

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO
DE 5 PISOS PARA VIVIENDA**

**MAGDA LUCÍA LÓPEZ PINILLA
JUAN GUILLERMO DÍAZ VASQUEZ
WILSON ALBERTO OJEDA GARCIA**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
FACULTAD DE ECONOMIA
ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C
2011**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO
DE 5 PISOS PARA VIVIENDA**

**MAGDA LUCÍA LÓPEZ PINILLA
JUAN GUILLERMO DÍAZ VASQUEZ
WILSON ALBERTO OJEDA GARCIA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE ESPECIALISTA EN GERENCIA
DE PROYECTOS**

DIRECTOR DEL PROYECTO: ING. EDGAR VELASCO

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE ECONOMIA
ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C
2011**

Nota de aceptación

Firma del jurado

Bogotá, 24 de Enero de 2012

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	11
1.1 OBJETIVO GENERAL	11
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
2. FORMULACION	
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DONDE SE PRESENTA LA NECESIDAD	12
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN	13
2.3 ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS	15
3 ESTUDIOS Y EVALUACIONES	18
3.1 ESTUDIO DE SUELOS	18
3.2 DISEÑO ARQUITECTONICO	19
3.3 DISEÑO ESTRUCTURAL	20
3.4 DOCUMENTACION JURIDICA	21
3.5 ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS	21
3.5.1 Preliminares	21
3.5.2 Cimentación	22
3.5.3 Estructura en concreto reforzado	22
3.5.4 Acero de refuerzo	22
3.5.5 Mampostería	23
3.5.6 Pañetes	23
3.5.7 Instalación hidráulica	23
3.5.8 Instalación eléctrica	24

3.6 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	29	
3.6.1 Identificación de los costos del proyecto	29	
3.7 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, LEGAL Y SOCIAL	34	
3.7.1 Marco de referencia legal y ambiental	35	
3.7.2 Matriz de factores e indicadores de sostenibilidad	37	
3.7.3 Plan de manejo ambiental	37	
3.8 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	38	
3.8.1 Alcance-wbs-línea base	38	
3.8.2 PROGRAMACIÓN	38	
3.8.2.1 Red.	38	
3.8.2.2 Cronograma con tiempo medio.	38	
3.8.2.3 Línea base Programación tiempo-alcance.	38	
3.8.2.4 Presupuesto línea base.	38	
3.8.2.5 Indicadores	39	
3.8.2.6 Riesgos principales con probabilidad de ocurrencia y acciones.	39	
3.9 PLANES DE GESTIÓN	40	
3.9.1 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	40	
3.9.1.1 Definición del alcance	40	
3.9.1.2 Creación de la EDT	40	
3.9.2 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO	40	
3.9.2.1 Definición de las actividades	40	
3.9.2.2 Secuencia de las actividades	40	3.9.2.3
Estimación de recursos de las actividades	41	
3.9.2.4 Estimación de la duración de las actividades	41	
3.9.3 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	41	
3.9.3.1 Estimación de costos	41	
3.9.3.2 Presupuesto	41	
3.9.3.3 Control de costos	41	
3.9.4 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	42	
3.9.4.1 Planificación de la calidad	42	
3.9.4.2 Política de calidad	42	
3.9.4.3 Misión	43	
3.9.4.4 Visión	43	

3.9.4.5 Alcance del proyecto	43
3.9.4.6 Programación de obra	43
3.9.4.7 Entrenamiento	43
3.9.4.8 Ambiente de trabajo	43
3.9.4.9 Responsabilidad del sistema de gestión de calidad.	44
3.9.4.10 Métricas y línea base de calidad	44
3.9.4.11 Proceso de aseguramiento de la calidad	44
3.9.4.12 Propiedad del cliente	44
3.9.4.13 Actividades del personal del proyecto	45
3.9.4.14 Adquisiciones	46
3.9.4.15 Monitoreo y control	46
3.9.4.16 Tratamiento de producto no conforme / proyecto no conforme	46
3.9.4.17 Auditorías internas	47
3.9.4.18 Acciones correctivas	47
3.9.4.19 Acciones preventivas	47
3.9.4.20 Control de la calidad	47
3.9.5 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	47
3.9.5.1 Desarrollo del plan de recursos humanos.	47
3.9.5.2 Competencias requeridas para el equipo	48
3.9.5.3 Capacitación.	49
3.9.5.4 Estrategia para el trabajo en equipo	49
3.9.5.5 Adquirir el equipo del proyecto	50
3.9.5.6 Estrategia para adquirir el equipo de trabajo	50
3.9.5.7 Desarrollo del equipo del proyecto	51
3.9.5.8 Dirección de equipo del proyecto	51
3.9.6 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	51
3.9.6.1 Identificación de los interesados	52
3.9.6.2 Planificación de las comunicaciones	52
3.9.6.3 Organigrama funcional del plan de gestión de las comunicaciones	53
3.9.6.4 Distribución de la información	54
3.9.6.5 Gestionar las expectativas de los interesados	57
3.9.6.6 Informar el desempeño	57

3.9.7 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	57
3.9.7.1 Planificación de la gestión de riesgos	57
3.9.7.2 Identificación de riesgos	58
3.9.7.3 Análisis cualitativo de riesgos	61
3.9.7.4 Estructura de desagregación de riesgos	62
3.9.7.5 Análisis cualitativo de riesgos	62
3.9.7.6 Planificación de la gestión de riesgos	63
3.9.7.7 Monitoreo y control de riesgos	63
3.9.8 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	63
3.9.8.1 Planificar, efectuar, administrar y cerrar las adquisiciones	63
3.9.9 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACION	64
3.9.9.1 Acta de constitución del proyecto.	64
3.9.9.2 Plan para la dirección del proyecto	64
3.9.9.3 Dirección y gestión de la ejecución del proyecto	64
3.9.9.4 Monitoreo y control del trabajo del proyecto	64
3.9.9.5 Control integrado de cambios	64
3.9.9.6 Cierre del proyecto	64
4. CONCLUSIONES	65
BIBLIOGRAFIA	66
ANEXOS	67

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estructura Familia SuescaTabio.	12
Figura 2.Ubicación geográfica de viviendas actuales de familia Sevillano Suesca y Sánchez Suesca.	14
Figura 3. Vista frontal del predio donde se construirá edificio de 5 pisos para vivienda.	15
Figura 4. Árbol de problemas y Objetivos.	16
Figura 5 Análisis de Involucrados del proyecto	34
Figura 6. Análisis poder vs. Intensidad de los involucrados	35
Figura 7. Organigrama funcional del proyecto	53
Figura 8. Organigrama funcional del plan de gestión de las comunicaciones	54
Figura 9. Análisis cualitativo de riesgos	62

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Características demográficas de los involucrados de la familia Sevillano 13Suesca y Sánchez Suesca.	
Tabla 2. Costos de las actividades de construcción.	29
Tabla 3. Condiciones generales.	30
Tabla 4. Costos Indirectos	
Tabla 5. Flujo de caja	31
Tabla 6. Costos Administrativos	32
Tabla 7. Amortización simulada del crédito escogido por la familia Suesca	32
Tabla 8. Análisis de Involucrados	
Tabla 9. Resumen de normas y disposiciones legales	36
Tabla 10. Elementos medioambientales que impactan el proyecto	44
Tabla 11. Verificación información técnica por parte del cliente	44
Tabla 12. Control, identificación y trazabilidad del producto	45
Tabla 13. Descripción del recurso humano requerido	48
Tabla 14. Programación de capacitaciones	49
Tabla 15. Jornada laboral para personal del proyecto	50
Tabla 16. Matriz de las comunicaciones	56
Tabla 17. Identificación de riesgos	59
Tabla 18. Afectación de los objetivos del proyecto Vs. Impacto de los riesgos	61
Tabla 19. Análisis de probabilidad	62

RESUMEN

El presente trabajo expone el Proyecto “Diseño y construcción de un edificio de 5 pisos” como solución de vivienda de la familia Suesca, el cual cumple con sus requisitos y expectativas.

El proyecto se desarrolló a través de las fases de formulación, estudios y evaluaciones, planeación del proyecto y los planes de gestión.

Se describe la situación o problema y las posibles alternativas de solución, se realizaron estudios técnicos, económicos, financieros y de sostenibilidad. Se establece la línea base del proyecto, el cronograma, el presupuesto, los riesgos y la estructura organizacional.

Lo anterior basados en los conocimientos adquiridos en la especialización de Gerencia de proyectos de la Universidad Piloto de Colombia y en la metodología descrita en el PMBOK.

INTRODUCCIÓN

En Bogotá existe una amplia oferta de proyectos de vivienda presentados por las más representativas empresas constructoras de la ciudad, sin embargo luego de revisar varios de estos proyectos la familia Suesca no encontró uno que cumpliera con sus expectativas y necesidades y que simultáneamente se ajustara a su presupuesto.

En consecuencia Esperanza Suesca, líder de la familia toma la decisión de realizar una inversión económica en conjunto con su hermana e hijos aunando esfuerzos en la construcción de un edificio de 5pisos, en el lote que heredaron del Sr. Miguel Antonio Suesca. En ese momento la Sra. Esperanza Suesca contacta a la empresa W.J.M Ingeniería y solicita sus servicios iniciales para la obtención de la licencia de construcción y posteriormente la ejecución de la obra civil.

La empresa W.J.M Ingeniería atiende la solicitud de la Sra. Suesca para lo cual requiere conocer el núcleo familiar involucrado, sus necesidades y gustos para presentar alternativas de solución y realizar la planeación del proyecto que satisfaga sus expectativas.

La empresa W.J.M Ingeniería a través de este proyecto contribuye al mejoramiento de calidad de vida de sus clientes y trabajadores construyendo una vivienda digna aplicando el modelo de desarrollo urbano planificado de la ciudad; aporta al desarrollo y crecimiento del país generando empleo directo e indirecto, así como generando recursos privados cuyos impuestos concluyen en recursos públicos destinados a inversión social; se compromete a implementar estrategias de desarrollo sostenible protegiendo el medio ambiente y cumpliendo a cabalidad la normatividad ambiental vigente. Lo anterior encaminado a incrementar la capacidad competitiva de la empresa que contribuye a la competitividad del país y ayudando a cumplir las metas del milenio en el marco de “Visión Colombia II Centenario: 2019”.

Este proyecto se desarrolla en tres fases: formulación, estudios y planeación, para lo cual se empleó la metodología del PMBOK, utilizando herramientas como el Project Chárter, Project ScopeStatement, ProductScopeStatement, árbol de problemas y objetivos, análisis de implicados, estructura organizacional necesaria para abordar el proyecto y la programación de la alternativa de solución elegida por el cliente.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Aplicar los conceptos y herramientas aprendidas en la especialización de Gerencia de Proyectos a un proyecto real para gestionar integralmente los procesos del mismo.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

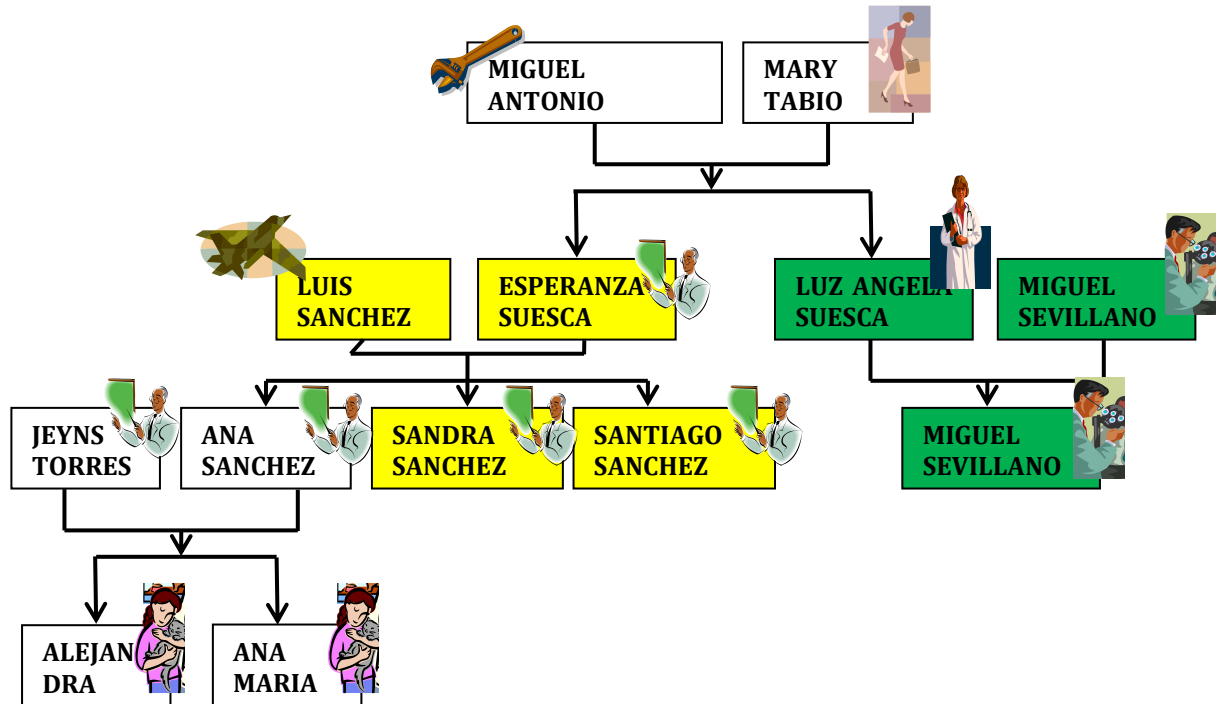
- Utilizar y entender la terminología usada en gerencia de proyectos.
- Integrar y emplear las diferentes asignaturas de la Especialización para aumentar la probabilidad de éxito de un proyecto.

2. FORMULACION

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DONDE SE PRESENTA LA NECESIDAD

El núcleo familiar de la Sra. Esperanza Suesca está conformado por su esposo Luis Enrique Sánchez y tres hijos Ana, Sandra y Santiago. El núcleo familiar de su hermana Luz Ángela Suesca se compone de su esposo Miguel y su hijo Miguel. Ana está casada con Jeans Torres y son padres de Ana María y Alejandra. (Ver estructura).

Figura 1. Estructura Familia SuescaTabio



Fuente: Autores

Tabla 1. Características demográficas de los involucrados de la familia Sevillano Suesca y Sánchez Suesca

#	INVOLUCRADO	SEXO	EDAD	ESTADO CIVIL	OCUPACION	INGRESOS/MES
1	Esperanza Suesca Tabio	FEMENINO	56	Casada	Docente/Pensionada	\$ 3.000.000
2	Luis Enrique Sanchez Cadena	MASCULINO	58	Casado	Técnico en aviación	\$ 2.500.000
3	Sandra Sanchez Suesca	FEMENINO	26	Soltera	Docente	\$ 1.500.000
4	Santiago Sanchez Suesca	MASCULINO	24	Soltero	Docente	\$ 1.400.000
5	Ana Sanchez Suesca	FEMENINO	28	Casada	Docente	\$ 1.500.000
6	Jeyns Torres Ayala	MASCULINO	29	Casado	Docente	\$ 1.500.000
7	Alejandra Torres Sanchez	FEMENINO	6	N.A.	Estudiante	\$ -
8	Ana Maria Torres Ayala	FEMENINO	2	N.A.	Estudiante	\$ -
9	Luz Angela Suesca	FEMENINO	51	Casada	Auxiliar medicina	\$ 800.000
10	Miguel Sevillano Tellez	MASCULINO	53	Casado	Medico	\$ 3.000.000

Fuente: Autores

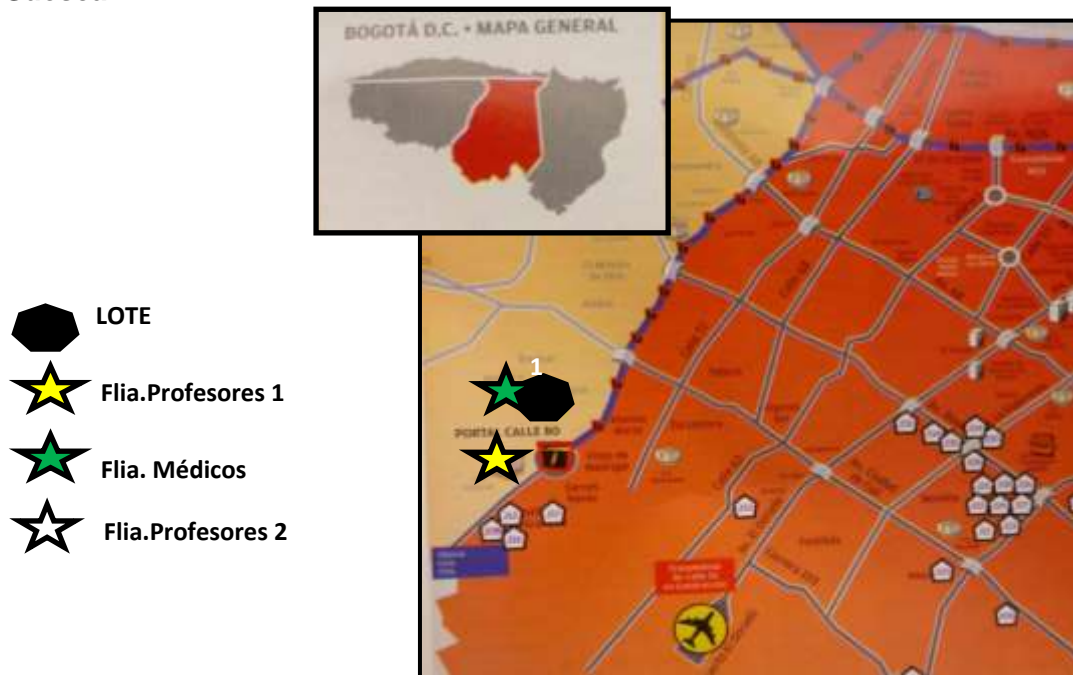
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

Las familias Suesca Sevillano y Sánchez Suesca, son propietarias de un lote en el barrio Florencia ubicado en la localidad de Álamos- Bogotá. En este lote se encuentra construida una casa bastante antigua de 30 m² donde en el primer nivel se acondicionó el espacio de sala-comedor como un consultorio médico y sala de espera en el cual trabajan el Dr. Miguel Sevillano, su esposa Luz Ángela y su hijo. La familia Sevillano desea adquirir un local donde se tengan aéreas definidas y que cumpla con los requerimientos mínimos para mejorar la atención de los pacientes. Actualmente viven en un apartamento propio a 1 cuadra de distancia respecto al consultorio.

En el segundo nivel vive Ana Sánchez con su esposo Jeans Torres y sus dos hijas de 6 y 2 años de edad. El segundo nivel cuenta con una alcoba y un baño, comparten la sala comedor con la familia Sevillano cuando el consultorio no se encuentra en servicio. Los espacios resultan bastante estrechos para su convivencia y desean adquirir una vivienda donde estén más cómodos.

La Sra. Esperanza Suesca vive con su Esposo Luis Enrique, y sus hijos Sandra y Santiago en casa propia la cual está ubicada en el barrio Garcés Navas a 10 min de la casa donde vive su hija Ana y sus 2 nietas. La cercanía entre las familias es un tema determinante ya que la Sra. Esperanza Suesca ayuda a su hija Ana en el cuidado de sus nietas mientras ella trabaja. Santiago y Sandra planean en un futuro no muy lejano casarse y tener hijos. De acuerdo a lo anterior las familias se propusieron mejorar su calidad de vida adquiriendo vivienda propia y previendo la necesidad de vivienda para los futuros núcleos familiares.

Figura 2. Ubicación geográfica de viviendas actuales de familia Sevillano Suesca y Sánchez Suesca



Fuente Revista metro cuadrado 2ª Edición 2011.

Ana y Jeysn son los más urgidos por solucionar su tema de vivienda y por eso ya han revisado varios proyectos de vivienda en el Bogotá que no han llenado sus expectativas respecto a espacios deseados (tres alcobas, un estudio, dos baños, chimenea, sala-comedor, cocina y zona de ropas, parqueadero), ubicación (cerca de la casa de su madre Sra. Esperanza) o presupuesto (el banco no les presta la cantidad requerida ni tienen ahorrado la totalidad de la cuota inicial).

La familia Sevillano ha aumentado su número de pacientes y no tiene zona de parqueo pero es en esa casa donde conocen al Dr. Miguel en su trayectoria como médico y no quiere cambiar la ubicación, y adicionalmente no cuentan con los recursos económicos para adquirir un consultorio nuevo.

Los padres de Sandra, Santiago y Miguel desean proyectar la solución de vivienda para sus hijos así que ellos también tienen requerimientos particulares para su vivienda, los cuales hasta hace poco empezaron a esbozar. Como todavía no se han casado quieren un apto nuevo con los acabados que ellos elijan para vivir juntos 1 para Familia Sánchez Suesca (4 personas) y otro para la familia Sevillano Suesca (3 personas).

En consecuencia la familia contempla la alternativa de unir sus recursos económicos e invertirlos en la construcción de apartamentos en el lote de su propiedad. El proyecto se desarrollaría en 2 etapas. La primera supliría la necesidad inmediata del consultorio, los parqueaderos y del apartamento para Ana Sánchez y su familia. La segunda etapa supliría la necesidad futura de los demás integrantes de la familia. La inversión de los recursos no tendría que realizarse en su totalidad, también se haría por etapas.

El lote tiene un área de 197m² de los cuales 30m² corresponden a la construcción de la casa antigua, área suficiente para proyectar la construcción de un edificio que responda a las expectativas de toda la familia. Por lo tanto la familia buscó la asesoría y los servicios de la empresa W.J.M Ingeniería para revisar la posibilidad de ejecutar este tipo de proyecto en el lote de su propiedad, para lo cual contrataron en una fase preliminar los estudios y diseños y posteriormente la construcción de la obra civil.

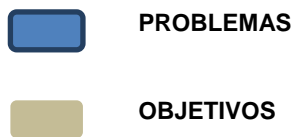
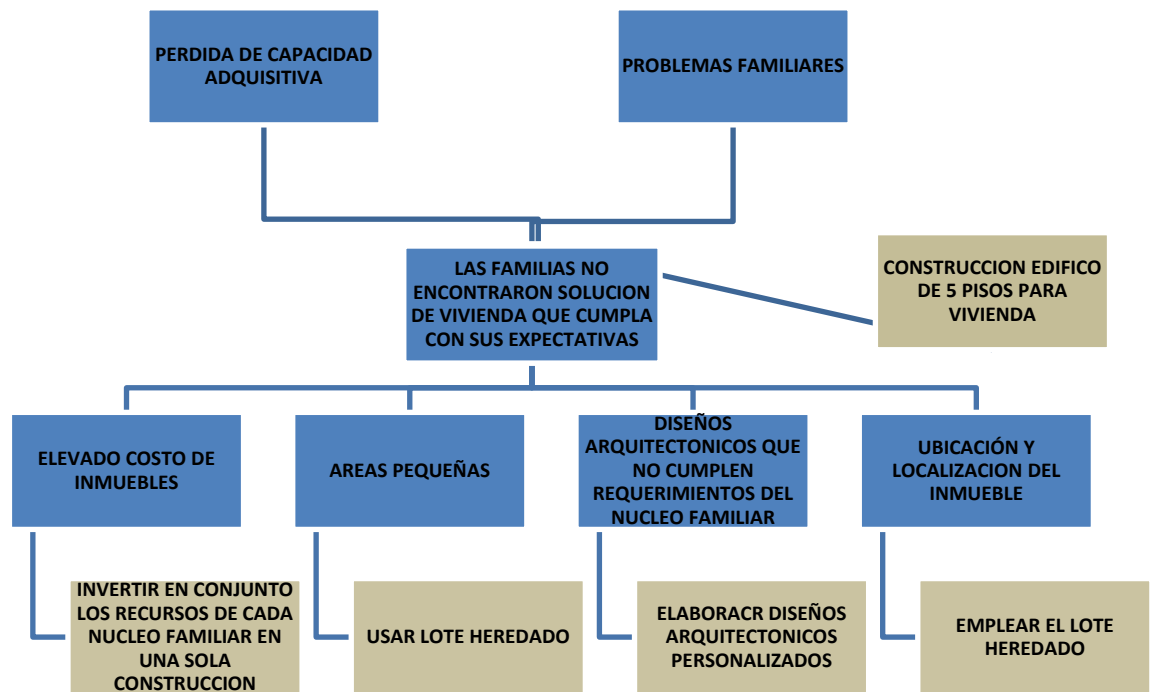


Figura 3. Vista frontal del predio donde se construirá edificio de 5 pisos para vivienda

2.3 ANALISIS DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS

Se ha identificado como problema principal la No consecución de una solución de vivienda que cumpla con las expectativas de cada una de las familias. A continuación se describe gráficamente, mediante diagrama de Árbol, los problemas y las posibles soluciones.

Figura 4. Árbol de problemas y Objetivos



Fuente: autores

El análisis de las alternativas se ilustra en el Anexo E, de las cuales se seleccionó como mejor alternativa de solución, la construcción del edificio de 5 pisos para vivienda en el lote heredado por la familia Sevillano Suesca y RodríguezSuesca.

En consecuencia se establecen como objetivos del proyecto:

- Realizar el diseño y construcción de un edificio de 5 pisos como solución de vivienda de la familia TabioSuesca, con el propósito de mejorar la calidad de vida de sus integrantes, cumpliendo sus expectativas respecto a áreas, localización y presupuesto.

- Cumplir con el presupuesto establecido de acuerdo con los compromisos plasmados en el Project charter.
- Cumplir con la normatividad vigente, exigida por la legislación colombiana en lo que a este tipo de proyectos se refiere.
- Concluir el proyecto en el plazo acordado entre las partes de acuerdo al cronograma establecido.

3. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

Para realizar los diseños y construcción del edificio de 5 pisos para vivienda, es indispensable realizar estudio de suelos, diseño arquitectónico, diseño estructural, contar con la documentación jurídica y determinar las especificaciones constructivas del proyecto.

3.1 ESTUDIO DE SUELOS

Este estudio tiene como finalidad conocer las características físicas y mecánicas del suelo en el cual se proyectará la cimentación de la estructura.

- Alcance: Se realizará un estudio de suelos y análisis de cimentación para un edificio de 5 pisos a nivel, que se construirá en el barrio Florencia - Engativá, en esta ciudad, de acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR/10.
- Exploración del Subsuelo y Ensayos de Laboratorio: De acuerdo con las características del suelo en la zona, se considera necesario realizar para la exploración del subsuelo tres (3) sondeos localizados convenientemente en el área del proyecto. Un sondeo alcanzará una profundidad de 15.0 m, será ejecutado con dos equipos, uno de penetración cuasi estática tipo cono holandés cuyos resultados se complementarán con ensayos de resistencia a la penetración del cono CPT, y otro motorizado de broca helicoidal y muestreo continuo, cuyos resultados se complementarán con ensayos de resistencia al corte con veleta in-situ. Los dos (2) sondeos restantes alcanzarán 6.0 m bajo el nivel de la superficie y se realizarán con un equipo motorizado de broca helicoidal y muestreo continuo, cuyos resultados se complementarán con ensayos de resistencia al corte con veleta in-situ. Se obtendrán muestras re-moldeadas para su clasificación visual y para realizar en el laboratorio 4 ensayos de clasificación y humedad.
- Información a entregar en medio impreso y digital: Con la información obtenida en campo y laboratorio se elaborará un informe detallado el cual incluirá como mínimo:
 - *Perfiles estratigráficos y cuadro de resultados de ensayos.
 - *Tipo y profundidad de cimentación más recomendable.
 - *Capacidad de soporte y asentamientos probables.
 - *Caracterización del perfil estratigráfico de acuerdo con las
 - *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR/10. Además se localizará el proyecto en el mapa de microzonificación sísmica de Bogotá.
 - *Recomendaciones constructivas y de excavación que sean del caso. En general se dará la información que se requiera para el diseño de la subestructura.

3.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Este diseño corresponde al cumplimiento de las necesidades, expectativas y normatividad urbanística vigente y referente a la distribución de espacios interiores que garanticen el confort y calidad de vida de sus habitantes.

- Alcance: desarrollar un diseño arquitectónico desde el esquema básico hasta la supervisión arquitectónica del edificio de 5 pisos a nivel, que se construirá en el barrio Florencia - Engativá, en esta ciudad, de acuerdo con los requerimientos de la curaduría urbana.
- Esquema Básico: Por definición es el delineamiento general del proyecto, se elabora sin tener en cuenta el terreno definitivo del levantamiento topográfico que determina la altimetría y planimetría, y sirve para definir el programa de necesidades y las áreas. Son esquemas a escala que sirven para identificar espacios, relaciones funcionales etc.
- Anteproyecto: Corresponde a la idea general del proyecto con el lote definitivo medido topográficamente y su estudio, se hace con las necesidades definitivas mutuamente discutidas entre el cliente y el arquitecto, se producen los planos generales sobre el terreno definitivo a la escala adecuada con la siguiente información: Localización y cuadro de áreas, plantas, cortes, fachadas y la suficiente información para la comprensión arquitectónica. A partir de esta etapa se hace la contratación de estudios técnicos, y realización de un presupuesto básico. Para el entendimiento de la propuesta se realizara modelos.
- Desarrollo proyecto arquitectónico: Se realiza una vez aprobado el anteproyecto, tiene la información para la construcción. Son planos generales en escalas definitivas corregidas, acotadas y con niveles señalados: Plantas, cortes, fachadas, localización. Detalles arquitectónicos: Baños, cocinas, escaleras, carpintería metálica (Ventanas, puertas, barandas, rejas, etc.) y de madera (Puertas, closet, muebles de cocina, gabinetes, muebles de portería etc.), pisos, cielo rasos, cortes fachada despiece de pisos interiores y exteriores, etc.
- Es importante tener en cuenta que por ser un laboratorio requiere diseños especiales que no son convencionales en cualquier tipo de trabajo, lo que implica una investigación juiciosa de cada una de las necesidades propias para desarrollar la investigación y ensayos propios de las necesidades del proyecto.
- Supervisión Arquitectónica: Es la vigilancia de los aspectos arquitectónicos en obra en caso que el constructor no sea el mismo diseñador, se verifica y se resuelve que se mantengan las ideas básicas del proyecto, además de la selección y asesoría de escogencia de acabados que no quedan en planos, como alfombras, colores de muros, etc. Se hará por medio de visitas a la obra de acuerdo a lo acordado debidamente. Este ítem no queda dentro de la propuesta y será pactado mediante visitas regulares en la medida que lo requiera el proyecto, una vez se inicie el proceso constructivo.
- Coordinación técnica: La labor conjunta de coordinación con los estudios técnicos, para la verificación que las condiciones técnicas no altere la idea básica de la

propuesta. En esta etapa el arquitecto cumple la labor de organizar cada una de los estudios y diseños de los ingenieros para cumplir con la propuesta integral.

- Información a entregar en medio impreso y digital:

- *Esquema básico

- *Anteproyecto

- *Proyecto arquitectónico con: cuadro de áreas, planos arquitectónico generales, planos constructivos y detalles arquitectónicos (plantas y cortes).

3.3 DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño estructural contempla el diseño de la cimentación, vigas, columnas, placas de entrepiso y demás elementos no estructurales bajo la normatividad vigente para salvaguardar la vida de sus ocupantes en caso de presentarse un evento sísmico.

- Alcance: desarrollar un diseño estructural del edificio de 5 pisos a nivel, que se construirá en el barrio Florencia - Engativá, en esta ciudad, de acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR/10.
- Sistema estructural: El sistema estructural para la edificación es el de pórticos de concreto reforzado, con capacidad moderada de disipación de energía DMO. Las placas de entrepiso y con placas macizas, armadas en dos direcciones y con vigas descolgadas, la cubierta es una estructura liviana en estructura metálica y teja termo acústica.
- Método de diseño: Resistencia Ultima, con el propósito de obtener los resultados ya descritos, se elaborará un modelo tridimensional en un programa de elementos finitos, en el cual se crearán elementos tipo frame para vigas y columnas y elementos tipo Shell que definirán las placas. Para la obtención de las fuerzas sísmicas, bajo la información suministrada por la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo resistentes, se procederá a un análisis por el método de Fuerza Horizontal Equivalente.
- La cimentación será diseñada siguiendo las recomendaciones del estudio de suelos, elaborado por la firma contratada.
- Información a entregar en medio impreso y digital:
 - *Memorias de cálculo
 - *Planos de elementos estructurales y no estructurales

3.4 DOCUMENTACIÓN JURÍDICA

La documentación jurídica necesaria para obtención de la licencia de construcción debe encontrarse vigente y contemplar lo siguiente:

- Alcance: obtención de la licencia de construcción.
- Documentos a entregar:
 - *Escrituras públicas del predio.
 - *Certificado de tradición y libertad.
 - *Poder autenticado ante notaria.
 - *Diseño Estructural.
 - *Estudio de suelos
 - *Diseño arquitectónico

3.5 ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS

Todas las especificaciones técnicas suministradas se complementan con lo indicado en los planos, diagramas y detalles entregados. Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje, reemplazo y libre de defectos e imperfectos.

- Medidas y forma de pago: Se refiere a la unidad de medida que se utilizará para cuantificar y pagar las obras ejecutadas de acuerdo con los ítems del listado de cantidades de obra y presupuesto así:

Metro lineal	ml.
Unidad	Un.
Metro cuadrado	m ²
Metro cúbico	m ³
Juego	Jg.

Toda forma y medida de pago en cada ítem incluye el suministro de la totalidad de materiales, desperdicios, transporte, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para una buena ejecución instalación, acabado, pruebas y puesta en servicio de la obra descrita en el ítem

3.5.1 Preliminares. Lo constituyen el campamento, cerramiento, descapote, nivelación y replanteo

- Campamento: El contratista instalará un campamento para la protección de los materiales y elementos requeridos en la obra. Deberá contar con servicios sanitarios, redes eléctricas, hidráulicas y sanitarias. Asimismo deberá contar con una oficina en la cual se pueda desarrollar el control de la obra.
- Cerramiento en poste de madera y lona: En el sitio donde se desarrollarán las obras, el contratista deberá instalar un cerramiento provisional en poste de madera y lona, que servirá de aislamiento a la construcción. Deberá estar debidamente fijando al muro y garantizar tanto la seguridad de la obra como la de los transeúntes del sector. La Unidad de medida será: ML.
- Descapote y nivelación: El Descapote consiste en el retiro total de la capa vegetal del área donde se va a desarrollar la construcción El valor unitario deberá incluir mano de

obra y herramienta para Descapote, cargue, transporte horizontal y vertical y desalojo de materiales en el lugar que indique.

- **Replanteo:** El Contratista en coordinación con el Interventor harán los trabajos de medición en el terreno según los planos arquitectónicos, dejando referencias a fin de comprobar los ejes de cimientos y muros, placas de acceso y andenes exteriores. El replanteo se debe realizar con equipo topográfico revisado por el Interventor y como resultado de este se deben presentar las respectivas carteras topográficas a la Entidad.

3.5.2 Cimentación. Lo constituye la excavación necesaria para la cimentación.

- **Excavación para cimientos:** La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la ejecución de todas las excavaciones y retiro del material excavado, en los sitios descritos en los planos. Los niveles obtenidos serán verificados por la Interventoría y supervisión de la obra. El Contratista se responsabilizará del manejo del equipo tomando las precauciones necesarias para que no causen daños materiales o accidentes personales, los cuales de suceder serán por su cuenta y riesgo. Las excavaciones deberán conformarse de acuerdo con las líneas, pendientes y elevaciones. El contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las zonas de construcción, las zonas de préstamos y demás zonas, donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción.

3.5.3 Estructura en concreto reforzado. El diseño de la mezcla: Corresponderá al contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. Para las pruebas de resistencia el contratista entregará a la Interventoría con 15 días de anticipación testigos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo 7 y 28 días y cada dosificación de agua. Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores complementado por labores manuales.

El curado se hará cubriendo totalmente las superficies con plásticos permanentemente saturados o sistema similar que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llevará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

3.5.4 Acero de refuerzo. Se utilizará refuerzo corrugado de 60.000 psi como límite elástico mínimo para diámetros mayores a 1/4". Para el amarre del acero figurado se deberá emplear alambre negro calibre 18. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones. No podrán doblarse en la obra barras que están parcialmente

embebidas en el concreto, salvo cuando lo autorice el Interventor. Todo acero de refuerzo se colocará en la posición exacta y deberá asegurarse firmemente, en la forma correcta aprobada por el interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura.

3.5.5 Mampostería. Consiste en la construcción de muros divisorios con ladrillo tolete común, de acuerdo a lo especificado en los planos constructivos, para lo cual se tendrán en cuenta los correspondientes niveles, plomos, juntas y demás aspectos necesarios para su correcta ejecución y acabado.

3.5.6 Pañetes. Los pañetes se realizarán de acuerdo a su tipo como se relaciona a continuación:

- Pañete impermeabilizado 1:3. En las zonas húmedas de baños, cocina y muros exteriores, y siguiendo las recomendaciones indicadas en el ítem de pañetes se elaborará y aplicará pañete liso, impermeabilizado integralmente con Sika o similar. Su medida será por metro cuadrado y su pago acorde con el valor unitario pactado que incluirá todos los filos, estrías y dilataciones necesarias.
- Pañete interior liso 1:4. Consiste en la elaboración y aplicación de Pañete interior liso en los muros interiores, siguiendo para ello las siguientes recomendaciones: La dosificación debe adaptarse a las variaciones de los materiales. Por ello deben efectuarse ensayos previos a la mezcla. El agua adicionada a la mezcla no debe ser exagerada (ni por exceso ni por defecto). La superficie debe quedar plana y a cordal, con una retracción inicial baja y una retracción retardada prácticamente nula. La mampostería se limpiará de todos los residuos, se humedecerá convenientemente y se procederá a fijar las líneas maestras las cuales sirven de guía para el plomo y la alineación de la superficie. Su medida será por metro cuadrado y su pago acorde con el valor unitario contratado que incluirá filos, estrías y dilataciones y carteras. El pago será por metro cuadrado.

3.5.7 Instalación hidráulica. Estas instalaciones se regirán por las especificaciones mencionadas a continuación y estipuladas en el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS):

- Válvula de retención
En los sitios indicados en los planos, se instalarán válvulas de retención en bronce, Red-white o similar, teniendo especial cuidado con el sentido de flujo de la tubería. Incluye el suministro e instalación de todos los accesorios para su correcta instalación. Su pago se efectuará por Unidad.
- Caja de válvula
Se construirán cajas de válvulas en los sitios que indican los planos con marco en concreto 1:2:3 y tapa metálica en lámina de 1/4".
- Registros y válvulas con tapa: se suministrarán e instalarán registros y válvulas de retención tipo red-white o similar en los sitios donde indican los planos. Dichos elementos serán en bronce y se suministrarán los accesorios necesarios para su conexión a la tubería de PVC.

- Los registros irán instalados en una caja con tapa plástica en el muro. Las dimensiones serán las que permitan accionar el registro con facilidad. Con el fin de permitir el fácil acceso al registro de entrada, se construirá una caja en concreto impermeabilizado, con marco y tapa metálica. Su pago se efectuará por unidad.
- Punto agua fría: Se entiende por punto agua fría la tubería y accesorios necesarios para la conexión de los aparatos a la red de distribución. Se debe incluir los accesorios de conexión a la red (tees, niples, reducciones, etc). Su pago se efectuará por unidad.
- Transición de tubería PVC a otros materiales, en todas las salidas hidráulicas a los aparatos se hará transición de tuberías PVC a galvanizada para agua fría como mínimo en una longitud de 0.20 mts. antes de la salida al exterior del muro.
- Red de suministro: Tubería PVC Presión se entiende por red de suministro la tubería de distribución principal tipo PVC presión de PAV CO u otra de iguales o mejores características, desde la salida del tanque si hubiese y a lo largo de la edificación, de acuerdo con los planos hidráulicos correspondientes. Incluye accesorios de instalación (codos, uniones, reducciones, tees de derivación, etc.) y materiales necesarios. Su pago se efectuará por metro lineal.
- Instalación Tubería PVC, el fabricante hace las siguientes recomendaciones:
 - a. Corte el tubo con una segueta; asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja de guía.
 - b. Quite las rebabas y las marcas de la segueta (use lima, o papel de lija).
 - c. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio con un trapo limpio humedecido en el limpiador.
 - d. Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana del accesorio.
 - e. Aplique una capa delgada de soldadura en el interior de la campana del accesorio.
 - f. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y de le un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura. Mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

3.5.8 Instalación eléctrica. Para las instalaciones eléctricas se seguirán las especificaciones del Reglamentotécnico de instalaciones eléctricas (RETIE):

- Tubería: Se utilizará tubería conduit Normas ICONTEC 979 de características similares a las fabricadas por PAVCO S.A. para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, acometidas, etc., identificados como áreas de servicios generales. Para las transiciones de circuitos aéreos a subterráneos, se utilizará la ductería conduit tipo pesado metálica galvanizada, de especificaciones indicadas en la norma de CODENSA. Estas tuberías serán de los diámetros mostrados en los planos; prioritariamente el mínimo diámetro de ductería a utilizar en le instalación eléctrica será de $\varnothing \frac{1}{2}$ “; para las redes de comunicaciones será de $\varnothing 3/4$ “; para las acometidas internas y externas será del indicado en los planos respectivos.

Un tramo de la tubería entre salida, salida y accesorio, o accesorio y accesorio no tendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360 grados) para distancias de hasta 12 metros.

Estas curvas podrán ser hechas en la obra siempre y cuando el diámetro interior de cada tubo no sea apreciablemente reducido. Las curvas que se ejecuten en la obra serán hechas de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda mínimo a seis veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando. Para el manejo de tubería en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante usando las herramientas y equipos señalados por él. Toda la tubería que llegue a los tableros y a las cajas de salida, debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica, no se aceptará la deformación del extremo del ducto, para simular la boquilla terminal.

Deberá cumplir con las siguientes normas ICONTEC: 1630, 1125, 979, 369, 470 y la NEMA TC-6. Las tuberías de en las instalaciones eléctricas llevarán un conductor de tierra aislado del calibre determinado en las notas del plano (color verde o verde con banda amarilla), el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos, para lo cual se utilizará tornillo o borne de compresión. La línea a tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

En todos los casos donde la ductería de redes generales eléctricas cruce vías, esta ductería se debe proteger en el trayecto. con concreto de 2500 P.S.I. La incidencia del valor de este concreto ya debe estar considerado en el valor del metro lineal de ductería. Para el recibo final de ductería enterrada PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 cm de longitud con un diámetro del 5 % menor que el diámetro interior del tubo.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. Los espacios entre los ductos deben ser llenados con arena del sitio compactada. La arena al ser colocada entre los ductos debe ser cernida, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos se debe colocar estacas o guías de madera de 4 cm de espesor (mínimo) a lado y lado de cada ducto cada 3 m y rellenar con arena del sitio de cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente y luego retirar las estacas.

Después de tender cada fila de ducto se rellenará la zanja con arena hasta formar una capa de 5.0 cm sobre rasante de cada fila de ductos, para evitar el contacto directo entre ellos. Para garantizar tanto su espesor como su regularidad se debe utilizar temporalmente una reglilla horizontal la cual se retirará antes de colocar la siguiente capa de ductería. Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con "rana" o "pisón neumático" y así sucesivamente en capas de 15 cm. hasta la superficie. El relleno

de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos se hará en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionados y compactados según el caso.

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes si el interventor lo considera necesario. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada. Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas (ductos de PVC). Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra etc. En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% aproximadamente, entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30%.

En caso que la profundidad de instalación de los ductos no cumpla los requerimientos de las especificaciones expuestas se permite una reducción de 152 mm (6 pulgadas) en la profundidad de instalación por cada 50.8 mm (2 pulgadas) de espesor de concreto de 2500 PSI aplicado sobre la ductería.

Para el caso del ducto PVC enterrado, la rasante de las bocas de los ductos debe hacerse a 4 cm antes de la superficie vertical de las paredes de las caras de las cajas de inspección y desde el terminal de los ductos se emboquillará con cemento dándole forma de embudo. Se podrá hacer uso de la flexibilidad del tubo de PVC en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o cambios de dirección en la canalización (omisión de cámaras intermedias o de paso) o curvas previamente calculada en función del radio y del coeficiente de fricción.

- Conductores:

Los conductores utilizados para las redes eléctricas de baja tensión e instalaciones eléctricas internas, serán en cable de cobre blando con aislamiento tipo THWN para 600 Voltios, con una temperatura de operación de 90 grados, en los diferentes calibres solicitados.

El mínimo calibre será No. 14 AWG THWN-Cu para las instalaciones de alumbrado y No. 12 AWG THWN-Cu para las instalaciones de fuerza, como conductor de fase o neutro; para la continuidad de la puesta a tierra se puede utilizar No. 14 AWG-Cu aislado THWN verde. Lo anterior siempre que no se especifique otro tipo de conductor en los planos.

Los cables que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerza y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99 % de pureza, temple suave, y aislamiento termoplástico resistente a la humedad, en el cual debe tener impreso en su cubierta exterior en intervalos no mayor de dos (2) metros la marca, año de fabricación, el material del conductor, tipo de cableado, calibre en AWG, material de aislamiento (tipo THWN), voltaje de operación (para 600 voltios), y temperatura de operación (90 grados centígrados).

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar dentro de las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomacorrientes hasta el No 10 AWG se harán entorchándolos y

asegurándolos con conector tipo perro; la conexión quedará con doble capa de cinta aislante tipo termo-encogible.

Sin excepción todas las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No 10 AWG, se harán mediante bornes terminales o especiales para tal fin. La punta de los cables que entran al tablero se dejará de suficiente longitud (medio perímetro de la tapa del tablero respectivo) con el fin que permita una correcta derivación del mismo; en todas las cajas deben dejarse por lo menos 30 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo tablero de cargas, se usarán los siguientes colores:

NEUTRO: blanco.
TIERRA: verde.
FASES: A. Amarillo.
B. Azul.
C. Rojo.

Cuando en el mercado no exista disponibilidad de conductores en los colores solicitados, la interventoría autorizará su identificación perimetral con una franja de dos (2) cm. de ancho en el color indelebles respectivo, aplicada en los extremos y sitios visibles del conductor.

Todas las líneas de tierra que se han dejado en las tuberías se fijarán por medio de un conector apropiado en cada conductor, al baraje de tierra del tablero (aislado del barraje de neutro).

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de lubricantes de ninguna especie.

Para la instalación de conductores dentro de la ductería se deberá revisar y secar si es el caso las tuberías donde se hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se debe ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o que el desarrollo de los trabajos pendientes no dañará los conductores.

Para las instalaciones telefónica internas, se utilizará cable telefónico interior (PVC) desde 2x2x0.5mm a 10x2x0.5mm según se indique en planos, que cumpla lo establecido en la Norma NTC 983 IEC 189 – 1/8, serán conductores de cobres suave estañado aislados con PVC coloreado, ensamblados en pares con paso de ensamble diferente. Envoltura del núcleo en cinta foie de aluminio con drenaje. Se incluye en cada caso el ponchado del cable a las regletas de los strips telefónicos y/o salidas telefónicas, en cada extremo del mismo.

Para las instalaciones telefónicas externas, se utilizará cable telefónico exterior con barrera contra humedad (BCH) de 20x2x0.5mm. Conductores de cobre suave aislados con polietileno celular, pareados con longitudes de paso diferentes, núcleos formados por grupos de 10 a 25 pares, grupos y unidades identificados con amarres coloreados (NTC 2061). Todos los espacios entre el aislante de conductores estará relleno de material sintético viscoso para bloquear el ingreso y futura migración de humedad. Envoltura del núcleo con cinta de material no higroscópico con excelente rigidez dieléctrica. Chaqueta

exterior tipo barrera contra humedad constituido por un tubo de aluminio consistente en una envoltura con cinta de aluminio corrugada, recubierta con copolímero de etileno por ambas caras, traslape sellado, firmemente adherida a la chaqueta externa de polietileno negro.

El conductor para señal de TV será en cobre duro o blando tipo RG, con aislamiento PE sólido RG59; pantalla: malla de cobre; chaqueta PVC. Se incluye en el costo del mismo los splitter para derivación, argollas de sujeción de cable y demás accesorios de instalación, pruebas y conexionado.

- Cajas para salidas: Las cajas serán fabricadas en lámina Coll Rolled calibre mínimo No. 20 y llevarán una capa de galvanizado electrolítico.

- Cajas galvanizadas de 2" x 4" (Ref. 5800) para todas las salidas de tomas monofásicas dobles, interruptores sencillos, salidas especiales donde se interconecten máximo dos ductos de Ø 1/2", etc.

- Cajas galvanizadas de 4" x 4" (Ref. 2400) para todos los interruptores, tomacorrientes y salidas especiales que no estén incluidos en el caso anterior y se proveerán del correspondiente suplemento.

- Cajas galvanizadas octagonales de 4" para todas las salidas de lámparas, bien sea en el techo o aplique en el muro.

-- Cajas galvanizadas de 4" x 4" de doble fondo, para todas las tomacorrientes y salidas especiales bifásicas y trifásicas que no estén incluidos en los casos anteriores y se proveerán del correspondiente suplemento.

En todas las cajas se fijará la línea a tierra por medio de un tornillo. Todas las tapas de las cajas, así como de aparatos que se instalen deberán ser niveladas y a ras con las paredes donde se instalen.

- Salidas eléctricas para tomacorrientes, interruptores, alumbrado, comunicaciones y televisión, etc.

Tanto los tomacorrientes (sean monofásicos, bifásicos o trifásicos), salidas de alumbrado, interruptores, aparatos para salidas especiales (toma coaxial, voz) y controles de alumbrado serán de la línea LEVITON de la referencia que en cada caso se indica preferiblemente, o similar con un precio equivalente en el mercado, del tipo de incrustar, de primera calidad y guardarán homogeneidad en sus colores y acabados.

Para las salidas eléctricas, se debe incluir en cada APU, además del costo del aparato respectivo (tomacorriente, lámpara, plafón, interruptor, equipo, etc.) la incidencia en el valor unitario de los materiales necesarios de cableado, puesta a tierra, ductería, cajas galvanizadas, codos, uniones, boquillas, tuercas, contratueras, suplementos, conectores, bornes, marquillas, correas, empalmes, etc. Para el caso de las salidas telefónicas y de señal de TV se tomará para el costo de la salida la longitud del cable desde caja de paso ubicada en el piso respectivo de cada apartamento. Los elementos decorativos serán seleccionados por la Interventoría previo acuerdo con el arquitecto proyectista sin afectar la especificación eléctrica del elemento y considerando el costo de mercado de los elementos contemplados.

- Aparatos de Alumbrado

Donde figure lámpara con bombilla incandescente instalada en plafón de loza, esta será de 100w/120v., la lámpara será de tipo esfera en vidrio esmerilado de diámetro mínimo de 8", con base en lámina de aluminio apta para instalación a la intemperie, que se sujetará a la caja de salida respectiva. Esta base estará construida de tal forma que la esfera de vidrio se pueda asegurar por medio de pernos o tornillos que eviten su caída, asimismo el acople base - esfera debe ser hermético para evitar la entrada de polvo o agua al interior de la esfera. Las salidas para alumbrado incandescente que se localicen en las paredes, se instalarán a una altura de dos metros del nivel de piso terminado.

Para las salidas de alumbrado, se debe incluir en cada APU, además del costo del plafón, lámpara y cadena para descolgar aquellas que así lo requieran, la incidencia en el valor unitario de los materiales necesarios de cableado, puesta a tierra, ductería, cajas galvanizadas, codos, uniones, boquillas, tuercas, contratuercas, suplementos, conectores, bornes, marquillas, correas, empalmes, etc.

3.6 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

La evaluación financiera es la herramienta principal en cualquier proyecto de construcción, ya que en esta se evalúan todos los aspectos importantes del proyecto desde el punto de vista económico y como afectan las finanzas en el ciclo de vida del proyecto.

3.6.1 **identificación de los costos del proyecto.** La identificación y estimación se realizó mediante la estructuración detallada el director del proyecto y las necesidades de la familia Suesca para la construcción de este edificio.

Esta estructuración muestra de manera clara el orden de las actividades, seguido del costo que implica llevar a cabo esa actividad, para así poder analizar cuáles son los costos ligados a la construcción como tal del edificio, y estos son:

Tabla 2. Costos de las actividades de construcción.

COSTOS			AÑO 1	AÑO 2
Estudios	\$ 2,500,000	0.88%	\$ 2,500,000	
Demoliciones	\$ 8,000,000	2.81%	\$ 8,000,000	
Excavaciones y rellenos	\$ 10,000,000	3.51%	\$ 10,000,000	
Cimentación	\$ 35,000,000	12.30%	\$ 24,500,000	\$ 10,500,000
Sistemas de drenajes	\$ 6,000,000	2.11%		\$ 5,800,000

Instalaciones Eléctricas	\$ 3,000,000	1.05%		\$ 3,600,000
Instalaciones hidráulicas	\$ 5,000,000	1.76%		\$ 1,000,000
Pisos	\$ 10,000,000	3.51%		\$ 10,000,000
Mampostería	\$ 25,000,000	8.79%		\$ 25,000,000
Estructuras en concreto	\$ 80,000,000	28.12%	\$ 16,000,000	\$ 64,000,000
Estructuras metálicas	\$ 60,000,000	21.09%	\$ 36,000,000	\$ 24,000,000
Acabado para obra gris	\$ 40,000,000	14.06%		\$ 40,000,000
TOTAL COSTOS	\$ 284,500,000		\$ 97,000,000	\$ 187,500,000

Fuente: Autores

Estos costos han sido proyectados a los 2 años aproximados de construcción del edificio para reflejar el impacto anual de los mismos. Al mismo tiempo podemos analizar porcentualmente cual es la actividad que genera el mayor costo en la construcción del edificio. Los costos de los materiales están implícitos en la labor realizada con los mismos.

Para este proyecto, los costos directo de construcción serian de \$ 284.500.000.

Teniendo en cuenta la tabla anterior podemos determinar cuáles son las condiciones generales para la construcción del edificio para la familia Suesca a partir de su necesidad.

Tabla 3. Condiciones generales.

CONDICIONES GENERALES		
Horizonte del proyecto	2	Años
Días por año	360	Días
Aportes de los socios	141.550.000	\$
TASAS		
Tasa de crédito libre inversión E.A	20.98%	E.A
Tasa de crédito libre inversión m.v	1.60%	m.v
Área de construcción	985	m ²

Fuente: Autores

La familia Suesca financieramente tiene un grado de solvencia económica tal que, aportaran la suma de \$ 141.550.000 para la construcción del edificio. Después de analizar las tasas que actualmente los bancos ofrecen, llegaron a la conclusión que la mejor

propuesta fue el tasa más baja del 20.98% E.A para un crédito de libre inversión, ya que para ellos no aplica la tasa preferencial para empresas constructoras. Teniendo en cuenta los costos directos y las condiciones generales del proyecto se realizó el análisis de los costos indirectos que afecta este proyecto.

Tabla 4. Costos Indirectos

COSTOS INDIRECTOS	
Licencia de Construcción	\$ 5,000,000
Honorarios	\$ 10,000,000
Póliza de seguro	\$ 6,000,000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$ 21,000,000

Fuente: Autores

Estas son las variables que influyen en el proyecto, donde los tres están estrechamente ligados a la parte constructiva y no se tuvieron en cuenta las variables de postventa ya que este proyecto está dirigido a una familia específica que quiere satisfacer una necesidad puntual.

Para este proyecto no se evaluara ningún tipo de rentabilidad, ni tampoco algún beneficio económico directo que resulte de la construcción del edificio, ya que solo cubre una necesidad básica por lo que el flujo de caja solo mostrara lo que la familia aportara y los costos que implica la construcción del edificio.

Tabla 5. Flujo de caja

	FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2
1	INGRESOS			
1.1	Aporte de familia Suesca	\$ 141,550,000		
	TOTAL INGRESOS	\$ 141,550,000		
2	EGRESOS			
2.1	Costo directo proyectado	\$ 284,500,000	\$ 97,000,000	\$ 187,500,000
2.2	Costo de imprevistos	\$ 28,450,000	\$ 28,450,000	
2.3	Costo indirecto de obra	\$ 31,000,000	\$ 21,000,000	
2.4	Costos administrativos	\$ 4,100,000	\$ 49,200,000	\$ 98,400,000
	TOTAL EGRESOS		\$ 195,650,000	\$ 285,900,000

Fuente: Autores

La tabla nos muestra la proyección de los costos directos, indirectos y administrativos a lo largo del proyecto. En el punto 2.4 se muestran los costos administrativos, los cuales se discriminan así:

Tabla 6. Costos Administrativos

ADMINISTRATIVOS	
SALARIO GERENTE DEL PROYECTO	\$ 2,000,000
SALARIO CONTADOR	\$ 1,500,000
SALARIO SECRETARIA	\$ 600,000
TOTAL SALARIOS	\$ 4,100,000

Fuente: Autores

Se toman los costos administrativos de los salarios de las personas que componen el proyecto, donde el gerente del proyecto además de dirigir también será el ingeniero residente del proyecto.

El proyecto como tal tendrá un costo de \$ 481.550.000, de los cuales la familia Suesca hará un aporte de \$ 141.550.000 equivalente al 29% aproximadamente del valor del proyecto.

La familia Suesca escogió para este proyecto un crédito de libre inversión cuya tasa con el banco escogido es del 20.98% E.A, el periodo de amortización del crédito será de 15 años y por consenso general prefieren pagar una cuota fija a lo largo de este periodo, se tomó la modalidad de cuota variable ya que es más rentable que la cuota fija y es la que mejor se acomoda a los intereses de la familia ya que esta disminuye en el tiempo.

Tabla 7. Amortización simulada del crédito escogido por la familia Suesca

ABONO DE CAPITAL	ABONO INTERESES	SALDO	VALOR A PAGAR	DIFERENCIA CUOTA	AÑO
\$264,144,009	\$343,027,219		\$607,171,228		
\$ 22,666,667	\$ 63,285,333	\$ 317,333,333	\$ 85,952,000	\$ 16,694,605	1
\$ 22,666,667	\$ 58,933,333	\$ 294,666,667	\$ 81,600,000	\$ 12,342,605	2
\$ 22,666,667	\$ 54,581,333	\$ 272,000,000	\$ 77,248,000	\$ 7,990,605	3
\$ 22,666,667	\$ 50,229,333	\$ 249,333,333	\$ 72,896,000	\$ 3,638,605	4

\$ 22,666,667	\$ 45,877,333	\$ 226,666,667	\$ 68,544,000	-\$ 713,395	5
\$ 22,666,667	\$ 41,525,333	\$ 204,000,000	\$ 64,192,000	-\$ 5,065,395	6
\$ 22,666,667	\$ 37,173,333	\$ 181,333,333	\$ 59,840,000	-\$ 9,417,395	7
\$ 22,666,667	\$ 32,821,333	\$ 158,666,667	\$ 55,488,000	-\$ 13,769,395	8
\$ 22,666,667	\$ 28,469,333	\$ 136,000,000	\$ 51,136,000	-\$ 18,121,395	9
\$ 22,666,667	\$ 24,117,333	\$ 113,333,333	\$ 46,784,000	-\$ 22,473,395	10
\$ 22,666,667	\$ 19,765,333	\$ 90,666,667	\$ 42,432,000	-\$ 26,825,395	11
\$ 22,666,667	\$ 15,413,333	\$ 68,000,000	\$ 38,080,000	-\$ 31,177,395	12
\$ 22,666,667	\$ 11,061,333	\$ 45,333,333	\$ 33,728,000	-\$ 35,529,395	13
\$ 22,666,667	\$ 6,709,333	\$ 22,666,667	\$ 29,376,000	-\$ 39,881,395	14
\$ 22,666,667	\$ 2,357,333	-\$ 0	\$ 25,024,000	-\$ 44,233,395	15

Fuente: Autores

La familia Suesca posee la solvencia económica para empezar un proyecto de esta magnitud ya que cuenta con el apoyo de todos los miembros a los cuales el monto para solicitar el crédito les es entregado. La parte financiera de este proyecto refleja la necesidad que posee la familia Suesca y además de poder hacer algo productivo con el terreno heredado.

El monto que la familia tiene que cancelar se acomoda a la capacidad de esta.

Ver anexo M. Estructura de desagregación de recursos

Ver anexo N. Estructura de desagregación de costos.

Ver anexo O. Evaluación financiera.

3.7 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, LEGAL Y SOCIAL

En lo referente a la sostenibilidad ambiental se cubren en su mayoría las actividades necesarias para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos a fin de lograr que el proyecto logre la mejor interacción con el medio actual del barrio y de las personas del sitio de construcción enmarcados en el PMA (Plan de Manejo Ambiental) y el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente que incluyen aspectos físicos, boticos, económicos, culturales y políticos.

Dentro de la sostenibilidad legal-ambiental se tuvieron en cuenta todos aquellos permisos y licencias que sobre el renglón de la construcción se tienen vigentes actualmente en Bogotá (localidad Engativá), así como el marco legal actual sobre la gestión e impacto ambiental de un proyecto. Esta legislación existe tanto a nivel nacional como internacional y va dirigida a definir todas las condiciones y requisitos que deben cumplirse para la puesta en marcha de un proyecto (para nuestro caso, un proyecto de construcción).

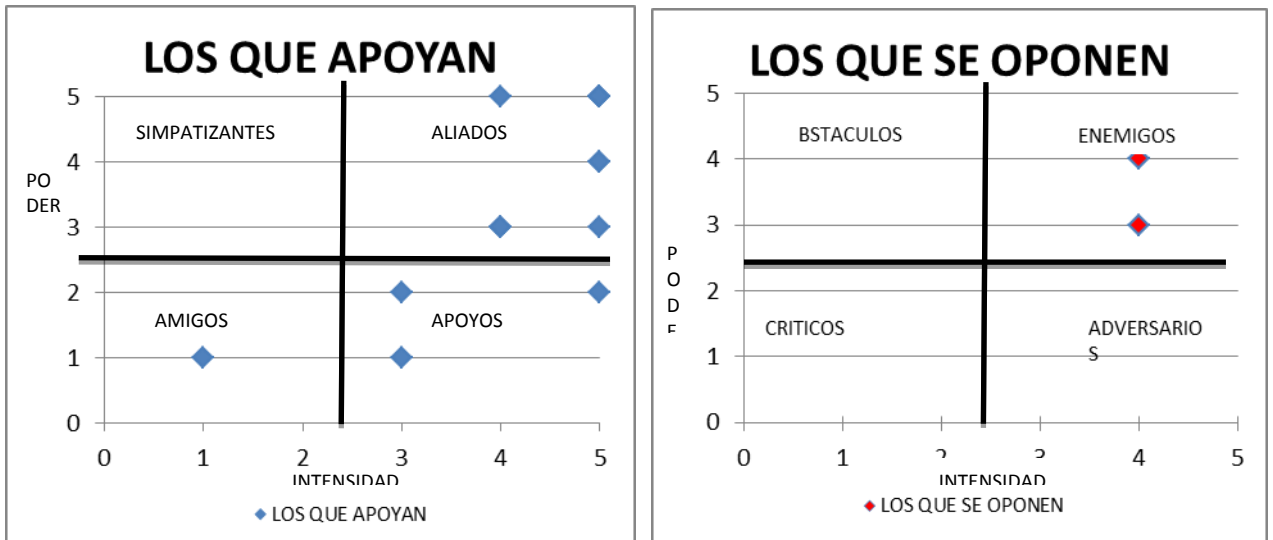
A continuación se realiza el análisis de implicados, identificando sus intereses, posición, poder, intensidad y relevancia en el proyecto

Tabla 8. Análisis de Involucrados del proyecto

#	INVOLUCRADO	INTERES	POSICION	PODER	INTENSIDAD	RELEVANCIA
1	Esperanza Suesca Tabio	Suministrar un apto propia a cada uno de sus hijos y sus futuros nucleos familiares. Tener su propio apartamento con areas mas amplias mientras sus hijos se casan.	+	5	5	25
2	Luis Enrique Sanchez Cadena	Suministrar un apto propia a cada uno de sus hijos y sus futuros nucleos familiares. Tener su propio apartamento con areas mas amplias mientras sus hijos se casan.	+	3	4	12
3	Sandra Sanchez Suesca	Tener su apto propio	+	3	4	12
4	Santiago Sanchez Suesca	Tener su apto propio	+	3	4	12
5	Ana Sanchez Suesca	Tener su apto para vivir con su esposo y sus 2 hijas, mejorar su calidad de vida y la de su familia.	+	4	5	20
6	Jeyns Torres Ayala	Tener su apto para vivir con su esposa y sus 2 hijas, mejorar su calidad de vida y la de su familia.	+	2	5	10
7	Alejandra Torres Sanchez	Tener su habitacion aparte de la de sus padres.	+	1	3	3
8	Ana Maria Torres Ayala	No entiende el proyecto.	+	1	1	1
9	Luz Angela Suesca	Suministrar un apto propia para su hijo y mejorar el consultorio medico fuente de ingresos de la familia. Tener su propio apartamento con areas mas amplias mientras su hijos se casa.	+	5	5	25
10	Miguel Sevillano Tellez	Suministrar un apto propia para su hijo y mejorar el consultorio medico fuente de ingresos de la familia. Tener su propio apartamento con areas mas amplias mientras su hijos se casa.	+	4	5	20
11	Miguel Sevillano Suesca	Tener su apto propio	-	3	4	12
12	Vecinos	Opositores iniciales, por posibles daños en sus casas y/o envidia.	-	4	4	16
13	Ing. Estructural	Técnico, económico y social.	+	5	5	25
14	Arquitecto	Técnico, económico y social.	+	5	5	25
15	Gerente del proyecto	Técnico, económico y social.	+	5	5	25
16	Empresa estudios de suelos	Técnico, económico y social.	+	3	5	15
17	Curaduría Urbana	Técnico, económico y jurídico.	+	5	4	20
18	Obreros	Económico	+	2	3	6

Fuente: autores

Figura 5. Análisis poder vs. Intensidad de los involucrados



A nivel macro, la sostenibilidad ambiental, legal y social de un proyecto se basa en una evaluación del impacto del proyecto en el medio ambiente natural y en el medio ambiente social de su entorno (comunidad) evaluando el ambiente sin el proyecto (situación actual) contra el ambiente con el proyecto (situación esperada) validando todas las modificaciones que sobre estos ambientes se lleven a cabo a causa de la ejecución de este proyecto de construcción.

3.7.1 Marco de referencia legal y ambiental. Teniendo como base los objetivos y alcance del proyecto, la minimización y el impacto negativo sobre el medio ambiente natural (agua, aire, suelo, residuos, ruido, vibración, etc.) y social, el POT, y los aspectos físico, biótico, económico, cultural y político, en la tabla siguiente se describen en resumen las normas y disposiciones legales bajo las cuales se regirá y enmarcará el desarrollo del proyecto en cuanto al estudio de impacto ambiental/social se refiere:

Tabla 9. Resumen de normas y disposiciones legales

LEY/NORMA/DECRETO/CODIGO	DESCRIPCION
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA.
Ley 09 de 1979	Código Sanitario y decretos reglamentario
LEY/NORMA/DECRETO/CODIGO	DESCRIPCION
Decreto 086 de 1992	Reglamento del uso del suelo y las licencias de construcción
Acuerdo 050 de 1991	Código Urbanístico
Decreto ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto ley 02 de 1982	Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas
Resolución 898 del 23/Agosto/1995	Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y caldera de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.
Resolución 1351 de 14/Noviembre/1995	Por la cual se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones
Decreto 1594 de 1984	Sobre uso de aguas, residuos y vertimientos
Decreto 2184 de 1993	Sobre residuos sólidos y manejo de basuras
Ley 388 de 1997	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1991 y se distan otras disposiciones de ordenamiento territorial
Decreto 883 de 1997	Por el cual se regulan de manera general algunas actividades y se define un instrumento administrativo para la prevención o el control de los factores de deterioro ambiental.
Decreto 1220 de 2005	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales

Fuente: Legislación Colombiana

3.7.2 Matriz de factores e indicadores de sostenibilidad. Se consolidó la información en el anexo I. Matriz de factores e indicadores de sostenibilidad, considerando los procesos de estudios adquisiciones y construcción del proyecto de acuerdo a su impacto y probabilidad de ocurrencia.

3.7.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. Para este plan se consideraron los aspectos legales, generales, área de trabajo, evaluación del impacto, el plan de manejo ambiental y al plan de contingencia

- ASPECTOS LEGALES
 - a. Situación del proyecto de acuerdo a la legislación existente
- ASPECTOS GENERALES
 - b. Descripción del Proyecto
 - c. Localización
 - d. Procedimiento de construcción
 - e. Maquinaria y equipos a utilizar
 - f. Zonas de almacenamiento
 - g. Manejo y disposición de residuos
 - h. Áreas de protección sanitaria
 - i. Cercos perimetrales
 - j. Vías de acceso
 - k. Demanda de recursos naturales
- ASPECTO AMBIENTAL DEL ÁREA DE TRABAJO
 - l. Inventario y descripción del medio ambiente antes del proyecto
 - m. Inventario de aspectos ambientales que pueden llegar a ser afectados
 - n. Descripción del ambiente urbano
 - o. Trafico
- EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
 - p. Manejo y tratamiento de residuos solidos
 - q. Manejo de basuras en la obra
 - r. Equipos de control
 - s. Actividades de control
 - t. Manejo y tratamiento de residuos líquidos
 - u. Seguridad del espacio publico
 - v. Manejo de tránsito peatonal y vehicular
- PLAN DE CONTINGENCIA

3.8 PLANEACIÓN DEL PROYECTO

La planeación se realizó partiendo de la línea base del proyecto, el presupuesto, los recursos, la programación y los riesgos.

3.8.1 Alcance-wbs-línea base. El alcance del proyecto definido en los Anexos A, B y C se plasmó gráficamente mediante la estructura de desagregación de trabajo (WBS) y de esta manera enmarcar la línea base del proyecto. Ver anexo D. estructura de desagregación del trabajo.

3.8.2 Programación. Una vez determinadas las actividades, los recursos y las duraciones se procedió a realizar la programación ilustrándola en diagrama de barras y diagrama de red. Ver anexo L. Diagrama de Gantt.

3.8.2.1 Cronograma con tiempo medio. La técnica de revisión y evaluación de programas o PERT se utiliza para describir, enlazar y analizar todas y cada una de las tareas involucradas en completar un proyecto dado, especialmente el tiempo para completar cada tarea en función de talentos y recursos, e identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto total en función de los talentos y recursos.

El PERT se desarrolló para calcular la incertidumbre en el tiempo de las actividades, lo cual simulamos en el Project para que nos arrojara gráficamente la interacción de las actividades con las variables tiempo y costo. Ver anexo S. Diagrama de Pert.

3.8.2.2 Línea base Programación tiempo-alcance. En la WBS se va a trabajar como línea base de programación los entregables que se encuentran en el último nivel, con esto se pretende controlar el avance del proyecto con respecto a estos entregables y verificar el cumplimiento de acuerdo a las metas establecidas en el cronograma.

3.8.2.3 Presupuesto línea base. El presupuesto para todo el proyecto es de \$340.000.000, con base en este presupuesto se desglosan las actividades mostradas en la WBS y se controlará desde la base establecida.

3.8.2.4 Indicadores. A medida que se avanza en el proyecto es necesario contar con una evaluación que muestre el comportamiento del mismo en resultados parciales (a una fecha) y en términos de tiempo y presupuesto y su desviación de los valores presupuestados y definidos al inicio del proyecto.

Para lograr llevar a cabo esta evaluación se deben tener claros los conceptos sobre los índices y/o medidas y/o cálculos como lo son los siguientes:

- CPTP (PV): Costo Planificado del Trabajo Planificado acumulado a una fecha de corte (Planned Value – Valor Planeado). Valor estimado del trabajo planeado que se debe hacer.
- CPTR (EV): Costo Planificado del Trabajo Realizado acumulado a una fecha de corte (Earned Value). Valor estimado del trabajo que se ha completado.
- CRTR (AC): Costo Realizado del Trabajo Realizado acumulado a una fecha de corte (Actual Cost).

Ver anexo J. Indicadores financieros y curva S

3.8.2.5 Riesgos principales con probabilidad de ocurrencia y acciones. Los principales riesgos identificados en el proyecto se muestran en el anexo J. Curva S línea base del presupuesto, flujo de caja y financiación.

3.8.2.6 Organización. La estructura organizacional se ilustra en el anexo K y se relacionan los requerimientos de perfil, descripción del cargo, experiencia y tiempo de dedicación de los trabajadores la tabla 13. Descripción del recurso humano requerido y en anexo P. Roles y responsabilidades.

3.9 PLANES DE GESTION

A continuación se exponen los planes de gestión del proyecto, los cuales explican detalladamente los métodos para abordar cada una de las áreas de conocimiento.

3.9.1 Plan de gestión del alcance. Este plan de gestión del alcance se propone con el objetivo de establecer el trabajo requerido para realizar todo el proyecto a satisfacción de los involucrados, especificando que incluye y que no incluye el proyecto. El manual de gestión de calidad de la empresa junto con sus procedimientos internos forma parte integral del plan para desarrollar, verificar y controlar el alcance del proyecto.

La línea base del plan de gestión de alcance lo componen los siguientes entregables:

- Declaración del alcance
- Estructura Desagregada del Trabajo (EDT)

3.9.1.1 Definir el alcance. El alcance del proyecto se definió a partir de los requerimientos del cliente para lo cual se empleó el árbol de problemas y objetivos (Figura 5), se realizó un análisis de implicados y se revisó la normatividad vigente establecida en el Plan de ordenamiento territorial (POT) y la norma sismo resistente colombiana NSR-10.

Lo anterior dio origen a la descripción detallada del proyecto, descripción del producto, descripción de los requisitos del proyecto, los objetivos y criterios de éxito, estableciendo un cronograma de hitos del proyecto, identificando las principales amenazas y oportunidades, ver Anexo A. Project Charter.

Se identifica el alcance del proyecto, los criterios de aceptación y rechazo, se definen los entregables del proyecto, las exclusiones, restricciones y supuestos del proyecto, ver Anexo B. Project ScopeStatement.

Se describe el alcance del producto, se definen los criterios de aceptación del producto, se definen los entregables intermedios y finales del producto en cada fase del proyecto, se precisan las exclusiones, las restricciones y los supuestos del producto, ver Anexo C. ProductScopeStatement.

3.9.1.2 Crear la EDT. Para la creación de la EDT se identificaron paquetes de trabajo por medio de la técnica de lluvia de ideas y el juicio de expertos en proyectos similares. Se establecieron los entregables del proyecto y se desagregaron hasta el quinto nivel, partiendo de lo general a lo particular teniendo la precaución de conservar en los diferentes niveles el mismo aspecto, lo cual se verifica creando una frase coherente anudando los diferentes entregables. ver anexo D.

De esta manera se identifican paquetes de trabajo para que se puedan programar, supervisar, controlar y estimarse sus costos de una manera más sencilla. La EDT servirá como revisión del alcance del proyecto, servirá para monitorear y este a su vez será controlado implementando el procedimiento de Control Integrado de Cambios.

3.9.2 Plan de gestión del tiempo. El plan de gestión del tiempo incluye la definición de las actividades, su duración, secuencia y la estimación de recursos necesarios para concluir el proyecto a tiempo.

3.9.2.1 Definir las actividades. Se identificaron las actividades específicas del cronograma que deben realizarse basándose en la EDT y los paquetes de trabajo, así como el juicio de expertos en proyectos similares ver Anexo F Cronograma del proyecto.

3.9.2.2 Secuencia de las actividades. Se identificaron los atributos de las actividades según secuencia lógica, precedencias, sucesoras, los requisitos de recursos y restricciones. Se empleó la lista de hitos descrita en el Anexo A. Project chárter. La secuencia de las actividades se puede apreciar en el Anexo L. Diagrama de PERT.

3.9.2.3 Estimar los recursos de las actividades. La estimación de los recursos (personal, maquinaria y materiales) se basó en el juicio de expertos, Construdata, registros de proyectos de construcción similares y calculando rendimientos de las actividades según los atributos de estas previamente establecidos en el proyecto. La asignación de recursos también dependerá directamente de los costos.

3.9.2.4 Estimar la duración de las actividades. Se determinó la duración de algunas actividades calculando rendimientos de acuerdo a los recursos y costos, basado en juicio de expertos y para otras actividades se empleó la estimación paramétrica. También se empleó la información del plan de gestión de recurso humano respecto a las jornadas laborales y el porcentaje de dedicación de los profesionales en el proyecto.

3.9.3 Plan de gestión de costos. Este plan describe la estimación de costos, el presupuesto y el control de los costos para ejecutar el proyecto cumpliendo con el presupuesto aprobado.

3.9.3.1 Estimar los costos. Los costos se estimaron a partir de costos determinados en proyectos de similares características, realizando ajustes de acuerdo a las dimensiones del presente proyecto empleando estimaciones paramétricas de modelos simples (m^2 , m^3 , ml) y con ayuda del juicio de expertos. Se determinaron costos directos (mano de obra, materiales y equipo) y costos indirectos (administración, imprevistos y utilidades). Ver tablas 4, 6 y 8.

3.9.3.2 Presupuesto. El presupuesto se determinó basado en la sumatoria de los costos de las actividades, se definió la cantidad de dinero disponible y los límites de la financiación del dinero faltante para la ejecución del proyecto, siendo el mismo aprobado por la familia Suesca. Ver tabla 6 y 8, ver Anexo J. Curva S línea base del presupuesto, flujo de caja y financiación.

3.9.3.3 Control de costos. El control de los costos se realizará mediante un monitoreo periódico de los cambios que se efectúen en la línea base del proyecto y línea base del presupuesto.

Se registrarán las actualizaciones del presupuesto correspondientes a los costos reales en los que se haya incurrido hasta la fecha de corte. Los incrementos del presupuesto sólo podrán aprobarse mediante el proceso de Control Integrado de Cambios del Plan de Integración del proyecto.

Dentro de las actividades del control de costos del proyecto se incluyen:

- Influir en los factores que producen cambios en la línea base de costo
- Asegurarse de que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden
- Asegurarse de que los gastos no excedan el financiamiento autorizado por la gerencia para el proyecto por periodo.
- Monitorear el desempeño de los costos para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costo.
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los fondos en los que se ha incurrido.
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre costos o utilización de recursos.
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.
- Realizar acciones para mantener los sobrecostos previstos dentro de límites aceptables.
- El plan de gestión de costo asegurará que el proyecto finalice dentro del presupuesto aprobado por la gerencia y que las actividades sean ejecutadas de acuerdo a lo presupuestado.

3.9.4 Plan de gestión de calidad. Este plan describe la política de calidad de la empresa WJM INGENIERIA, su planificación, aseguramiento y control de la calidad en los procesos y el producto del proyecto. Ver requerimientos en Anexo A. Project Charter, Anexo B. Project Scope Statement, Anexo C. Product Scope Statement.

3.9.4.1 Planificar la calidad. La planeación se realiza a partir de los lineamientos de la política de calidad de la empresa, la misión y la visión.

3.9.4.2 Política de calidad. En WJM INGENIERIA somos especialistas en proyectos de construcción y mantenimiento de infraestructura vial, redes de acueducto y alcantarillado, obras para redes eléctricas y telecomunicaciones, obras de urbanismo, construcciones verticales, con una amplia experiencia y cumpliendo con los requisitos de nuestros clientes para lograr su plena satisfacción, apoyados en un equipo humano competente que garantiza la eficiencia de la organización, el control de cada uno de nuestros procesos y el mejoramiento continuo de la eficacia del sistema con el respeto al medio ambiente, asegurando:

- Cumplir con los requisitos de todos los proyectos desarrollados por la organización de acuerdo a la normatividad específica para cada proyecto
- Mantener la satisfacción del cliente, mediante proyectos que cumplan con los requisitos técnicos y de calidad
- Contar con un equipo de trabajo competente que sea comprometido con los objetivos estratégicos de la organización.

- Ser una organización eficiente y rentable en el tiempo.
- Controlar los procesos de la organización, mediante el cumplimiento de los objetivos tratados en el PMBOK y la organización del mismo
- Mejorar la eficacia del SGC, mediante un sistema de monitoreo y control eficiente.

3.9.4.3 **Misión.**Desarrollar asesorías, consultorías, remodelaciones y construcción de proyectos de ingeniería y arquitectura, proyectos de mantenimiento de infraestructura vial, redes de acueducto y alcantarillado, obras de redes eléctricas y telecomunicaciones, obras de urbanismo, construcciones verticales, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, generando rentabilidad, contribuyendo al crecimiento de los socios, clientes y nuestro equipo de trabajo, dentro de un buen ambiente de laboral y en equilibrio con el medio ambiente.

3.9.4.4 **Visión.** En el año 2016 ser la empresa líder en proyectos de construcción y mantenimiento de infraestructura vial, redes de acueducto y alcantarillado, obras para redes eléctricas y telecomunicaciones, obras de urbanismo, construcciones verticales, distinguidos por el cumplimiento, calidad, asesoría técnica personalizada y una amplia experiencia y comprometidos con el medio ambiente.

3.9.4.5 **Alcance del proyecto.** Diseño y construcción del edificio de 5 pisos contratado por la Familia Suesca y bajo las definiciones consignadas en los documentos aprobados del proyecto.

3.9.4.6 **Programación de la obra.**Ver Anexo F. Programación de la alternativa seleccionada (Project)

3.9.4.7 **Entrenamiento.**Todo el recurso humano que requiera el proyecto seguirá con lo establecido en el proceso de gestión de la organización, las capacitaciones o entrenamientos son definidas por proceso y registradas, donde se define los entrenamientos que se le realizan al personal. Una vez se realice la capacitación se registrad la ubicación, el tema y fecha de la capacitación, la persona que dicta la capacitación, la duración, objetivo de la capacitación y la descripción de los asistentes (nombre, cargo y firma), se verifica la eficacia del entrenamiento realizado, con estos resultados se busca satisfacer las necesidades definidas.

3.9.4.8 **Ambiente de trabajo.**De acuerdo con los requisitos del cliente, la organización suministrará toda la infraestructura adecuada para el correcto desarrollo del proyecto y todos los recursos que garanticen la higiene y seguridad industrial para el personal. La organización buscará la retroalimentación del personal escuchando sus opiniones y sugerencias, encaminando todo esto a mejorar el ambiente de trabajo. Como elementos medioambientales que impactan el proyecto se tienen los que se señalan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Elementos medioambientales que impactan el proyecto.

ELEMENTO	ACCION DE MITIGACION
LLUVIA	Para protección de material granular, mantener polietileno en gran cantidad.
CONTAMINACION POR PARTICULAS	Elementos de protección respiratoria
SOL PERMANENTE	Se deben utilizar productos que permitan un fraguado normal del concreto y un texturizado en caso de ser necesario., como son aditivos y películas delgadas de fraguado

Fuente: autores

3.9.4.9 Responsabilidad del sistema de gestión de calidad. La responsabilidad de la gestión de la calidad se encuentra a cargo del Director del proyecto, el cual debe garantizar el cumplimiento del sistema de gestión de calidad así como su aplicación en los procesos del proyecto.

3.9.4.10 Métricas y línea base de calidad. Para mantener un control del desempeño del proyecto, se diseñaron los siguientes indicadores de calidad, los cuales serán evaluados de acuerdo a su periodicidad para poder establecer las acciones correctivas y establecer un proceso de mejora continua. Anexo Q. Indicadores de calidad.

3.9.4.11 Proceso de aseguramiento de la calidad. A continuación se describen los procedimientos a aplicar para asegurar, afianzar y proteger la implementación del plan de calidad.

3.9.4.12 Propiedad del cliente. La información que debe manejar el cliente para conocer la parte técnica del proyecto debe estar plasmada en la aprobación de estos documentos. El cliente tiene la potestad de estos documentos los cuales podrá consultar siempre que necesite verificar la información del avance del proyecto. El manejo de la propiedad del cliente lo debe hacer el residente de obra siguiendo los siguientes aspectos.

Tabla 11. Verificación información técnica por parte del cliente

DESCRIPCION	VERIFICA	VERIFICACION	REGISTRO
Diseños y especificaciones técnicas	Gerente del proyecto	Adecuación de la información entregada	Sello de verificación o No. De radicado colocado a cada documento.
Planos	Residente de obra	Adecuación de la información entregada	Sello de verificación o No. De radicado colocado a cada documento.

Fuente: Autores

Nota: Sí la documentación no es adecuada, se debe enviar una comunicación al cliente inmediatamente,

Tabla 12. Control, identificación y trazabilidad del producto

DESCRIPCION	IDENTIFICACION	TRAZABILIDAD
Registros	F-Proceso	El formato se codifica con una F (formato) dos letras que indican el proceso (CT= construcción) y el consecutivo, cada uno tiene una fecha de actualización y versión.
MATERIALES		
Concreto	Estructura y planos	Fecha de fabricación, estructura y localización asociado con los ensayos realizados al concreto.
Arena	Estructura y planos	Localización (según identificación) donde quedo el material, asociada con los ensayos realizados al material
Grava	Estructura y planos	Localización (según identificación) donde quedo el material, asociada con los ensayos realizados al material
Cemento	Estructura y planos	Fecha de fabricación y lote.
Aditivos	Estructura y planos	Fecha de fabricación, lote, fecha de vencimiento y previas pruebas.
Hierro	Estructura y planos	Estructura en que se colocó, localización de la estructura, asociado a los certificados de ensayos entregados por el proveedor.
ACTIVIDADES		
Proceso Constructivo	Nombre de cada actividad	Estructura en que se colocó, fechas de construcción, materiales utilizados, asociado con sus respectivas inspecciones de control.

Fuente: Autores

3.9.4.13 **Actividades del personal del proyecto.** Se enumeran a continuación:

- Diariamente el Residente de obra reportara las actividades ejecutadas, junto con las descripciones y cantidades de materiales utilizados en obra, el ingeniero responsable revisará estos reportes y con su firma dará el VoBo. Los obreros deberán adjuntar las salidas de almacén correspondientes a los materiales utilizados, cuando los materiales

utilizados se hayan recibido en obra, deberán relacionar el punto de acopio de donde se retiraron.

- El ingeniero de residente, revisará los reportes de inspector y registrará las cantidades utilizadas en cada frente, esto servirá para controlar la frecuencia de los ensayos y la ubicación en obra de los materiales.
- El ingeniero residente, confrontará las salidas de almacén vs. los reportes diarios de obra, para verificar las fechas y localizaciones finales de los materiales, para el caso de agregados recibidos en obra, el inspector debe registrar en el informe diario de inspector los materiales recibidos en cada frente, su ubicación y procedencia.
- La trazabilidad se demostrará, cuando el ingeniero residente pueda verificar el origen y cumplimiento técnico de los materiales utilizados, en una actividad ejecutada en una localización específica. Esta comprobación deberá hacerse permanentemente siguiendo las directrices del proceso de Construcción
- El producto final será controlado con las actas parciales, donde se evidenciará la liberación de las actividades ejecutadas, que deberán tener los soportes de control de materiales y actividades (ensayos de laboratorio, protocolos) de acuerdo con los planes de inspección y/o ensayo.
- Los procesos y tramites ambientales que genere el proyecto lo maneja directamente la CAR correspondiente y WJM INGENIERIA

3.9.4.14 Adquisiciones. Para iniciar el proceso de compras superiores a \$ 400.000, se hará a través del proceso establecido por calidad de la empresa para realizar compras, ver gestión de las adquisiciones; donde se describe claramente las especificaciones técnicas y los requisitos de la compra. Posteriormente debe ser autorizado y verificado por el gerente de proyecto. El envío a las oficinas principales del documento se hará a través de mail o fax, dependiendo de la premura de los materiales e insumos necesarios para ejecutar el proyecto.

Las compras inferiores o iguales a 400.000 se harán a través de caja menor. Para compras realizadas entre 0 a 50.000 será directa sin cotización; de 50.000 a 400.000 se realizaran 2 cotizaciones.

3.9.4.15 Monitoreo y control. Se realizará con el fin de evaluar el desempeño y generar recomendaciones al respecto para lograr la mejora continua en los procesos de la organización, y se hará una revisión continua de los indicadores de Calidad, ver Anexo Q.

3.9.4.16 Tratamiento de producto no conforme / proyecto no conforme. A continuación se señalan los materiales o productos no conformes de acuerdo a diferentes orígenes.

- Quejas del cliente o su representante.
- Materiales que no cumplen especificaciones.
- Incumplimiento de especificaciones en los procesos constructivos.
- Incumplimiento de especificaciones en el producto final.
- Metodología constructiva inadecuada.

Se deberán seguir las directrices del Procedimiento para el tratamiento de No Conformidades. Una vez presentada la no conformidad y aplicado el respectivo

tratamiento para solucionar el problema, se realiza una evaluación para determinar si se requiere aplicar un Acción Correctiva. El responsable de implementarlo es el Gerente del proyecto.

3.9.4.17 **Auditorías internas.** En este proceso se deberá crear un Procedimiento de auditorías Internas, el cual deberá ser seguido y programado. En estas auditorías se evaluará la parte técnica, adquisiciones y avance de producto final y producto NO conforme.

3.9.4.18 **Acciones correctivas.** Cuando se presente un producto no conforme el cual después del análisis determine que se requiere acción correctiva se implementara un procedimiento el cual discrimine las acciones a tomar, y se diligencia un registro de acciones correctivas, describiendo la no conformidad detectada, los encargados del área se reúnen para analizar las causas y se define la acción correctiva, la fecha de implementación y el seguimiento que se le realiza, cuando se presenten quejas y reclamos se diligenciara un documento donde queden claras las acciones. Para la respuesta de las quejas se realizara un documento `para la evaluación de quejas y reclamos del cliente, se realizara acción correctiva únicamente cuando el cliente realice una queja, ya que puede estar incumpliendo un requisito contractual.

3.9.4.19 **Acciones preventivas.** El ingeniero residente o el gerente del proyecto determinaran las posibles no conformidades potenciales y determinaran el tratamiento que se les debe hacer.

3.9.4.20 **Control de la calidad.** Se realiza para monitorear y registrar los resultados después de realizadas las actividades del proyecto, en consecuencia generar las observaciones y recomendaciones para corregir y mejorar.

El control de calidad se realiza constantemente durante la ejecución del proyecto ya que el control emplea los resultados obtenidos en los indicadores de gestión, analiza la causa y efecto de productos o actividades no conformes, valida los cambios solicitados y su forma de implementarse, y por ende se actualizan los documentos que hacen parte integral del proyecto y el plan de gestión de la calidad.

3.9.5 **Plan de gestión de recursos humanos.** Para el proyecto de construcción de un edificio de cinco pisos pretendemos conformar un grupo de trabajo orientado a alcanzar los objetivos del proyecto en los tiempos definidos y con los estándares de calidad acordados. Con esto se pretende generar el mayor interés de los involucrados, formando un ambiente laboral ideal para el buen desempeño de sus funciones.

3.9.5.1 **Desarrollo del plan de recursos humanos.** El Plan de recursos humanos busca consolidar una base de datos del personal que labora en la empresa identificando funciones, responsabilidades, necesidades y áreas a capacitar las cuales se traduzcan en bienestar para los trabajadores y en mejora del desempeño de los mismos generando mayor productividad al proyecto.

Cómo requerimientos deben definirse y conocer los tipos de perfiles y cargos que deben considerarse dentro de un proyecto de construcción y al mismo tiempo cumplan con los

requerimientos intrínsecos y extrínsecos del proyecto. Ver Anexo K. Estructura Organizacional.

3.9.5.2 **Competencias requeridas para el equipo.** En la siguiente tabla se presentan la descripción del cargo, formación, experiencia y porcentaje de dedicación al proyecto del recurso humano.

Tabla 13. Descripción del recurso humano requerido

TABLA DESCRIPCIÓN DE RECURSO HUMANO REQUERIDO						
Cant.	Cargo a desempeñar	Formación Académica	Exp. mínima General (tiempo en años)	Experiencia Especifica mínima		Porcentaje de Dedicación
				Como / En:	Cumplimiento en tiempo	
1	Director de Obra	Ingeniero Civil	4 años	Director de obra de mínimo de dos proyectos de construcción de edificaciones ejecutadas y terminadas, de edificaciones con estructuras en concreto reforzado.	N/A	60%
1	Residentes de obra	Ingeniero Civil	2 años	Residente de obra de mínimo tres proyectos de construcción de edificaciones con estructuras en concreto reforzado.	1 año	100%
1	Especialista en estructura	Ingeniero Civil	4 años	En diseño estructural de edificaciones de 5 pisos con pórticos en concreto según NSR- 98 y NSR-10	3 años	20%
1	Arquitecto	Arquitecto	4 años	En diseños arquitectónicos de edificios para vivienda y conocimiento de trámites ante curaduría.	2 años	20%
1	Ingeniero Geotecnia	Ingeniero Geotecnia	4 años	En estudio de suelos y diseño de cimentación de edificios cumpliendo con los requisitos de la NSR-10.	4 años	20%

TABLA DESCRIPCIÓN DE RECURSO HUMANO REQUERIDO						
1	Maestros de Obra	N.A	3 años	Deberán tener una experiencia certificada mínima de dos (2) años como maestro de obra en construcción de estructuras de concreto reforzado	3 años	100%

Fuente: Pliego de licitación FONADE 2010.

3.9.5.3 Capacitación. Se identificaron las necesidades de capacitación para el personal con el fin de mejorar su desempeño y velar por la seguridad de los trabajadores:

- Área técnica
- SISOMA
- Trabajo en equipo

Tabla 14. Programa de capacitaciones

CAPACITACION	OBJETIVO	DIRIGIDO A
Seguridad ocupacional	Elementos de Protección; auditiva, visual, respiratoria, cuerpo, manos. Riesgos presentes e importancia en el Uso y Cuidado	Todo el personal
Trabajo en equipo	Mejorar el desempeño laboral al interactuar con el equipo de trabajo	Todo el personal
Procesos técnicos	Mejorar la habilidad y destreza del personal en tareas como amarre de hierros, colocación de formaletas, mampostería.	Personal operativo
Seguridad ocupacional	Higiene Postural, manejo de cargas, carga física, pausas activas.	Personal operativo

Fuente: Autores

3.9.5.4 Estrategia para el trabajo en equipo. Dentro de las estrategias que se emplearán para fomentar el trabajo en equipo se señalan las siguientes:

- Reflexión individual previa: el primer día de labores el líder del proyecto realizará una charla personalizada, corta pero precisa acerca de la importancia de trabajar en equipo y realizará las reflexiones pertinentes para crear una concientización respecto de la buena

actitud, la colaboración y la comunicación necesaria para obtener un óptimo rendimiento en las labores dentro de un clima laboral agradable.

- Convocar reuniones: una inicial y otras periódicas donde se informe acerca de los objetivos, se informa cual es el canal pertinente para las comunicaciones, como se medirá el cumplimiento de las metas o actividades, así como la forma en la cual se realizará el seguimiento de las mismas.
- Dinámica grupal: Actividad lúdica donde se evidencie la importancia de cooperar, de ser respetuosos, se venza la timidez, se alcance un nivel mayor de confianza y conocimiento de los trabajadores entre si facilitando próximas comunicaciones en sus diferentes roles.

3.9.5.5 Adquirir el equipo del proyecto. En este proceso se verifican los recursos humanos disponibles y se asignan las labores propias del proyecto. Una vez identificados los cargos y funciones se definieron los roles y responsabilidades de cada integrante del equipo de trabajo, ver Anexo P. Roles y responsabilidades.

3.9.5.6 Estrategia para adquirir el equipo de trabajo. Personal operativo: Se contratará una empresa de reclutamiento, selección y contratación de personal para que realice las gestiones pertinentes a la adquisición del personal.

Personal técnico: El director del proyecto realizará la convocatoria con profesionales referidos y mediante páginas de internet como computrabajo y el empleo.com. Este realizará una entrevista y posteriormente una prueba técnica escrita la contratación se realizará directamente con la empresa.

- Calendario de recursos

Tabla 15. Jornada laboral para personal del proyecto

JORNADA LABORAL					
	Entrada	Descanso	Almuerzo	Descanso	Salida
Lunes a Viernes	07:00 a.m.	9:30 a 9:45 a.m.	12:00 a 1:00 p.m.	3:30 a 3:45 a.m.	05:30 p.m.
Sábados	07:00 a.m.	9:30 a 9:45 a.m.	N.A	N.A.	12:00 p.m.

** Las horas de trabajo adicionales a las establecidas serán programadas y autorizadas por el ingeniero residente, para legalizar el pago de las mismas.

Fuente: Autores

- Criterio de liberación
 - Cumplimiento y calidad de las actividades programadas.
 - Cumplimiento de especificaciones técnicas y requerimientos del cliente previamente establecidas en el contrato.

- Se realizará la entrega formal de la estructura y prueba de funcionamiento óptimo de todos los servicios públicos. Se formalizará la entrega mediante un documento que firmaran las partes.

- Se liquidará a todo el personal del proyecto: Se realizarán todos los pagos correspondientes a proveedores y se realizará el cierre de obra.

3.9.5.7 Desarrollo del equipo del proyecto. Su objetivo es mejorar las competencias de los trabajadores, sus relaciones y el ambiente laboral general para propiciar un clima agradable y apto para su desempeño en el proyecto.

Capacitaciones: Se realizaran de acuerdo a las falencias o aspectos de mejora que se evidencien en una primera etapa de desempeño.

Entregas:

- Misión, visión, política y objetivos de calidad de la empresa
- Matriz de funciones y responsabilidades
- Organigrama
- Memorias y certificación de capacitaciones

Medidas:

- Evaluación de desempeño de los trabajadores

Exclusiones:

- Dentro del plan de gestión de recurso humano no se incluye capacitaciones externas.
- El departamento de recurso humano no realizará entrenamientos a involucrados externos del proyecto (vecinos).

Restricciones:

- Programación de capacitaciones de acuerdo a programación de actividades de obra.

Supuestos:

- Factores críticos de éxito: la rotación de personal ejecutivo y/o operativo

3.9.5.8 Dirección de equipo del proyecto. Se realizará un seguimiento del desempeño de los trabajadores, se efectuaran retroalimentaciones y se solucionaran conflictos.

- Para la solicitud de cambio de integrantes de equipo: Se diligenciará un formato para formalizar la solicitud, señalando la necesidad, el perfil y requisitos que debe cumplir el aspirante, ver plan de gestión de calidad.

- Evaluación del desempeño: se empleará un formato sencillo de diligenciar donde cada individuo en compañía de su jefe inmediato lo responderá. Se analizaran los resultados obtenidos para determinar los aspectos de mejora y programar capacitaciones o tomar acciones respecto a las debilidades encontradas, así como consolidar las fortalezas.

3.9.6 Plan de gestión de las comunicaciones. El plan de Gestión de las comunicaciones garantizara la fluidez de los procesos de comunicación del proyecto entre los miembros del equipo como de los interesados, creando canales eficaces que logren sinergia entre las partes que componen el proyecto.

3.9.6.1 Identificación de los interesados. La identificación de los involucrados en el proyecto, sus intereses, participación y poder se observan en la Figura 4. Análisis poder vs. Intensidad de Involucrados del proyecto.

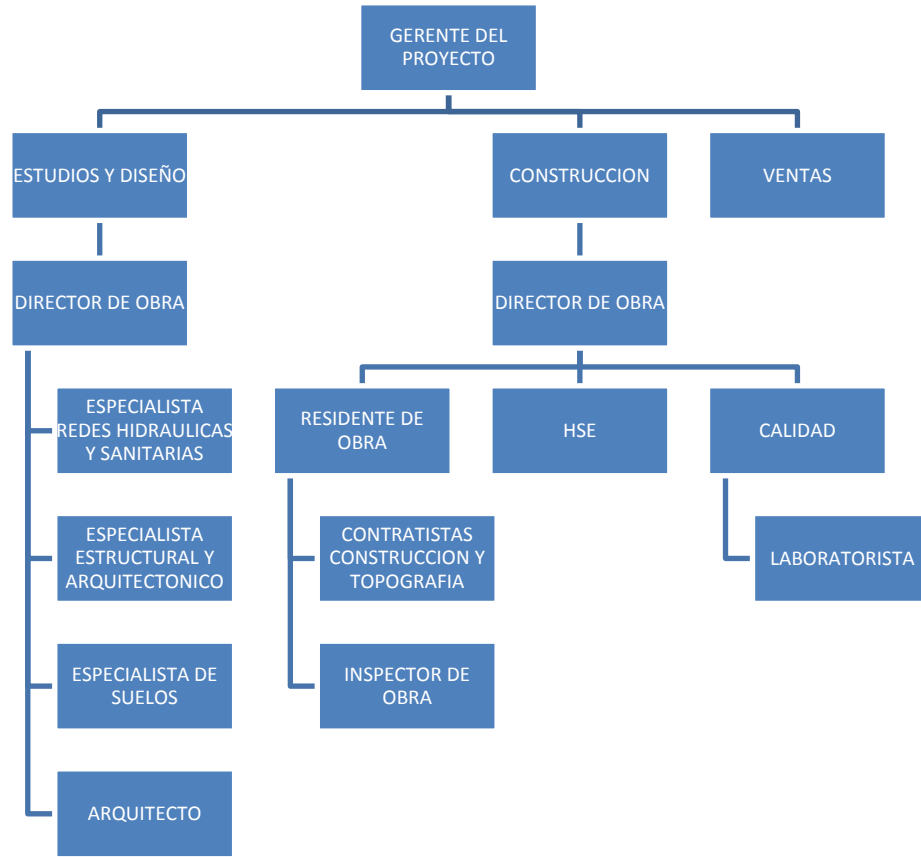
3.9.6.2 Planificar las comunicaciones. Para el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto se utilizara un medio formal escrito para mostrar el avance del proyecto a las partes interesadas y el director del proyecto con su residente; un medio de comunicación oral con los obreros para crear un ambiente más fraternal entre los miembros del equipo.

El plan de gestión de las comunicaciones será la herramienta principal para garantizar la constante fluidez de la información, donde se recopilara, distribuirá, almacenara y se dispondrá de manera óptima la misma.

En este plan se planificara de manera atenta cuales son las mejores estrategias, se distribuirá la información de manera oportuna, y se informara constantemente del avance del proyecto.

Para esta planificación se realizó el diagrama funcional del proyecto.

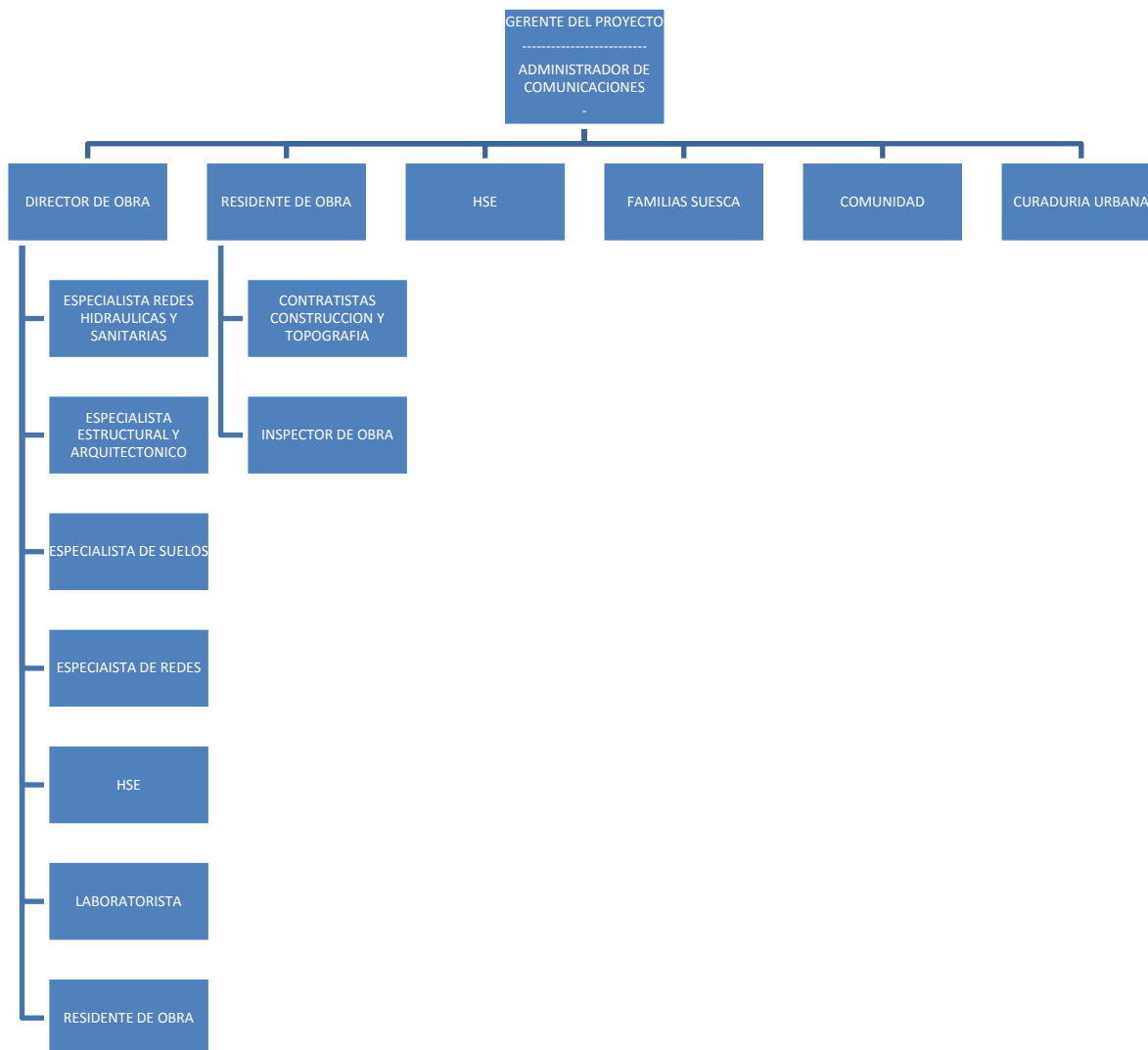
Figura 6. Organigrama funcional del proyecto



Fuente: Autores

3.9.6.3 Organigrama funcional del plan de gestión de las comunicaciones. Basados en el diagrama funcional del proyecto se definió la forma en que inicialmente deben surgir las comunicaciones manejando una jerarquía dentro del proyecto a fin de facilitar la fluidez de las mismas, sin que esto implique que en cualquier momento no puedan llevarse a cabo comunicaciones directas entre los diferentes niveles jerárquicos que se evidencian en el organigrama general del proyecto, así como comunicaciones generales en ambos sentidos; dado lo anterior, se generó el siguiente diagrama de comunicaciones para este proyecto:

Figura 7. Organigrama funcional del plan de gestión de las comunicaciones



Fuente: Autores

3.9.6.4 Distribuir la información. Se deben tener en cuenta de forma general los tipos de comunicación que podríamos llegar a encontrar, como interna, externa, formal, informal, vertical, horizontal, escrita, oral, verbal, no verbal, etc.

Teniendo identificados los tipos de comunicación, de forma general las técnicas que podemos llegar a usar son: escucha activa, formulación de preguntas, sondeo de ideas, retroalimentación, investigación, manejo de expectativas, persuasión, capacitación,

negociación, acuerdos, resolución de conflictos, juicio de expertos, reuniones de seguimiento, reuniones para control de cambios, visita a la obra.

Dentro de los documentos que podrían llevarse para el manejo de las comunicaciones debemos considerar: actas de inicio de proyecto, acta de inicio de obra, actas de reuniones, memorandos, cartas, cronogramas, etc. Asimismo deben considerarse los métodos de comunicación como verbales, reuniones extensas, acuerdos rápidos de palabra, correos electrónicos, cronogramas o bases de datos, video-conferencias, conferencias telefónicas, etc.

La estrategia a seguir serán los medios de información apropiados para cada necesidad específica. Para la parte técnica del proyecto se utilizara un medio de comunicación formal escrito, de esta manera no se dejara ningún detalle sin informar ni habrá malos entendidos por información equivocada, esta cadena será desde los interesados hasta el residente de obra, se realizaran reuniones donde se consignaran en actas los acuerdos, decisiones, compromisos adquiridos con fechas de entrega y la firma de los asistentes. Para la parte operativa se utilizara un medio mixto entre comunicación oral y formal escrita, ya que hay detalles técnicos muy importantes de deben quedar claramente especificados. Para mantener al día a los miembros del proyecto, se emplearan reuniones informales y publicaciones en las carteleras informativas.

Para determinar la técnica, responsable, nivel de detalle, frecuencia y contenido de la información a comunicar se desarrolló una matriz de comunicaciones.

Tabla 16. Matriz de las comunicaciones

NOMBRE DEL PROYECTO							FECHA PREPARACIÓN
CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE 5 PISOS PARA VIVIENDA							4 de agosto de 2011
ETAPA	METODO O TECNICA	TIPO DOCUMENTO GENERADO	RESPONSABLE	DIRIGIDO A	NIVEL DE DETALLE	FRECUENCIA	CONTENIDO
Inicio del proyecto	Reunión / acta	Acta de Constitución del proyecto	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Alto	Unica	Términos generales de condiciones del proyecto a ejecutar, alcance inicial, tiempo inicial, presupuesto inicial
Inicio del proyecto	Reunión / acta	Acta alcance del proyecto.	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Alto	Unica	Definiciones del alcance del proyecto, criterios de aceptación, entregables, exclusiones, restricciones, etc...
Inicio del proyecto	Reunión / acta	Acta alcance del producto	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Alto	Unica	Definiciones del alcance del producto, criterios de aceptación, entregables, exclusiones, restricciones, etc...
Inicio del proyecto	Reunión / acta	Versión final acta de constitución del proyecto. Versión final acta del alcance del proyecto. Versión final acta del alcance del producto	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Alto	Unica	Acta de constitución del proyecto, acta del alcance del proyecto y acta del alcance del producto en versión final para inicio del proyecto
Inicio del proyecto	Reunión / acta / cronograma de actividades	Acta de reunión Cronograma de actividades	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Alto	Unica	Temas tratados en la reunión, cronograma detallado de las actividades a desarrollar durante el proyecto, fechas hito, etc.
Inicio de actividades	Reunión / acta	Acta de reunión Cronograma de actividades	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Alto	Unica	Estudios técnicos, permisos legales e inicio de actividades de obra según acuerdos anteriores
Inicio de actividades Ejecución	Reunión / acta	Acta de reunión Cronograma de actividades	Líder de Proyecto	Director de Obra, Especialistas (4), Residente de Obra, Inspector de Obra	Alto	Semanal	Términos generales, condiciones, planos, cronograma, dudas, situaciones especiales, etc.
Ejecución	Reunión / acta	Acta de reunión	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Medio	Quincenal, y a solicitud de los patrocinadores	Avance del proyecto, situaciones especiales, etc.
Aceptación y cierre del proyecto	Reunión / recorrido obra	Acta de reunión, ficha de aceptación	Líder de Proyecto	Director de Obra, Especialistas (4), Residente de Obra, Inspector de Obra	Alto	Según se cumplan los alcances acordados	Ficha de aceptación de la obra
Aceptación y cierre del proyecto	Reunión / acta / recorrido obra	Acta de reunión, ficha de aceptación	Líder de Proyecto	Patrocinadores	Alto	Unica	Ficha de aceptación de la obra y del cierre del proyecto
Cierre del proyecto	Reunión / acta / recorrido obra	Acta de reunión, ficha de cierre del proyecto	Líder de Proyecto	Patrocinadores, Director de Obra, Especialistas (3), Residente de Obra, Inspector de Obra	Alto	Unica	Acta de reunión, ficha de cierre del proyecto

Fuente: Autores

3.9.6.5 Gestionar las expectativas de los interesados. Para gestionar las expectativas de los involucrados se garantizará la fluidez comunicativa entre los miembros del equipo, se optimizará el proceso comunicativo en la parte operativa, se garantizará un ambiente de trabajo cordial y respetuoso a la vez que se mantendrá a los interesados informados del avance del proyecto. Lo anterior se conseguirá implementando el plan de gestión de las comunicaciones descrito anteriormente.

Se realizarán registros de incidentes, peticiones, quejas o reclamos y se le dará el tratamiento de acuerdo a lo establecido en el plan de gestión de calidad. Las solicitudes de cambios se realizarán de acuerdo al procedimiento integrado de cambios.

3.9.6.6 Informar el desempeño. Se realizará una recopilación de información respecto a los incidentes, cambios, avances de obra, presupuesto ejecutado, personal del proyecto, tiempo de actividades, cumplimiento del cronograma, etc. Esto basado en los registros realizados en el transcurso del proyecto de acuerdo al plan de gestión de calidad. Se realizarán reuniones de revisión de estado mensualmente entre el gerente del proyecto y los patrocinadores donde se evidenciará el desempeño del proyecto mediante los indicadores establecidos en el plan de gestión de calidad. Se mostrarán los cambios solicitados y aprobados, así como acciones preventivas o correctivas a implementar.

3.9.7 Plan de gestión de riesgos. En el plan de riesgos de este proyecto se tomó como punto de partida el alcance del proyecto, el plan de administración del tiempo, el plan de administración de costos, el plan de administración de la programación, el plan de comunicaciones, y el entorno en el cual se desarrollara este proyecto.

3.9.7.1 Planificar la gestión de riesgos. El plan de gestión de riesgos comenzará por la identificación de amenazas para luego realizar una clasificación e identificación de los riesgos.

Luego se identificaron los posibles riesgos que para este proyecto pueden llegar a presentarse durante su desarrollo se calificaron, priorizaron y valoraron según su incidencia en el logro de los objetivos del proyecto se creó una “matriz de impacto y probabilidad” donde se deben realizar las combinaciones de impacto y probabilidad para obtener la calificación de importancia de cada riesgo.; tanto el impacto como la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos será conocido como valor del riesgo y será calculado de la siguiente forma: $VR = P * I$.

Con esta información se creó una EDR (Estructura de Desagregación del Riesgo) o por sus siglas Ingles RBS que muestra de una manera más grafica la jerarquías en los riesgos del proyecto que se identificaron en las distintas áreas.

Al final se deberá contar con una respuesta o acción a seguir para evitar o mitigar cada uno de los riesgos que pudieran llegarse a presentar eventualmente en el desarrollo del proyecto.

En este aspecto se hace necesario definir algunos conceptos que pueden ayudar en la el desarrollo del plan de gestión de riesgos:

- **Riesgo.**El riesgo de un proyecto es una condición o evento incierto que si ocurre tiene un efecto positivo o negativo sobre un objeto del proyecto. Un riesgo tiene una causa y si ocurre una consecuencia. El riesgo incluye amenazas a los objetivos del proyecto y oportunidades para mejorar en esos objetivos y está relacionado con el futuro, con posibilidades y con lo que no ha ocurrido todavía.
- **Amenaza.** Normalmente se considera como la caracterización del evento que dispara la ocurrencia de una falla o de un desastre, en términos más técnicos la definición de amenaza puede expresarse como la probabilidad de excedencia de cierto parámetro del fenómeno bajo consideración en un periodo de tiempo determinado. La amenaza puede ser un evento natural, un error de diseño, un error constructivo o una acción humana.
- **Vulnerabilidad.** Definida como la susceptibilidad de una unidad de obtener un resultado negativo derivado de un choque externo. Dicha unidad puede ser un ser humano, un hogar, una comunidad, un país, un proyecto, etc. El choque externo puede ser -respectivamente- una enfermedad, desempleo, un atentado terrorista, un desastre natural, una crisis económica, una falla, etc.

3.9.7.2 Identificar los riesgos. El plan de gestión de riesgos comenzara por la identificación de amenazas para luego realizar una clasificación e identificación de los riesgos.

• **Clasificar las amenazas:**

- Naturales: Vientos huracanados, lluvias fuertes, movimientos telúricos, inundaciones, remoción en masa, sismo, incendio forestal e inundación.
- Antrópicas: Son las amenazas provocadas por las personas, ocasionando daños a recursos naturales (aire, agua, tierras, etc.) o a poblaciones, poniendo en peligro su integridad física o su calidad de vida como lo pueden ser excavaciones, Incendios, explosiones, manejo de vehículos, maquinaria y equipos y accidentes. Dentro de estos se encuentran las fallas en la construcción, vulnerabilidad de la infraestructura, incendios, problemas en la operación de maquinaria, contaminación, terrorismo y demás eventos que se puedan presentar afectando a los profesionales, personal técnico, personal hospitalario y comunidad en general.
- Endógenas: Son aquellas que se asocian o generan por el desarrollo de las actividades propias del proyecto.
- Exógenas: Son aquellas derivadas de agentes externos al proyecto y/o fenómenos naturales que en la mayoría de las veces pueden constituirse como elementos generadores de emergencia.
- Amenazas Sociales: Hurtos, atracos, sabotajes, emergencias sanitarias, actos terroristas y desordenes civiles.

Entre los riesgos identificados se incluyen algunos estándares para proyectos de la construcción, así como algunos propios de este proyecto:

Tabla 17. Identificación de riesgos

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
-----------	--------------	-------------

TÉCNICOS	Requisitos	Incumplimiento norma ISO 14000
		Incumplimiento norma ISO 9001
		Incumplimiento norma ISO NSR-10
		Incumplimiento norma ISO NSR-98
	Estudios preliminares	Dificultad en la consecución de información primaria
		Incremento en los costos de cimentación por suelos con baja capacidad portante
		No disponibilidad o disponibilidad parcial de servicios públicos
		Calculo inadecuado del presupuesto
		Errores en el cálculo estructural o problemas arquitectónicos
	Durante el proceso de construcción	Cambios en los diseños y/o en las especificaciones iniciales que impliquen demolición o reconstrucción
		Asentamientos
		Desplome de estructuras
		Agrietamiento de muros
		Fallas en la compactación y/o fundiciones
		Fallas en la curación de concretos
		Daños a propiedades de terceros
		Incumplimiento del cronograma establecido
		Escases de material
		Generación excesiva de temperatura, ruido, y polvo
		Riesgos químicos por inhalación, impregnación, ingestión
Biológicas		
Accidentes laborales y/o muerte		
Calidad		Mala calidad de las obras
		Desmejoramiento de paisaje urbano
Tecnología		Procedimiento de construcción mal seleccionado o mal ejecutado
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
EXTERNOS	Regulatorio	Obtención de las licencias respectivas

		Cambios en la legislación colombiana sobre construcción de edificios y que afecten el desarrollo del proyecto
	Contratistas y proveedores	Mala selección de contratistas
		Mala selección de proveedores
		Demandas y/o reclamaciones de los contratistas
		Deterioro del financiamiento para la ejecución de las obras del proyecto
		Retrasos en las entregas de materiales y/o insumos
		Materiales recibidos en mal estado
	Durante el proceso de construcción	Robo de insumos
	Mercado	Variación de los precios de los materiales y/o insumos
	Contratantes	Problemas familiares
		Baja capacidad de pago o endeudamiento
	Condiciones climáticas	Alta intensidad de lluvias y periodos de lluvia muy extensos
ORGANIZACIONALES	Recurso humano	Inadecuada selección de personal administrativo y operativo
		Regular o mala interacción entre los equipos de trabajo
		Fallas en la comunicación interna entre el personal
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	Planificación	Errores en la planificación del proyecto
		Objetivos mal planteados
		Deficiente estimación del alcance
		Deficiente priorización de riesgos
		Deficiente estimación de recursos
	Control	Falta de control en el flujo de caja
		Soluciones propuestas poco o nada efectivas
Deficiencia en la programación del proyecto		

Fuente: Autores

3.9.7.3 Análisis cualitativo de riesgos. Este procesos consiste en evaluar la prioridad o priorizar cada uno de los riesgos ya identificados y aplicarles o asignarles una probabilidad relativa de ocurrencia asociados a como mínimo al alcance, costo, tiempo y

calidad del proyecto, aunque para este proyecto se incluyen lo referente al manejo de personal y al aspecto ambiental.

Una de las técnicas propuestas por el PMBOK para lograr dicha priorización es hacer uso de una escala de impacto, una escala de probabilidad de ocurrencia y luego definir una matriz de impacto y probabilidad.

Tabla 18. Afectación de los objetivos del proyecto Vs. Impacto de los riesgos

OBJETIVO DEL PROYECTO	Muy Bajo (0 - < 0.1) Valor = 1	Bajo (0.1 - < 0.3) Valor = 2	Moderado (0.3 - < 0.6) Valor = 3	Alto (0.60 - < 0.80) Valor = 4	Muy Alto (> 0.80) Valor = 5
Alcance	Decremento en el alcance apenas perceptible	Solo se afectan áreas menores del alcance	Alguna áreas mayores del alcance sufren afectaciones menores	La reducción del alcance no es aceptable por el patrocinador	El producto final del proyecto es inútil en términos de alcance
Costo	El costo aumenta de forma insignificante	El costo se incrementa en máximo un 10%	Incremento entre un 10% y menos de un 20%	El costo se incrementa entre un 20.1% y un 30%	El costo aumenta en más de 30%
Tiempo	El tiempo aumenta de forma insignificante	El tiempo se incrementa entre 1% y menos de 5%	Incremento entre 5% y menos de 10%	El tiempo aumenta entre 10% y menos de 15%	El tiempo aumenta en más de 15%
Calidad	La degradación de la calidad es apenas perceptible	Solo algunas áreas del proyecto son afectadas	La reducción de la calidad requiere aprobación del cliente	LA reducción en la calidad no es aceptable por el cliente	El producto final del proyecto es inútil en términos de calidad
Ambiental	LA degradación del ambiente casi imperceptible y es recuperable en menos de una semana y sin incurrir en costos	La degradación del ambiente es casi imperceptible y es recuperable en menos de una semana y con bajo costo	La degradación del ambiente es apenas perceptible y es recuperable en menos de dos semanas y con poca inversión	La degradación del ambiente es perceptible pero es recuperable en menos de cuatro semanas y con poca inversión	La degradación del ambiente perceptible y es recuperable en más de cuatro semanas y con una media inversión

El análisis de la probabilidad debe arrojar una calificación entre 0 y 1 que se le asignará a un evento para indicar su posibilidad de ocurrencia ya sea con una probabilidad relativa (dependiendo de la regularidad estadística después de un número considerable de

repeticiones) o de una probabilidad subjetiva (no es posible contar con un número de repeticiones). Para este proyecto se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 19. Análisis de probabilidad

PROBABILIDAD	CATEGORÍA	PORCENTAJE	VALOR
Sucede con mucha frecuencia, es casi seguro que ocurra, se tiene plena seguridad de su ocurrencia	Muy alta / certeza	100%	1
Sucede con frecuencia, es completamente posible su ocurrencia	Alta / probable	80%	0,8
Sucede con frecuencia, es posible que ocurra	Medio / moderado	60%	0,6
No sucede con frecuencia, es posible que ocurra	Bajo / improbable	40%	0,4
Nunca ha ocurrido en este tipo de proyectos	Muy bajo / casi improbable	20%	0,2

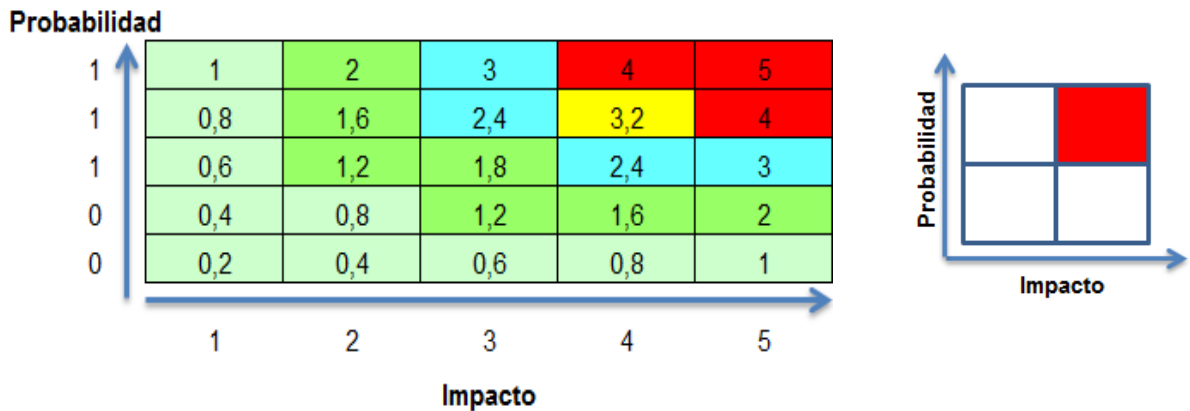
3.9.7.4 Estructura de desagregación de riesgos (EDR/RBS)

Se desagregaron los riesgos debidos a la parte técnica, a factores externos, organizacionales y de dirección del proyecto, ver Anexo G. Estructura de desagregación de riesgos.

3.9.7.5 Análisis cualitativo de riesgos

A continuación se muestra gráficamente el análisis cualitativo de riesgos

Figura 9. Análisis cualitativo de riesgos



Fuente: Autores

Del análisis hasta aquí obtenido y basándonos en el cuadrante de riesgos, se puede evidenciar que la correspondencia entre probabilidad e impacto de este proyecto

concuera con los cuadrantes del plano de riesgos (el primer cuadrante que indica alta probabilidad/alto impacto y así sucesivamente). En el Anexo H se muestra el análisis cualitativo de riesgos derivado de todo el levantamiento de información anterior:

3.9.7.6 Planificar la gestión de riesgos

Se determinaron las acciones a realizar en caso de presentarse alguno de los riesgos identificados, ver Anexo H. Matriz Identificación de riesgos.

3.9.7.7 Monitoreo y control de riesgos

Con ayuda del análisis impacto y probabilidad y de las acciones estimadas a implementar en caso de presentarse uno de los riesgos se implementarán los planes de respuesta a los riesgos y se evaluará su efectividad, ver Anexo H. Matriz Identificación de riesgos.

3.9.8 Plan de gestión de las adquisiciones. Este plan describe a continuación cómo se llevaran a cabo los procesos de compra de un bien o adquisición de los servicios necesarios para ejecutar el proyecto a satisfacción, proveer oportunamente recursos que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, haciendo seguimiento al desempeño de los proveedores.

Gestionar eficientemente el mantenimiento y la disponibilidad permanente de la infraestructura necesaria para el funcionamiento administrativo de la organización.

3.9.8.1 Planificar, efectuar, administrar y cerrar las adquisiciones. Las adquisiciones se realizaran de acuerdo a lo descrito en el anexo R Caracterización proceso de adquisiciones, donde se describe la actividad a realizar, el proceso al cual aplica, el responsable de la solicitud y de la decisión de compra, así como los registros a emplear para hacer los pedidos.

Especifica la metodología a emplear para buscar y seleccionar proveedores, constituir una lista de posibles proveedores, definiendo los criterios de selección para definir el contrato correspondiente. Define quién y cómo se administraran las compras del bien o servicios hasta hacer efectiva la adquisición

El proceso de las adquisiciones lleva consigo unos procedimientos los cuales, hacen parte de un estudio profundo de otros procesos de adquisiciones y de juicio de expertos en el tema, además, de la experiencia en procesos similares.

Las adquisiciones hace parte del presupuesto establecido para el proyecto y los precios unitarios son el punto de comparación para monitorear y controlar los gastos y los costos en que incurre el proyecto. Estos costos y gastos no deben superar el presupuesto establecido ya que fueron parte de un estudio profundo y análisis de precios.

3.9.9 Plan de gestión de la integración. El Plan de Gestión de la Integración del Proyecto considera todos los procesos y las actividades necesarias para identificar, definir, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de los planes de gestión del proyecto antes definido. Dentro de estas actividades se incluyen:

3.9.9.1 Acta de constitución del proyecto. Se desarrollar el documento formal de inicio del proyecto y se documentan todos los requisitos iniciales para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados del proyecto. Ver anexo A. Project charter.

3.9.9.2 Plan para la dirección del proyecto. En este proceso se documentan las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los demás planes de gestión del proyecto.

3.9.9.3 Dirección y gestión de la ejecución del proyecto. Una vez establecido el plan de dirección del proyecto, su ejecución será responsabilidad del gerente de proyecto para asegurar cumplir con los objetivos del proyecto.

3.9.9.4 Monitoreo y control del trabajo del proyecto. Las actividades establecidas en este proceso son:

- Monitorear los procesos y actividades de los planes de gestión
- Revisar la ejecución de las actividades de acuerdo a lo definido en los planes de gestión
- Regular los objetivos de desempeño definidos en los planes de gestión del proyecto

Todos los resultados del monitoreo y control harán parte de los informes de desempeño a comunicar por el gerente del proyecto.

3.9.9.5 Control integrado de cambios. Todas las solicitudes de cambios, aprobación los cambios y gestión los cambios que surjan por efecto del monitoreo y control de los procesos y actividades de los planes de gestión del proyecto que afecten directamente a los entregables, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto. Deberán solicitarse al gerente del proyecto y será su responsabilidad velar por el cumplimiento de los cambios y las afectaciones a los que incurra en el alcance del proyecto.

3.9.9.6 Cierre del proyecto. El cierre oficial de todas las actividades de los planes de gestión del proyecto, para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo, será responsabilidad del gerente del proyecto.

El cierre oficial se deberá hacer a través de la firma de un acta de entrega, donde se manifieste el recibo a satisfacción de la organización y el cumplimiento a cabalidad del alcance propuesto del proyecto, a tiempo, dentro del presupuesto estimado y con los requerimientos de calidad definidos desde el inicio del proyecto.

4. CONCLUSIONES

- Se aplicaron los conceptos y herramientas aprendidas en la especialización de Gerencia de Proyectos para gestionar integralmente un proyecto.
- Se empleó y practicó la terminología propia del área de gestión de proyectos.
- Se adoptaron las diferentes asignaturas de la especialización para optimizar los resultados y aumentar la probabilidad de éxito del proyecto.
- Se evidencio la utilidad y aplicabilidad de metodologías y herramientas propuesta en clase y en el PMBOK.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Reglamento colombiano de Construcciones Sismo-resistentes NSR-10. Bogota D.C Colombia, marzo de 2010.

DAS, Braja M. Principios de ingeniería de cimentaciones. Thomson editores, cuarta edición.

GUIDO, Jack. Administración exitosa de proyectos. Editorial CengageLearning, tercera edición, 2009

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas técnicas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Sexta actualización, edición 2008.

MARRITT, Federick S. Manual del Ingeniero Civil. Magraw-Hill, tercera edición, 1992.

Material suministrado por la universidad en cada una de las asignaturas, 2011.

MENDEZ, Rafael. Formulación y evaluación de proyectos. Editorial Icontec, sexta edición, 2010.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI, A guide to Project Management Body of Knowledge - PMBOK Guide, Fourth Edition, 2008.

TELLEZ LUNA, Miguel. Finanzas de la Construcción. Bhandar editores primera edición, 1991.

Prevención de riesgos de construcción. <http://www.slideshare.net/Kaedre/prevencion-de-riesgos-de-construccion>

Amenazas endógenas. <http://es.scribd.com/doc/28480746/2/Amenazas-endogenas>

Propuesta para mitigar riesgo en proyectos de construcción ejecutados en sitios remotos. <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1546>

ANEXOS

ANEXO A. PROJECT CHARTER

PROJECT CHÁRTER

NOMBRE DEL PROYECTO		FECHA PREPARACIÓN
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE 5 PISOS PARA VIVIENDA		4 de marzo de 2011
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (Que, quien, como, cuando, donde?):		
Llevar a cabo la construcción de un edificio de 5 pisos en la zona definida y que servirá como solución de vivienda e inversión al núcleo familiar que se expone en el análisis de implicados; esta construcción estará a cargo de la empresa W.J.M. Ingeniería quien además se encargará de la obtención de la licencia de construcción.		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO (Descripción del producto, servicio o capacidad a generar):		
<ol style="list-style-type: none">1. Obtener la licencia de construcción.2. Llevar a cabo la obra civil de una solución de vivienda compuesta por un edificio de 5 pisos con 8 apartamentos, 1 consultorio y 6 garajes en el barrio LA FLORENCIA en la localidad de ÁLAMOS cumpliendo las exigencias del núcleo familiar contratante que se detalla en el análisis de implicados.		
DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO (Descripción de requerimientos funcionales, no funcionales, de calidad, etc.; del proyecto, del producto):		
<ul style="list-style-type: none">- La construcción se debe llevar a cabo en la dirección Calle 75 A Nro. 87 - 53- La construcción debe ser un edificio de 5 pisos.- La construcción debe contar con los servicios públicos básicos de luz, agua, gas y teléfono, así como con todas las acometidas necesarias para la instalación y uso adecuado de los mismos.- La construcción debe cumplir todos los requisitos plasmados en los planos que entreguen los contratantes.- El proyecto debe cumplir las exigencias de presupuesto y tiempo exigidos por el contratante.- El proyecto debe cumplir con los requisitos jurídicos, legales, estructurales y urbanísticos de la curaduría urbana.		
OBJETIVOS DEL PROYECTO (Metas hacia las cuales se debe dirigir el trabajo del proyecto en términos de restricciones):		
CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIOS DE ÉXITO
1. ALCANCE	Diseño y construcción del edificio de 5 pisos contratado por la Familia Suesca y bajo las definiciones consignadas en los documentos aprobados del proyecto.	Ejecutar la obra civil para la construcción de un edificio de vivienda familiar que cumpla las expectativas de inversión, diseño y cumplimiento plasmadas en el contrato acordado entre la empresa W.J.M Ingeniería y los contratantes.

2. TIEMPO	Concluir el proyecto en el plazo acordado entre las partes: 3 ó 4 mes para los estudios, 5 meses para la licencia, 3 años para la construcción.	Concluir el proyecto en el plazo acordado entre las partes.
3. COSTO	Cumplir el presupuesto. Pero si es necesario y de común acuerdo entre las partes se podría hacer excepciones.	Cumplir con el presupuesto estimado de \$830 millones y que cubre los ítems detallados en el contrato.
4. CALIDAD	Cumplir con la normatividad vigente y con las exigidas por la legislación colombiana en lo que a este tipo de proyectos se refiere.	Aplicación de las normas ISO9000 Y 14000, OHSAS 18000, Responsabilidad Social y la norma NSR-98.

FINALIDAD DEL PROYECTO (Fin ultimo, propósito general, u objetivo de nivel superior por el cual se ejecuta el proyecto; enlace con programas, portafolios o estrategias de la organización):

Lograr que los integrantes de la familia a la vez que adquieren vivienda propia mejoren su calidad de vida y convivencia familiar.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (Motivos, razones o argumentos que justifican la ejecución del proyecto):

- Inversión en vivienda familiar propia.
- Lograr una mejor calidad de vida.
- Adquirir vivienda en la ubicación elegida por el núcleo familiar.
- Ejecutar la obra civil de acuerdo a las necesidades y gustos definidos por el núcleo familiar.
-

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO	
HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA PROGRAMADA/DURACIÓN
1. Estudios - Técnicos	80 días
2. Estudios - Elaboración documentación jurídica del proyecto	60 días
3. Estudios Legales	11 días
4. Adquisiciones	8 días
5. Construcción - Adecuación del terreno	110 días
5. Construcción - Acabados	28 días

PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (Riesgos):
Mala calidad de los materiales para la construcción
Retrasos en el inicio de la obra por licencias
Mala elaboración del presupuesto
Mala definición de diseños
Problemas de contratación de mano de obra / incumplimientos de los mismos
Integrantes de la familia que pueden entorpecer el desarrollo establecido del proyecto
Incompetencia del personal
Incumplimiento de requisitos jurídicos

PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO:
Cumplir expectativas de crecimiento e inversión de varias personas
Aseguramiento de vivienda propia para varias familias
Valorización de la inversión inicial
Generación de empleo
Mejora de calidad de vida para varias familias

PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PROYECTO	
CONCEPTO	MONTO (millones de pesos)
8 apartamentos de 103,75 mts ² aproximadamente, conformados por 3 alcobas, 1 estudio, 1 sala comedor, 1 cocina, 1 zona de ropas, 2 baños y 1 parqueadero privado, además de 1 consultorio médico.	\$ 830 millones ± 30%

PATROCINADOR DEL PROYECTO			
NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FIRMA
Familia SÁNCHEZ SUESCA y familia SEVILLANO SUESCA			
GERENTE DEL PROYECTO			
NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FIRMA
MAGDA LÓPEZ	W.J.M. Ingeniería	Ingeniero - Gerente del Proyecto	
CLIENTE DEL PROYECTO			
NOMBRE	EMPRESA	CARGO	
Familia SÁNCHEZ SUESCA y familia SEVILLANO SUESCA	Familia SÁNCHEZ SUESCA y familia SEVILLANO SUESCA	Cliente - sponsor	

ANEXO B. PROJECT SCOPE STATEMENT

PROJECT SCOPE STATEMENT

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA PREPARACIÓN
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE 5 PISOS PARA VIVIENDA	4 de marzo de 2011

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO
REQUISITOS
1. Lograr que las familias contratantes del proyecto aprueben y reciban a satisfacción la construcción de la edificación acordada según los planos y las especificaciones definidas con anterioridad y dentro de los plazos, el presupuesto, la WBS, las compras, el personal y los diseños acordados, llevando a cabo la gerencia del proyecto soportando todo lo anterior en los documentos de Project Chárter, Product Scope Statement, y Cronograma de Hitos.
2.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO: Especificaciones o requisitos de rendimiento, funcionalidad, etc., que deben cumplirse antes que se acepte el producto del proyecto	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1. Técnicos	La construcción, la distribución y el diseño deben estar acorde con la información plasmada en los planos y acordada entre las partes
	La construcción debe cumplir con todas las normas que para este tipo de proyectos hayan sido expedidas por las entidades reguladoras
2. Calidad	La construcción y sus acabados deben cumplir los requerimientos plasmados en los planos
3. Compras	
4. Legal	

ENTREGABLES DEL PROYECTO: Entregables intermedios y finales que se generarán en cada fase del proyecto	
FASE DEL PROYECTO	ENTREGABLES DEL PROYECTO
Iniciación	Project Chárter
Iniciación	Product Scope statement
Iniciación	WBS
Iniciación	Cronograma de Hitos
Ejecución	Estudio de suelos
Ejecución	Diseño arquitectónico
Ejecución	Diseño estructural
Ejecución	Documentos jurídicos
Ejecución	Construcción del edificio
Finalización	Entrega de la edificación

EXCLUSIONES DEL PROYECTO: Entregables, procesos, áreas, procedimientos, características, requerimientos, funciones, fases, especialidades, etc., que son exclusiones conocidas y no serán parte del desarrollo de este proyecto

1. Todas las actividades y la documentación que no estén debidamente acordadas entre las partes una vez se inicie el 50% final de la construcción de la obra y que no cuenten con el apoyo económico de los contratantes del proyecto.

- 2.
- 3.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO: Factores que limitan el desarrollo y/o rendimiento del proyecto, o de un proceso del proyecto. Pueden aplicar a los objetivos del proyecto o a los recursos que se emplearán en el mismo

1. El presupuesto del proyecto no debe sobrepasar los 830 millones para la obra completa o no debe superar en un 30% más del presupuesto inicial.

- 2. El tiempo total del proyecto.
- 3.
- 4.
- 5.

SUPUESTOS DEL PROYECTO: Factores que para propósitos del desarrollo del proyecto se consideran verdaderos, reales o ciertos

1. Los diseños, planos, distribución física, materiales y acabados serán definidos al comienzo del proyecto y no pueden salirse del presupuesto definido para el mismo.

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

ANEXO C. PRODUCT SCOPE STATEMENT

PRODUCT SCOPE STATEMENT

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA PREPARACIÓN
CONSTRUCCIÓN EDIFICIO DE 5 PISOS PARA VIVIENDA PARA VIVIENDA	4 de marzo de 2011

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO
REQUISITOS
1. Construcción de un edificio de 5 pisos con 8 apartamentos de 107 mts ² cada uno incluyendo 3 alcobas, 2 baños y sala comedor, 1 cocina, zona de ropas ubicados en los niveles 2,3,4 y 5, además de 1 consultorio y 6 estacionamientos en el primer nivel.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO: Especificaciones o requisitos de rendimiento, funcionalidad, etc., que deben cumplirse antes que se acepte el producto del proyecto	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1. Técnicos	La construcción, la distribución y el diseño deben estar acorde con la información plasmada en los planos y acordada entre las partes.
	La construcción debe cumplir con todas las normas urbanísticas que para este tipo de proyectos hayan sido expedidas por las entidades reguladoras, así como la norma NSR-10, ISO9000, ISO 14000 y OHSAS 18000
2. Calidad	La construcción debe cumplir los requerimientos plasmados en los planos
	Servicios públicos funcionando con cumplimiento de la normatividad vigente como por ejemplo la IEEE y RETIE
3. Compras	Todos los materiales adquiridos deben ser de alta calidad y según lo acordado
4. Legal	Licencia de construcción
	Certificado de Libertad y Tradición

ENTREGABLES DEL PRODUCTO: Entregables intermedios y finales que se generarán en cada fase del proyecto	
FASE DEL PROYECTO	PRODUCTOS ENTREGABLES
Ejecución	Licencia de construcción
Ejecución	Cimentación
Ejecución	Fase 1 de construcción: Parqueaderos más consultorio
Ejecución	Fase 2 de construcción: Apartamentos nivel 2
Ejecución	Fase 2 de construcción: Apartamentos nivel 3
Ejecución	Fase 2 de construcción: Apartamentos nivel 4
Ejecución	Fase 2 de construcción: Apartamentos nivel 5
Ejecución	Instalación de redes húmedas y secas

EXCLUSIONES DEL PRODUCTO: Entregables, procesos, áreas, procedimientos, características, requerimientos, funciones, fases, especialidades, etc., que son exclusiones conocidas y no serán parte del desarrollo de este proyecto

1. Todas las actividades, características y la documentación que no estén debidamente acordadas entre las partes una vez se inicie el 50% final de la construcción de la obra y que no cuenten con el apoyo económico de los contratantes del proyecto.

2.

3.

RESTRICCIONES DEL PRODUCTO: Factores que limitan el desarrollo y/o rendimiento del proyecto, o de un proceso del proyecto. Pueden aplicar a los objetivos del proyecto o a los recursos que se emplearán en el mismo

1. El presupuesto del proyecto no debe sobrepasar los 830 millones para la obra completa o no debe superar en un 30% más del presupuesto inicial.

2. El producto final estará limitado en su diseño y características por el contrato y los planos acordados entre las partes.

3.

4.

5.

SUPUESTOS DEL PRODUCTO: Factores que para propósitos del desarrollo del proyecto se consideran verdaderos, reales o ciertos

1. Los diseños, planos, distribución física, materiales y acabados serán definidos al comienzo del proyecto y no pueden salirse del presupuesto definido para el mismo, a menos que se acuerde una adición presupuestal asumida en su totalidad por el cliente-sponsor.

2.

3.

4.

5.

CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO

ESTUDIOS

ADQUISICIONES

CONSTRUCCION

GERENCIA DE PROYECTOS

ESTUDIOS TECNICOS

LICENCIA DE CONSTRUCCION

ESTUDIOS LEGALES

RECURSO HUMANO

CONSTRUCCION

ADECUACION DEL TERRENO

CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA

- ESTUDIO DE SUELOS
- ENSAYOS
- CONCEPTO GEOTECNICO
- FIN DE ESTUDIOS TECNICOS

- LICENCIA DE CONSTRUCCION
- FIN DE LICENCIA

DOCUMENTOS JURIDICOS

- ESCRITURAS
- CERTIFICADO DE LIBERTAD Y TRADICION
- FIN DOCUMENTOS JURIDICOS

CONTRATAACION

PERSONAL

EQUIPOS

- INGENIERO RESIDENTE
- MAESTRO DE OBRA
- OBREROS
- ESPECIALISTA EN REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS
- ESPECIALISTA ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICO
- ESPECIALISTA DE SUELOS
- ESPECIALISTA DE REDES ELECTRICAS
- FIN DE PERSONAL

- RETROEXCAVADORA
- MAQUINA PARA PILOTES
- BOMBA DE CONCRETO
- PLANTA ELECTRICA
- MEZCLADORA DE CONCRETO
- MANUAL
- MIXER
- FIN DE EQUIPOS

COMPRA DE MATERIALES

- CEMENTO
- GRAVA
- ARENA
- HIERRO
- CONCRETO
- ADITIVOS
- FIN DE COMPRA DE MATERIALES

EXCAVACIONES

- BASES PARA LA ESTRUCTURA
- FIN DE EXCAVACIONES

EXPLANACIONES

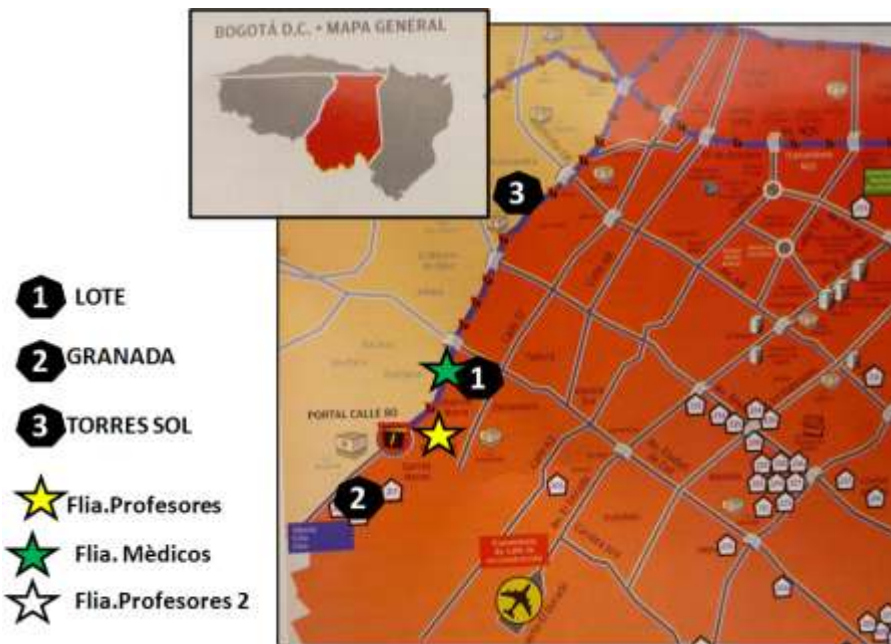
- SUPERFICIE PARA LA ESTRUCTURA
- FIN DE EXPLANACIONES

- RED DE ALCANTARILLADO
- RED DE ACUEDUCTO
- RED ELECTRICA Y DE DATOS
- FIN DE CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA

ANEXO E. IDENTIFICACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Se identificaron tres alternativas de solución tal como se muestra en la figura N° 6, teniendo en cuenta los requerimientos de las familias y la localización de su vivienda actual.

Ubicación geográfica de alternativas de solución de vivienda familia Sevillano Suesca y Sánchez Suesca



Fuente Revista Metro cuadrado, 2ª Edición 2011.

Descripción de alternativas de solución de vivienda familia Sevillano Suesca y Sánchez Suesca



DESCRIPCION	LOCALIZACION	Engativa - B/Florescia Calle 75 A N° 87-53	Torres del sol Calle 80 entre Av. Boyaca y Av. 68	Engativa-B/Villas de Granada "Granada Club residencial IV" Cra 116 N° 77 B 35
	CERCANIA	si	si	si
	AREA m2 8 aptos	830	560	560
	AREA m2 1 apto	103,75	70	70
	# ALCOBAS	3	3	3
	ESTUDIO	1	0	1
	SALA COMEDOR	1	1	1
	COCINA	1	1	1
	ZONA ROPAS	1	1	1
	# BAÑOS	2	2	2
PARQUEADERO PRIVADO	1	1	1	
8 APTOS	VALOR CON ACABADOS 2 ETAPAS 8 aptos	\$ 830.000.000	\$ 1.560.000.000	\$ 1.208.000.000
	VALOR OBRA GRIS 2 ETAPAS 8 aptos	\$ 581.000.000	N.A.	N.A.
1 APTO	VALOR CON ACABADOS 1 apto	\$ 103.750.000	\$ 195.000.000	\$ 151.000.000
	VALOR OBRA GRIS 1 apto	\$ 72.625.000	N.A.	N.A.
	FORMA DE PAGO/MES para 1 apto ACABADO	\$ 379.149	\$ 712.617	\$ 551.821
	FORMA DE PAGO/MES para 1 apto OBRA GRIS	\$ 265.404	N.A.	N.A.
	CUOTA INICIAL ACABADO	\$ 36.312.500	\$ 68.250.000	\$ 52.850.000
	CUOTA INICIAL OBRA GRIS	\$ 25.418.750	N.A.	N.A.
	INGRESO MENSUAL MIN. X NUCLEO FAMILIAR	\$ 2.500.000	\$ 6.600.000	\$ 4.700.000
	INGRESO MENSUAL MIN. X NUCLEO FAMILIAR	\$ 1.800.000	N.A	N.A

Fuente Revista Metro cuadrado, 2ª Edición 2011.

CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO

Comienzo: 01/01/84

Id: 2

Fin: 01/01/84

Dur.: 468,83 días

Comp.: 0%

ESTUDIOS

Comienzo: 01/01/84

Id: 3

Fin: 01/01/84

Dur.: 155,67 días

Comp.: 0%

ADQUISICIONES

Comienzo: 01/01/84

Id: 17

Fin: 01/01/84

Dur.: 117,5 días

Comp.: 0%

CONSTRUCCION

Comienzo: 01/01/84

Id: 46

Fin: 01/01/84

Dur.: 195,67 días

Comp.: 0%

ADECUACION DEL TERRENO

Comienzo: 01/01/84

Id: 47

Fin: 01/01/84

Dur.: 144,83 días

Comp.: 0%

EXCAVACIONES

Comienzo: 01/01/84

Id: 48

Fin: 01/01/84

Dur.: 54,83 días

Comp.: 0%

BASES PARA LA ESTRUCTURA

Comienzo: mié 14/03/12

Identificador: 49

Fin: mar 29/05/12

Dur: 54,83 días

RE:

FIN DE EXCAVACIONES

Fecha de hito: sáb 01/01/84

Id: 50



EXPLANACIONES

Comienzo: 01/01/84

Id: 51

Fin: 01/01/84

Dur.: 90 días

Comp.: 0%

SUPERFICIE PARA LA ESTRUCTURA

Comienzo: mié 30/05/12

Identificador: 52

Fin: mar 02/10/12

Dur: 90 días

RE:

FIN DE EXPLANACIONES

Fecha de hito: sáb 01/01/84

Id: 53



CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA

Comienzo: 01/01/84

Id: 54

Fin: 01/01/84

Dur.: 50,83 días

Comp.: 0%

RED DE ALCANTARILLADO

Comienzo: mié 03/10/12

Identificador: 55

Fin: mié 31/10/12

Dur: 20,83 días

RE:

RED DE ACUEDUCTO

Comienzo: mié 31/10/12

Identificador: 56

Fin: mié 21/11/12

Dur: 15 días

RE:

RED ELECTRICA Y DE DATOS

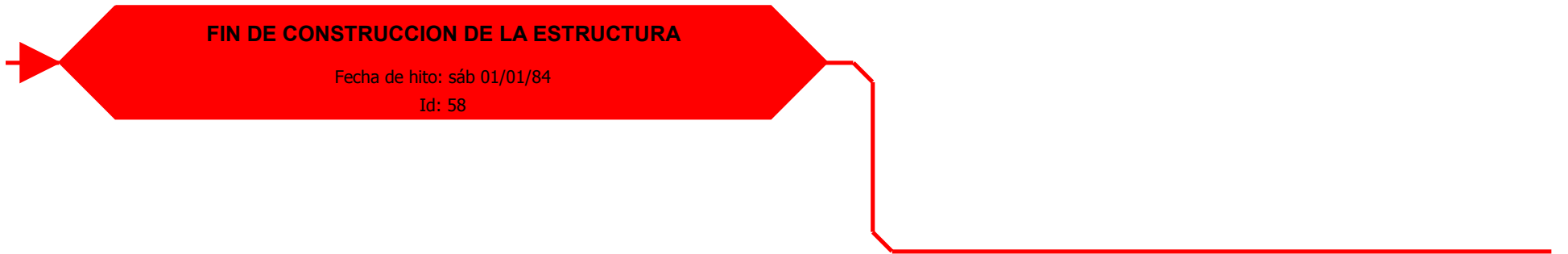
Comienzo: mié 21/11/12

Identificador: 57

Fin: mié 12/12/12

Dur: 15 días

RE:





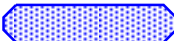













GERENCIA DE PROYECTOS

Fecha de hito: sáb 01/01/84

Id: 59

Proyecto: Project1
Fecha: mié 15/02/12

Tareas críticas		Tareas críticas y marcadas	
Tareas no críticas		Tareas marcadas	
Hitos críticos		Tareas externas críticas	
Hito		Externas	
Tareas de resumen críticas		Resumen del proyecto	
Tareas de resumen		Tareas críticas resaltadas	
Tareas críticas insertadas		Tareas no críticas resaltadas	
Tareas insertadas			

Técnicos				
Requisitos	Estudios preli	Durante la construcción	Calidad	Tecnología
Incumplimiento norma ISO 14000	Dificultad en la consecución de información primaria	Cambios en los diseños y/o en las especificaciones iniciales que impliquen demolición o reconstrucción	Mala calidad de las obras	Procedimiento de construcción mal seleccionado o mal ejecutado
Incumplimiento norma ISO 9001	Incremento en los costos de cimentación por suelos con baja capacidad portante	Asentamientos	Desmejoramiento de paisaje urbano	
Incumplimiento norma ISO NSR-10	No disponibilidad o disponibilidad parcial de servicios públicos	Desplome de estructuras		
Incumplimiento norma ISO NSR-98	Calculo inadecuado del presupuesto	Agrietamiento de muros		
	Errores en el calculo estructural o problemas arquitectónicos	Fallas en la compactación y/o fundiciones		
		Fallas en la curacion de concretos		
		Dannos a propiedades de terceros		
		Incumplimiento del cronograma establecido		
		Escases de material		
		Generacion excesiva de temperatura, ruido, y polvo		
		Riesgos químicos por inhalacion, impregnación, ingestión		
		Biologicas		
		Accidentes laborales y/o muerte		

Externos					
Regulatorio	Contratistas y	Durante el pro	Mercado	Contratantes	Condiciones climaticas
Obtencion de las licencias respectivas	Mala selección de contratistas	Robo de insumos	Variacion de los precios de los materiales y/o insumos	Problemas familiares	Alta intensidad de lluvias y períodos de lluvia muy extensos
Cambios en la legislacion colombiana sobre cosntrucción de edificios y qu eafecten el desarrollo del proyecto	Mala selección de proveedores			Baja capacidad de pago o endeudamiento	
	Demandas y/o reclamaciones de los contratistas				
	Deterioro del financiamiento para la ejecucion de las obras del proyecto				
	Retrasos en las entregas de materiales y/o insumos				
	Materiales recibidos en mal estado				

Organizacionales
Inadecuada selección de personal administrativo y operativo
Regular o mala interaccion entre los equipos de trabajo
Fallas en la comunicación interna entre el personal

Direccion de Proyecto	
Planificacion	Control
Errores en la planificación del proyecto	Falta de control en el flujo de caja
Objetivos mal pinateados	Soluciones propuestas poco o nada efectivas
Deficiente estimacion del alcance	Deficiencia en la programación del proyecto
Deficiente priorizacion de riesgos	
Deficiente estimacion de recursos	

ANEXO H. MATRIZ IDENTIFICACION DE RIESGOS (IMPACTO Y PROBABILIDAD)

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO		PROBABILIDAD		VALOR P*I		TIPO DE ACCIÓN	DESCRIPCIÓN ACCIÓN
			CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA	VALOR	VALOR	RIESGO		
TÉCNICOS	Requisitos	Incumplimiento norma ISO 14000	Muy alto	5	Improbable	0,2	1	Muy bajo	Eliminar/evitar	Contratación, ejecución, y/o revisión de cada entregable validando la aplicación de los estándares y buenas prácticas incluidas en la norma
		Incumplimiento norma ISO 9001	Muy alto	5	Improbable	0,2	1	Muy bajo	Eliminar/evitar	Contratación, ejecución, y/o revisión de cada entregable validando la aplicación de los estándares y buenas prácticas incluidas en la norma
		Incumplimiento norma ISO NSR-10	Muy alto	5	Improbable	0,2	1	Muy bajo	Eliminar/evitar	Contratación, ejecución, y/o revisión de cada entregable validando la aplicación de los estándares y buenas prácticas incluidas en la norma
		Incumplimiento norma ISO NSR-98	Muy alto	5	Improbable	0,2	1	Muy bajo	Eliminar/evitar	Contratación, ejecución, y/o revisión de cada entregable validando la aplicación de los estándares y buenas prácticas incluidas en la norma
	Estudios preliminares	Dificultad en la consecución de información primaria	Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Asumir	Definir con anticipación una programación de tareas y actividades con involucrados a fin de lograr la recopilación de la información necesaria
		Incremento en los costos de cimentación por suelos con baja capacidad portante	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Asegurar una óptima ejecución de estudios de suelos con expertos en el área
		No disponibilidad o disponibilidad parcial de servicios públicos	Moderado	3	Casi improbable	0,4	1,2	Bajo	Mitigar/reducir	Gestionar con anticipación ante las empresas de servicios públicos de Bogotá la disponibilidad de estos servicios
		Calculo inadecuado del presupuesto	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Acudir a expertos en el tema o a asesorías
		Errores en el calculo estructural o problemas arquitectónicos	Muy alto	5		0,4	2	Bajo	Eliminar/evitar	Acudir a expertos en el tema o a asesorías
	Durante el proceso de construcción	Cambios en los diseños y/o en las especificaciones iniciales que impliquen demolición o reconstrucción	Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Eliminar/evitar	Definición conjunta con el contratante de los diseños y especificaciones iniciales de la obra
		Asentamientos	Alto	4	Improbable	0,2	0,8	Muy bajo	Eliminar/evitar	
		Desplome de estructuras	Alto	4	Improbable	0,2	0,8	Muy bajo	Eliminar/evitar	Asegurar la contratación de expertos en el tema validando su experiencia y recomendaciones
		Agrietamiento de muros	Medio	3	Casi improbable	0,4	1,2	Bajo	Eliminar/evitar	Validar procesos de cimentación de estructuras para luego el proceso de el levantamiento de muros
		Fallas en la compactación y/o fundiciones	Muy alto	5	Casi improbable	0,4	2	Bajo	Eliminar/evitar	Validar procesos de cimentación de estructuras y que su ejecución sea hecha por personal con experiencia en el tema
		Fallas en la curación de concretos	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Validar procesos que usen el concreto y que su ejecución sea hecha por personal con experiencia en el tema, así como la consecución de este material con empresas de fabricación del mismo líderes en el mercado
		Daños a propiedades de terceros	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Gestionar con la debida anticipación las pólizas de responsabilidad civil
		Incumplimiento del cronograma establecido	Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Eliminar/evitar	Realizar seguimiento periódico al plan de programación y ejecución
		Escases de material	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Mitigar/reducir	Mantener un stock óptimo que permita que la obra continúe a pesar de la escases de algunos materiales
		Generación excesiva de temperatura, ruido, y polvo	Medio	3	Moderado	0,6	1,8	Bajo	Mitigar/reducir	Basarse en un plan de salud ocupacional para los trabajadores de la obra así como en el plan de manejo ambiental
		Riesgos químicos por inhalación, impregnación, ingestión	Medio	3	Moderado	0,6	1,8	Bajo	Mitigar/reducir	Basarse en un plan de salud ocupacional para los trabajadores de la obra así como en el plan de manejo ambiental
		Biológicos	Alto	4	Improbable	0,2	0,8	Bajo	Eliminar/evitar	Revisión periódica de los materiales usados en la obra
		Accidentes laborales y/o muerte	Alto	4	Moderado	0,8	3,2	Alto	Mitigar/reducir	Mantener vigentes las afiliaciones al POS y a una ERP, además, en lo posible mantener una póliza de seguro vida
	Calidad	Mala calidad de las obras	Alto	4	Improbable	0,2	0,8	Muy bajo	Eliminar/evitar	Definir desde el comienzo cuál deberá ser el proceso de construcción a seguir, siempre con la colaboración de personal técnico y experto en el tema
		Desmejoramiento de paisaje urbano	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Conocer las normas del plan de urbanismo vigente
	Tecnología	Procedimiento de construcción mal seleccionado o mal ejecutado	Muy alto	5	Casi improbable	0,4	2	Bajo	Eliminar/evitar	Mantener siempre un seguimiento sobre los planes principales del proyecto. Mantener un líder técnico que esté al tanto de todo lo que se realiza en este plan
	Regulatorio	Obtención de las licencias respectivas	Medio	3	Improbable	0,2	0,6	Muy bajo	Eliminar/evitar	Conocer os procesos de obtención de licencias y permisos a fin de estar pendiente de la expedición de los mismos
		Cambios en la legislación colombiana sobre construcción de edificios y que afecten el desarrollo del proyecto	Medio	3	Casi improbable	0,4	1,2	Bajo	Mitigar/reducir	Mantener actualizado los conocimientos sobre normatividad y reglamentación para proyectos como este y sus nuevas versiones
		Mala selección de contratistas	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Tener definidos procesos de contratación exigiendo temas como experiencia certificada, y conocimiento técnico
Mala selección de proveedores		Medio	3	Casi improbable	0,4	1,2	Bajo	Eliminar/evitar	Tener definidos procesos de contratación exigiendo temas como experiencia certificada, y conocimiento técnico	

EXTERNOS	Contratistas y proveedores	Demandas y/o reclamaciones de los contratistas	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Tener definidos procesos de contratación exigiendo temas como experiencia certificada, y conocimiento técnico; mantener registros de los acuerdos y actividades con los contratistas mediante actas
		Deterioro del financiamiento para la ejecución de las obras del proyecto	Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Eliminar/evitar	En todos los contratos se deben exigir certificaciones de capacidad financiera para la realización de proyectos de este tipo
		Retrasos en las entregas de materiales y/o insumos	Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Mitigar/reducir	Establecer condiciones de entrega al momento de la compra de bienes y/o servicios
		Materiales recibidos en mal estado	Alto	4	Casi improbable	0,4	1,6	Bajo	Eliminar/evitar	Establecer condiciones de entrega al momento de la compra de bienes y/o servicios
	Durante el proceso de construcción	Robo de insumos	Medio	3	Moderado	0,6	1,8	Bajo	Mitigar/reducir	Llevar un estricto control del inventario de materiales y/o insumos
	Mercado	Variación de los precios de los materiales y/o insumos	Medio	3	Casi improbable	0,4	1,2	Bajo	Mitigar/reducir	Mantener un buen flujo de caja que permita aprovechar las bajas en los precios o mantenerse en caso de alza en el costo de los mismos
	Contratantes	Problemas familiares	Bajo	2	Casi improbable	0,4	0,8	Muy bajo	Mitigar/reducir	Definir la consecución de fondos para el proyecto así como identificar dentro del grupo familiar contratante los aliados y los contradictores
		Baja capacidad de pago o endeudamiento	Medio	3	Casi improbable	0,4	1,2	Bajo	Eliminar/evitar	En todos los contratos se deben exigir certificaciones de capacidad financiera para la realización de proyectos de este tipo
	Condiciones climáticas	Alta intensidad de lluvias y periodos de lluvia muy extensos	Medio	3	Moderado	0,6	1,8	Bajo	Mitigar/reducir	Mantener un plan de obra quien permita seguir con la construcción
ORGANIZACIONALES	Recurso humano	Inadecuada selección de personal administrativo y operativo	Medio	3	Casi improbable	0,4	1,2	Bajo	Eliminar/evitar	Tener definidos procesos de contratación exigiendo temas como experiencia certificada, y conocimiento técnico
		Regular o mala interacción entre los equipos de trabajo	Medio	3	Moderado	0,6	1,8	Bajo	Eliminar/evitar	Mantener definidos los alcances de cada grupo de trabajo
		Fallas en la comunicación interna entre el personal	Bajo	2	Moderado	0,6	1,2	Bajo	Eliminar/evitar	Mantener definidas las actividades de cada grupo de trabajo y en lo posible mantener informados a los integrantes de cada equipo
DIRECCIÓN DE PROYECTOS	Planificación	Errores en la planificación del proyecto	Muy alto	5	Casi improbable	0,7	3,5	Alto	Eliminar/evitar	Conseguir asesoría experta para la concepción de planes de este tipo de proyectos
		Objetivos mal planteados	Muy alto	5	Casi improbable	0,4	2	Bajo	Eliminar/evitar	Conseguir asesoría experta para la concepción de planes de este tipo de proyectos
		Deficiente estimación del alcance	Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Eliminar/evitar	Conseguir asesoría experta para la concepción de planes de este tipo de proyectos
		Deficiente priorización de riesgos	Muy alto	5	Casi improbable	0,4	2	Bajo	Eliminar/evitar	Conseguir asesoría experta para la concepción de planes de este tipo de proyectos
		Deficiente estimación de recursos	Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Eliminar/evitar	Conseguir asesoría experta para la concepción de planes de este tipo de proyectos
	Control	Falta de control en el flujo de caja	Muy alto	5	Casi improbable	0,4	2	Bajo	Eliminar/evitar	Conseguir asesoría experta para la concepción de planes de este tipo de proyectos
		Soluciones propuestas poco o nada efectivas	Muy alto	5	Casi improbable	0,4	2	Bajo	Eliminar/evitar	Asegurar el conocimiento de toda la información antes de dar posibles soluciones; validar el acompañamiento de un experto en estos escenarios
Deficiencia en la programación del proyecto		Alto	4	Moderado	0,6	2,4	Medio	Eliminar/evitar	Conseguir asesoría experta para la concepción de planes de este tipo de proyectos	

ANEXO I. MATRIZ DE FACTORES E INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

	AMBIENTAL				SOCIAL			
	IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO	PROBABILIDAD OCURRENCIA	INDICADOR	IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO	PROBABILIDAD OCURRENCIA	INDICADOR
E S T U D I O S	Afectacion de la calidad del agua	5	0,2	1	Afectacion de la calidad del agua	5	0,2	1
	Afectacion de la calidad del suelo	5	0,2	1	Afectacion de la calidad del suelo	5	0,2	1
	Afectacion de la calidad del aire	5	0,2	1	Afectacion de la calidad del aire	5	0,2	1
	Modificacion visual del entorno	4	0,2	0,8	Modificacion visual del entorno	4	0,2	0,8
	Modificacion del paisaje	4	0,2	0,8	Modificacion del paisaje	5	0,2	1
	Generacion de ruido	4	0,2	0,8	Generacion de ruido	4	0,2	0,8
	Generacion de desperdicios	4	0,2	0,8	Generacion de desperdicios	4	0,2	0,8
	Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8	Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8
	Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	2	0,2	0,4	Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	4	0,2	0,8
	Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8	Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8
	Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	3	0,2	0,6	Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	3	0,2	0,6
	Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,4	1,6	Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,4	1,6
	Manejo de residuos	4	0,2	0,8	Manejo de residuos	5	0,4	2
	Ocupacion del espacio publico	3	0,2	0,6	Ocupacion del espacio publico	4	0,4	1,6
Manejo del espacio publico	3	0,2	0,6	Manejo del espacio publico	4	0,4	1,6	
A D Q U I S I C I O N E S	Afectacion de la calidad del agua	5	0,2	1	Afectacion de la calidad del agua	5	0,2	1
	Afectacion de la calidad del suelo	5	0,2	1	Afectacion de la calidad del suelo	5	0,2	1
	Afectacion de la calidad del aire	5	0,2	1	Afectacion de la calidad del aire	5	0,2	1
	Modificacion visual del entorno	4	0,2	0,8	Modificacion visual del entorno	4	0,2	0,8
	Modificacion del paisaje	4	0,2	0,8	Modificacion del paisaje	5	0,2	1
	Generacion de ruido	4	0,2	0,8	Generacion de ruido	4	0,2	0,8
	Generacion de desperdicios	4	0,2	0,8	Generacion de desperdicios	4	0,2	0,8
	Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8	Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8
	Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	2	0,2	0,4	Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	4	0,2	0,8
	Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8	Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,2	0,8
	Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	3	0,2	0,6	Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	3	0,2	0,6
	Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,4	1,6	Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,4	1,6
	Manejo de residuos	4	0,2	0,8	Manejo de residuos	5	0,4	2
	Ocupacion del espacio publico	3	0,2	0,6	Ocupacion del espacio publico	4	0,4	1,6
Manejo del espacio publico	3	0,2	0,6	Manejo del espacio publico	4	0,4	1,6	
	Afectacion de la calidad del agua	5	0,6	3	Afectacion de la calidad del agua	5	0,6	3

C O N S T R U C I O N E S	Afectacion de la calidad del suelo	5	0,4	2	Afectacion de la calidad del suelo	5	0,4	2
	Afectacion de la calidad del aire	5	0,6	3	Afectacion de la calidad del aire	5	0,6	3
	Modificacion visual del entorno	4	0,4	1,6	Modificacion visual del entorno	4	0,4	1,6
	Modificacion del paisaje	4	0,4	1,6	Modificacion del paisaje	5	0,4	2
	Generacion de ruido	4	0,6	2,4	Generacion de ruido	4	0,6	2,4
	Generacion de desperdicios	4	0,6	2,4	Generacion de desperdicios	4	0,6	2,4
	Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	3	0,2	0,6	Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	4	0,4	1,6
	Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	3	0,2	0,6	Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	4	0,6	2,4
	Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	3	0,2	0,6	Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,4	1,6
	Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	3	0,4	1,2	Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	4	0,4	1,6
	Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	3	0,6	1,8	Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	4	0,6	2,4
	Manejo de residuos	5	0,4	2	Manejo de residuos	5	0,4	2
	Ocupacion del espacio publico	3	0,2	0,6	Ocupacion del espacio publico	3	0,2	0,6
	Manejo del espacio publico	3	0,2	0,6	Manejo del espacio publico	3	0,2	0,6

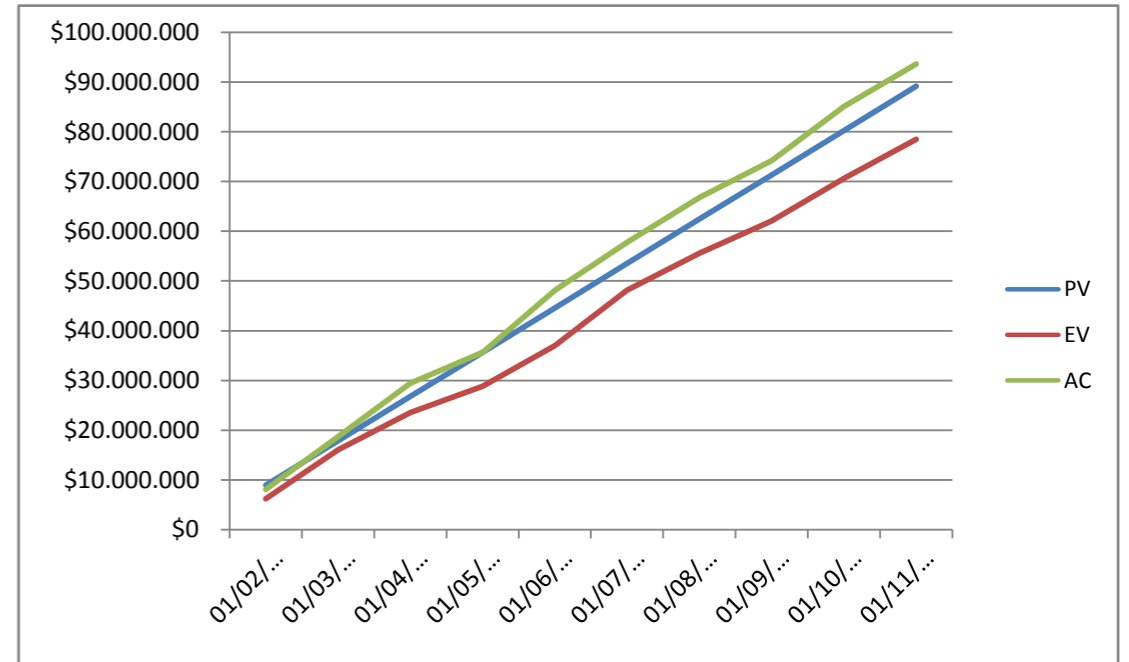
LEGAL				INDICADOR TOTAL
IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO	PROBABILIDAD OCURRENCIA	INDICADOR	
Afectacion de la calidad del agua	5	0,2	1	1,00
Afectacion de la calidad del suelo	5	0,2	1	1,00
Afectacion de la calidad del aire	5	0,2	1	1,00
Modificacion visual del entorno	5	0,2	1	0,87
Modificacion del paisaje	5	0,2	1	0,93
Generacion de ruido	5	0,2	1	0,87
Generacion de desperdicios	5	0,2	1	0,87
Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	0,87
Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	5	0,2	1	0,73
Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	0,87
Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	0,73
Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	1,40
Manejo de residuos	5	0,2	1	1,27
Ocupacion del espacio publico	5	0,2	1	1,07
Manejo del espacio publico	5	0,2	1	1,07
Afectacion de la calidad del agua	5	0,2	1	1,00
Afectacion de la calidad del suelo	5	0,2	1	1,00
Afectacion de la calidad del aire	5	0,2	1	1,00
Modificacion visual del entorno	5	0,2	1	0,87
Modificacion del paisaje	5	0,2	1	0,93
Generacion de ruido	5	0,2	1	0,87
Generacion de desperdicios	5	0,2	1	0,87
Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	0,87
Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	5	0,2	1	0,73
Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	0,87
Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	0,73
Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	5	0,2	1	1,40
Manejo de residuos	5	0,2	1	1,27
Ocupacion del espacio publico	5	0,2	1	1,07
Manejo del espacio publico	5	0,2	1	1,07
Afectacion de la calidad del agua	5	0,4	2	2,67

Afectacion de la calidad del suelo	5	0,2	1	1,67
Afectacion de la calidad del aire	5	0,4	2	2,67
Modificacion visual del entorno	5	0,4	2	1,73
Modificacion del paisaje	5	0,2	1	1,53
Generacion de ruido	5	0,4	2	2,27
Generacion de desperdicios	5	0,4	2	2,27
Afectacion del suministro del agua en casas vecinas y/o comunidad	5	0,4	2	1,40
Afectacion de casas vecinas y/o comunidad (agrietamientos)	5	0,6	3	2,00
Afectacion del suministro de aire en las casas vecinas y/o comunidad	5	0,4	2	1,40
Afectacion visual del entorno en casas vecinas y/o comunidad	5	0,4	2	1,60
Afectacion por niveles de ruido en las casas vecinas y/o comunidad	5	0,6	3	2,40
Manejo de residuos	5	0,4	2	2,00
Ocupacion del espacio publico	5	0,2	1	0,73
Manejo del espacio publico	5	0,2	1	0,73

ANEXO J. INDICADORES FINANCIEROS Y CURVA S

Proyecto: Construcción Edificio 5 Pisos para Vivienda	
Fecha Inicio:	17/01/2011
Fecha Fin:	24/04/2013
Número de días:	463
Horas del Proyecto (BAC):	3.572
Horas Presupuestadas del Proyecto (BAC):	\$151.700.000,00

Mes	Fecha	Datos			Indicadores	
		PV	EV	AC	SPI	CPI
1	16 de Febrero de 2011	\$8.923.529	\$6.246.470,59	\$8.120.411,76	0,70	0,77
2	18 de Marzo de 2011	\$17.847.058	\$16.062.352,57	\$18.739.411,33	0,90	0,86
3	17 de Abril de 2011	\$26.770.587	\$23.558.116,92	\$29.447.646,15	0,88	0,80
4	17 de Mayo de 2011	\$35.694.116	\$28.912.234,29	\$35.694.117,56	0,81	0,81
5	16 de Junio de 2011	\$44.617.645	\$37.032.645,69	\$48.187.057,04	0,83	0,77
6	16 de Julio de 2011	\$53.541.174	\$48.187.056,97	\$57.824.468,36	0,90	0,83
7	15 de Agosto de 2011	\$62.464.703	\$55.593.586,04	\$66.837.232,65	0,89	0,83
8	14 de Septiembre de 2011	\$71.388.232	\$62.107.762,20	\$74.243.761,71	0,87	0,84
9	14 de Octubre de 2011	\$80.311.761	\$70.674.350,04	\$85.130.467,10	0,88	0,83
10	13 de Noviembre de 2011	\$89.235.290	\$78.527.055,56	\$93.697.054,93	0,88	0,84



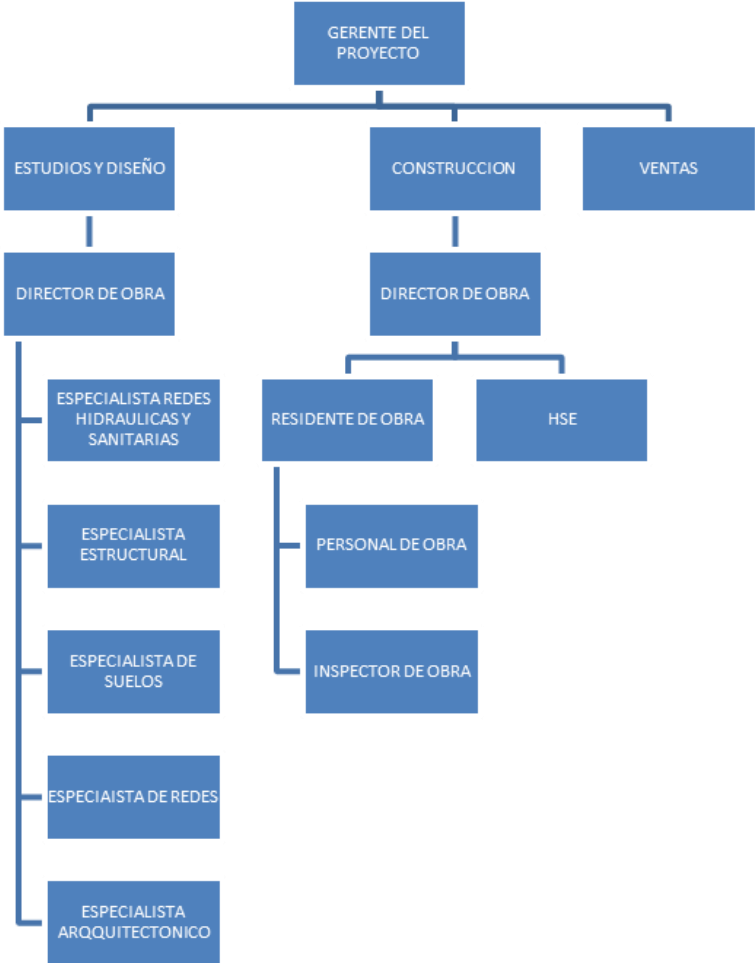
HORAS DEL PROYECTO

	# Días	Horas * día	Total horas
Sabados	66	6	396
Hábiles	397	8	3.176
			3.572

COSTO HORAS PRESUPUESTADAS

\$ 4.100.000,00
\$ 49.200.000,00
\$ 49.200.000,00
\$ 49.200.000,00
\$ 151.700.000,00

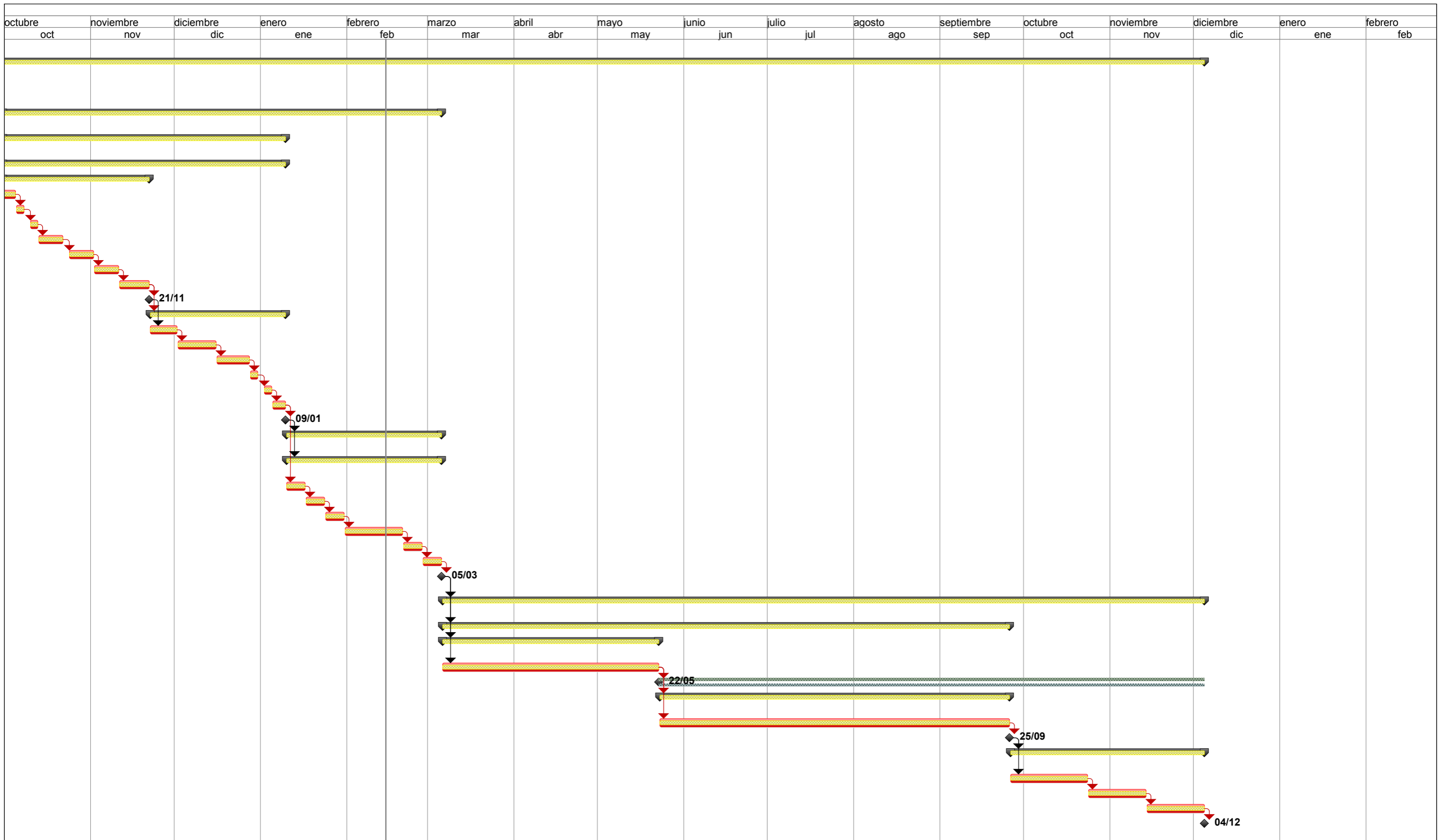
ANEXO K. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre
							ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct
1																
2		1 CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO	463 días	vie 25/02/11	mar 04/12/12											
3		1.1 ESTUDIOS	155 días	vie 25/02/11	jue 29/09/11											
17		1.2 ADQUISICIONES	112 días	vie 30/09/11	lun 05/03/12 16											
18		1.2.1 RECURSO HUMANO	72 días	vie 30/09/11	lun 09/01/12 16											
19		1.2.1.1 CONTRATACION	72 días	vie 30/09/11	lun 09/01/12 16											
20		1.2.1.1.1 PERSONAL	37 días	vie 30/09/11	lun 21/11/11 16											
21	1.2.1.1.1.1	INGENIERO RESIDENTE	3 días	vie 30/09/11	mar 04/10/11 15											
22	1.2.1.1.1.2	MAESTRO DE OBRA	3 días	mié 05/10/11	vie 07/10/11 21											
23	1.2.1.1.1.3	OBREROS	3 días	lun 10/10/11	mié 12/10/11 22											
24	1.2.1.1.1.4	ESPECIALISTA EN REDES HIDRAULICAS Y	7 días	jue 13/10/11	vie 21/10/11 23											
25	1.2.1.1.1.5	ESPECIALISTA ESTRUCTURAL Y ARQUITE	7 días	lun 24/10/11	mar 01/11/11 24											
26	1.2.1.1.1.6	ESPECIALISTA DE SUELOS	7 días	mié 02/11/11	jue 10/11/11 25											
27	1.2.1.1.1.7	ESPECIALISTA DE REDES ELECTRICAS	7 días	vie 11/11/11	lun 21/11/11 26											
28	1.2.1.1.1.8	FIN DE PERSONAL	0 días	lun 21/11/11	lun 21/11/11 27											
29		1.2.1.1.2 EQUIPOS	35 días	mar 22/11/11	lun 09/01/12 27											
30	1.2.1.1.2.1	RETROEXCAVADORA	8 días	mar 22/11/11	jue 01/12/11 28											
31	1.2.1.1.2.2	MAQUINA PARA PILOTES	10 días	vie 02/12/11	jue 15/12/11 30											
32	1.2.1.1.2.3	BOMBA DE CONCRETO	8 días	vie 16/12/11	mar 27/12/11 31											
33	1.2.1.1.2.4	PLANTA ELECTRICA	3 días	mié 28/12/11	vie 30/12/11 32											
34	1.2.1.1.2.5	MEZCLADORA DE CONCRETO MANUAL	3 días	lun 02/01/12	mié 04/01/12 33											
35	1.2.1.1.2.6	MIXER	3 días	jue 05/01/12	lun 09/01/12 34											
36	1.2.1.1.2.7	FIN DE EQUIPOS	0 días	lun 09/01/12	lun 09/01/12 35											
37		1.2.2 CONSTRUCCION	40 días	mar 10/01/12	lun 05/03/12 36											
38		1.2.2.1 COMPRA DE MATERIALES	40 días	mar 10/01/12	lun 05/03/12 36											
39	1.2.2.1.1	CEMENTO	5 días	mar 10/01/12	lun 16/01/12 35											
40	1.2.2.1.2	GRAVA	5 días	mar 17/01/12	lun 23/01/12 39											
41	1.2.2.1.3	ARENA	5 días	mar 24/01/12	lun 30/01/12 40											
42	1.2.2.1.4	HIERRO	15 días	mar 31/01/12	lun 20/02/12 41											
43	1.2.2.1.5	CONCRETO	5 días	mar 21/02/12	lun 27/02/12 42											
44	1.2.2.1.6	ADITIVOS	5 días	mar 28/02/12	lun 05/03/12 43											
45	1.2.2.1.7	FIN DE COMPRA DE MATERIALES	0 días	lun 05/03/12	lun 05/03/12 44											
46		1.3 CONSTRUCCION	196 días	mar 06/03/12	mar 04/12/12 45											
47		1.3.1 ADECUACION DEL TERRENO	146 días	mar 06/03/12	mar 25/09/12 45											
48		1.3.1.1 EXCAVACIONES	56 días	mar 06/03/12	mar 22/05/12 45											
49	1.3.1.1.1	BASES PARA LA ESTRUCTURA	56 días	mar 06/03/12	mar 22/05/12 45											
50	1.3.1.1.2	FIN DE EXCAVACIONES	0 días	mar 22/05/12	mar 22/05/12 49											
51		1.3.1.2 EXPLANACIONES	90 días	mié 23/05/12	mar 25/09/12 49											
52	1.3.1.2.1	SUPERFICIE PARA LA ESTRUCTURA	90 días	mié 23/05/12	mar 25/09/12 49											
53	1.3.1.2.2	FIN DE EXPLANACIONES	0 días	mar 25/09/12	mar 25/09/12 52											
54		1.3.2 CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA	50 días	mié 26/09/12	mar 04/12/12 53											
55	1.3.2.1	RED DE ALCANTARILLADO	20 días	mié 26/09/12	mar 23/10/12 53											
56	1.3.2.2	RED DE ACUEDUCTO	15 días	mié 24/10/12	mar 13/11/12 55											
57	1.3.2.3	RED ELECTRICA Y DE DATOS	15 días	mié 14/11/12	mar 04/12/12 56											
58	1.3.2.4	FIN DE CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA	0 días	mar 04/12/12	mar 04/12/12 57											

Proyecto: Proyect1
Fecha: mié 15/02/12

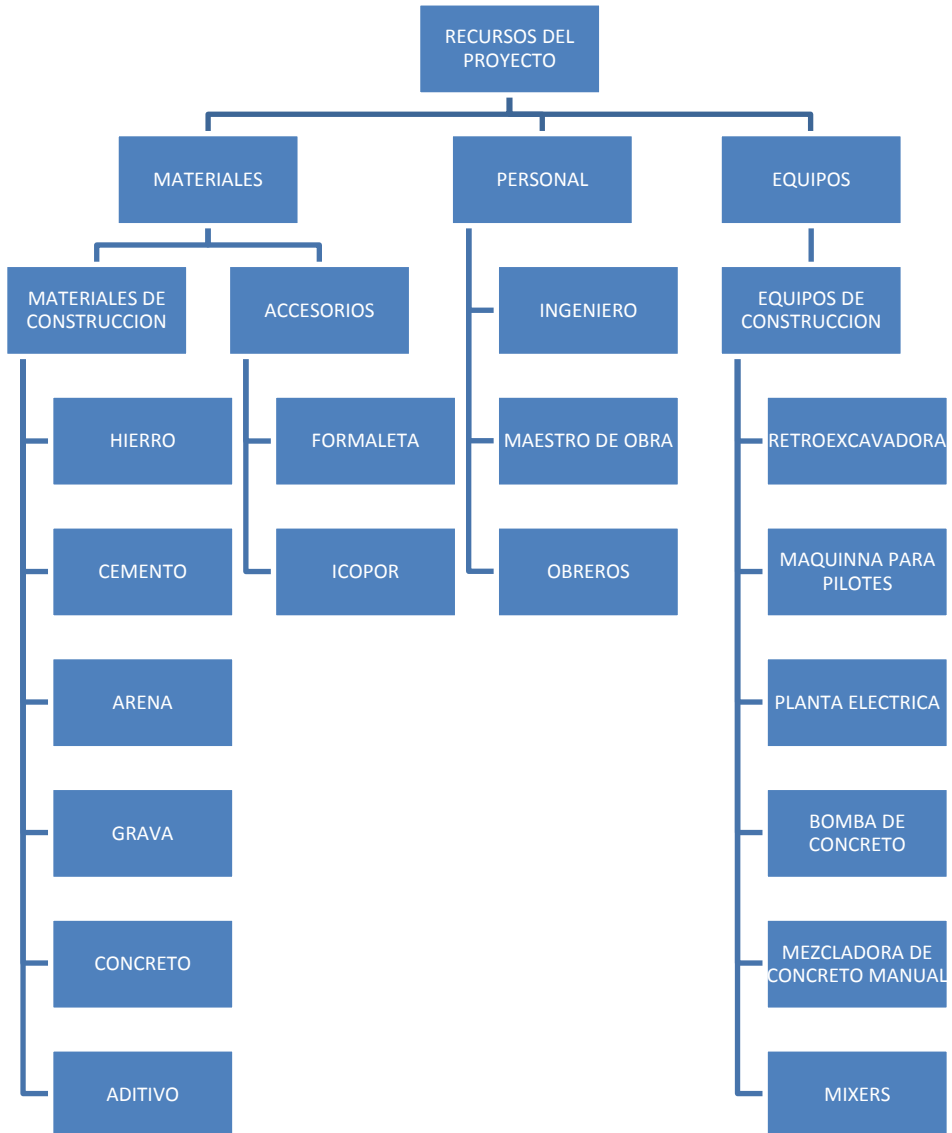
Tarea		Hito resumido		Ruta Critica		Tarea manual		Progreso	
Tarea crítica		Progreso resumido		Holgura Total		Sólo duración		Fecha límite	
Hito		División		Holguras Libres		Informe de resumen manual			
Resumen		Tareas externas		Tarea inactiva		Resumen manual			
Tarea resumida		Resumen del proyecto		Hito inactivo		Sólo el comienzo			
Tarea crítica resumida		Agrupar por síntesis		Resumen inactivo		Sólo fin			



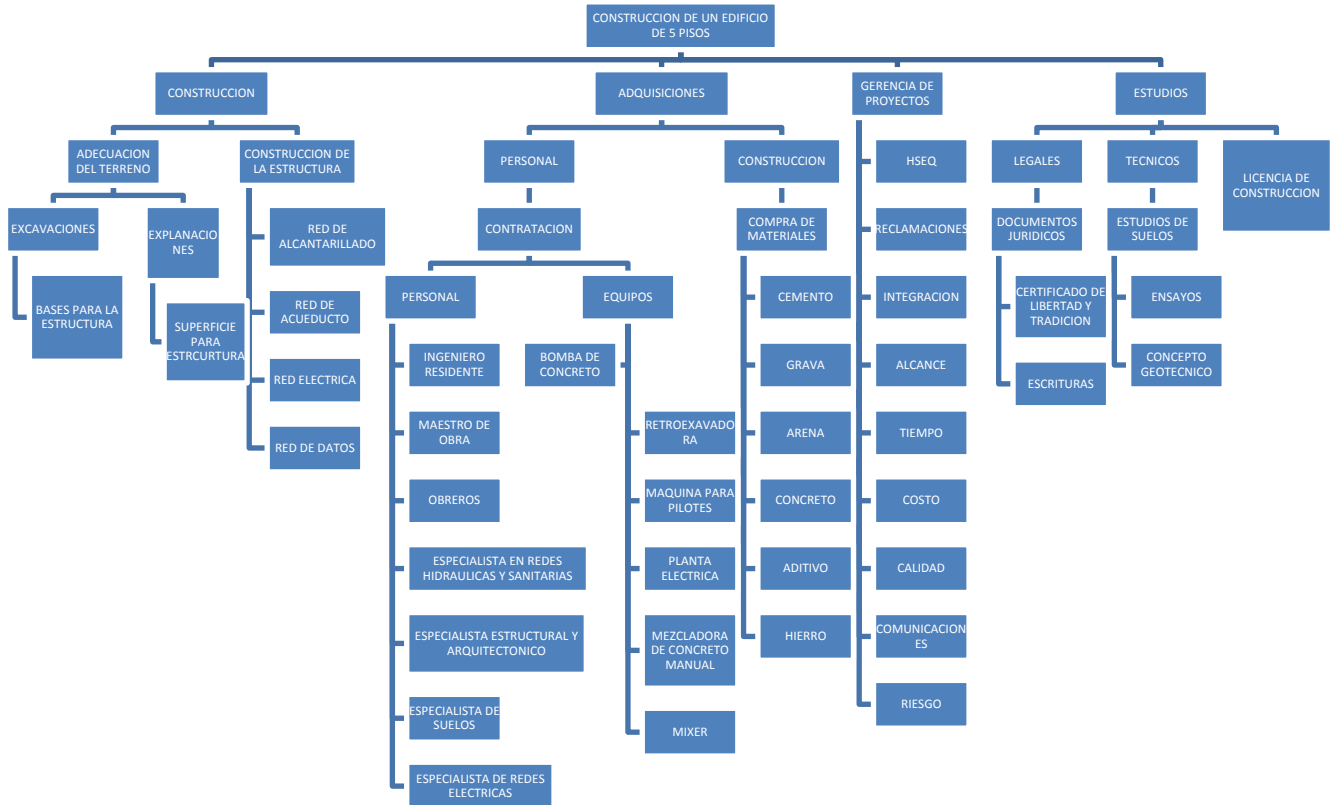
Proyecto: Proyect1
 Fecha: mié 15/02/12

Tarea		Hito resumido		Ruta Critica		Tarea manual		Progreso	
Tarea crítica		Progreso resumido		Holgura Total		Sólo duración		Fecha límite	
Hito		División		Holguras Libres		Informe de resumen manual			
Resumen		Tareas externas		Tarea inactiva		Resumen manual			
Tarea resumida		Resumen del proyecto		Hito inactivo		Sólo el comienzo			
Tarea crítica resumida		Agrupar por síntesis		Resumen inactivo		Sólo fin			

ANEXO M. ESTRUCTURA DE DESAGREGACION DE RECURSOS



ANEXO N. ESTRUCTURA DE DESAGREGACION DE COSTOS



ANEXO O. EVALUACION FINANCIERA

ABONO DE CAPITAL	ABONO INTERESES	SALDO	VALOR A PAGAR	DIFERENCIA CUOTA	CUOTAS MENSUALES
\$111,275,723	\$228,724,277		\$340,000,000		VPN
\$ 340,000,000	\$ 492,320,000		\$ 832,320,000		SUMA LINEAL
		\$ 340,000,000			0
\$ 1,888,889	\$ 5,440,000	\$ 338,111,111	\$ 7,328,889	\$ 1,557,439	1
\$ 1,888,889	\$ 5,409,778	\$ 336,222,222	\$ 7,298,667	\$ 1,527,217	2
\$ 1,888,889	\$ 5,379,556	\$ 334,333,333	\$ 7,268,444	\$ 1,496,995	3
\$ 1,888,889	\$ 5,349,333	\$ 332,444,444	\$ 7,238,222	\$ 1,466,773	4
\$ 1,888,889	\$ 5,319,111	\$ 330,555,556	\$ 7,208,000	\$ 1,436,550	5
\$ 1,888,889	\$ 5,288,889	\$ 328,666,667	\$ 7,177,778	\$ 1,406,328	6
\$ 1,888,889	\$ 5,258,667	\$ 326,777,778	\$ 7,147,556	\$ 1,376,106	7
\$ 1,888,889	\$ 5,228,444	\$ 324,888,889	\$ 7,117,333	\$ 1,345,884	8
\$ 1,888,889	\$ 5,198,222	\$ 323,000,000	\$ 7,087,111	\$ 1,315,662	9
\$ 1,888,889	\$ 5,168,000	\$ 321,111,111	\$ 7,056,889	\$ 1,285,439	10
\$ 1,888,889	\$ 5,137,778	\$ 319,222,222	\$ 7,026,667	\$ 1,255,217	11
\$ 1,888,889	\$ 5,107,556	\$ 317,333,333	\$ 6,996,444	\$ 1,224,995	12
\$ 1,888,889	\$ 5,077,333	\$ 315,444,444	\$ 6,966,222	\$ 1,194,773	13
\$ 1,888,889	\$ 5,047,111	\$ 313,555,556	\$ 6,936,000	\$ 1,164,550	14
\$ 1,888,889	\$ 5,016,889	\$ 311,666,667	\$ 6,905,778	\$ 1,134,328	15
\$ 1,888,889	\$ 4,986,667	\$ 309,777,778	\$ 6,875,556	\$ 1,104,106	16
\$ 1,888,889	\$ 4,956,444	\$ 307,888,889	\$ 6,845,333	\$ 1,073,884	17
\$ 1,888,889	\$ 4,926,222	\$ 306,000,000	\$ 6,815,111	\$ 1,043,662	18
\$ 1,888,889	\$ 4,896,000	\$ 304,111,111	\$ 6,784,889	\$ 1,013,439	19
\$ 1,888,889	\$ 4,865,778	\$ 302,222,222	\$ 6,754,667	\$ 983,217	20
\$ 1,888,889	\$ 4,835,556	\$ 300,333,333	\$ 6,724,444	\$ 952,995	21
\$ 1,888,889	\$ 4,805,333	\$ 298,444,444	\$ 6,694,222	\$ 922,773	22
\$ 1,888,889	\$ 4,775,111	\$ 296,555,556	\$ 6,664,000	\$ 892,550	23

\$ 1,888,889	\$ 4,744,889	\$ 294,666,667	\$ 6,633,778	\$ 862,328	24
\$ 1,888,889	\$ 4,714,667	\$ 292,777,778	\$ 6,603,556	\$ 832,106	25
\$ 1,888,889	\$ 4,684,444	\$ 290,888,889	\$ 6,573,333	\$ 801,884	26
\$ 1,888,889	\$ 4,654,222	\$ 289,000,000	\$ 6,543,111	\$ 771,662	27
\$ 1,888,889	\$ 4,624,000	\$ 287,111,111	\$ 6,512,889	\$ 741,439	28
\$ 1,888,889	\$ 4,593,778	\$ 285,222,222	\$ 6,482,667	\$ 711,217	29
\$ 1,888,889	\$ 4,563,556	\$ 283,333,333	\$ 6,452,444	\$ 680,995	30
\$ 1,888,889	\$ 4,533,333	\$ 281,444,444	\$ 6,422,222	\$ 650,773	31
\$ 1,888,889	\$ 4,503,111	\$ 279,555,556	\$ 6,392,000	\$ 620,550	32
\$ 1,888,889	\$ 4,472,889	\$ 277,666,667	\$ 6,361,778	\$ 590,328	33
\$ 1,888,889	\$ 4,442,667	\$ 275,777,778	\$ 6,331,556	\$ 560,106	34
\$ 1,888,889	\$ 4,412,444	\$ 273,888,889	\$ 6,301,333	\$ 529,884	35
\$ 1,888,889	\$ 4,382,222	\$ 272,000,000	\$ 6,271,111	\$ 499,662	36
\$ 1,888,889	\$ 4,352,000	\$ 270,111,111	\$ 6,240,889	\$ 469,439	37
\$ 1,888,889	\$ 4,321,778	\$ 268,222,222	\$ 6,210,667	\$ 439,217	38
\$ 1,888,889	\$ 4,291,556	\$ 266,333,333	\$ 6,180,444	\$ 408,995	39
\$ 1,888,889	\$ 4,261,333	\$ 264,444,444	\$ 6,150,222	\$ 378,773	40
\$ 1,888,889	\$ 4,231,111	\$ 262,555,556	\$ 6,120,000	\$ 348,550	41
\$ 1,888,889	\$ 4,200,889	\$ 260,666,667	\$ 6,089,778	\$ 318,328	42
\$ 1,888,889	\$ 4,170,667	\$ 258,777,778	\$ 6,059,556	\$ 288,106	43
\$ 1,888,889	\$ 4,140,444	\$ 256,888,889	\$ 6,029,333	\$ 257,884	44
\$ 1,888,889	\$ 4,110,222	\$ 255,000,000	\$ 5,999,111	\$ 227,662	45
\$ 1,888,889	\$ 4,080,000	\$ 253,111,111	\$ 5,968,889	\$ 197,439	46
\$ 1,888,889	\$ 4,049,778	\$ 251,222,222	\$ 5,938,667	\$ 167,217	47
\$ 1,888,889	\$ 4,019,556	\$ 249,333,333	\$ 5,908,444	\$ 136,995	48
\$ 1,888,889	\$ 3,989,333	\$ 247,444,444	\$ 5,878,222	\$ 106,773	49
\$ 1,888,889	\$ 3,959,111	\$ 245,555,556	\$ 5,848,000	\$ 76,550	50
\$ 1,888,889	\$ 3,928,889	\$ 243,666,667	\$ 5,817,778	\$ 46,328	51
\$ 1,888,889	\$ 3,898,667	\$ 241,777,778	\$ 5,787,556	\$ 16,106	52

\$ 1,888,889	\$ 3,868,444	\$ 239,888,889	\$ 5,757,333	-\$ 14,116	53
\$ 1,888,889	\$ 3,838,222	\$ 238,000,000	\$ 5,727,111	-\$ 44,338	54
\$ 1,888,889	\$ 3,808,000	\$ 236,111,111	\$ 5,696,889	-\$ 74,561	55
\$ 1,888,889	\$ 3,777,778	\$ 234,222,222	\$ 5,666,667	-\$ 104,783	56
\$ 1,888,889	\$ 3,747,556	\$ 232,333,333	\$ 5,636,444	-\$ 135,005	57
\$ 1,888,889	\$ 3,717,333	\$ 230,444,444	\$ 5,606,222	-\$ 165,227	58
\$ 1,888,889	\$ 3,687,111	\$ 228,555,556	\$ 5,576,000	-\$ 195,450	59
\$ 1,888,889	\$ 3,656,889	\$ 226,666,667	\$ 5,545,778	-\$ 225,672	60
\$ 1,888,889	\$ 3,626,667	\$ 224,777,778	\$ 5,515,556	-\$ 255,894	61
\$ 1,888,889	\$ 3,596,444	\$ 222,888,889	\$ 5,485,333	-\$ 286,116	62
\$ 1,888,889	\$ 3,566,222	\$ 221,000,000	\$ 5,455,111	-\$ 316,338	63
\$ 1,888,889	\$ 3,536,000	\$ 219,111,111	\$ 5,424,889	-\$ 346,561	64
\$ 1,888,889	\$ 3,505,778	\$ 217,222,222	\$ 5,394,667	-\$ 376,783	65
\$ 1,888,889	\$ 3,475,556	\$ 215,333,333	\$ 5,364,444	-\$ 407,005	66
\$ 1,888,889	\$ 3,445,333	\$ 213,444,444	\$ 5,334,222	-\$ 437,227	67
\$ 1,888,889	\$ 3,415,111	\$ 211,555,556	\$ 5,304,000	-\$ 467,450	68
\$ 1,888,889	\$ 3,384,889	\$ 209,666,667	\$ 5,273,778	-\$ 497,672	69
\$ 1,888,889	\$ 3,354,667	\$ 207,777,778	\$ 5,243,556	-\$ 527,894	70
\$ 1,888,889	\$ 3,324,444	\$ 205,888,889	\$ 5,213,333	-\$ 558,116	71
\$ 1,888,889	\$ 3,294,222	\$ 204,000,000	\$ 5,183,111	-\$ 588,338	72
\$ 1,888,889	\$ 3,264,000	\$ 202,111,111	\$ 5,152,889	-\$ 618,561	73
\$ 1,888,889	\$ 3,233,778	\$ 200,222,222	\$ 5,122,667	-\$ 648,783	74
\$ 1,888,889	\$ 3,203,556	\$ 198,333,333	\$ 5,092,444	-\$ 679,005	75
\$ 1,888,889	\$ 3,173,333	\$ 196,444,444	\$ 5,062,222	-\$ 709,227	76
\$ 1,888,889	\$ 3,143,111	\$ 194,555,556	\$ 5,032,000	-\$ 739,450	77
\$ 1,888,889	\$ 3,112,889	\$ 192,666,667	\$ 5,001,778	-\$ 769,672	78
\$ 1,888,889	\$ 3,082,667	\$ 190,777,778	\$ 4,971,556	-\$ 799,894	79
\$ 1,888,889	\$ 3,052,444	\$ 188,888,889	\$ 4,941,333	-\$ 830,116	80
\$ 1,888,889	\$ 3,022,222	\$ 187,000,000	\$ 4,911,111	-\$ 860,338	81

\$ 1,888,889	\$ 2,992,000	\$ 185,111,111	\$ 4,880,889	-\$ 890,561	82
\$ 1,888,889	\$ 2,961,778	\$ 183,222,222	\$ 4,850,667	-\$ 920,783	83
\$ 1,888,889	\$ 2,931,556	\$ 181,333,333	\$ 4,820,444	-\$ 951,005	84
\$ 1,888,889	\$ 2,901,333	\$ 179,444,444	\$ 4,790,222	-\$ 981,227	85
\$ 1,888,889	\$ 2,871,111	\$ 177,555,556	\$ 4,760,000	-\$ 1,011,450	86
\$ 1,888,889	\$ 2,840,889	\$ 175,666,667	\$ 4,729,778	-\$ 1,041,672	87
\$ 1,888,889	\$ 2,810,667	\$ 173,777,778	\$ 4,699,556	-\$ 1,071,894	88
\$ 1,888,889	\$ 2,780,444	\$ 171,888,889	\$ 4,669,333	-\$ 1,102,116	89
\$ 1,888,889	\$ 2,750,222	\$ 170,000,000	\$ 4,639,111	-\$ 1,132,338	90
\$ 1,888,889	\$ 2,720,000	\$ 168,111,111	\$ 4,608,889	-\$ 1,162,561	91
\$ 1,888,889	\$ 2,689,778	\$ 166,222,222	\$ 4,578,667	-\$ 1,192,783	92
\$ 1,888,889	\$ 2,659,556	\$ 164,333,333	\$ 4,548,444	-\$ 1,223,005	93
\$ 1,888,889	\$ 2,629,333	\$ 162,444,444	\$ 4,518,222	-\$ 1,253,227	94
\$ 1,888,889	\$ 2,599,111	\$ 160,555,556	\$ 4,488,000	-\$ 1,283,450	95
\$ 1,888,889	\$ 2,568,889	\$ 158,666,667	\$ 4,457,778	-\$ 1,313,672	96
\$ 1,888,889	\$ 2,538,667	\$ 156,777,778	\$ 4,427,556	-\$ 1,343,894	97
\$ 1,888,889	\$ 2,508,444	\$ 154,888,889	\$ 4,397,333	-\$ 1,374,116	98
\$ 1,888,889	\$ 2,478,222	\$ 153,000,000	\$ 4,367,111	-\$ 1,404,338	99
\$ 1,888,889	\$ 2,448,000	\$ 151,111,111	\$ 4,336,889	-\$ 1,434,561	100
\$ 1,888,889	\$ 2,417,778	\$ 149,222,222	\$ 4,306,667	-\$ 1,464,783	101
\$ 1,888,889	\$ 2,387,556	\$ 147,333,333	\$ 4,276,444	-\$ 1,495,005	102
\$ 1,888,889	\$ 2,357,333	\$ 145,444,444	\$ 4,246,222	-\$ 1,525,227	103
\$ 1,888,889	\$ 2,327,111	\$ 143,555,556	\$ 4,216,000	-\$ 1,555,450	104
\$ 1,888,889	\$ 2,296,889	\$ 141,666,667	\$ 4,185,778	-\$ 1,585,672	105
\$ 1,888,889	\$ 2,266,667	\$ 139,777,778	\$ 4,155,556	-\$ 1,615,894	106
\$ 1,888,889	\$ 2,236,444	\$ 137,888,889	\$ 4,125,333	-\$ 1,646,116	107
\$ 1,888,889	\$ 2,206,222	\$ 136,000,000	\$ 4,095,111	-\$ 1,676,338	108
\$ 1,888,889	\$ 2,176,000	\$ 134,111,111	\$ 4,064,889	-\$ 1,706,561	109
\$ 1,888,889	\$ 2,145,778	\$ 132,222,222	\$ 4,034,667	-\$ 1,736,783	110

\$ 1,888,889	\$ 2,115,556	\$ 130,333,333	\$ 4,004,444	-\$ 1,767,005	111
\$ 1,888,889	\$ 2,085,333	\$ 128,444,444	\$ 3,974,222	-\$ 1,797,227	112
\$ 1,888,889	\$ 2,055,111	\$ 126,555,556	\$ 3,944,000	-\$ 1,827,450	113
\$ 1,888,889	\$ 2,024,889	\$ 124,666,667	\$ 3,913,778	-\$ 1,857,672	114
\$ 1,888,889	\$ 1,994,667	\$ 122,777,778	\$ 3,883,556	-\$ 1,887,894	115
\$ 1,888,889	\$ 1,964,444	\$ 120,888,889	\$ 3,853,333	-\$ 1,918,116	116
\$ 1,888,889	\$ 1,934,222	\$ 119,000,000	\$ 3,823,111	-\$ 1,948,338	117
\$ 1,888,889	\$ 1,904,000	\$ 117,111,111	\$ 3,792,889	-\$ 1,978,561	118
\$ 1,888,889	\$ 1,873,778	\$ 115,222,222	\$ 3,762,667	-\$ 2,008,783	119
\$ 1,888,889	\$ 1,843,556	\$ 113,333,333	\$ 3,732,444	-\$ 2,039,005	120
\$ 1,888,889	\$ 1,813,333	\$ 111,444,444	\$ 3,702,222	-\$ 2,069,227	121
\$ 1,888,889	\$ 1,783,111	\$ 109,555,556	\$ 3,672,000	-\$ 2,099,450	122
\$ 1,888,889	\$ 1,752,889	\$ 107,666,667	\$ 3,641,778	-\$ 2,129,672	123
\$ 1,888,889	\$ 1,722,667	\$ 105,777,778	\$ 3,611,556	-\$ 2,159,894	124
\$ 1,888,889	\$ 1,692,444	\$ 103,888,889	\$ 3,581,333	-\$ 2,190,116	125
\$ 1,888,889	\$ 1,662,222	\$ 102,000,000	\$ 3,551,111	-\$ 2,220,338	126
\$ 1,888,889	\$ 1,632,000	\$ 100,111,111	\$ 3,520,889	-\$ 2,250,561	127
\$ 1,888,889	\$ 1,601,778	\$ 98,222,222	\$ 3,490,667	-\$ 2,280,783	128
\$ 1,888,889	\$ 1,571,556	\$ 96,333,333	\$ 3,460,444	-\$ 2,311,005	129
\$ 1,888,889	\$ 1,541,333	\$ 94,444,444	\$ 3,430,222	-\$ 2,341,227	130
\$ 1,888,889	\$ 1,511,111	\$ 92,555,556	\$ 3,400,000	-\$ 2,371,450	131
\$ 1,888,889	\$ 1,480,889	\$ 90,666,667	\$ 3,369,778	-\$ 2,401,672	132
\$ 1,888,889	\$ 1,450,667	\$ 88,777,778	\$ 3,339,556	-\$ 2,431,894	133
\$ 1,888,889	\$ 1,420,444	\$ 86,888,889	\$ 3,309,333	-\$ 2,462,116	134
\$ 1,888,889	\$ 1,390,222	\$ 85,000,000	\$ 3,279,111	-\$ 2,492,338	135
\$ 1,888,889	\$ 1,360,000	\$ 83,111,111	\$ 3,248,889	-\$ 2,522,561	136
\$ 1,888,889	\$ 1,329,778	\$ 81,222,222	\$ 3,218,667	-\$ 2,552,783	137
\$ 1,888,889	\$ 1,299,556	\$ 79,333,333	\$ 3,188,444	-\$ 2,583,005	138
\$ 1,888,889	\$ 1,269,333	\$ 77,444,444	\$ 3,158,222	-\$ 2,613,227	139

\$ 1,888,889	\$ 1,239,111	\$ 75,555,556	\$ 3,128,000	-\$ 2,643,450	140
\$ 1,888,889	\$ 1,208,889	\$ 73,666,667	\$ 3,097,778	-\$ 2,673,672	141
\$ 1,888,889	\$ 1,178,667	\$ 71,777,778	\$ 3,067,556	-\$ 2,703,894	142
\$ 1,888,889	\$ 1,148,444	\$ 69,888,889	\$ 3,037,333	-\$ 2,734,116	143
\$ 1,888,889	\$ 1,118,222	\$ 68,000,000	\$ 3,007,111	-\$ 2,764,338	144
\$ 1,888,889	\$ 1,088,000	\$ 66,111,111	\$ 2,976,889	-\$ 2,794,561	145
\$ 1,888,889	\$ 1,057,778	\$ 64,222,222	\$ 2,946,667	-\$ 2,824,783	146
\$ 1,888,889	\$ 1,027,556	\$ 62,333,333	\$ 2,916,444	-\$ 2,855,005	147
\$ 1,888,889	\$ 997,333	\$ 60,444,444	\$ 2,886,222	-\$ 2,885,227	148
\$ 1,888,889	\$ 967,111	\$ 58,555,556	\$ 2,856,000	-\$ 2,915,450	149
\$ 1,888,889	\$ 936,889	\$ 56,666,667	\$ 2,825,778	-\$ 2,945,672	150
\$ 1,888,889	\$ 906,667	\$ 54,777,778	\$ 2,795,556	-\$ 2,975,894	151
\$ 1,888,889	\$ 876,444	\$ 52,888,889	\$ 2,765,333	-\$ 3,006,116	152
\$ 1,888,889	\$ 846,222	\$ 51,000,000	\$ 2,735,111	-\$ 3,036,338	153
\$ 1,888,889	\$ 816,000	\$ 49,111,111	\$ 2,704,889	-\$ 3,066,561	154
\$ 1,888,889	\$ 785,778	\$ 47,222,222	\$ 2,674,667	-\$ 3,096,783	155
\$ 1,888,889	\$ 755,556	\$ 45,333,333	\$ 2,644,444	-\$ 3,127,005	156
\$ 1,888,889	\$ 725,333	\$ 43,444,444	\$ 2,614,222	-\$ 3,157,227	157
\$ 1,888,889	\$ 695,111	\$ 41,555,556	\$ 2,584,000	-\$ 3,187,450	158
\$ 1,888,889	\$ 664,889	\$ 39,666,667	\$ 2,553,778	-\$ 3,217,672	159
\$ 1,888,889	\$ 634,667	\$ 37,777,778	\$ 2,523,556	-\$ 3,247,894	160
\$ 1,888,889	\$ 604,444	\$ 35,888,889	\$ 2,493,333	-\$ 3,278,116	161
\$ 1,888,889	\$ 574,222	\$ 34,000,000	\$ 2,463,111	-\$ 3,308,338	162
\$ 1,888,889	\$ 544,000	\$ 32,111,111	\$ 2,432,889	-\$ 3,338,561	163
\$ 1,888,889	\$ 513,778	\$ 30,222,222	\$ 2,402,667	-\$ 3,368,783	164
\$ 1,888,889	\$ 483,556	\$ 28,333,333	\$ 2,372,444	-\$ 3,399,005	165
\$ 1,888,889	\$ 453,333	\$ 26,444,444	\$ 2,342,222	-\$ 3,429,227	166
\$ 1,888,889	\$ 423,111	\$ 24,555,556	\$ 2,312,000	-\$ 3,459,450	167
\$ 1,888,889	\$ 392,889	\$ 22,666,667	\$ 2,281,778	-\$ 3,489,672	168

\$ 1,888,889	\$ 362,667	\$ 20,777,778	\$ 2,251,556	-\$ 3,519,894	169
\$ 1,888,889	\$ 332,444	\$ 18,888,889	\$ 2,221,333	-\$ 3,550,116	170
\$ 1,888,889	\$ 302,222	\$ 17,000,000	\$ 2,191,111	-\$ 3,580,338	171
\$ 1,888,889	\$ 272,000	\$ 15,111,111	\$ 2,160,889	-\$ 3,610,561	172
\$ 1,888,889	\$ 241,778	\$ 13,222,222	\$ 2,130,667	-\$ 3,640,783	173
\$ 1,888,889	\$ 211,556	\$ 11,333,333	\$ 2,100,444	-\$ 3,671,005	174
\$ 1,888,889	\$ 181,333	\$ 9,444,444	\$ 2,070,222	-\$ 3,701,227	175
\$ 1,888,889	\$ 151,111	\$ 7,555,556	\$ 2,040,000	-\$ 3,731,450	176
\$ 1,888,889	\$ 120,889	\$ 5,666,667	\$ 2,009,778	-\$ 3,761,672	177
\$ 1,888,889	\$ 90,667	\$ 3,777,778	\$ 1,979,556	-\$ 3,791,894	178
\$ 1,888,889	\$ 60,444	\$ 1,888,889	\$ 1,949,333	-\$ 3,822,116	179
\$ 1,888,889	\$ 30,222	-\$ 0	\$ 1,919,111	-\$ 3,852,338	180

ANEXO P. ROLES Y RESPONSABILIDADES

E: Ejecuta, P: Participa, C: Coordina, R: Revisa, A: Autoriza										
	DIRECTOR DE OBRA	RESIDENTE DE OBRA	INSPECTOR DE OBRA	ESPECIALISTA EN REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	ESPECIALISTA ESTRUCTURAL	ESPECIALISTA ARQUITECTONICO	ESPECIALISTA DE SUELOS	ESPECIALISTA DE REDES ELECTRICAS	SISOMA	PERSONAL DE OBRA
Estudios de suelos	A	C/P					E			
Estudio arquitectonico	A/R	C/P				E				
Estudio estructural	A/R	C/P		E						
Obtencion de licencia	A								P/R	
Certificado de libertad y tradicion	A/R									
Escrituras	A/R									
Constratacion de personal	A	P							R	
Compra o alquiler de equipo	A	P							R	
Compra de materiales	A	C/P								
Excavaciones	A	C/P	R						R	E
Explanaciones	A	C/P	R							E
Construccion de la estructura	A/R	C/P	R						R	E
Instalaciones sanitarias	A/R	C/P	R	E					R	E
Instalaciones electricas	A/R	C/P	R					E	R	E
Instalacion de alcantarillado	A/R	C/P	R	E					R	E
Instalacion de redes de datos	A/R	C/P	R					E	R	E

ANEXO Q. INDICADORES DE CALIDAD

									Acciones		
Que	Responsable	Frecuencia	Como	Medio	Registro	Indicador	Metrica	si cumple	no cumple	ACCION A REALIZAR	
CONSTRUCCION	Programacion de obra	Gerente del proyecto	Semanal	Revision del cronograma inicial del proyecto	Software especializado en proyectos	N.A.	$\frac{\text{Avance real del proyecto}}{\text{Cronograma Inicial establecido}}$	80%			Reajustar el cronograma y buscar alternativas para cumplir con el cronograma
PRESUPUESTO	Presupuesto establecido	Gerente del proyecto	1 vez Antes de iniciar el proyecto	Mediante el analisis de los costos directos e indirectos	Pc con programa especifico excel	N.A.	$\frac{\text{Costo Real del proyecto}}{\text{Costo presupuestado}}$	90%			Colchon de seguridad para posibles sobrecostos
ADQUISICIONES	Requerimientos de materiales	Residente de obra	Cada vez que se necesiten materiales	Se realizan las compras habiendo realizado un comparativo de por lo menos 3 proveedores donde las variables seran: calidad de materiales, entrega y precio	Cotizaicones por medio electronico o fisicos	F-COM-001	$\frac{\text{Tiempo de entrega real}}{\text{Tiempo de entrega Programado}}$	100%			Tener proveedores alternos que cumplan todos los requisitos y reevaluar los que ya estan establecidos
							$\frac{\text{Calidad del material entregado}}{\text{Calidad del material segun la norma}}$	90%			
							$\frac{\text{Precio de compra del material}}{\text{Presupuesto establecido para la compra}}$	80%			
	Personal	Gerente del proyecto	1 Vez , antes de iniciar la ejecucion	Realizar el analisis de los perfiles y realizar el proceso de la constratacion	Temporal y Hojas de vida	F-TH-001	$\frac{\text{Personal contratado}}{\text{Perfiles establecidos por el director del proyecto}}$	90%			Reevaluar hojas de vida para tener mas opciones
Equipos	Residente de obra	Cuantas veces sea necesario	Realizar el alquiler de los equipos de acuerdo con los requerimiento de la obra	Empresas de alquiler, referenciados, proveedores conocidos	F-COM-002	$\frac{\text{Equipo utilizado}}{\text{Equipo presupuestado}}$	90%			Tener opciones alternas para el alquiler de los euipos en caso que sea necesario	
CLIENTES	Satisfaccion del cliente	Gerente del proyecto	Una vez se haya entregado el proyecto	Realizar la encuesta de satisfaccion del cliente	Encuesta de satisfaccion	F-ESC-001	$\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje maximo de la encuesta}}$	90%			Hacer retroalimentacion de los procesos, tecnicas y demas factores del proyecto

ANEXO R. CARACTERIZACIÓN PROCESO DE COMPRAS		Código:	CPR - 007
		Versión:	12
		Fecha:	17-feb-11

RESPONSABLE: JEFE DE COMPRAS o ADMINISTRADOR DE OBRA		
INDICADORES DEL PROCESO	Frecuencia	Meta
Cumplimiento de los plazos de entrega	Mensual	> 70 %
Desempeño de Proveedores	Semestral	> 90 %
Cumplimiento programa de mantenimiento de la infraestructura	Trimestral	100%

PROCESO PROVEEDOR	ENTRADA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO	SALIDA	PROCESO CLIENTE
Talento Humano	Necesidades de capacitación o mejora de la competencia	1. Gestionar la realización de capacitaciones al personal del proceso	Anualmente talento humano informa al proceso las capacitaciones que se deben hacer para mejorar la competencia de los trabajadores, el jefe del proceso, una vez terminado este periodo debe entregar un informe a talento humano donde establece las capacitaciones realizadas y si los trabajadores a cargo cumplieron con la mejora, las cuales deben encontrarse en el Programa de Capacitación FTH-018, se debe diligenciar el formato FTH-007 Registro de asistencia a la Capacitación deben ir acompañadas del formato FTH- 005 Evaluación de la Eficacia de la Capacitación, donde se evalúa si la capacitación fue eficaz de lo contrario se debe tomar las medidas necesarias para garantizar que el personal entiende e implementa los conocimientos dictados. El proceso es el encargado de controlar el programa de capacitaciones.	Jefe de compras	FTH-007 Registro de asistencia a capacitaciones, FTH-005 Evaluación de la eficacia de las capacitaciones, FTH-018 Programa de Capacitación y anexos de la capacitación	Solicitud de personal Cumplimiento de Programa de las capacitaciones Informe de mejora a la competencia	Talento Humano Gerencia
Todos los procesos	Pedidos internos (con VoBo. del responsable del proceso)	2, Recibir pedidos internos 7.4.2	Una vez se recibe el pedido interno, el Jefe de Compras o su auxiliar, verifican que este se encuentre correctamente diligenciado, describiendo claramente las especificaciones técnicas y los requisitos de la compra. Los pedidos deben estar autorizados por el jefe del proceso, planta o proyecto que lo solicita y con la firma autorizada de la gerencia . La casilla de la fecha entrega, será opcional para la persona que la solicita. El número de pedido será registrado por el Jefe de Compras o su auxiliar. Se debe tener en cuenta que se tiene un plazo máximo de 8 días para la entrega de los recursos solicitados, salvo condiciones del proveedor o de importación. Si hay una fecha requerida anterior a este plazo, se debe aclarar inmediatamente, de lo contrario se da por aceptada. Si el pedido no se encuentra correctamente diligenciado, no debe ser recibido. No se permiten pedidos telefónicos o por otros medios diferentes al formato FCM-001. Luego de verificar que el pedido está correctamente diligenciado, el jefe de compras o su auxiliar, firmaran y colocaran la fecha de recibido.	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM - 001 Pedido interno		
		3, Buscar proveedores para cotizar los pedidos 7.4.1	Una vez verificado el diligenciamiento del Pedido Interno, el Jefe de Compras consulta el listado de proveedores seleccionados, para buscar proveedores que puedan suministrar los artículos solicitados. Si existen proveedores a los cuales se les ha comprado artículos o han prestado algún servicio durante los últimos 3 meses, no será necesario solicitar cotización para generar la orden de compra. Si por el contrario, existen proveedores a los cuales no se les ha comprado artículos o no han prestado algún servicio durante los últimos 3 meses, es necesario buscar mas proveedores en el listado de proveedores seleccionados, para proceder a cotizar y así seleccionar el mas favorable. Cuando en el listado de proveedores seleccionados, no se cuente con proveedores para realizar la compra, es necesario inscribirlos en la organización, para lo cual se evalúan por medio de los formatos establecidos.	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM-008 Listado Maestro de Proveedores Seleccionados.		

ANEXO R. CARACTERIZACIÓN PROCESO DE COMPRAS							Código:	CPR - 007
							Versión:	12
							Fecha:	17-feb-11
		4, Seleccionar proveedores para hacer las Compras 7.4.1	<p>Según lo establecido anteriormente, cuando sea necesario seleccionar un proveedor, bien sea telefónicamente o por correo electrónico, se solicitan mínimo dos cotizaciones. Cuando se coticen materiales o insumos incluidos en el plan de ensayos de un proyecto o planta; o un servicio, se deben aclarar las especificaciones técnicas y los requisitos a cumplir.</p> <p>Con base en las cotizaciones el jefe de compras o su Aux. negociará con los proveedores y dejará registrado su resultado en la cotización inicial o solicitará una nueva.</p> <p>Los ingenieros de obra, planta o equipos, así como los demás responsables de los procesos pueden negociar los servicios requeridos, pero la aprobación definitiva de la selección del proveedor, la hará la gerencia.</p> <p>Nota: Con base en los precios finales pactados con el proveedor, el director administrativo podrá negociar con los proveedores buscando descuentos adicionales, cuando los logre registrará en las cotizaciones los nuevos precios. El Director Administrativo y la Gerencia siempre tendrán la autoridad de negociar cualquier compra.</p> <p>Con las cotizaciones se diligencia el formato FCM-006 Cuadro Comparativo, solo si los precios de proveedores anteriores son muy competitivos, verificando que todos los suministros o servicios de los proveedores cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, entreguen en el mismo sitio y en el mismo plazo, y tributariamente sean comparables.</p> <p>El cuadro comparativo mostrará por puntajes la mejor opción, para que el responsable de aprobar la compra tenga criterios adecuados para la selección del proveedor.</p>	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM-006 Cuadro comparativo de cotizaciones, Cotización.	Cuadro comparativo con proveedores seleccionados		
		5, Aprobar la Orden de Compra y de Servicios 7.4.2	<p>Una vez seleccionado en el cuadro comparativo el o los proveedores, se elabora la orden de compra o servicio, la cual deberá ser aprobada por el Director Administrativo o la Gerencia. El jefe de compras o su Aux. podrán aprobar y firmar por poder una orden de compra o servicio, siempre y cuando no afecten la calidad del producto y se encuentre autorizado o aprobado el pedido interno o la orden de compra.</p> <p>En las ordenes de compra se debe solicitar al proveedor las fichas de seguridad, fichas técnicas y los resultados de pruebas y/o ensayos efectuados por el fabricante, cuando aplique. Así mismo, para la compra de servicios, se debe solicitar los informes y demás documentos cuando aplique.</p> <p>Para contratos de obra, servicios profesionales y en general compras de maquinaria o que a criterio del Director Administrativo lo requiera, la orden de compra podrá ser remplazada por contratos civiles o comerciales siempre que se describa la información mínima que contiene la Orden de Compra y de Servicio.</p> <p>Nota: Cuando se requiera un insumo, material, reparaciones y demás actividades indispensables en obra y que presenten daños imprevistos, el responsable hará la compra y la gestión respectiva para legalizarlo posteriormente con los soportes respectivos.</p>	Director Administrativo Jefe de Compras Gerente	FCM-007 Orden de Compra y de Servicios			
		6. Comprar 7.4.2	<p>Una vez aprobada la orden de compra y de servicio, se envía por fax o se entregará directamente al proveedor, para que inicie la entrega del material o servicio contratado.</p> <p>Nota: Debido a que para la compra de material de cantera, concreto, cemento y asfalto, existen acuerdos comerciales previos por la Gerencia, no será necesario contar con ordenes de compra y de servicio, para este tipo de compras.</p>	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM-007 Orden de Compra y de Servicios	Orden de Compra y de Servicio	Proveedor	
		7. Hacer seguimiento a la compra 7.4.3	<p>El Jefe de Compras o su auxiliar, están pendientes de que llegue al almacén los artículos solicitados, así como la información de soporte, como pueden ser las fichas de seguridad, las fichas técnicas y los resultados de pruebas y/o ensayos efectuados por el fabricante, cuando un material o insumo no cumple se informa a compras para que este se comunique con el proveedor y así se le de tratamiento.</p> <p>Mensualmente se toma una muestra de proveedores para determinar el cumplimiento de los tiempos de entrega.</p> <p>El seguimiento al cumplimiento de las actividades de mantenimiento y reparación de una maquina lo hace el Jefe de Equipos.</p> <p>El seguimiento a los servicios en actividades de obra y de la maquinaria, lo hace el responsable del proceso afectado. Dando liberación del servicio en la factura o cuenta de cobro con unVoBo.</p>	Jefe de proceso, Almacenista, Residente de obra, Jefe de Compras	Entrada de Almacén, Sello de verificación Informes	Liberación de productos y servicios comprados (verbal)	Todos los procesos,	

ANEXO R. CARACTERIZACIÓN PROCESO DE COMPRAS							Código:	CPR - 007
							Versión:	12
							Fecha:	17-feb-11
		8, Evaluar los proveedores de la organización 7.4.1	<p>Para poder llevar a cabo el proceso de compra descrito anteriormente, es necesario que el proveedor a utilizar se encuentre en el formato FCM-008, listado maestro de proveedores seleccionados.</p> <p>Para considerar un proveedor como aceptable, este debe haber sido evaluado por medio del formato FCM-010 evaluación y/o reevaluación de proveedores, obteniendo como mínimo, la calificación establecida.</p> <p>Todos los proveedores que obtengan el puntaje mínimo requerido, deben ser incluidos en el listado maestro de proveedores seleccionados.</p> <p>Vale la pena aclarar, que los únicos proveedores a evaluar son los considerados como críticos, según el anexo 1.</p> <p>Los proveedores de materiales o insumos para construcción y producción de mezclas asfálticas, así como los proveedores de repuestos y los proveedores de servicios de laboratorio de calibración de equipos, son evaluados por el Jefe de Compras.</p> <p>Los proveedores de servicios para los proyectos, incluyendo los laboratorios de pruebas y ensayos, alquiler de equipos, mano de obra y especialistas, son evaluados por el Director de cada Obra.</p> <p>Los proveedores de servicios de mantenimiento y reparación de maquinas, son evaluados por el Jefe de Equipos.</p>	Jefe de Compras, Jefe de Equipos y Director de Obra	FCM-010 Evaluación y/o reevaluación de proveedores			
		9, Reevaluar los proveedores 7.4.1	<p>Semestralmente se realiza la reevaluación de los proveedores incluidos en el listado maestro de proveedores seleccionados, diligenciando el formato FCM-010.</p> <p>Los proveedores evaluados deben tener un tiempo mínimo de trabajo con la empresa de un (1) mes, si es inferior a este tiempo no son reevaluados y se mantiene la evaluación inicial.</p> <p>Los proveedores de materiales o insumos para construcción y producción de mezclas asfálticas, así como los proveedores de repuestos y los proveedores de servicios de laboratorio de calibración de equipos, son reevaluados por el Jefe de Compras.</p> <p>Los proveedores de servicios para los proyectos, incluyendo los laboratorios de pruebas y ensayos, alquiler de equipos, mano de obra y especialistas, son reevaluados por el Director de cada Obra.</p> <p>Los proveedores de servicios de mantenimiento y reparación de maquinas, son reevaluados por el Jefe de Equipos.</p>	Jefe de Compras, Jefe de Equipos y Director de Obra	FCM-010 Evaluación y/o reevaluación de proveedores			
		10, Gestionar la mejora de los proveedores	<p>Cuando un proveedor obtenga un puntaje decreciente con relación a la calificación previa o inferior a la meta mínima, para ser considerado como aceptable, si el Jefe de Compras considera que se le puede dar la oportunidad de continuar en el listado maestro de proveedores seleccionados, se le deberá enviar un comunicado informándole acerca de los aspectos que este debe mejorar.</p>	Jefe de Compras	Comunicado	Comunicado	Proveedor	
INFRAESTRUCTURA								
		11, Actualizar el inventario de infraestructura administrativa 6,3	<p>El Jefe de Compras o su auxiliar actualiza el Inventario de la Infraestructura de la organización, cada vez que se adquiere o traslada un equipo de oficina como son los faxes, teléfonos, computadores, impresoras, fotocopadoras, plantas telefónicas, cámaras de video y fotográficas.</p> <p>Todos los equipos que componen la infraestructura de la organización, son identificados por medio de stickers o placas.</p> <p>Se ha establecido para la codificación los siguientes principios: E (Equipos mecánicos, eléctricos o electrónicos), M (Bienes muebles como escritorios, mesas, archivadores, etc.) y E (Edificaciones o lotes)</p> <p>Nota: La asignación de la infraestructura esta a cargo del proceso de Talento Humano.</p>	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM-031 Inventario de infraestructura			

							ANEXO R. CARACTERIZACIÓN PROCESO DE COMPRAS	
							Código:	CPR - 007
							Versión:	12
							Fecha:	17-feb-11
		12, Programar los Mantenimientos Preventivos de la infraestructura 6,3	Anualmente se actualiza el programa de mantenimiento preventivo de los equipos que componen la infraestructura de la organización, con base en la información técnica existente o investigada.	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM-029 Programación Mantenimiento Preventivo de Infraestructura			
		13, Gestionar el cumplimiento del programa de mantenimiento Preventivo de la infraestructura 6,3	El Jefe de Compras es el responsable de gestionar el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo establecido para la infraestructura. Si para dar cumplimiento a este programa es necesario subcontratar las actividades, se siguen las disposiciones establecidas anteriormente para la compra del servicio.	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM-029 Programación Mantenimiento Preventivo de Infraestructura			
Todos los procesos	Solicitud de mantenimiento correctivos	14, Gestionar las solicitudes de mantenimiento correctivos 6,3	El Jefe de Compras recibe los pedidos para el mantenimiento correctivo y/o reparación de la infraestructura y gestiona su ejecución con el proveedor seleccionado.	Jefe de Compras, Asistente de Compras	FCM-001 Pedido Interno	Equipos en buen estado	Todos los procesos	
MEJORA								
		15, Controlar la gestión del proceso 8.2.3 / 8,4	Mensualmente se realiza el informe de gestión del proceso, teniendo en cuenta las actividades realizada, el cumplimiento de las tareas asignadas, las no conformidades del mes, las acciones correctivas y preventivas implementadas, los resultados de los indicadores de gestión y los cambios del entorno que puedan afectar la estabilidad del sistema. Posteriormente este informe se envía al Coordinador de Calidad durante los primeros diez (10) días del siguiente mes, para que este documento la matriz de eficacia del sistema, la cual presenta durante la revisión gerencial. Los Informes de gestión se hacen de acuerdo con el IQD-003 Instructivo para la Elaboración de Informes de Gestión.	Jefe de Compras, Asistente de Compras	Informe de gestión (FGR-002) y anexos	Informe de gestión y Anexos	Calidad y Gerencia	
Responsables de los procesos y Gerencia	Recomendaciones para el mejoramiento del SGC	16, Mejoramiento continuo del proceso y del SGC en general 8,5	Teniendo en cuenta las recomendaciones de la Gerencia durante la revisión del SGC, se llevan a cabo las mejoras respectivas. También se tienen en cuenta los resultados de las auditorías internas y las no conformidades del proceso, en general.	Coordinador de Calidad y Gerente	N/A			

		ANEXO R. CARACTERIZACIÓN PROCESO DE COMPRAS		Código:	CPR - 007
				Versión:	12
				Fecha:	17-feb-11
CAMBIOS		RECURSOS 6.1		DOCUMENTOS	
<p>V1 Inicial</p> <p>V2 Se modificaron algunos puntos en las actividades 3,4,5. La actividad 8 reevaluación de proveedores se colocó como actividad 9 y la actividad 9 control del producto no conforme paso hacer la actividad 8 se modificando algunos puntos en ambas. En la actividad 11 se modificaron algunos puntos. Se realizaron cambios en la orden de compra, pedido interno, en la solicitud de cotización se elimina el formato FCM 002 13-Feb-06</p> <p>V3 Ajusta la política de calidad se ajusta la actividad 1, actividad 9 01-Ago-06</p> <p>V4 Modificación de la actividad 8, tratamiento de la devolución del producto no conforme cuando no cumple con las especificaciones se incluyen la clasificación de proveedores se incluye el formato FCM 025 ,el instructivo ICM 001 ,se eliminan los formatos FCM003 Y FCM 004, Se incluyen los formatos FCM026 Y FCM027 02- Oct-06</p> <p>V5, Se modifican los formatos FCM-009,010,011 y se eliminan los formatos del FCM 012 AL -027, y se establece la metodología para definir los proveedores de alto impacto, se ajusta el formato FCM-008 listado maestro de proveedores seleccionados incluyendo casilla de criticidad, se incluye el formato FCM-027 Control de Valeras, Se anexa la Nota 1, se incluye la solicitud de las hojas de seguridad al proveedor en la actividad 10, 25/ene/07,</p> <p>V6, Se modifica el formato de Pedido Interno ELIMINANDO la columna de DIAS DE ATRASO , 27 OCT-07</p> <p>V7. Se ajusta la actividad 6, seguimiento a los servicios comprados por la empresa. Se ajusta el objetivo del proceso, se modifican las metas de los indicadores de gestión y se incluye el indicador de gestión "mantenimiento de la infraestructura". 12-mar-08</p> <p>V8, Se modifica la política d calidad, 11-ago-08</p> <p>V9. Ajuste de retroalimentación de proyectos compras, 16-feb-09</p> <p>V10. Se estructura la política de calidad con la ampliación otorgada, se responsabiliza al proceso por la programación, ejecución y seguimiento de las capacitaciones que genere el proceso, se reorganizaron las actividades. 26-may-09</p> <p>V11. Se revisa la documentación para ajustarla a los cambios de la norma ISO 9001:2008 y la ampliación 16-sep-09</p> <p>V 12 Se eliminan los formatos FCM-005; FCM-009 y FCM-030</p>		<p>Computador, papelería, Presupuesto mensual</p>		<p>FCM - 001 Pedido interno, FCM-005 Solicitud de cotización, FCM-006 Cuadro comparativo de cotizaciones, FCM-007 Orden de Compra o Servicios, FCM 008 Listado maestro de proveedores seleccionados, FCM-009 Evaluación y/o Re-evaluación de proveedores de materiales, FCM-010 Evaluación y/o Re-evaluación de proveedores de servicios, FCM-011 Evaluación y/o Re-evaluación de proveedores de alquiler y transporte de equipos, FCM 025 Control cantidades de concreto y asfalto, FCM-028 Control de Valeras, FGR 002 Informes de gestión, Procedimientos, Tratamiento de no conformidades PQD-003, Acciones correctivasPQD-004, Instructivo Solicitud de concreto y asfalto ICM 001.</p>	
		Revisó	Aprobó		

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede	1er trimestre			2º trimestre			3er trimestre			4º trimestre			1er trimestre			2º trimestre			3er trimestre			4º trimestre			1er trim			
							ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene			
1																																		
2		1 CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO	468,83 días	vie 25/02/11	mié 12/12/12																													
3	1.1	ESTUDIOS	155,67 días	vie 25/02/11	vie 30/09/11																													
4	1.1.1	ESTUDIOS TECNICOS	79,33 días	vie 25/02/11	jue 16/06/11																													
5	1.1.1.1	ESTUDIO DE SUELOS	10,5 días	vie 25/02/11	vie 11/03/11																													
6	1.1.1.2	ENSAYOS	10,5 días	vie 11/03/11	vie 25/03/11	5																												
7	1.1.1.3	CONCEPTO GEOTECNICO	58,33 días	lun 28/03/11	jue 16/06/11	6																												
8	1.1.1.4	FIN DE ESTUDIOS TECNICOS	0 días	jue 16/06/11	jue 16/06/11	7																												
9	1.1.2	LICENCIA DE CONSTRUCCION	60,83 días	jue 16/06/11	vie 09/09/11	8																												
10	1.1.2.1	LICENCIA DE CONSTRUCCION	60,83 días	jue 16/06/11	vie 09/09/11	8																												
11	1.1.2.2	FIN DE LICENCIA	0 días	vie 09/09/11	vie 09/09/11	10																												
12	1.1.3	ESTUDIOS LEGALES	15,5 días	vie 09/09/11	vie 30/09/11	11																												
13	1.1.3.1	DOCUMENTOS JURIDICOS	15,5 días	vie 09/09/11	vie 30/09/11	11																												
14	1.1.3.1.1	ESCRITURAS	10,5 días	vie 09/09/11	vie 23/09/11	11																												
15	1.1.3.1.2	CERTIFICADO DE LIBERTAD Y TRADICION	5 días	vie 23/09/11	vie 30/09/11	14																												
16	1.1.3.1.3	FIN DOCUMENTOS JURIDICOS	0 días	vie 30/09/11	vie 30/09/11	15																												
17	1.2	ADQUISICIONES	117,5 días	vie 30/09/11	mié 14/03/12	16																												
18	1.2.1	RECURSO HUMANO	75,17 días	vie 30/09/11	vie 13/01/12	16																												
19	1.2.1.1	CONTRATACION	75,17 días	vie 30/09/11	vie 13/01/12	16																												
20	1.2.1.1.1	PERSONAL	38,17 días	vie 30/09/11	mié 23/11/11	16																												
21	1.2.1.1.1.1	INGENIERO RESIDENTE	3,17 días	vie 30/09/11	mié 05/10/11	15																												
22	1.2.1.1.1.2	MAESTRO DE OBRA	3,17 días	mié 05/10/11	lun 10/10/11	21																												
23	1.2.1.1.1.3	OBREROS	3,17 días	mar 11/10/11	vie 14/10/11	22																												
24	1.2.1.1.1.4	ESPECIALISTA EN REDES HIDRAULICAS Y	7,17 días	vie 14/10/11	mar 25/10/11	23																												
25	1.2.1.1.1.5	ESPECIALISTA ESTRUCTURAL Y ARQUITE	7,17 días	mar 25/10/11	jue 03/11/11	24																												
26	1.2.1.1.1.6	ESPECIALISTA DE SUELOS	7,17 días	jue 03/11/11	lun 14/11/11	25																												
27	1.2.1.1.1.7	ESPECIALISTA DE REDES ELECTRICAS	7,17 días	lun 14/11/11	mié 23/11/11	26																												
28	1.2.1.1.1.8	FIN DE PERSONAL	0 días	mié 23/11/11	mié 23/11/11	27																												
29	1.2.1.1.2	EQUIPOS	37 días	mié 23/11/11	vie 13/01/12	27																												
30	1.2.1.1.2.1	RETROEXCAVADORA	8,33 días	mié 23/11/11	mar 06/12/11	28																												
31	1.2.1.1.2.2	MAQUINA PARA PILOTES	10,33 días	mar 06/12/11	mar 20/12/11	30																												
32	1.2.1.1.2.3	BOMBA DE CONCRETO	8,83 días	mar 20/12/11	lun 02/01/12	31																												
33	1.2.1.1.2.4	PLANTA ELECTRICA	3,17 días	lun 02/01/12	jue 05/01/12	32																												
34	1.2.1.1.2.5	MEZCLADORA DE CONCRETO MANUAL	3,17 días	jue 05/01/12	mar 10/01/12	33																												
35	1.2.1.1.2.6	MIXER	3,17 días	mar 10/01/12	vie 13/01/12	34																												
36	1.2.1.1.2.7	FIN DE EQUIPOS	0 días	vie 13/01/12	vie 13/01/12	35																												
37	1.2.2	CONSTRUCCION	42,33 días	vie 13/01/12	mié 14/03/12	36																												
38	1.2.2.1	COMPRA DE MATERIALES	42,33 días	vie 13/01/12	mié 14/03/12	36																												
39	1.2.2.1.1	CEMENTO	5,5 días	vie 13/01/12	lun 23/01/12	35																												
40	1.2.2.1.2	GRAVA	5,5 días	lun 23/01/12	lun 30/01/12	39																												
41	1.2.2.1.3	ARENA	5,5 días	lun 30/01/12	mar 07/02/12	40																												
42	1.2.2.1.4	HIERRO	14,83 días	mar 07/02/12	mar 28/02/12	41																												

Proyecto: Project1 Fecha: mié 15/02/12	Tarea		Hito resumido		Ruta Critica		Tarea manual		Progreso	
	Tarea crítica		Progreso resumido		Holgura Total		Sólo duración		Fecha límite	
	Hito		División		Holguras Libres		Informe de resumen manual			
	Resumen		Tareas externas		Tarea inactiva		Resumen manual			
	Tarea resumida		Resumen del proyecto		Hito inactivo		Sólo el comienzo			
Tarea crítica resumida		Agrupar por síntesis		Resumen inactivo		Sólo fin				

