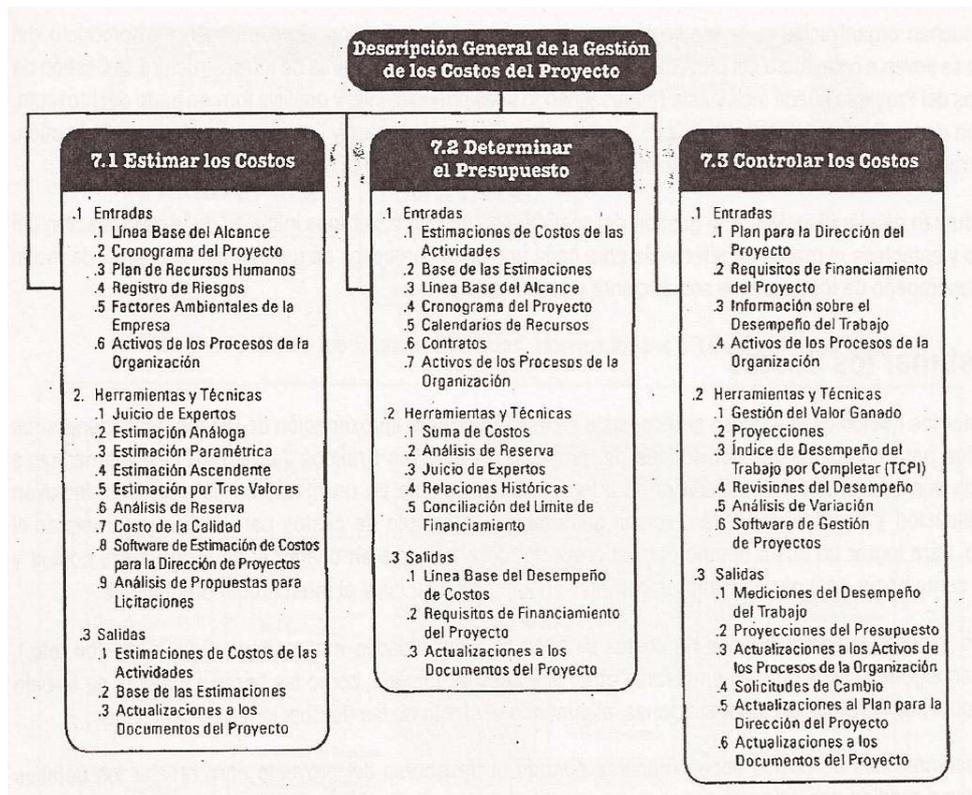
Utilizando como base el alcance del proyecto, se establecen el conjunto de actividades en las que dividirá el proyecto y a partir de las mismas se definen los recursos, duraciones y cronograma.



**Figura 3. Descripción General de la Gestión del Tiempo del Proyecto**  
Fuente: Project Management Institute. (2008). Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) (P.131)

### 2.3. Gestión de los costos del proyecto.

“La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.”(PMBOK, 2008, p.165)



**Figura 4. Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto**

Fuente: Project Management Institute. (2008). Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) (P.167)

Partiendo de las estimaciones establecidas en las gestión del tiempo, el Autor Mata (2011) indica “La estimación de costos del proyecto debe irse revisando y ajustando a medida que se desarrolla el proyecto” (p.151). Es razonable en vista de que los márgenes de error disminuyen gradualmente a medida que se dispone de información más precisa del proyecto, estableciéndose de esta manera, una estimación de costos más eficiente.

La industria de la construcción a diferencia de otras, centra sus esfuerzos en proyectos específicos, cada nuevo proyecto generalmente dispone de un equipo de trabajo distinto, la mano

de obra es temporal, lo que genera un universo de variables que dificultan un control efectivo de los costos.

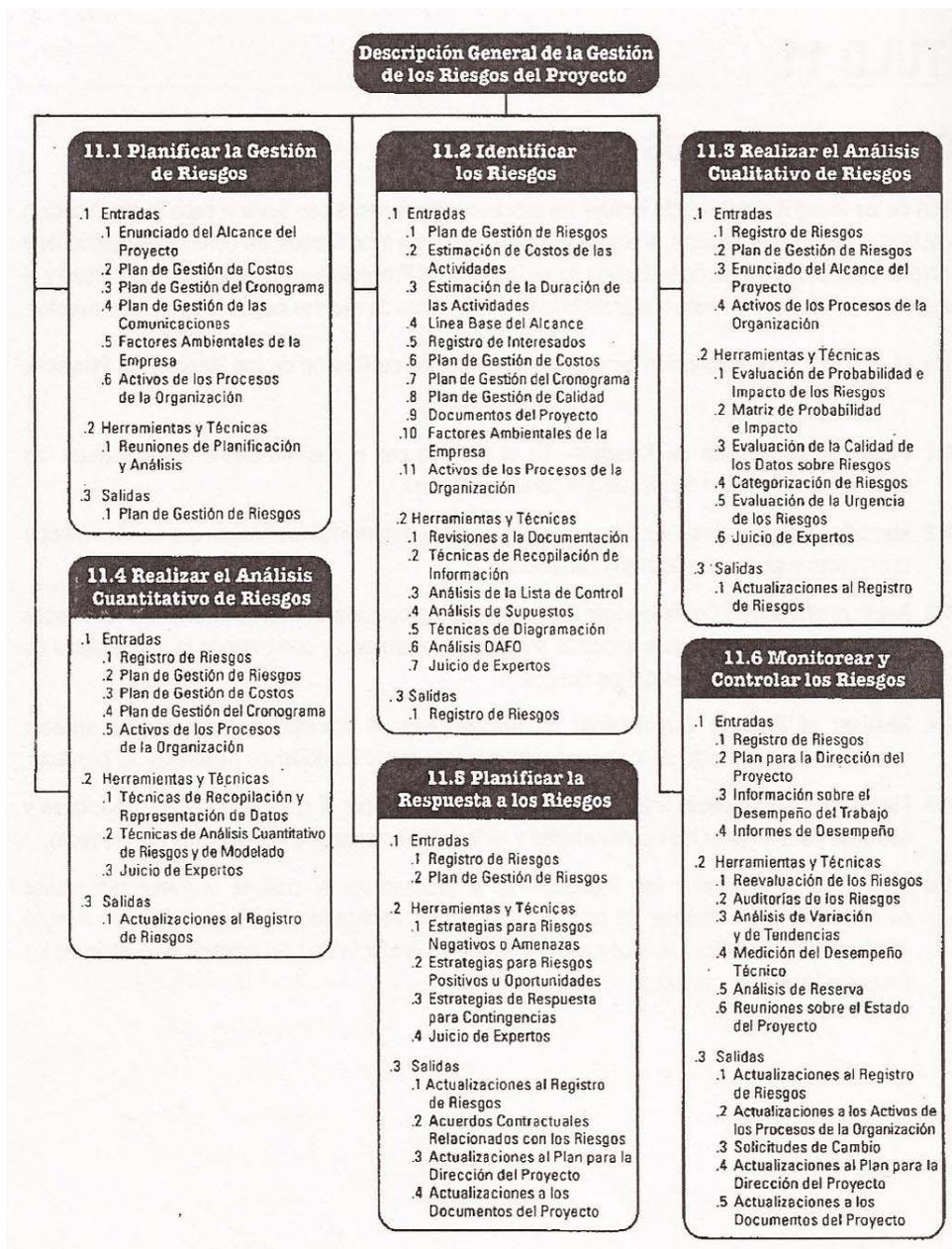
Mata (2011), establece que “un sistema de control de costos debería permitir al Gerente observar los niveles existentes de costos, compararlos con un plan o norma estándar, y a continuación implantar medidas correctivas para que el costo se mantenga dentro de unos márgenes aceptables.” (p.157)

#### **2.4. Gestión de los riesgos del proyecto.**

La gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación, análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. (PMBOK, 2008, p.273)

Los riesgos de un proyecto se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas. (PMBOK, 2008, p.275)

Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos. Los riesgos desconocidos específicos no pueden gestionarse de manera proactiva, lo que sugiere que el equipo del proyecto debe crear un plan de contingencia. Un riesgo del proyecto, que ha ocurrido, también puede considerarse un problema. (PMBOK, 2008, p.275)



**Figura 5. Descripción General de los Riesgos del Proyecto**

Fuente: Project Management Institute. (2008). Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) (P.274)

“Estos procesos interactúan entre sí y con procesos de las otras áreas de conocimiento. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un

grupo o persona. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo este dividido en fases.” (PMBOK, 2008, p.275)

## **2.5. Contratos de construcción.**

Las Normas Internacionales de Contabilidad (1995) establecen que es un contrato, específicamente negociado, para la fabricación de un activo o un conjunto activos, que están íntimamente relacionados entre sí o son interdependientes en términos de su diseño, tecnología y función, o bien en relación con su último destino o utilización. (p.3)

Un contrato de construcción puede acordarse para la fabricación de un solo activo o un conjunto, que pueden o no estar relacionados entre sí en términos de diseño, tecnología y función. Estos contratos pueden ser a precio fijo o de margen sobre el costo.

### ***2.5.1. Contrato de precio fijo.***

Es un contrato en el cual el contratante y el contratista acuerdan un precio fijo por una unidad de producto, pudiéndose establecer cláusulas de revisión en caso de existir algún aumento en los costos.

### ***2.5.2. Contrato de margen sobre el costo.***

“Es un contrato de construcción en el que se reembolsan al contratista los costes satisfechos por él y definidos previamente en el contrato, más un porcentaje de esos costes o una cantidad fija” (NIC 11, 1995, p. 3)

### ***2.5.3. Ingresos.***

Los ingresos ordinarios se valoran según el valor razonable de la contraprestación recibida acordada en el contrato, incluyendo adicionalmente cualquier modificación en el trabajo contratado y reclamaciones, en la medida de que sea comprobable que de los mismos resulta algún ingreso. Debido a la incertidumbre presente en los contratos de construcción, a menudo las

estimaciones económicas realizadas, necesitan ser revisadas, por lo que la cuantía de los ingresos producto de un contrato de este tipo puede aumentar o disminuir de un tiempo a otro.

#### **2.5.4. Costos de obra.**

La estimación de los costos consiste en definir de manera detallada, todos los gastos económicos asociados a la utilización de los recursos necesarios para completar la totalidad de las actividades pertenecientes a un proyecto de construcción. Mediante estas estimaciones, se elaboran los presupuestos de las obras, los que según Bascaran (2011) son “en esencia el cálculo anticipado del valor de una construcción que se pretende realizar” (p.1).

Dentro de los presupuestos deben estar contenidos todos los costos, como son:

- Costos directos como son: materiales, equipos, mano de obra directa, así como los sobrecostos asociados a su labor.
- Costos Indirectos como son: los gastos producto del funcionamiento de la empresa y el personal que colabora de manera indirecta.
- Cualquier otro costo que pueda ser cargado al cliente, según los términos establecidos en el contrato.

#### **2.5.5. Análisis de precios unitarios.**

Son análisis de costos individuales, calculados para la realización de una tarea específica. Estos análisis deben realizarse para cada partida del proyecto, los mismos deben detallar el cálculo de los costos directos, coligados a la utilización de: materiales, equipos y mano de obra directa, incluyendo los costos asociados al salario, estimados mediante el Factor de Costos Asociados al Salario (FCAS). Para el cálculo de los costos totales se agregan los costos indirectos producto de la gerencia, administración y otros gastos que puedan ser atribuidos a la obra, para finalmente añadir al costo total, el porcentaje correspondiente a la utilidad, quedando definido el precio unitario.

### 3. Bases Legales

- Ley Orgánica del Trabajo, las Trabajadoras y Trabajadores (2012), publicada en Gaceta Oficial N° 8.938, el 7 de Mayo de 2012.
- Convención Colectiva del Trabajo 2010-2012, suscrita bajo el marco de una REUNIÓN NORMATIVA LABORAL, para la Rama de actividades económicas de la INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, CONEXOS Y SIMILARES, que operan en escala NACIONAL, convocada mediante la Resolución N° 6.647 de fecha 01 de Septiembre de 2009, publicada en Gaceta Oficial N° 39.282, el 09 de Octubre de 2009
- Normas e Instructivos para el Proyecto de Alcantarillados (INOS), 1975
- Normas Sanitarias para Proyectos, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones, publicada en Gaceta Oficial 4.044, el 8 de Septiembre de 1988.
- Especificaciones de Construcción de Obras de Acueductos y Alcantarillados (INOS), publicación oficial del INOS 1976 (vigente)
- Manual de Drenaje del MOP (1967), Dirección de Vialidad, División de Estudios y Proyectos.

## **CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO**

### **1. Consideraciones Generales**

“El trabajo especial de grado se concibe dentro de la modalidad de investigación cuyo objeto fundamental es el de aportar soluciones a problemas y satisfacer las necesidades teóricas o prácticas, ya sean profesionales, de una institución o de un grupo social. Se pretende que el alumno demuestre el dominio instrumental de los conocimientos aprendidos en la especialización, para lo cual el tema elegido por el estudiante deberá insertarse en una de las materias del plan de estudios correspondientes.” (UCAB, 2010, p.1)

### **2. Tipo y Diseño de Investigación**

La modalidad investigativa que regirá el desarrollo del presente proyecto será la investigación aplicada, mediante la cual se utilizan los conocimientos en la práctica, para tomar acciones y establecer políticas y estrategias.

La investigación aplicada incluye tres tipos de investigación: investigación evaluativa, investigación – acción e investigación y desarrollo

“La investigación evaluativa tiene como propósito la determinación sistemática de la calidad o valor de programas, proyectos, planes, e intervenciones.” (Fernández-Ballesteros, 1996, citado en Yáber y Valarino, 2007, p.43)

“La Investigación – Acción tiene como propósito investigar la condición actual y condición deseada de un grupo, equipo, proyectos, programas, unidades o la organización en su conjunto, para luego realizar intervenciones que conduzcan al mejoramiento de su gestión para lograr la condición deseada.” (Yaber y Valarino, 2007, p.44)

“La Investigación y Desarrollo tiene como propósito indagar sobre necesidades del ambiente interno o entorno de una organización, para luego desarrollar una solución que pueda

aplicarse en una empresa o mercado. Este enfoque se aplica para desarrollar productos, servicios, procesos, modelos, procedimientos o métodos entre otros.” (Yaber y Valarino, 2007, p. 44)

El diseño de la investigación a implementar en la realización de este proyecto, será distribuido en dos fases, una primera fase que consistirá en un diagnóstico de la situación actual para la ejecución de la obra, y una segunda fase que consistirá en el desarrollo de las estrategias y acciones a seguir, mediante la utilización de los lineamientos y algunas de las herramientas que provee el PMI, así como las recomendaciones y experiencias recabadas por expertos en la materia de gerencia de obras y RRHH. Por esta razón este estudio que se encuentra ubicado en el campo de la investigación aplicada estará enfocado a la Investigación-Acción.

### **3. Unidad de análisis**

El objeto de interés en esta investigación y de donde se extrae la información documental es la Gerencia de obras de la empresa Multiservicios Integral 2.103, C.A.

## **4. Procedimientos Por Objetivos**

### **4.1. Diagnóstico de la situación.**

Tomando en cuenta la definición y secuenciación de las actividades realizada por la organización Multiservicios Integral 2.103, C.A para la ejecución de la obra, se procederá a realizar la estimación de los RRHH y equipos necesarios, posteriormente se diseñara la tipología de contrato para los diversos recursos y se estimaran los costos de contratación.

### **4.2. Identificación de riesgos.**

Considerando los lineamientos y herramientas establecidos por el Project Management Institute (PMI) tales como: técnicas de recolección de información,

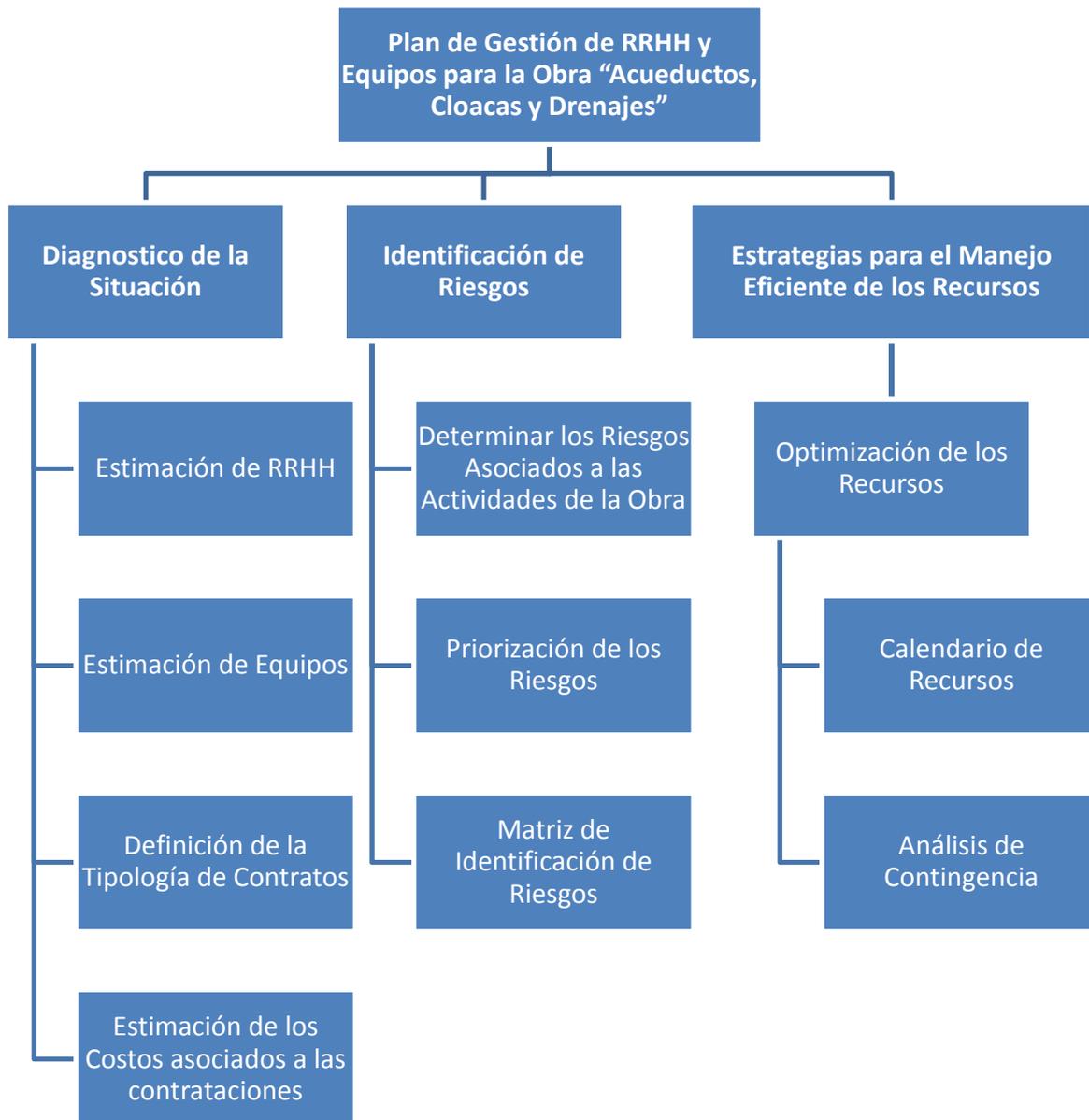
análisis de supuestos y consulta a expertos se procederá a identificar y priorizar los riesgos que pueden afectar al proyecto.

#### **4.3. Establecer estrategias para el manejo eficiente de los recursos.**

Consistirá, en diseñar las diversas estrategias que busquen optimizar los recursos seleccionados previamente, para la ejecución de la obra, tomando en cuenta el tipo de actividad, tiempo y riesgos asociados al desarrollo de la obra, para de esta manera no subutilizar los recursos. Parte fundamental será realizar el calendario de recursos y los análisis de contingencia que nos permitirán planificar las medidas necesarias para un momento específico del tiempo respecto a la materialización de una amenaza.

#### **4.4. Estructurar el plan de gestión de RRHH y equipos.**

Consistirá, en realizar el proceso de integración de los puntos desarrollados en los objetivos anteriores, para de esta manera darle estructura y secuenciación al plan mismo en cuestión.



**Figura 6. Estructura Desagregada de Trabajo**

## 5. Operacionalización de Variables

Tabla 8.

*Operacionalización de Variables*

Objetivo	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional Aspectos/Dimensiones	Indicador	Técnica
Diagnóstico de la Situación	RRHH, Equipos necesarios para la ejecución de la obra	Proceso mediante el cual se estiman los RRHH y Equipos necesarios para la ejecución del proyecto, para posteriormente definir la tipología de contrato y los costos asociados a las respectivas contrataciones	Definición de las actividades del proyecto	Tipo Cantidad	Identificación de Actividades/ Análisis Evaluativo
			Secuenciación de las actividades	Relación Dependencia	
			Estimar la duración de las actividades	Disponibilidad	
			Cuantificar el personal y equipos necesarios para las actividades	Cantidad Costo Calidad	
Identificación de Riesgos	Riesgos asociados a las actividades de la obra	Proceso mediante el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto	Riesgos asociados a las actividades críticas	Matriz de identificación de riesgos	Análisis Evaluativo
Establecer Estrategias para el Manejo Eficiente de los Recursos	Recursos necesarios para la ejecución de la obra	Diseño de las estrategias que busquen optimizar los recursos seleccionados para la ejecución de la obra	Análisis de Contingencia Calendario de Recursos	Fechas de inicio Fecha de finalización Duraciones	Análisis Evaluativo
Estructurar el Plan de Gestión de RRHH y Equipos	RRHH, Equipos	Proceso mediante el cual se organizara e integraran todas las actividades, herramientas y entregables necesarios para la gestión de los RRHH y equipos	Objetivos del Proyecto	Estrategias Procedimientos Técnicas	Análisis de la Gestión de RRHH y equipos

## **6. Consideraciones Éticas**

Durante el desarrollo del presente trabajo se respetó el derecho de autor, realizando las citas y referencias a bibliográficas correspondientes.

El código de ética profesional del Colegio de Ingenieros, establece que todo profesional de la Ingeniería y la Arquitectura deberá considerar contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión todo lo contenido en sus veinte y dos (22) artículos.

Serán respetadas las consideraciones éticas dictadas por el Project Management Institute (PMI) las cuales establecen que “Como profesionales de la gerencia de proyectos, estamos comprometidos a hacer lo que es correcto y honorable. Establecemos altos estándares para nosotros mismos y aspiramos cumplir con estos estándares en todos los aspectos de nuestras vidas: en el trabajo, en el hogar y al servicio de nuestra profesión”.

## **CAPITULO IV: MARCO REFERENCIAL ORGANIZACIONAL**

### **1. Reseña Institucional**

Multiservicios Integral 2.103 C.A es una empresa fundada en el año 2000 dedicada a los proyectos y construcción de obras civiles. Desde sus inicios practica su labor como contratistas en múltiples entes del Estado Venezolano, acumulando una gran experiencia en las obras de urbanismo a nivel nacional.

### **2. Misión**

Multiservicios Integral 2.103, C.A es una plataforma técnica, logística y administrativa para la gerencia y desarrollo de proyectos de construcción en general.

Para ello cuenta con un capital humano altamente calificado e invierte continuamente en la sistematización de su conocimiento sobre la industria. Esforzándose por impactar positivamente al mayor número de clientes, así como de ser socialmente responsable de su trabajo.

### **3. Visión**

Ser de las mejores empresas del país dedicadas al sector construcción, destacándose por su eficiencia, rentabilidad y mejores prácticas.

### **4. Aspectos de la Organización que sean Pertinentes para Entender el Proyecto**

Multiservicios Integral 2.103, C.A ha dedicado la mayor parte de sus años de trayectoria a realizar obras como contratista del estado venezolano, ejecutando gran cantidad de obras principalmente de corta duración. Por lo que el desempeño y rentabilidad que se obtenga en esta obra de gran magnitud será determinante a la hora de evaluar nuevas ofertas de este tipo.

## 5. Alcance del Proyecto de Construcción

El proyecto contempla la construcción de los sistemas de Aguas Blancas, Cloacas y Drenajes de la Etapa IV de la urbanización el Encantado Humboldt, que se encuentra conformada por las torres tipo residenciales “K”, “L”, “M” y “N” (Ver Anexo C), los cuales tienen los siguientes alcances respectivamente.

El suministro de agua hacia las edificaciones del Conjunto Residencial se atenderá a través de dos (2) redes de distribución internas, definidas según el desnivel topográfico de cuarenta y dos (42) metros aproximadamente, existente en la parcela. La Red Alta distribuye hacia 9 edificios ubicados entre las terrazas definidas a cota 1016 y 1025 msnm (Etapa I, II y III), y la Red Baja surte a 4 edificios que se ubican en las terrazas a cota 1008 y 995 msnm (Etapa IV) (Ver Anexo D).

Las tuberías de ambas redes serán de acero, junta soldada, en diámetros variables: 250 mm (10”), 200mm (8”), 150 mm (6”) y 100 mm (4”). Como accesorios de control y operación de la red se contará con válvulas de compuerta distribuidas en las redes para aislar cada ramal o grupo de edificios en caso necesario.

Para la interconexión de la red de distribución (Alta y Baja), desarrollada con tubería de acero, con la instalación sanitaria de cada edificación (tubería de PVC) se utilizarán piezas especiales de conexión Tipo Borde Batido con junta de brida a la entrada a cada edificio.

La red de cloacas del Lote “H” Conjunto Residencial Encantado Humboldt se plantea según la distribución de los trece (13) edificios, el relieve del urbanismo basado en terrazas a cotas diferentes y en función de los puntos de salida de las instalaciones sanitarias (AN) de cada edificación. Sobre esta base, existen dos (2) sectores con su red local de cloacas:

- Red al Colector “A” (Etapa II y III) que se inicia en la redoma final de la calle Interna y sigue por ella hasta su empotramiento en el colector de la calle externa (Las Canteras) en

ruta hacia el oeste de la parcela, abarca las etapas 2 y 3 y 5 de construcción. El colector “A”, recibe en total el aporte de nueve (6) edificaciones ubicadas en la terrazas superiores comprendidas entre cotas 1025,20 a 1022,60, además del aporte del área común (recreativa), ubicada en la terraza sureste, y del edificio de servicios ubicado a la entrada del conjunto.

- Red al colector “B” (Etapa IV), que bordea las terrazas inferiores ubicadas al oeste, con descarga también hacia el colector oeste de la calle Las Canteras, abarca la etapa cuatro (4). El Colector “B” recibe los aportes de los edificios ubicados en la terraza a cota 1.008 msnm y por debajo de ella, en total cuatro (4) edificaciones.(Ver Anexo D)

Cada edificación llevará las tanquillas indicadas en el proyecto de instalaciones sanitarias ajustadas en sitio a los espacios disponibles y al ancho de la franja de terreno entre el pie de taludes (o muros) y la fachada de cada edificación. Desde la tanquilla receptora final de la instalación sanitaria saldrá un ramal de cloaca PVC de 0,20 m de diámetro que empotrará el aporte de esa edificación o grupo de edificios, al colector más cercano.

En cuanto a los Drenajes, las edificaciones dispuestas en las terrazas bajas a cota inferior a 1.008 msnm (Etapa IV); es decir, por debajo de la calle interna, requieren de tres sistemas de drenaje inter domiciliarios que recogen el aporte de terrazas con uno ó dos edificio respectivamente, y lo conducen hacia el colector en la Calle Las Canteras, al que se incorpora en dos puntos.(Ver Anexo D)

Basándose en las fechas de solicitud de la habitabilidad de las 4 torres pertenecientes a la Etapa IV, planificadas por la empresa contratante, la gerencia de obra de Multiservicios Integral 2.103, C.A realizo la definición y secuenciación de las actividades para la ejecución de las obras de Acueductos, Cloacas y Drenajes de la Etapa IV (Ver Anexo E), en las cual se observa lo siguiente.

En dicha secuenciación, los trabajos se dividirán en base a la disposición geográfica establecida en la topografía modificada del proyecto, que las divide en dos terrazas, una superior y otra inferior denominadas cuatro (4) y cinco (5), en las cuales se encuentran ubicadas las torres

“K”, “L” y “M”, N” respectivamente, y a las especificaciones constructivas establecidas en la norma INOS para obras de acueductos y alcantarillados. En un principio se plantea labores continuas en dos (2) frentes de trabajo de la terraza 4 y cuando se completen la construcción de todos los servicios de acueductos, cloacas y drenajes pertenecientes a esta zona se pasara a realizar los trabajos pertenecientes a la terraza 5.

En el caso de la construcción de los sistemas de acueductos, por ser trabajos especializados con tuberías de acero al carbono y soldadura, se procederá a sub-contratar esta parte del proyecto.

## CAPITULO V: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación es el desarrollo de un plan de gestión de los recursos necesarios para la construcción de los Sistemas de Acueductos, Cloacas y Drenajes de la Urbanización el Encantado Humboldt. Partiendo de un plan de trabajo base, desarrollado previamente por la gerencia de la organización encargada de ejecutar el proyecto, que contempla la definición, secuenciación y duración de las actividades.

### 1. Diagnóstico de la Situación

Bajo la premisa de que se utilizaría la definición, secuenciación y duración de las actividades realizada por la organización, se procedió a realizar la estimación de los recursos humanos, la misma se dividió en dos grupos, uno técnico-administrativo, encargado de la gerencia de obra y otro que incluye toda la mano de obra calificada.

Para la gerencia de obra se consideraron los requisitos de recursos para las diversas actividades de un proyecto de esta magnitud y las labores básicas inmersas en un proyecto de construcción civil. Con lo mencionado anteriormente y mediante la consulta a expertos se determinó la conformación del grupo de trabajo así como sus roles y funciones.

Tabla 9.

*Estimación de la Gerencia de Obra*

Gerencia de Obra		
Cantidad	Cargo	Descripción
1	Gerente General	Representante de Multiservicios Integral 2.103,C.A con facultades legales y administrativas en la empresa
1	Director de Obra	Ingeniero Civil preferiblemente, encargado de la planificación, ejecución, control y seguimiento de la obra
1	Ingeniero de Obra	Ingeniero Civil preferiblemente, encargado de todo lo referente a la coordinación , supervisión y seguimiento de las actividades de campo.
1	Topógrafo	Profesional responsable de todo lo referente a la topografía del proyecto
1	Administrador	Profesional responsable de las actividades administrativas relativas a la ejecución de las obras civiles del proyecto

Tabla 10.

**Matriz de Roles y Funciones**

<b>MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES</b> E: ejecuta P: Participa A: autoriza C: coordina R: revisa	Gerente General	Director de Obra	Ingeniero de Obra	Topógrafo	Administrador	Sindicato
	<b>CONSTRUCCION DEL PROYECTO</b>					
<b>Licitación y Contrataciones</b>						
<b>Personal Obrero</b>						
Estimación de recursos	R	E	P			
Selección de Personal Calificado	A	E	P			P
<b>Contratistas</b>						
Selección de Contratistas	P	E				
Suministro de Memoria Descriptiva a los Seleccionados		E				
Solicitar Presupuesto para la Ejecución de las Obras		E				
Solicitar Cronograma de Ejecución de las Obras		E				
Análisis y Selección de las Mejor Opción	R/A	E				
Solicitud de Fianzas al Contratista		E			P	
Firma de Contrato	E					
Entrega de Anticipos	A	P			E	
Inicio y Ejecución de las Obras		E	P	P	P	
<b>Ejecución de la Obra</b>						
Obras Preliminares		A/R	E/C	P		
Construcción de los Sistemas de Acueducto		A/R	E/C	P		
Construcción de los Sistemas de Cloacas		A/R	E/C	P		
Construcción de los Sistemas de Drenajes		A/R	E/C	P		
Control de Calidad		R	E/C			
Control de Inventarios		R	E			
Control Procura	R/A	E	P		P	
Medición de Avance		R	E			
<b>Valuaciones Parciales</b>						
<b>Multiservicios Integral 2.103, C.A</b>						
Mediciones de Obras Ejecutadas		R	E			
Elaboración de Valuaciones		R	E			
Revisión de Valuaciones		E	P			
Elaboración de Informe de Avance Mensual		E	P	P	P	
Consignación de Valuación a la Promotora		E				
<b>Contratistas</b>						
Revisión de Cantidades de Obra en la Valuación		R	E			
Revisión y Aprobación de la Valuación	R	A/E				
Pagos por Valuaciones Aprobadas	A				E	
<b>Control de Costos</b>						
Control de Presupuestos		E	P		P	
Aumentos de Presupuesto	A	E	P		P	
<b>Cierre de Obra</b>						
Elaboración de Informe de Culminación de Obra	R	E	P			
Acta de Culminación y Recepción de las Obras Ejecutadas	A	E				

Para la estimación de la mano de obra calificada y equipos, se consultó a expertos en la ejecución de obras civiles, tanto técnico como obrero calificado, todo lo relacionado a los recursos necesarios para completar la construcción de las obras según la secuenciación de actividades y los tiempos expuestos en el plan de trabajo realizado previamente por la gerencia de obra de la organización, llegándose a la siguiente estimación de recursos:

Tabla 11.  
*Estimación de la Mano de Obra Calificada*

<b>Mano de Obra Calificada</b>	
<b>Cantidad</b>	<b>Profesión</b>
1	Maestro de Obra
1	Maestro de Plomería
2	Plomero de 1ra
2	Plomero de 2da
5	Obreros 1ra
5	Ayudantes
3	Carpinteros de 1ra
1	Albañil de 1ra
2	Operador Equipo Pesado 1ra
1	Cabillero de 1ra
3	Cabillero de 2da
1	Chofer
2	Representante Sindical
29	TOTAL

Tabla 12.

***Estimación Equipos Construcción Pesada***

<b>Equipos de Construcción Pesada</b>	
<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>
1	Retroexcavadora Hidráulica *
1	Mini Cargador (Minishovell) *
1	Mezcladora de Concreto (Trompo) *
2	Vibro Compactadora de Plancha *
(*)	<i>Permanecerán hasta finalizar la obra, previendo cualquier eventualidad</i>

Para la tipificación de los contratos, es importante destacar que para el caso de las obras de construcción, la selección de los mismos dependen de diferentes factores como son: la empresa u organismo contratante, contratistas, tipos de obras, formas de pago, métodos para establecer el precio, marcos aplicables, etc.

Para el caso de la mano de obra calificada, las respectivas contrataciones se realizarán bajo el marco de la Convención Colectiva para Trabajadores de la Industria de la Construcción vigente para el año 2013, la cual fue publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39282 de fecha 09 de Octubre de 2009. En la totalidad de las cláusulas expuestas en dicha convención se establecen todos los derechos y condiciones que se le deben garantizar a los trabajadores empleados por el ente contratante.

Los trabajos de topografía serán contratados por honorarios profesionales debido a que dichos trabajos se realizan dependiendo del avance de la obra.

La contratación del resto del personal técnico se realizará en el marco de la Ley Orgánica del Trabajo para los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT) dictada el 30 de Abril de 2012 según el decreto N°8.938, la duración del contrato será por tiempo determinado (culminación de obra), al llegar el momento de finalizar los trabajos de construcción, la liquidación será sencilla, esto

para los casos específicos del Director y el Ingeniero de Obra. Para el Gerente General y el Administrador, ambos pertenecen a la nómina fija de la organización por lo que los costos asociados a sus funciones no son exclusivos de la obra.

La maquinaria pertenece a los activos de la empresa, por lo tanto no es necesario algún tipo de contrato de alquiler.

En el caso de la contratista que realizara los trabajos de acueductos, se consideraron dos (2) tipos de contrataciones posibles, un contrato a precio unitario ó un contrato a “Precio Fijo”, sin embargo este último se desestimó debido a las diversas dificultades constructivas que representaba el proyecto y a los altos riesgos por efectos inflacionarios que seguramente se traducirían en un costo elevado, que disminuiría considerablemente el margen de ganancia proyectado por la empresa contratante.

Bajo este argumento el contrato será por presupuesto a base de análisis de precios unitarios. Partiendo de la condición de que se contratara solo la mano de obra y los costos asociados a utilización de materiales y herramientas menores, Multiservicios Integral 2.103, C.A se encargara de la realización de todas las excavaciones y rellenos necesarios para la construcción del mencionado sistema, además de encargarse del suministro de toda las tuberías, conexiones, accesorios, juntas mecánicas y válvulas; esto debido a los diversos contactos que posee la empresa en materia de procura de materiales, garantizando de esta manera la totalidad de la tubería de acero y para bajar los costos de contratación en los puntos mencionados.

Para la estimación de costos de la mano de obra calificada se utilizó el *tabulador de oficios y salarios* (Ver Anexo F), que establece la remuneración por la prestación de sus servicios, correspondiente a cada uno de los oficios que realice el trabajador, que se encuentra anexo en la Convención Colectiva vigente. Para la consideración de todos los costos adicionales al salario, como son las reivindicaciones sociales legítimamente alcanzadas bien sea mediante la Ley del Trabajo, Leyes y Reglamentos Nacionales o Regionales aplicables, a través de la Convención Colectiva respectiva, se procederá a usar Factor de Costos Asociados al Salario (FCAS). Este costo parte de considerar principalmente el siguiente marco de Leyes Sociales:

- Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social
- Ley Orgánica del Trabajo para los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT) y su Reglamento: Gaceta Oficial 6.076 del 07-05-12, Reglamento: : Gaceta No.36.949 del 12-05-00, No.36.950 del 15-05-00 y Decreto N° 44 del 30-04-13
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo – LOPCYMAT.
- Ley de IVSS, Gaceta No.4.322 del 3-10-91, Gaceta 5.398 del 26-12-99, Gaceta 37.600 del 30-12-2002. Reglamento de IVSS: Gaceta 2.814 del 25-02-93, Gaceta 39.912 del 30-4-12.
- Ley de Régimen Prestaciones de Vivienda y Hábitat: Gaceta Oficial No.39.945 del 15-06-12.
- Ley de Régimen Prestacional de Empleo (Gaceta Oficial N°38.281 del 27 de Septiembre de 2005)
- Ley de INCES (Gaceta 38.958 del 23-06-08) y demás marco regulatorio.
- Ley de Alimentación para los Trabajadores (Gaceta Oficial N° 39.666 del 04-05-2011).
- Convención Colectiva para el Sector Construcción 2010-2012

Fórmula para el cálculo del FCAS

$$\%FCAS = \left( \frac{DEP}{DET} - 1 \right) \times 100$$

**DET** (Días Efectivamente Trabajados)= 365-DNT (*Para un año*)

DNT (Días No Trabajados)= A+B

A: Días No Trabajados por Feriados/Jubilos

B: Días No Trabajados por Permisos Remunerados

**DEP** (Días Efectivamente Pagados)=C+D+E+F+G

C: Días Pagados por Indemnizaciones y Prestaciones Sociales

- D: Días Pagados por Beneficios que otorgan las Leyes  
 E: Días por contribuciones Complementarias Contractuales  
 F: Días por Condiciones de Higiene y Seguridad Industrial  
 G: Días equivalentes por Contribuciones Sindicales  
 H: Días Calendarios en el lapso (Un año generalmente)

En base a las disposiciones legales vigentes para el año 2013 se procedió a calcular el Factor de Costos Asociados al Salario obteniéndose.

Tabla 13.  
**FCAS - Días Trabajados**

Días Efectivamente Trabajados al año (DET)	
(A) Días No Trabajados Feriados/Júbilos	90.71
(B) Días No Trabajados Permisos Remunerados	37.01
(DNT)Días No Trabajados al año= A+B	127.72
DET = 365 - DNT	237.28

Tabla 14.  
**FCAS - Días Pagados**

Días Efectivamente Pagados al año (DEP)	Caso 1: Bono en FCAS (Considerando el bono de alimentación dentro del FCAS)	Caso 2: Bono en el APU (No considera el bono de alimentación en el FCAS, sino como costo directo de mano de obra en el APU)
(C)Días Pagados por Indemnizaciones y Prest. Sociales	259,27	259,27
(D) Días Pagados por Beneficios que otorgan las Leyes	132,9	132,9
( E) Días por Contribuciones Complementarias Contractuales	224,09	65,6
(F) Días por Condiciones de Higiene y Seguridad Industrial	63,78	63,78
(G) Días equivalentes por Contribuciones Sindicales	74,45	74,45
(H) Salarios Pagados=365+Días Jubilo + 26 Marzo	368	368
DEP = C+D+E+F+G+H	1122,49	964
<b>Factor FCAS</b>	<b>3,73</b>	<b>3,06</b>
<b>%FCAS</b>	<b>373,07</b>	<b>306,27</b>

Tabla 15.  
**Valores FCAS**

Valores del FCAS de acuerdo a la inclusión del Bono de Alimentación			
CASO 1	% Factor con Bono de Alimentación en el FCAS	<b>373.07</b>	Considerando el Bono de Alimentación dentro del FCAS
CASO 2	% Factor FCAS con Bono de Alimentación en el APU	<b>306.27</b>	No Considera el Bono de Alimentación dentro del FCAS, sino como costo Directo de Mano de Obra en el APU

\*En este caso se utilizara el Factor FCAS que considera el bono de alimentación

En base al plan de trabajo estructurado por la gerencia de obra (Ver Anexo B), en el cual se encuentra contenido el Diagrama de Gantt (Ver Fig. N°7) y la Red del Proyecto (Ver Fig. N°8) se estima la cantidad de horas hombres necesarias para ejecutar las respectivas obras, así como los costos asociados a la contratación (Ver Tabla N°16- 17).

Independientemente de que todo el proyecto es ruta crítica, debido a lo apresurado de la entrega de las obras, adicionalmente se evaluarán dos opciones que llamaremos “B” y “C” respectivamente, en las cuales se tendrán duraciones más prolongadas, dando la oportunidad de generar un proyecto en el cual se encuentren más balanceados los recursos. *Sin embargo, el cálculo de los costos totales del proyecto será en base a la estimación original.*

En la opción “B”, se modificó la organización del proyecto, permitiendo trabajar en varios frentes de trabajo simultáneamente. (Ver Fig. N°9-10)

En la opción “C”, se modificó la organización del proyecto, prolongándolo mediante la reducción del personal necesario para la ejecución de la obra. (Ver Fig. N°11-12)

Partiendo de las horas hombre estimadas según el plan de trabajo establecido en cada uno de los casos(Ver Tabla. N°16, 18 y 20) y el Factor FCAS calculado se procedió a establecer los costos asociados a la mano de obra (Ver Tabla. N°17, 19 y 21).

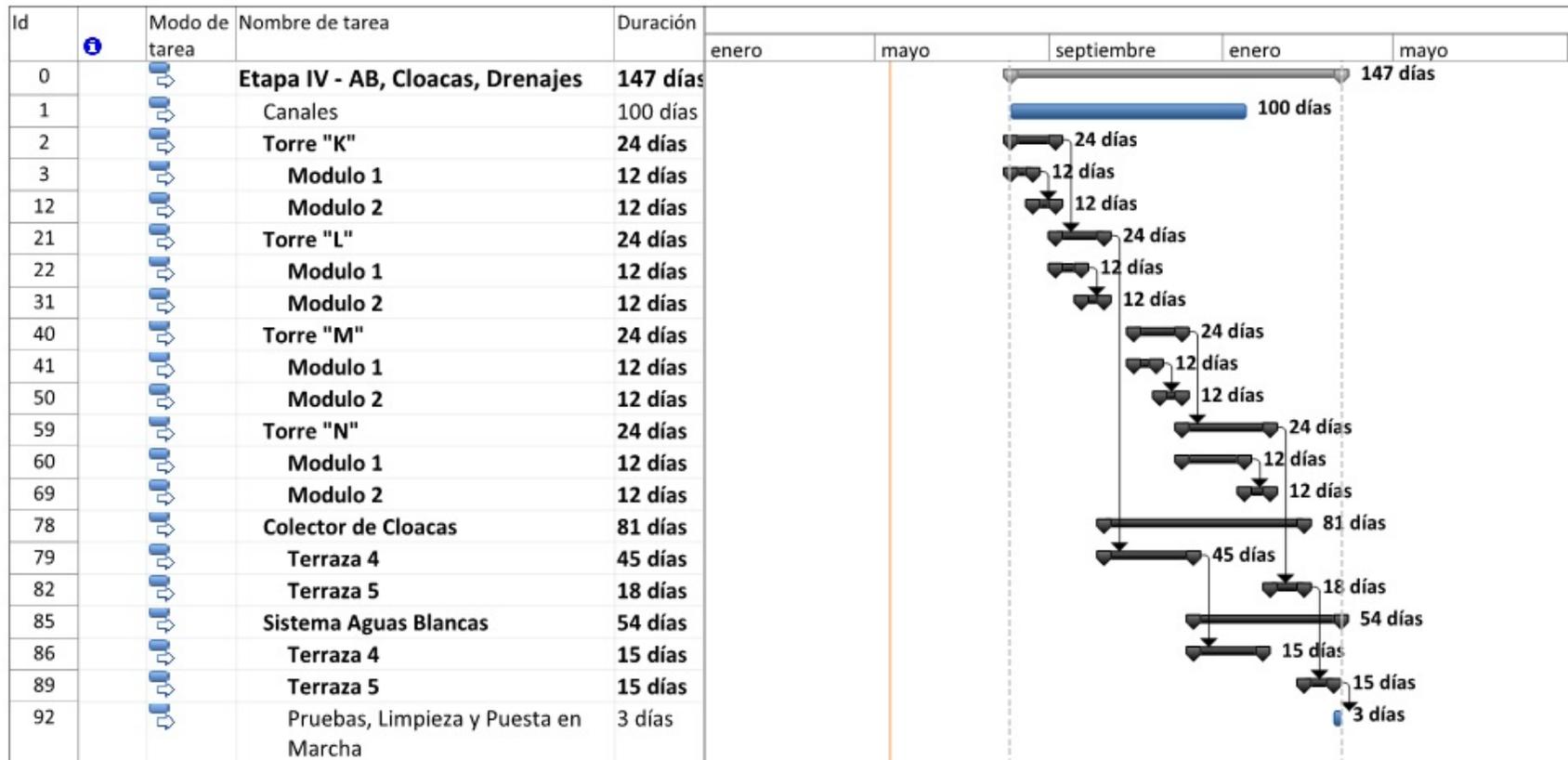
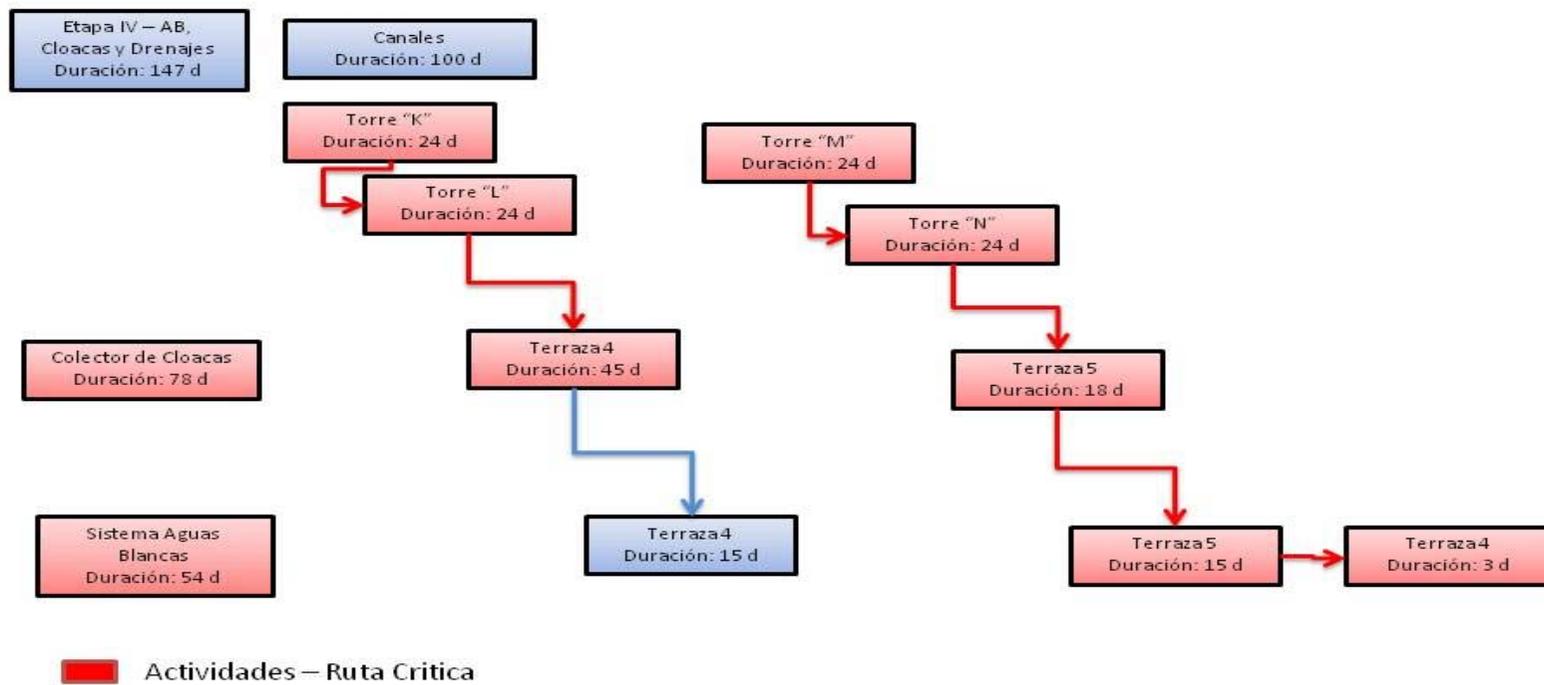


Figura 7. Diagrama de Gantt – Proyecto Original



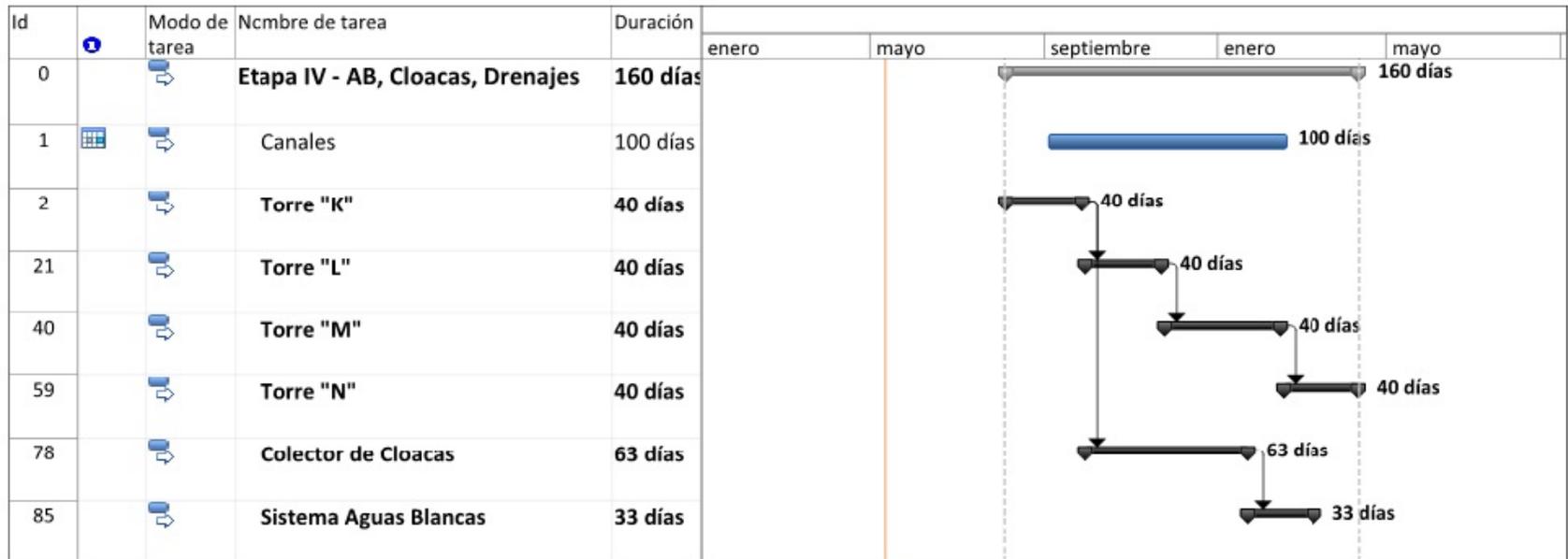
*Figura 8. Red del Proyecto Original*



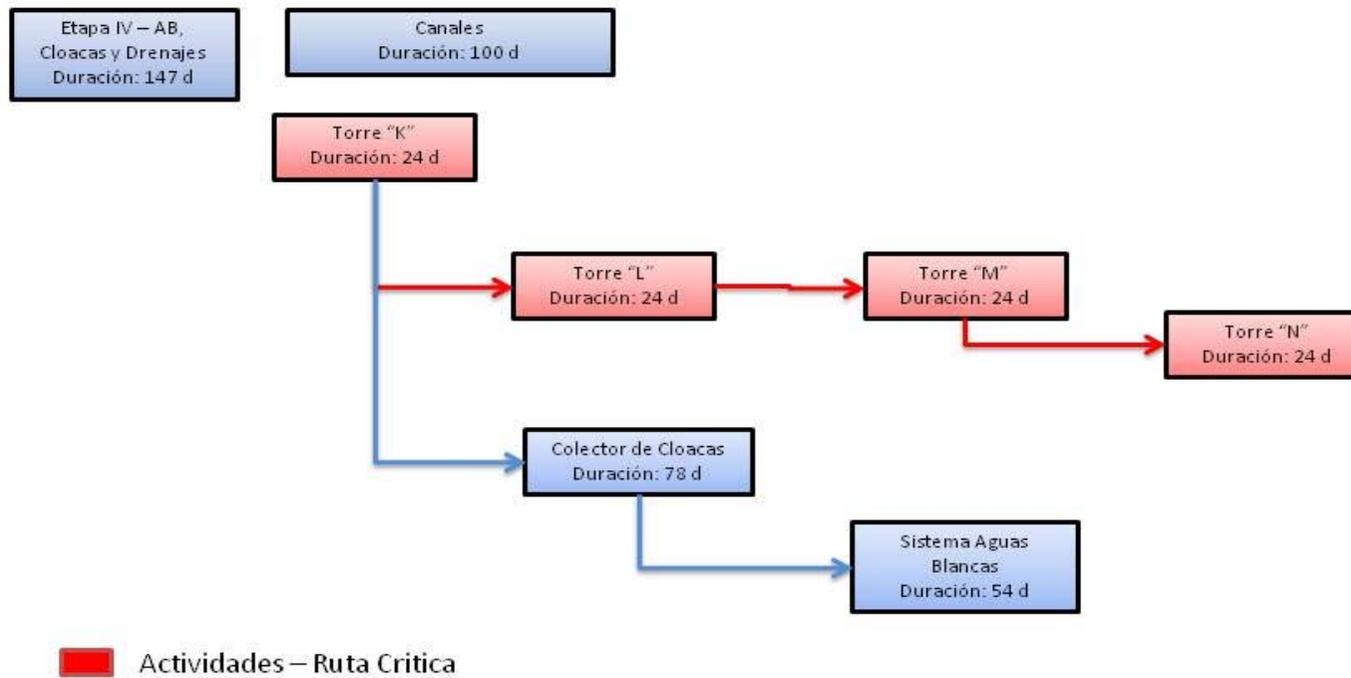
Tabla 17.

**Costos de Mano de Obra Calificada**

Costos de Contrataciones por Concepto de Mano de Obra										
Ocupación / HH	H/H						Costos			
	Acumuladas					Sub Total (H/H)	Salarios (Bs.F)	Sub Total (Bs.F)	FCAS	Total (Bs.F)
	1	2	3	4	5		Vigentes desde 01/05/12			
<b>Maestro de Obra de 1ra</b>	1,176	-	-	-	-	1,176	166.05	24,409.35	373.07%	115,472.23
<b>Maestro de Plomería de 1ra</b>	1,032		-	-	-	1,032	144.06	18,583.74	373.07%	87,913.28
<b>Plomero de 1ra</b>	1,032	952	-	-	-	1,984	130.18	32,284.64	373.07%	152,727.52
<b>Plomero de 2da</b>	1,032	952	-	-	-	1,984	116.39	28,864.72	373.07%	136,549.05
<b>Obreros 1ra</b>	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	5,760	96.95	69,804.00	373.07%	330,218.70
<b>Ayudantes</b>	800	800	1,152	1,152	1,152	5,056	103.81	65,607.92	373.07%	310,368.49
<b>Carpinteros de 1ra</b>	800	800	1,152	-	-	2,752	130.18	44,781.92	373.07%	211,847.85
<b>Albañil de 1ra</b>	1,152		-	-	-	1,152	130.18	18,745.92	373.07%	88,680.49
<b>Operador Equipo Pesado 1ra</b>	1,152	1,152	-	-	-	2,304	166.05	47,822.40	373.07%	226,231.31
<b>Cabillero de 1ra</b>	1,152	-	-	-	-	1,152	130.18	18,745.92	373.07%	88,680.49
<b>Cabillero de 2da</b>	1,152	1,032	1,032	-	-	3,216	116.39	46,788.78	373.07%	221,341.61
<b>Chofer de 2da (3 a 8ton)</b>	1,176	-	-	-	-	1,176	110.74	16,278.78	373.07%	77,009.30
<b>Representante Sindical</b>	1,176	1,176	-	-	-	2,352	96.95	28,503.30	373.07%	134,839.30
							<b>TOTAL</b>	<b>461,221.39</b>	<b>373.07%</b>	<b>2,181,879.63</b>



*Figura 9. Diagrama de Gantt - Opción "B"*



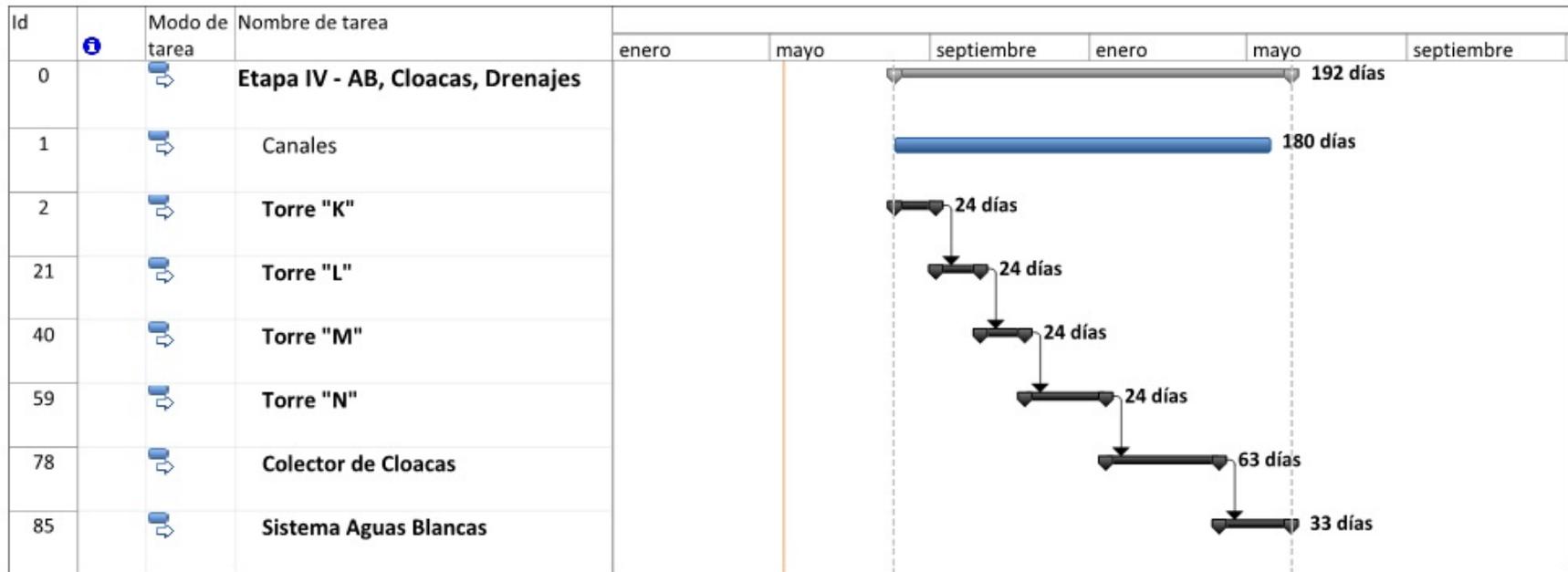
**Figura 10. Red del Proyecto - Opción "B"**



Tabla 19.

**Costos de Mano de Obra Calificada - Opción "B"**

<b>Costos de Contrataciones por Concepto de Mano de Obra</b>											
Ocupación / HH		H/H						Costos			
		Acumuladas (N° x Ocupación)					Sub Total (H/H)	Salarios (Bs.F)	Sub Total (Bs.F)	FCAS	Total (Bs.F)
		1	2	3	4	5		Vigentes desde 01/05/12			
<b>Cantidad</b>											
1	Maestro de Obra de 1ra	1320	-	-	-	-	1320	166.05	27,398.25	373.07%	129,611.69
1	Maestro de Plomería de 1ra	1320	-	-	-	-	1320	144.06	23,769.90	373.07%	112,447.21
2	Plomero de 1ra	1320	504	-	-	-	1824	130.18	29,681.04	373.07%	140,410.78
2	Plomero de 2da	1320	504	-	-	-	1824	116.39	26,536.92	373.07%	125,537.03
5	Obreros 1ra	1320	1320	1320	768	504	5232	96.95	63,405.30	373.07%	299,948.65
4	Ayudantes	800	800	1320	768	-	3688	103.81	47,856.41	373.07%	226,392.20
3	Carpinteros de 1ra	800	800	1320	-	-	2920	130.18	47,515.70	373.07%	224,780.42
1	Albañil de 1ra	768	-	-	-	-	768	130.18	12,497.28	373.07%	59,120.33
2	Operador Equipo Pesado 1ra	1320	1320	-	-	-	2640	166.05	54,796.50	373.07%	259,223.38
1	Cabillero de 1ra	1320	-	-	-	-	1320	130.18	21,479.70	373.07%	101,613.07
2	Cabillero de 2da	1320	504	-	-	-	1824	116.39	26,536.92	373.07%	125,537.03
1	Chofer de 2da (3 a 8ton)	1320	-	-	-	-	1320	110.74	18,272.10	373.07%	86,439.02
2	Representante Sindical	1320	1320	-	-	-	2640	96.95	31,993.50	373.07%	151,350.24
								<b>TOTAL</b>	<b>431,739.52</b>	<b>373.07%</b>	<b>2,042,411.05</b>



*Figura 11. Diagrama Gantt - Opción "C"*

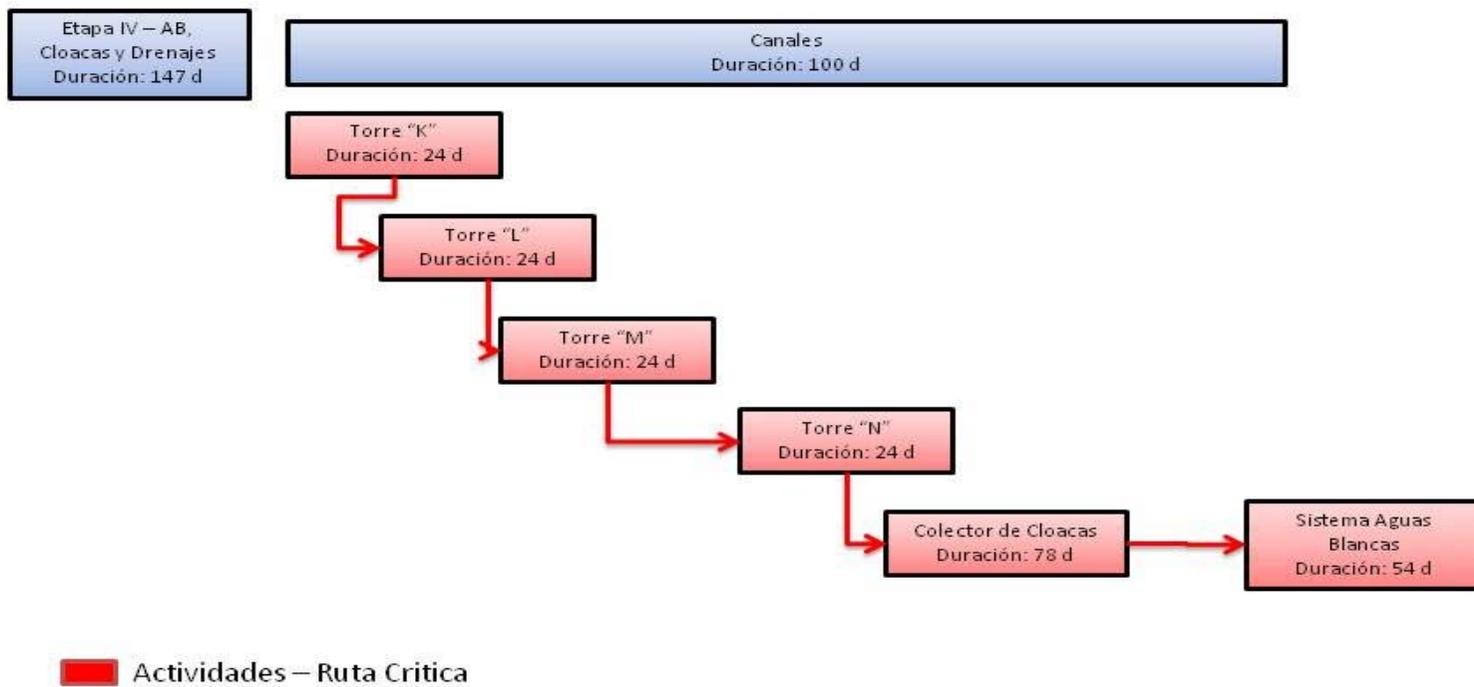


Figura 12. Red del Proyecto - Opción "C"



Tabla 21.

**Costos de Mano de Obra Calificada - Opción "C"**

Costos de Contrataciones por Concepto de Mano de Obra											
Ocupación / HH		H/H					Sub Total (H/H)	Costos			
		Acumuladas (Nº x Ocupación)						Salarios (Bs.F) Vigentes desde 01/05/12	Sub Total (Bs.F)	FCAS	Total (Bs.F)
		1	2	3	4	5					
<b>Cantidad</b>											
1	Maestro de Obra de 1ra	1576	-	-	-	-	1576	166.05	32,711.85	373.07%	154,748.50
1	Maestro de Plomería de 1ra	1576	-	-	-	-	1576	144.06	28,379.82	373.07%	134,255.16
1	Plomero de 1ra	1576	-	-	-	-	1576	130.18	25,645.46	373.07%	121,319.84
1	Plomero de 2da	1312	-	-	-	-	1312	116.39	19,087.96	373.07%	90,298.57
3	Obreros 1ra	1576	1576	1576	-	-	4728	96.95	57,297.45	373.07%	271,054.51
3	Ayudantes	1480	1312	1576	-	-	4368	103.81	56,680.26	373.07%	268,134.80
2	Carpinteros de 1ra	1480	1576	-	-	-	3056	130.18	49,728.76	373.07%	235,249.65
1	Albañil de 1ra	1576	-	-	-	-	1576	130.18	25,645.46	373.07%	121,319.84
2	Operador Equipo Pesado 1ra	1576	1576	-	-	-	3152	166.05	65,423.70	373.07%	309,497.00
1	Cabillero de 1ra	1576	-	-	-	-	1576	130.18	25,645.46	373.07%	121,319.84
1	Cabillero de 2da	1312	-	-	-	-	1312	116.39	19,087.96	373.07%	90,298.57
1	Chofer de 2da (3 a 8ton)	1576	-	-	-	-	1576	110.74	21,815.78	373.07%	103,202.95
2	Representante Sindical	1576	1576	-	-	-	3152	96.95	38,198.30	373.07%	180,703.01
								<b>TOTAL</b>	<b>465,348.22</b>	<b>373.07%</b>	<b>2,201,402.24</b>

La estimación de los costos del personal Técnico- Administrativo se determinó respetando lo establecido en la Ley Orgánica del Trabajo de los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT). El cálculo de los mismos, se basó en los 8 meses de la duración estimada de la obra; para el caso del Gerente General y el Administrador, cuyos costos asociados pertenecen a la nómina fija, se procedió a calcular los costos totales y se dividieron entre las 5 obras planificadas por la organización para ese lapso de tiempo.

Tabla 22.

**Costos del Personal Técnico - Administrativo**

<b>Costos de Contratación por Concepto de Personal Técnico/Administrativo</b>									
<b>Ocupación</b>	<b>2013 (5 MESES)</b>				<b>2014 (3 MESES)</b>				<b>8 MESES</b>
	<b>Duración del Contrato (Meses)</b>	<b>Remuneración Mensual Año 2012 (Bs.F)</b>	<b>Utilidades 2012 (Bs.F)</b>	<b>Bono Vacacional 2012 (Bs.F)</b>	<b>Remuneración Mensual 2013 (Bs.F)</b>	<b>Utilidades 2013 (Bs.F)</b>	<b>Bono Vacacional 2013 (Bs.F)</b>	<b>Prestaciones Sociales (Bs.F)</b>	<b>Total (Bs.F)</b>
<b>Gerente General</b>	N/A	30,000.00	37,500.00	6,250.00	39,000.00	29,250.00	4,875.00	78,000.00	84,575.00
<b>Director de Obra</b>	8	15,000.00	18,750.00	3,125.00	19,500.00	14,625.00	2,437.50	39,000.00	211,437.50
<b>Ingeniero de Obra</b>	8	8,000.00	10,000.00	1,666.67	10,400.00	7,800.00	1,300.00	20,800.00	112,766.67
<b>Topógrafo</b>	8	14,000.00	N/A	N/A	18,200.00	N/A	N/A	N/A	124,600.00
<b>Administrador</b>	N/A	6,000.00	7,500.00	1,250.00	7,800.00	5,850.00	975.00	15,600.00	16,915.00
<b>TOTAL (Bs.F)</b>									<b>550,294.17</b>

Para la estimación de los costos de los equipos de construcción, se utilizaron las cantidades de obra y la duración total del proyecto para así calcular los rendimientos de cada uno de los equipos, posteriormente se determinó el costo unitario para poder multiplicar dicho valor por las cantidades de obra y de esta manera obtener el costo de utilización total de cada uno de los equipos.

Tabla 23.  
*Costos de Equipos de Construcción*

Costos de utilización por Concepto de Equipo Pesado									
Equipos	Actividad	Cantidad	Costo	Depreciación	SubTotal (Bs.F)	Cantidades Obra (m3)	Rendimiento (m3/día)	Unitario de Equipos (Bs/m3)	Costo Total (Bs.F)
Retroexcavadora	Excavación y Relleno	1.00	1,520,000.00	0.00247	3,751.36	8,329.25	130.00	28.86	240,354.06
Minishovell	Acarreo de Tierra	1.00	750,000.00	0.0040	3,000.00	4,164.63	70.00	42.86	178,484.00
Mezcladora (Trompo)	Vaciado de Concreto	1.00	45,000.00	0.010	450.00	313.62	12.00	37.50	11,760.59
Vibrocompactadora	Compactación	2.00	40,000.00	0.007	560.00	3,788.50	75.00	7.47	28,287.48
								<b>TOTAL</b>	<b>458,886.13</b>

Para la selección del contratista que realizara las obras de Acueductos, se realizo un presupuesto base para la contratación de los respectivos servicios necesarios, contemplando en los análisis de precios unitarios (APU) solo la mano de obra, transporte, equipos soldadores y herramientas (Ver Anexo G). Este presupuesto base servirá como patrón de comparación a la hora de evaluar las propuestas económicas presentadas por los contratistas llamados a licitar.

Tabla 24.  
**Presupuesto de Acueductos**

<b>Obra: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTOS URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT ETAPA IV</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U.</b>	<b>TOTAL (Bs.F)</b>
1	S/C COLOCACIÓN DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D=8"	m	38.10	511.35	19,482.44
2	S/C COLOCACIÓN DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D=6"	m	253.80	413.14	104,854.93
3	S/C COLOCACIÓN DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D=4"	m	214.50	406.55	87,204.98
4	S/C COLOCACIÓN DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D=3"	m	35.00	310.43	10,865.05
Subtotal					222,407.39
IVA					26,688.89
<b>TOTAL</b>					<b>249,096.28</b>

Tabla 25.

**Costos Totales Asociados a RRHH y Equipos**

<b>Costos de Contratación RRHH y Equipos</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Total (Bs.F)</b>
Costos Asociados a la Contratación de la Mano de Obra	2,181,879.63
Costos Asociados a la Contratación del Personal Técnico-Administrativo	550,294.17
Costos Asociados a la Utilización de los Equipos de Construcción Pesada	458,886.13
Costos Asociados a la Contratación de la Construcción del Sistema de Acueducto	249,096.28
<b>TOTAL</b>	<b>3,440,156.21</b>

**2. Identificación de Riesgos**

Mediante la recolección de información, análisis de supuestos y consulta a expertos se identificaron los riesgos principales para el proyecto, para de esta manera generar una matriz de administración de los riesgos en los cuales se plantean las posibles respuestas, planes de acción y los responsables para cada uno de los mismos.

Tabla 26. *Matriz de Administración de Riesgos*

Riesgo	Descripción	Posible Respuesta	Plan de Acción	Responsable
Retrasos en el cronograma producto de la temporada de lluvias	Debido a la naturaleza del proyecto, parte del rendimiento de las obras de urbanismo depende de las condiciones climáticas. Es por esto que la temporada de lluvias puede afectar seriamente la ejecución de las obras	"A" Evitarlo: Postergar el inicio de las obras hasta el mes de Noviembre, para así aprovechar el periodo de sequia que dura hasta el mes de Abril	Evaluar junto con la promotora la opción de retrasar el inicio de la obra el mayor tiempo posible	Gerencia General
		"B" Reducirlo: Ejecutar obras provisionales para el manejo eficiente de las aguas de lluvias	Identificar todas las zonas propensas a ser afectadas por las aguas de lluvias	Director de Obra
			Planificar, Ejecutar y dar Seguimiento a las obras provisionales	Director de Obra
			Partida especial para obras provisionales	Director de Obra/Gerencia General
"C" Asumirlo: Reconsideración de precios producto de los retrasos	Partida especial en el presupuesto que contemple los retrasos producto de las lluvias	Director de Obra/Gerencia General		
Aumentos en la Convención Colectiva de Trabajo	Debido a que la ultima convención colectiva tuvo vigencia hasta el mes de Mayo de 2013 y a las condiciones políticas actuales en el país, es probable que pronto se discuta y apruebe una nueva convención. Aumentando así los costos de contratación	"A" Asumirlo: Reconsideración de precios	Llegar a un acuerdo con la promotora para la aceptación de dicha reconsideración en caso de materializarse este riesgo. Dicho acuerdo debe ser documentado y firmado por ambas partes.	Gerencia General
Retrasos por Fallas Mecánicas	Este tipo de obras depende en gran medida de equipos mecánicos, por lo que las fallas en los mismo pueden afectar seriamente el rendimiento de trabajo	"A" Reducirlo: Disponer de repuestos de mecánica ligera para la mayoría de los equipos que permitan realizar reparaciones sencillas en la obra	Contratar operadores de equipos pesados que posean conocimiento de mecánica	Director de Obra
			Contratar a un chofer que sepa de mecánica	Director de Obra
		"B" Reducirlo: Disponer de un Mecánico de confianza para el caso de fallas graves.	Disponer de un plan genérico para un diagnóstico y reparación eficiente.	Director de Obra
"C" Asumirlo: Disponer de equipos de reserva	Planificar con la Gerencia la necesidad de poseer equipos de reserva	Director de Obra		
Obras Extras	En este tipo de proyectos siempre existe la posibilidad de las obras extras, lo cual se traduce en un aumento de los costos	"A" Reducirlo: Contar con una partida en el presupuesto	Implementar una partida en el presupuesto que considere un costo asociado a ejecución de obras extras	Director de Obra/Gerencia General
		"B" Asumirlo: Generar partidas extras a medidas que vayan apareciendo estas obras no consideradas	Llegar a un acuerdo con la promotora, en el cual se aceptan todas las partidas que no han sido consideradas previamente. Estas obras no deben llevarse a cabo hasta formalizar el acuerdo.	Gerencia General

### 3. Estrategias para el Manejo eficiente de los recursos.

En base a los tres sistemas que serán construidos y a los diversos frentes que se plantean en cada uno de ellos (Ver Tabla. N°27) se estimaron cinco cuadrillas en las que algunas tendrán funciones fijas en cada uno de los frentes y otras tendrán funciones rotativas e inclusive a juicio del ingeniero de obra, de ser necesario las mismas podrán ser utilizadas para prestar apoyo al resto (Ver Tabla. N°28), esto en miras de evitar el retraso de cualquiera de los frentes que como se mencionó anteriormente forman parte de la ruta crítica del proyecto; el frente de los canales de aguas de lluvia que no forma parte de dicha ruta, que pudiera ser considerado apto para ser retrasado de ser necesario, es de vital importancia para la correcta canalización de las aguas pluviales de la etapa IV, evitando así efectos más graves en los sitios de trabajo producto de la temporada de lluvias, que a juicio de los expertos y del realizador del presente trabajo es uno de los riesgos potenciales con más incidencia en el rendimiento de la obra.

Tabla 27.  
*Frentes de Trabajo*

Actividad	Duración (días)
Canales	100
Torre "K" - Modulo 1 y 2	24
Torre "L" - Modulo 1 y 2	24
Torre "M" - Modulo 1 y 2	24
Torre "N" - Modulo 1 y 2	24
Colector de Cloacas - Terraza 4 y 5	81
Sistema Aguas Blancas - Terraza 4 y 5	54

Tabla 28.  
**Cuadrillas de Trabajo**

Cuadrilla	Nº	Ocupación	Descripción	Cualidad
<b>Edificaciones/Colector Principal Cloacas</b>	1	Maestro Plomería 1ra	Encargada de ubicar, probar y conectar todos los puntos de aguas negras y drenajes de las edificaciones a las respectivas tanquillas que deberán ser construidas, así como empotrar las tranquillas receptoras finales mediante un ramal al colector más cercano. Construcción del colector principal de cloacas de la etapa IV	F*
	2	Plomero 1ra		
	2	Plomero 2da		
	2	Ayudante		
	1	Carpintero 1ra		
<b>Canales</b>	2	Carpintero 1ra	Encargada de todo lo referente al replanteo de los lineamientos, pendientes y encofrado de los canales de aguas de lluvia	F*
	2	Ayudante		
<b>Cabilleros</b>	1	Cabillero 1ra	Encargada de todo el acero de refuerzo necesario para la realización de las obras, el Maestro de obra será el encargado de coordinar sus actividades dependiendo de las prioridades establecidas en conjunto con el ingeniero de obra	R**
	3	Cabillero 2da		
<b>Obreros</b>	5	Obrero 1ra	Encargada de realizar todos los trabajos que corresponde a los obreros en los diferentes frentes establecidos, P/ej: Excavaciones a mano, demoliciones, rellenos compactados, vaciados de concreto, limpieza, etc.	R/A**
<b>Remates</b>	1	Albañil de 1ra	Encargada de realizar todos los remates de acabado y reparaciones de ser necesario a las obras construidas	R/A**
	1	Ayudante		
<b>Maquinaria</b>	1	Retroexcavadora	Encargada de las excavaciones, relleno y acarreo de material	R/A**
	1	Minishovell		
<b>Acueductos</b>	1	Contratista	La contratista seleccionada se encargara de todos los aspectos ligados a la construcción del sistema de acueductos respetando las especificaciones de proyecto.	F
(*) <i>Maestro de Obra supervisa sus actividades</i>				
(**) <i>Maestro de Obra supervisa y planifica sus actividades diariamente dependiendo de las prioridades de la obra</i>				
<i>F: Fija / R: Rotativa / A: Apoyo</i>				

Tomando en cuenta las diferentes actividades inmersas en la construcción de cada uno de los sistemas, se analizaron los riesgos asociados y se plantearon medidas de contingencia para disminuir o evitar los efectos producto de la materialización de los mismos.

- Realizar los trabajos de canalización provisional para desviar los afluentes naturales de agua y las descargas correspondientes a los bajantes de aguas de lluvia del edificio de estacionamiento N°2, el cual tienen proyectada su disposición final en el canal, y por ende afectar los trabajos en el tramo del canal que se esté trabajando, desmulléndose de esta manera el riesgo de inundación que puede conllevar a una pérdida de los trabajos realizados.
- En los canales, posterior a la realización de la excavación y el replanteo del terreno hasta las cotas de proyecto, de no armarse el acero de refuerzo y vaciarse el piso del canal, realizar como medida preventiva el vaciado de un concreto pobre de resistencia 120 Kg/cm<sup>2</sup> en toda el área replanteada, para así disminuir o evitar los daños en los trabajos realizados producto de las lluvias.
- Durante y posterior a las lluvias, se debe evitar la movilización de equipo pesado en las zonas cercanas a los bordes de las zanjas excavadas, para así disminuir los riesgos de derrumbes producto de la saturación del terreno, los cuales pueden afectar la seguridad de los trabajadores o contribuir a la pérdida de los trabajos realizados.
- En zonas donde la topografía modificada corresponda a rellenos compactados y por proyecto se requiera la excavación de zanjas con profundidades mayores a 2.50m, debe implementarse la utilización de entibados para evitar el riesgo de derrumbes, garantizando de esta manera la seguridad de los trabajadores.
- En las edificaciones, al momento de excavar las zanjas en donde estarán ubicadas las tanquillas recolectoras de todos los bajantes y realizar las pruebas correspondientes a la identificación de las distintas tuberías, implementar la canalización provisional de las que

correspondan a los bajantes de aguas de lluvia para desviarlas fuera de la zona de trabajo, evitando así el riesgo de inundación.

- Durante la temporada de lluvias se debe evitar dejar todo tipo de zanjas abiertas durante tiempos prolongados, evitando que puedan llenarse de agua, propiciando una saturación innecesaria del terreno que puede afectar los trabajos realizados.

#### **4. Estructuración del Plan de Gestión de RRHH y Equipos**

Partiendo de los puntos anteriores, se realizó el proceso de integración de todas las actividades, herramientas y entregables, estableciéndose de manera detallada, consecuente y ordenada el Plan de Gestión de los RRHH y Equipos. (Ver Tabla. N°29)

Tabla 29. Estructura del Plan de Gestión RRHH y Equipos

Nº	Actividad	Descripción	Entradas	Herramientas	Salida
1	<b>Estimación de Recursos</b>				
1.1	Gerencia de Obra	Estimación de la cantidad de personal Técnico-Administrativo para la ejecución de la obra	Especificaciones de Proyecto Activos de la Empresa Definición y Secuenciación de las actividades del Proyecto	Consulta a Expertos Diagrama Matricial Formato Tipo Texto	Lista del Personal Técnico-Administrativo Roles y Responsabilidades
1.2	Mano de Obra Calificada	Estimación de la mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto	Especificaciones de Proyecto Activos de la Empresa Definición y Secuenciación de las actividades del Proyecto	Consulta a Expertos desde el punto de vista Técnico (Gerentes de construcción, Ingenieros, etc.) Consulta a Expertos desde el punto de vista Obrero (Maestros de Obra, etc.)	Lista de Personal de Obra
1.3	Equipos	Estimación de los equipos necesarios para la ejecución de la obra	Especificaciones de Proyecto Activos de la Empresa Definición y Secuenciación de las actividades del Proyecto	Consulta a Expertos desde el punto de vista Técnico (Gerentes de construcción, Ingenieros, etc.) Consulta a Expertos desde el punto de vista Obrero (Maestros de Obra, etc.)	Lista de Equipos de Construcción
2	<b>Tipología de Contrato</b>	Proceso Mediante el cual se determina el acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el contratado se obliga a proveer los servicios o productos especificados, y el contratante se obliga a proporcionar la respectiva contraprestación válida	Especificaciones de Proyecto Activos de la Empresa Leyes Vigentes (LOTTT, Convenciones Colectivas, etc.)	Consulta a expertos	Tipos de contratos a aplicar a cada recurso del proyecto
3	<b>Estimación de Costos de Contratación</b>	Proceso mediante el cual se determinan los costos asociados a la contratación de los recursos necesarios para la ejecución de la obra	Activos de la Empresa Leyes Vigentes (LOTTT, Convenciones Colectivas, Ley de Contrataciones, etc.)	Juicio a Expertos Estimación Análoga Estimación Ascendente Análisis de Propuestas para Licitaciones (En el caso Sub Contrataciones)	Estimación de los costos de los recursos Estimación de los costos de las actividades
4	<b>Identificación de los Riesgos</b>	Identificación de los riesgos principales del proyecto para generar posibles respuestas, planes de acción y los responsables para cada uno de los mismos.	Estimación de las Actividades del Proyecto Estimación de la Duración de las Actividades Documentos del Proyecto	Técnicas de Recopilación de Información Análisis de Supuestos Juicios a Expertos Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas Estrategias de Respuesta para Contingencias	Matriz de Administración de los Riesgos
5	<b>Estrategias para el manejo eficiente de los recursos</b>	Estrategias que buscan optimizar el uso de los recursos seleccionados, considerando el tipo de actividad, tiempo y riesgos.	Estimación de las Actividades del Proyecto Estimación de la Duración de las Actividades Documentos del Proyecto Estimación de los Recursos	Juicio a Expertos (Gerencia y Obrero)	Matriz de Utilización de los Recursos (En la cual se especifican las cuadrillas de trabajo, integrantes, descripción y calidad)
5.1	Análisis de Contingencia	Planificación de las medidas necesarias para un momento específico del tiempo respecto a la materialización de una amenaza	Estimación de las Actividades del Proyecto Matriz de Administración de Riesgos	Juicio a Expertos Análisis de Riesgos	Listado de Estrategias de Control (tienen por objeto de disminuir o evitar los efectos de los riesgos negativos)

## **CAPITULO VI: EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO**

Al concluir el desarrollo del proyecto, se debe revisar los objetivos establecidos con el propósito de comprobar si cada uno de estos se cumplieron.

El punto de partida del proyecto está enmarcado en el diagnóstico de la situación, mediante el cual se estableció la estimación de los recursos humanos y equipos necesarios para la ejecución del proyecto de construcción así como las respectivas tipologías de contrato y costos asociados a las contrataciones. Durante el desarrollo de este objetivo, se pudo evidenciar que la organización encargada el proyecto, planifico la secuenciación de las actividades según las necesidades de tiempo planteadas por la empresa contratante, lo cual genero un cronograma de actividades bastante ajustado y una utilización de recursos desbalanceada, en el cual la mayoría de las actividades eran ruta crítica.

Adicional a esto se evaluaron dos posibles alternativas en las cuales se modificaron la secuenciación de las actividades y la utilización de los recursos de una manera más balanceada; en el caso “B” los resultados demuestran una baja en los costos, con solo un aumento en la duración de 13 días y en el caso “C” los resultados muestran una mayor duración y mayores costos, utilizando menos personal. Por lo que a juicio del realizador de este trabajo, el caso “B” puede representar una opción viable para este proyecto, sin embargo existen una serie de retos constructivos que deben ser resueltos. (Ver Anexo H)

Utilizando los fundamentos teóricos y conceptuales planteados por el Project Management Institute (PMI) en el área de la gestión de riesgos, se logró identificar los cuatro riesgos principales para el proyecto, estableciendo las posibles respuestas así como los planes de acción que buscan mitigar o evitar efectos negativos. Una evaluación general y exhaustiva de los mismos, hace pensar que estamos en presencia de los que podrían llamarse riesgos característicos de un proyecto de construcción.

La búsqueda de las estrategias para optimizar la utilización de los recursos, permitió el diseño de diversos grupos de trabajo así como la planificación de las medidas de contingencia en base a los riesgos inherentes en los diferentes frentes de trabajo.

Alineando las necesidades y estrategias planteadas en el desarrollo del presente trabajo a las prácticas y principios desarrollados por el PMI, se logró realizar el plan de gestión. El mismo es una estructura consecuente y organizada, en el cual se encuentra plasmado las entradas y herramientas necesarias para llegar a los diversos entregables que van a permitir realizar una planificación y manejo eficiente de los recursos necesarios para este ó cualquier otro proyecto de construcción similar.

## CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La falta de una planificación formal en materia de recursos puede generar un alcance inadecuado, produciendo retrasos en el cronograma de los proyectos y sobrecostos innecesarios.
- La evaluación de diferentes opciones en la secuenciación de actividades, demostró que existía otra opción que era viable y generaba una disminución en los costos del 6.40%, con solo un aumento de 13 días en la duración del proyecto.
- La utilización balanceada de los recursos puede generar mayores rendimientos para el proyecto.
- La identificación y manejo eficiente de los riesgos del proyecto ayuda a evitar los retrasos en el cronograma, retrabajo y sobrecostos.
- Es importante seleccionar las mejores estrategias para el manejo eficiente de los recursos, ya que las mismas permiten una optimización de los mismos, lo que se traduce en mayores rendimientos en las cargas de trabajo y los costos
- El plan de gestión está organizado de manera genérica por lo que puede ser aplicado a cualquier otro proyecto de construcción semejante.

### Recomendaciones:

- A la hora de determinar la secuenciación de las actividades, se deben evaluar la mayor cantidad de opciones posibles, para de esta manera seleccionar la que genere el mayor rendimiento para el proyecto.

- Para la aplicación eficiente de este plan de gestión de recursos en otro proyecto, se recomienda evaluar detenidamente las diferentes variables que lo componen, ya que ningún proyecto es igual del todo a otro.
- En los proyectos de construcción, la selección de las mejores estrategias para el manejo eficiente de los recursos, viene de conciliar las recomendaciones y experiencias recolectadas de los principales actores, como son: Ingenieros, maestros de obra, caporales, obreros, etc.

## **Anexo A. Glosario de Términos**

**Acueductos:** Obras e instalaciones que comprenden un sistema integral para la conducción del servicio de agua potable, desde la fuente hasta la toma domiciliaria de cada usuario.

**Adquirir el equipo del proyecto:** “Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.215)

**Cloacas:** Obras e instalaciones que tienen relación con las distintas formas de disposición final de las aguas servidas que se producen en un desarrollo urbanístico.

**Contrato:** “Un contrato representa un acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proveer los productos, servicios o resultados especificados, y el comprador se obliga a proporcionar dinero o cualquier otra contraprestación válida” (PMBOK, 2008, p.315)

**Controlar el cronograma:** “Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.” (PMBOK, 2008, p.129)

**Controlar los costos:** “Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.” (PMBOK, 2008, p.165)

**Definir las actividades:** “Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.129)

**Desarrollar el cronograma:** “Es el proceso que consiste en analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.129)

**Desarrollar el equipo del proyecto:** “Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.215)

**Desarrollar el plan de recursos humanos:** “Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.” (PMBOK, 2008, p.215)

**Determinar el presupuesto:** “Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.” (PMBOK, 2008, p.165)

**Dirigir el equipo del proyecto:** “Es el Proceso que consiste en monitorear el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.215)

**Drenajes:** “Se entiende por sistema de drenaje de una urbanización, aquel conjunto de obras (sumideros, colectores, canales, etc), cuya función principal es interceptar y conducir hacia un sitio de disposición previamente seleccionado las aguas de origen pluvial, de modo que ellas no causen u originen problemas de inundaciones la urbanización” (Palacios, 2008, p.193)

**Estimar la duración de las actividades:** “Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.” (PMBOK, 2008, p.129)

**Estimar los costos:** “Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.165)

**Estimar los recursos de las actividades:** “Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.” (PMBOK, 2008, p.129)

**Gerencia de obras:** “Es la función de planificar, coordinar, y supervisar acertadamente las fases de construcción de un proyecto de Ingeniería, alcanzando satisfactoriamente los objetivos establecidos” (Mata, 2011, p.21)

**Gerencia de proyectos:** “Es la aplicación de conocimientos, destrezas, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto, para el logro de los objetivos del mismo” (PMBOK, 2008, p.6)

**Horas Hombre:** “Cantidad de horas hombre requeridas para la ejecución de las actividades de la partida” (Bascaran, 2011, p.5)

**Identificar los riesgos:**“Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.” (PMBOK,2008,p.273)

**Monitorear y controlar los riesgos:**“Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.273)

**Obra:** Se denomina obra a una construcción, edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma.

**Partida:** Descripción detallada de un trabajo a realizar, valorada de forma independiente en función de una unidad de medida.

**Planificar la gestión de los riesgos:**“Es el proceso por el cual se define como realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.” (PMBOK, 2008, p.273)

**Planificar la respuesta a los riesgos:**“Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.273)

**Proyecto:** “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMBOK, 2008, p.5)

**Realizar el análisis cualitativo de riesgos:**“Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.” (PMBOK, 2008, p.273)

**Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:**“Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.273)

**Reclamación:** “Es la cantidad que el contratista espera cobrar del cliente o de un tercero como reembolso de costes no incluidos en el precio del contrato. La reclamación puede surgir, por ejemplo, cuando cliente cause retrasos, errores en las especificaciones o el diseño, o bien por causa de disputas referentes al trabajo incluido en el contrato. (NIC11, 1995, p.5)

**Secuenciar las actividades:** “Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.” (PMBOK, 2008, p.129)

## **Anexo B. Plan de Obra**

En el presente Anexo se realiza la descripción de los trabajos proyectados, con indicación de las principales unidades de obra y planificación de los trabajos, representados gráficamente en el diagrama de Gantt correspondiente.

### **Actividades Principales**

- **Construcción de Canales de Agua de Lluvia**
- **Construcción de los Servicios Torres “K” (Cloacas y Drenajes)**
- **Construcción de los Servicios Torres “L” (Cloacas y Drenajes)**
- **Construcción de los Servicios Torres “M” (Cloacas y Drenajes)**
- **Construcción de los Servicios Torres “N” (Cloacas y Drenajes)**
- **Construcción del Colector de Cloacas**
- **Construcción del Sistema de Aguas Blancas**

### **Descripción detallada de las actividades**

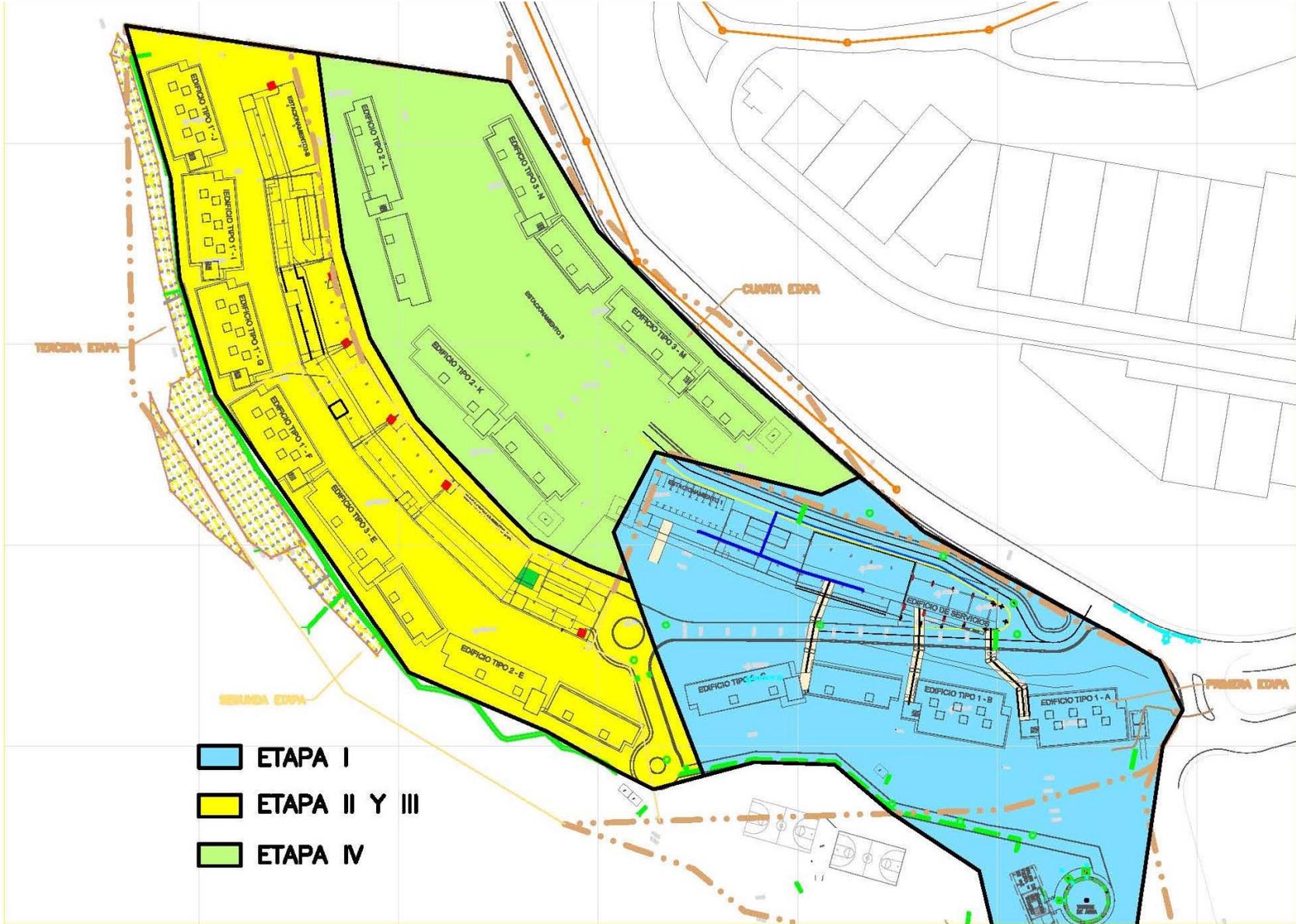
Respetando el orden de las actividades planteadas en el diagrama Gantt del proyecto, se procederá a describir las principales actividades del proyecto

- a. Los trabajos correspondientes a la construcción de los canales de aguas de lluvia se realizarán por tramos de 20.00 metros, para así evitar tener zanjas abiertas más días de los necesarios. Primeramente se excavarán las zanjas de aproximadamente 2.00 metros de ancho por las alturas correspondientes al nivel de profundidad, respetando las cotas de proyecto, luego de realizada la excavación se realizan los replanteos necesarios y a juicio del ingeniero de obra, se realizarán los trabajos de protección pertinentes.
- b. Se realizará el armado del acero de refuerzo así como el encofrado para ir vaciando el piso y las paredes del canal respectivamente.

- c. Simultáneamente con la construcción de los canales de agua de lluvia se ira realizando la construcción de los servicios sanitarios de la Torre “K”. Primeramente se realizara la excavación a la profundidad correspondiente a las aguas negras, se realizara la búsqueda, identificación y pruebas correspondientes a los puntos de aguas negras y drenaje. Posteriormente se realizara la ubicación, instalación de tuberías y vaciado de las tanquillas de aguas negras especificadas en el proyecto. Luego de realizadas las tanquillas, se realizara el relleno compactado hasta un nivel de 0.8 metros por debajo de la rasante del terreno y se seguirá el mismo procedimiento constructivo descrito previamente para el sistema de drenajes.
- d. Concluidos los trabajos de instalaciones sanitarias en la Torre “K”, se procederá a realizar los mismos trabajos en la Torre “L”.
- e. Terminados los trabajos de instalaciones sanitarias en la Torre “L”, se realizara la construcción del colector principal de cloacas perteneciente a la terraza 4, los trabajos se realizaran en tramos diarios de 36.00 metros aproximadamente. Primeramente se realizara la excavación de las zanjas necesarias, se replanteara el terreno respetando las pendientes de proyecto, se colocara una cama de arena de 10cm, se instalaran las tuberías de PVC tipo alcantarillado, se taparan las tuberías con arena, cubriendo 10cm por encima para finalmente realizar el relleno compactado con el material proveniente de la excavación. El Ingeniero de Obra se encargara de determinar si las bocas de visita se construirán en el trascurso de la instalación de la tubería o al final de los trabajos.
- f. Finalizados los trabajos de acueductos, se realizaran la construcción del sistema de Aguas Blancas que se encuentran ubicados en la terraza 4. Estos trabajos consistirán en la construcción diaria de tramos de 36.00 metros aproximadamente. Los trabajos consistirán en realizar las zanjas correspondientes, colocar una cama de arena de 15cm, bajar las tuberías de acero al carbono al sitio, para que el soldador realice las respectivas soldaduras, después de realizados los controles de calidad, se pintaran las soldaduras con producto epoxico, se rellenara con arena hasta tapar 10cm por encima de la tubería y luego se realizara el relleno compactado con material proveniente de la excavación.

- g. Luego de terminados la totalidad de los trabajos de instalaciones sanitarias y acueductos en la terraza 4, se procederá a realizar los mismos trabajos en la terraza 5. Respetando la secuenciación y métodos constructivos descritos en los puntos anteriores.

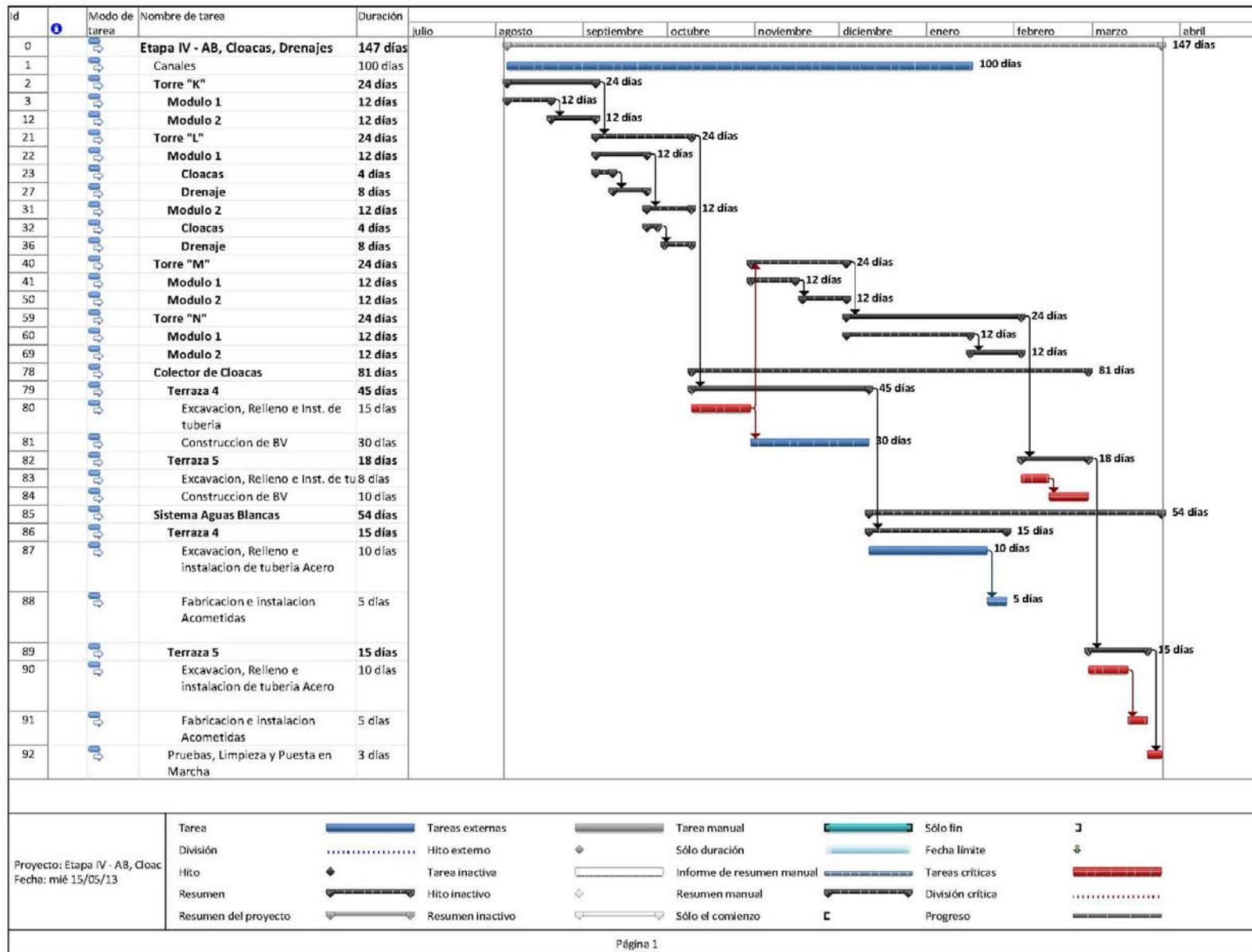
**Anexo C. Plano de Distribución del Conjunto Residencial el Encantado Humboldt**



**Anexo D. Plano de Servicios de Acueductos, Cloacas y Drenajes del Conjunto Residencial el Encantado Humboldt**



## **Anexo E. Diagrama de Gantt del Proyecto**



**Anexo F. Tabulador de Oficios y Salarios (Sect. Construcción – Convención Colectiva de Trabajo 2010 – 2012)**

**TABULADOR DE OFICIOS Y SALARIOS BASICOS DE LA  
CONVENCION COLECTIVA DE TRABAJO 2010 - 2012**

NIVEL	OFICIO	DENOMINACION	SALARIO BASICO			
			VIGENTES HASTA	VIGENTES DESDE	VIGENTES DESDE	VIGENTES DESDE
			01/05/2009	01/05/2010	01/05/2011	01/05/2012
1	1.1	OBRERO DE 1era.	49,64	62,05	77,56	96,95
	3.1	VIGILANTE	49,64	62,05	77,56	96,95
2	1.2	AYUDANTE	53,15	66,44	83,05	103,81
	6.1	AYUDANTE DE MECANICO DIESEL	53,15	66,44	83,05	103,81
	5.1	AYUDANTE DE OPERADORES	53,15	66,44	83,05	103,81
3	3.2	AUXILIAR DE DEPOSITO	53,86	67,33	84,16	105,20
	8.1	AYUDANTE DE TOPOGRAFO	53,86	67,33	84,16	105,20
	4.1	OPERADOR DE MARTILLO PERFORADOR	53,86	67,33	84,16	105,20
	8.2	RASTRILLERO	53,86	67,33	84,16	105,20
4	3.3	CHOFER DE 4ta.	54,22	67,78	84,72	105,90
5	8.3	ESPESORISTA	54,57	68,21	85,27	106,58
6	2.29	MAQUINISTA DE CONCRETO DE 2da.	55,28	69,10	86,38	107,97
7	3.4	CHOFER DE 3ra. (HASTA 3 TONS)	55,48	69,35	86,69	108,36
	6.2	ENGRASADOR	55,48	69,35	86,69	108,36
8	3.5	CHOFER DE 2ra. (DE 3 A 8 TONS)	56,70	70,88	88,59	110,74
9	4.2	OPERADOR DE EQUIPO PERFORADOR	58,13	72,66	90,83	113,54
10	7.1	SOLDADOR DE 3ra.	58,84	73,55	91,94	114,92
	6.3	CAUCHERO	58,84	73,55	91,94	114,92
11	2.1	ALBAÑIL DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.8	CABILLERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	1.3	CAPORAL	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.4	CARPINTERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.14	ELECTRICISTA DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.17	GRANITERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.28	GÜINCHERO	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.23	IMPERMEABILIZADOR DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	7.8	INSTALADOR ELECTRICOMECANICO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	7.6	LATONERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.30	MAQUINISTA DE CONCRETO DE 1ra.	59,59	74,49	93,11	116,39
	6.4	MECANICO DE GASOLINA DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	5.2	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.31	OPERADOR DE PLANTA FIJA DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	7.12	OPERADOR EQUIPO DE SANDBLASTING	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.20	PINTOR DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
	2.11	PLOMERO DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39
7.2	SOLDADOR DE 2da.	59,59	74,49	93,11	116,39	
12	8.4	OPERADOR DE PAVIMENTADORA	60,26	75,33	94,16	117,70
13	3.6	CHOFER DE 1ra. (DE 8 A 15 TONS)	60,38	75,48	94,34	117,93
14	6.5	MECANICO DE GASOLINA DE 1ra.	60,97	76,21	95,27	119,08
15	2.32	OPERADOR DE PLANTA FIJA DE 1ra.	61,68	77,10	96,38	120,47
16	3.7	CHOFER DE CAMION MAS DE 15 TONS.	61,96	77,45	96,81	121,02
18	5.9	OPERADOR DE PALA HASTA 1YARDA CUB.	65,91	82,39	102,98	128,73
19	2.2	ALBAÑIL DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.13	ALBAÑIL REFRACTARIO	66,65	83,31	104,14	130,18

**TABULADOR DE OFICIOS Y SALARIOS BASICOS DE LA  
CONVENCION COLECTIVA DE TRABAJO 2010 - 2012**

NIVEL	OFICIO	DENOMINACION	SALARIO BASICO			
			VIGENTES	VIGENTES	VIGENTES	VIGENTES
			HASTA	DESDE	DESDE	DESDE
			01/05/2009	01/05/2010	01/05/2011	01/05/2012
19	2.9	CABILLERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.5	CARPINTERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.15	ELECTRICISTA DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.18	GRANITERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.24	IMPERMEABILIZADOR DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.9	INSTALADOR ELECTRICOMECANICO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.7	LATONERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.10	LINIERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	6.6	MECANICO EQUIPO PESADO DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.5	MONTADOR	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.3	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.14	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.12	OPERADOR DE MOTONIVELADORA DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.7	OPERADOR DE MOTOTRAILLA DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	6.9	OPERADOR MAQUINAS-HERRAMIENTAS 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.21	PINTOR DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	2.12	PLOMERO DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.3	SOLDADOR DE 1ra.	66,65	83,31	104,14	130,18
	5.5	TRACTORISTA DE 2da.	66,65	83,31	104,14	130,18
	7.4	TUBERO FABRICADOR	66,65	83,31	104,14	130,18
20	5.10	OPERADOR DE PALA MAS 1YARDA CUB. DE 2da.	68,04	85,05	106,31	132,89
21	3.9	CHOFER DE GANDOLA DE 2da. (DE 15-40T)	68,99	86,24	107,80	134,75
22	2.6	MAESTRO CARPINTERO DE 2da.	69,50	86,88	108,59	135,74
	5.15	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 1ra.	69,50	86,88	108,59	135,74
	6.10	OPERADOR MAQUINAS-HERRAMIENTAS 1ra.	69,50	86,88	108,59	135,74
23	3.9	CHOFER DE GANDOLA DE 1ra. (TODO TON.)	73,05	91,31	114,14	142,68
	3.10	CHOFER DE CAMIÓN MEZCLADOR	73,05	91,31	114,14	142,68
24	5.16	CAPORAL DE EQUIPO	73,76	92,20	115,25	144,06
	4.3	DINAMITERO	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.3	MAESTRO ALBAÑIL	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.10	MAESTRO CABILLERO	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.7	MAESTRO CARPINTERO DE 1ra.	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.26	MAESTRO DE OBRA DE 2da.	73,76	92,20	115,25	144,06
	7.11	MAESTRO DE OBRAS ELECTROMECHANICAS	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.16	MAESTRO ELECTRICISTA	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.19	MAESTRO GRANITERO	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.25	MAESTRO IMPERMEABILIZADOR	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.22	MAESTRO PINTOR	73,76	92,20	115,25	144,06
	2.13	MAESTRO PLOMERO DE 1ra.	73,76	92,20	115,25	144,06
	6.7	MECANICO EQUIPO PESADO DE 1ra.	73,76	92,20	115,25	144,06
	25	5.4	OPERADOR DE EQUIPO PESADO DE 1ra.	85,02	106,28	132,84
5.13		OPERADOR DE MOTONIVELADORA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
5.8		OPERADOR DE MOTOTRAILLA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
5.11		OPERADOR DE PALA MAS 1YARDA CUB. DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
5.6		TRACTORISTA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
4.4		MAESTRO DE VOLADURAS	85,02	106,28	132,84	166,05
2.27		MAESTRO DE OBRA DE 1ra.	85,02	106,28	132,84	166,05
6.7		MAESTRO MECANICO	85,02	106,28	132,84	166,05

**Anexo G. Análisis de Precios Unitarios para el Servicio de Acueducto**

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**

Partida Nº 1

Descripción de la Obra: SISTEMA DE ACUEDUCTOS URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT ETAPA IV  
 Propietario: Código de la Obra: ACUEDUCT

Descripción Partida: COLOCACION DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D = 8"  

Código:	Código Covenin:	Unidad	Cantidad	Rendimiento
INS249	INOS.311.08	m	38,10 m	36,000000 m/día

**1.- MATERIALES**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	% Desp.	Costo	Total
HER052	ELECTRODOS	kgf	0,90000	5,00	21,76	20,56
QUI030	ABRASIVO TIPO 1	gpo	0,05600	1,00	65,67	3,71
Total Materiales:						24,27
Unitario de Materiales:						24,27

**2.- EQUIPOS**

Código	Descripción	Cantidad	Costo	Dep. o Alq.	Total
HER106	COMPRESOR, OXYCORTE Y ESMERIL DE BANCO	1,00000	10.206,12	0,009000	91,86
SOL002	HERRAMIENTAS MENORES PARA SOLDAR	2,00000	24,20	1,000000	48,40
HER048	SOLDADORA LINCOLN ELECTRICA 220 V - 225	2,00000	80.000,07	0,050000	8.000,01
COP074	CAMIONETA FORD F- 150	0,50000	300.000,73	0,002932	439,80
HER079	TIFOR 0.80 TON MOD. A-800 ALBA	1,00000	6.222,46	0,004000	24,89
COP076	RETROEXCAVADORA CASE 580 SUPER L O SIM	1,00000	792.786,12	0,001921	1.522,94
Total Equipos:					10.127,90
Unitario de Equipos:					281,33

**3.- MANO DE OBRA**

Código	Descripción	Cantidad	Salario	Total
24-213	MAESTRO PLOMERO DE 1RA	0,50000	144,06	72,03
19-7.3	SOLDADOR DE 1RA	2,00000	130,18	260,36
19-514	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 2DA	0,50000	130,18	65,09
1-1.1	OBRERO DE 1RA	2,00000	96,95	193,90
8-3.5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,50000	110,74	55,37
1-1.2	AYUDANTE	1,00000	103,81	103,81
Total Mano de Obra:				750,56
Mano de Obra Directa:				750,56
373.07 % Prestaciones Sociales:				2.800,11

Calculado por  
 Revisado por:

Desarrollado Por: USO EXCLUSIVO DE:  
 Lulo Software, C.A. Multiservicios Integral 2.103, C.A

Total Mano de Obra: 3.550,67  
 Unitario Mano de Obra: 98,63  
**Costo Directo por Unidad: 404,23**  
 15.00% Administración y Gastos Generales: 60,63  
 Sub-Total: 464,86  
 10.00% Utilidad e Imprevistos: 46,49

**PRECIO UNITARIO Bs. 511,35**

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**

Partida N° 2

Descripción de la Obra: SISTEMA DE ACUEDUCTOS URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT ETAPA IV  
 Propietario: Código de la Obra: ACUEDUCT

Descripción Partida: COLOCACION DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D = 6"				
Código:	Código Convenin:	Unidad	Cantidad	Rendimiento
INS248	INOS.311.06	m	253,80 m	45,000000 m/día

**1.- MATERIALES**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	% Desp.	Costo	Total
HER052	ELECTRODOS	kgf	0,82800	5,00	21,76	18,92
QUI030	ABRASIVO TIPO 1	gpo	0,05600	1,00	65,67	3,71
Total Materiales:						22,63
Unitario de Materiales:						22,63

**2.- EQUIPOS**

Código	Descripción	Cantidad	Costo	Dep. o Alq.	Total
COP074	CAMIONETA FORD F- 150	0,50000	300.000,73	0,002932	439,80
HER048	SOLDADORA LINCOLN ELECTRICA 220 V - 225	2,00000	80.000,07	0,050000	8.000,01
HER079	TIFOR 0.80 TON MOD. A-800 ALBA	1,00000	6.222,46	0,004000	24,89
HER106	COMPRESOR, OXYCORTE Y ESMERIL DE BANCO	1,00000	10.206,12	0,009000	91,86
SOL002	HERRAMIENTAS MENORES PARA SOLDAR	2,00000	24,20	1,000000	48,40
COP076	RETROEXCAVADORA CASE 580 SUPER L O SIM	1,00000	792.786,12	0,001921	1.522,94
Total Equipos:					10.127,90
Unitario de Equipos:					225,06

**3.- MANO DE OBRA**

Código	Descripción	Cantidad	Salario	Total
8-3.5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,50000	110,74	55,37
1-1.2	AYUDANTE	1,00000	103,81	103,81
19-514	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 2DA	0,50000	130,18	65,09
19-7.3	SOLDADOR DE 1RA	2,00000	130,18	260,36
24-213	MAESTRO PLOMERO DE 1RA	0,50000	144,06	72,03
1-1.1	OBRERO DE 1RA	2,00000	96,95	193,90
Total Mano de Obra:				750,56
				0,00

Calculado por  
 Revisado por:

Desarrollado Por: USO EXCLUSIVO DE:  
 Lulo Software, C.A. Multiservicios Integral 2.103, C.A

Mano de Obra Directa: 750,56  
 373.07 % Prestaciones Sociales: 2.800,11  
 Total Mano de Obra: 3.550,67  
 Unitario Mano de Obra: 78,90  
 Costo Directo por Unidad: 326,59  
 15.00% Administración y Gastos Generales: 48,99  
 Sub-Total: 375,58  
 10.00% Utilidad e Imprevistos: 37,56

**PRECIO UNITARIO Bs. 413,14**

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**

Partida N° 3

Descripción de la Obra: SISTEMA DE ACUEDUCTOS URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT ETAPA IV  
 Propietario: Código de la Obra: ACUEDUCT

Descripción Partida: COLOCACION DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D = 4"				
Código:	Código Convenin:	Unidad	Cantidad	Rendimiento
INS247	INOS.311.04	m	214,50 m	45,000000 m/dia

**1.- MATERIALES**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	% Desp.	Costo	Total
HER052	ELECTRODOS	kgf	0,60000	5,00	21,76	13,71
QUI030	ABRASIVO TIPO 1	gpo	0,05600	1,00	65,67	3,71
Total Materiales:						17,42
Unitario de Materiales:						17,42

**2.- EQUIPOS**

Código	Descripción	Cantidad	Costo	Dep. o Alq.	Total
HER106	COMPRESOR, OXYCORTE Y ESMERIL DE BANCO	1,00000	10.206,12	0,009000	91,86
SOL002	HERRAMIENTAS MENORES PARA SOLDAR	2,00000	24,20	1,000000	48,40
HER048	SOLDADORA LINCOLN ELECTRICA 220 V - 225	2,00000	80.000,07	0,050000	8.000,01
COP074	CAMIONETA FORD F- 150	0,50000	300.000,73	0,002932	439,80
HER079	TIFOR 0.80 TON MOD. A-800 ALBA	1,00000	6.222,46	0,004000	24,89
COP076	RETROEXCAVADORA CASE 580 SUPER L O SIM	1,00000	792.786,12	0,001921	1.522,94
Total Equipos:					10.127,90
Unitario de Equipos:					225,06

**3.- MANO DE OBRA**

Código	Descripción	Cantidad	Salario	Total
24-213	MAESTRO PLOMERO DE 1RA	0,50000	144,06	72,03
8-3-5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,50000	110,74	55,37
19-7.3	SOLDADOR DE 1RA	2,00000	130,18	260,36
1-1.1	OBRERO DE 1RA	2,00000	96,95	193,90
1-1.2	AYUDANTE	1,00000	103,81	103,81
19-514	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 2DA	0,50000	130,18	65,09
Total Mano de Obra:				750,56
Mano de Obra Directa:				750,56
373.07 % Prestaciones Sociales:				2.800,11

Calculado por:  
Revisado por:

Desarrollado Por: USO EXCLUSIVO DE:  
Lulo Software, C.A. Multiservicios Integral 2.103, C.A

Total Mano de Obra:	3.550,67
Unitario Mano de Obra:	<b>78,90</b>
Costo Directo por Unidad:	321,38
15.00% Administración y Gastos Generales:	48,21
Sub-Total:	369,59
10.00% Utilidad e Imprevistos:	36,96

**PRECIO UNITARIO Bs. 406,55**

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**

Partida N° 4

Descripción de la Obra: SISTEMA DE ACUEDUCTOS URBANIZACIÓN EL ENCANTADO HUMBOLDT ETAPA IV  
 Propietario: Código de la Obra: ACUEDUCT

Descripción Partida: COLOCACION DE TUBERIA DE ACERO INCLUYE JUNTA SOLDADA D = 3"				
Código:	Código Convenin:	Unidad	Cantidad	Rendimiento
INS349	INOS.311.04	m	35,00 m	60,000000 m/día

**1.- MATERIALES**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	% Desp.	Costo	Total
HER052	ELECTRODOS	kgf	0,60000	5,00	21,76	13,71
QUI030	ABRASIVO TIPO 1	gpo	0,05600	1,00	65,67	3,71
Total Materiales:						17,42
Unitario de Materiales:						17,42

**2.- EQUIPOS**

Código	Descripción	Cantidad	Costo	Dep. o Alq.	Total
HER106	COMPRESOR, OXYCORTE Y ESMERIL DE BANCO	1,00000	10.206,12	0,009000	91,86
SOL002	HERRAMIENTAS MENORES PARA SOLDAR	2,00000	24,20	1,000000	48,40
HER048	SOLDADORA LINCOLN ELECTRICA 220 V - 225	2,00000	80.000,07	0,050000	8.000,01
COP074	CAMIONETA FORD F- 150	0,50000	300.000,73	0,002932	439,80
HER079	TIFOR 0.80 TON MOD. A-800 ALBA	1,00000	6.222,46	0,004000	24,89
COP076	RETROEXCAVADORA CASE 580 SUPER L O SIM	1,00000	792.786,12	0,001921	1.522,94
Total Equipos:					10.127,90
Unitario de Equipos:					168,80

**3.- MANO DE OBRA**

Código	Descripción	Cantidad	Salario	Total
24-213	MAESTRO PLOMERO DE 1RA	0,50000	144,06	72,03
8-3.5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON)	0,50000	110,74	55,37
19-7.3	SOLDADOR DE 1RA	2,00000	130,18	260,36
1-1.1	OBRAERO DE 1RA	2,00000	96,95	193,90
1-1.2	AYUDANTE	1,00000	103,81	103,81
19-514	OPERADOR DE GRUA (GRUERO) DE 2DA	0,50000	130,18	65,09
Total Mano de Obra:				750,56
Mano de Obra Directa:				0,00

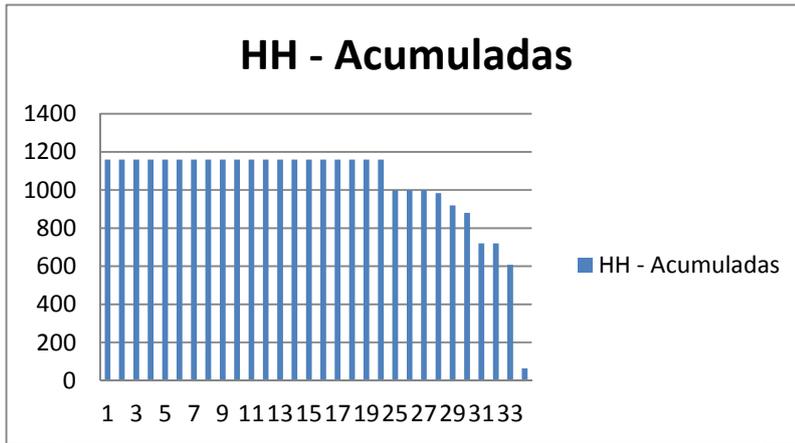
Calculado por  
Revisado por:

Desarrollado Por: USO EXCLUSIVO DE:  
Lulo Software, C.A. Multiservicios Integral 2.103, C.A

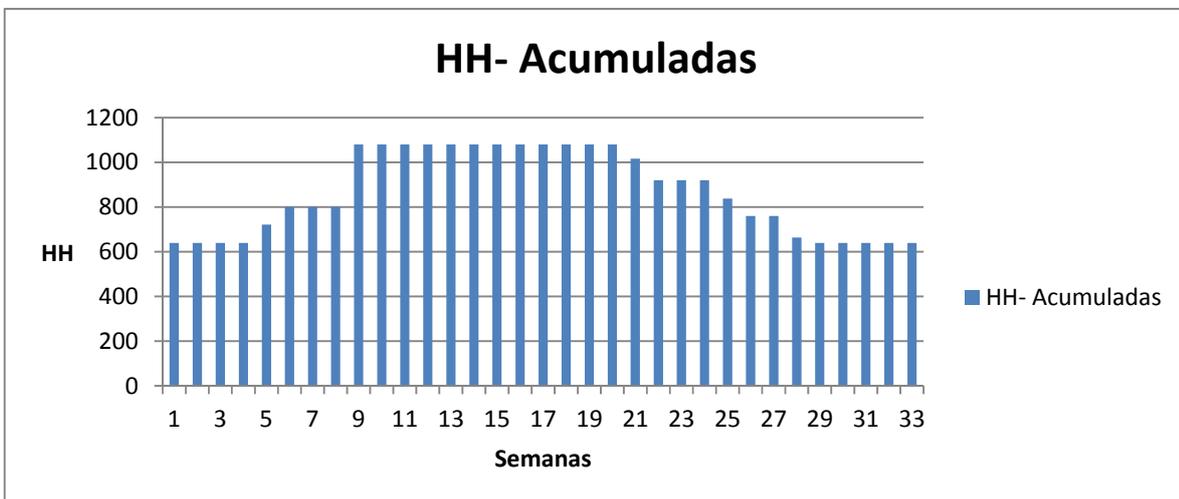
Mano de Obra Directa:	750,56
373.07 % Prestaciones Sociales:	2.800,11
Total Mano de Obra:	3.550,67
Unitario Mano de Obra:	59,18
Costo Directo por Unidad:	245,40
15.00% Administración y Gastos Generales:	36,81
Sub-Total:	282,21
10.00% Utilidad e Imprevistos:	28,22

**PRECIO UNITARIO Bs. 310,43**

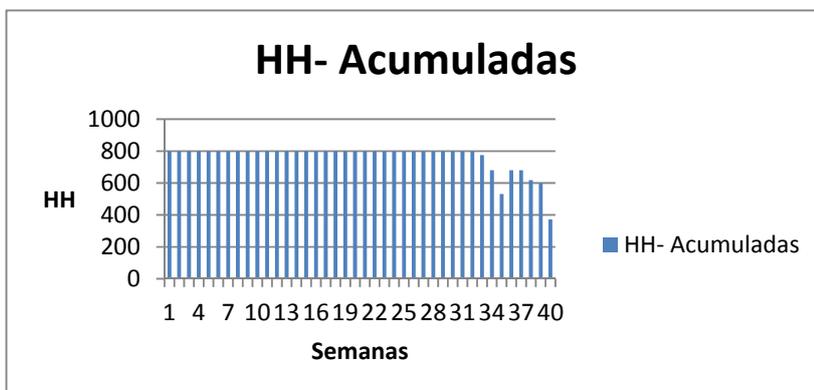
## **Anexo H. Evaluación de Casos del Proyecto**



Horas Hombre Acumuladas – Caso “A”

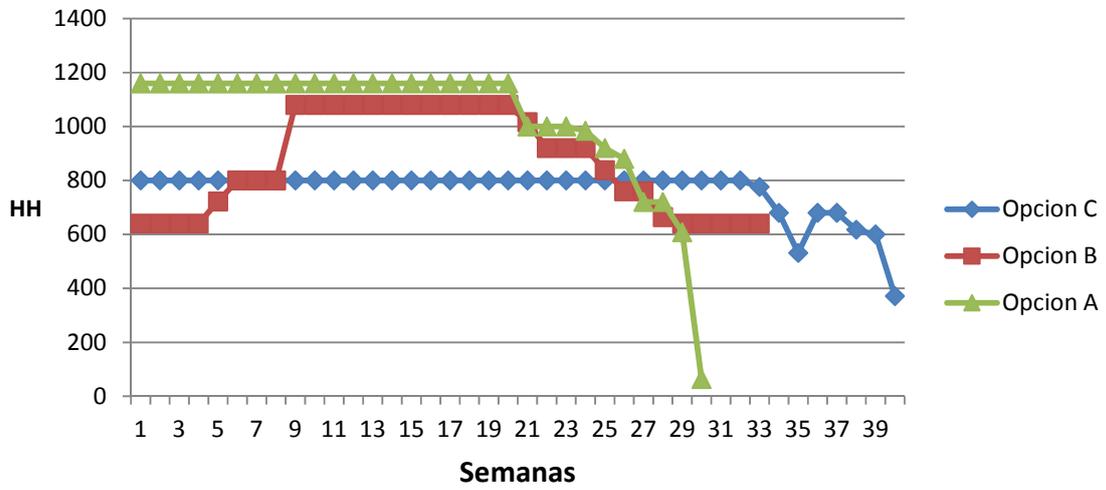


Horas Hombre Acumuladas – Caso “B”



Horas Hombre Acumuladas – Caso “C”

## Evaluación de Casos



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvaro, P. (2008). *Acueductos, Cloacas y Drenajes: Criterios para el diseño hidráulico de instalaciones sanitarias en desarrollos urbanos*. (2ª. ed.). Caracas: Publicaciones UCAB.
- Ambrosetti, A. (2007). *Diseño de un Plan de la Calidad para la Instalación de Establecimientos de Salud Ambulatoria – Nivel de Atención II*. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Facultad de Ciencias Administrativas y de Gestión, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Bascaran, E. (2011). *La Técnica del Análisis del Precio Unitario en el Presupuesto de Obra*. [Resumen]. Manuscrito no publicado, UCAB, Caracas, Venezuela.
- Bseirini, E. (2007). *Elaboración de un Plan Maestro para Proyectos de Viviendas Multifamiliares Típicas desde el Punto de Vista de la Empresa Promotora*. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Facultad de Ciencias Administrativas y de Gestión, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Colegio de Ingenieros de Venezuela – Código de Ética Profesional. Recuperado el 15 de Mayo de 2013 desde [http://www.civ.net.ve/uploaded\\_pdf/cep.pdf](http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf)
- Convención Colectiva para el Sector Construcción 2010-2012. (2009). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela* N° 39.282, 10-09.
- De Andrade, C. (2005). *Elaboración de un Plan de Gerencia de los Stakeholders de un Proyecto de Infraestructura para la Explotación de Petróleo Costa Afuera en Etapa de Ejecución*. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Facultad de Ciencias Administrativas y de Gestión, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

Ley de Alimentación para los Trabajadores. (2011). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.666, 05-11.

Ley de INCES. (2008). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.958, 06-08.

Ley de Régimen Prestacional de Empleo. (2005). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.281, 09-05.

Ley de Régimen Prestaciones de Vivienda y Hábitat. (2012). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.945, 06-12.

Ley del Seguro Social. (2008). Decreto Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.266, 07-08.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo – LOPCYMAT. (2005). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.236, 07-05.

Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social. (2002). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.600, 12-02.

Ley Orgánica del Trabajo para los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT). (2012). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.076 Decreto N° 8.938, 05-12.

Manual de Drenaje del MOP. (1967). Dirección de Vialidad, División de Estudios y Proyectos. Caracas: Ministerio de Obras Publicas de la República de Venezuela.

Mata, L. (2011). Gerencia de la Construcción: Estrategias en la Administración de Obras. (3ª. ed.). Venezuela: DataLaing Software.

Michelena, V. y Razetti, E. (1975). Normas e Instructivos para el Proyecto de Alcantarillados. Caracas: Instituto Nacional de Obras Sanitarias.

Norma Internacional de Contabilidad n°11 (NIC11). (1995). Unión Europea. Recuperado el 19 de Mayo de 2013 desde [http://www.mef.gob.pe/contenidos/conta\\_publico/vigentes/nic/11\\_NIC.pdf](http://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publico/vigentes/nic/11_NIC.pdf)

Normas Sanitarias para Proyectos, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones. (1988). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 4.044, 09-88.

Ortiz, L. (2007). Plan maestro para la culminación de 10 viviendas y su urbanismo en la urbanización Valle Alto en Maturín Edo Monagas. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Facultad de Ciencias Administrativas y de Gestión, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

Palacios, L. (2005). Gerencia de Proyectos: Un Enfoque Latino. (3ª. ed.). Caracas: Impresos Maniprés.

Project Management Institute – Código de Ética y Conducta Profesional. Recuperado el 15 de Mayo de 2013 desde [http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~/\\_media/PDF/Ethics/ap\\_pmicodeofethics\\_SPA-Final.ashx](http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~/_media/PDF/Ethics/ap_pmicodeofethics_SPA-Final.ashx)

Project Management Institute. (2008). Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). (4ª. ed.). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Secretaría General Universidad Católica Andrés Bello (2012). Estudios de pregrado, Información General, Año Académico 2013-2014. Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.

- Sigismondi, M. (2004). Diseño de un Modelo para Gerenciar la Productividad de Construcción en Obras de Ingeniería. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Facultad de Ciencias Administrativas y de Gestión, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Vargas, P. (2007). Elaboración de la “Guía de Gerencia de Proyectos de Construcción (GGPC)” Caso VINCCLER C.A . Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Facultad de Ciencias Administrativas y de Gestión, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Velazco, J. (2011) Instructivo Integrado para Trabajos Especiales de Grado (TEG). Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.
- Villalba, L. (2009). Desarrollo de un Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto “Construcción de una Planta de Extracción de Sílice”. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, Facultad de Ciencias Administrativas y de Gestión, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Yáber, G. y Valarino, E. (2007). Clasificación, Organización y Gestión de la Investigación en los Postgrados de Administración y Gerencia. Revista Informe de Investigación Educativas, XXI, 35-56.
- Yanes, A. y Suarez, J. (1976). Especificaciones de Construcción de Obras de Acueductos y Alcantarillados. Caracas: Instituto Nacional de Obras Sanitarias.