

**DESARROLLO DE UN EDIFICIO AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE DE
OFICINAS Y LOCALES COMERCIALES SOBRE EJES IMPORTANTES DE LA
CIUDAD DE BOGOTÁ**

**ALEJANDRO AVELLANEDA
MARÍA YOLIMA CARVAJAL HERNÁNDEZ
PAOLA CAROLINA GIRALDO SÁNCHEZ**

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

**DESARROLLO DE UN EDIFICIO AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE DE
OFICINAS Y LOCALES COMERCIALES SOBRE EJES IMPORTANTES DE LA
CIUDAD DE BOGOTÁ**

**ALEJANDRO AVELLANEDA
MARÍA YOLIMA CARVAJAL HERNÁNDEZ
PAOLA CAROLINA GIRALDO SÁNCHEZ**

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos**

**Asesor:
EDGAR VELASCO
Ingeniero Industrial**

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

Nota de Aceptación:

Firma presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C., Octubre de 2011

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. FORMULACIÓN	22
1.1 OBJETIVOS	22
1.1.1 Objetivos Específicos	22
1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	22
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.3.1 Árbol de problemas	23
1.3.2 Árbol de Objetivos	25
1.3.3 Descripción problema principal a resolver	26
1.4 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	26
2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES	27
2.1 TÉCNICO	27
2.1.1 Descripciones técnicas	27
2.2 ESTUDIO BIOCLIMÁTICO	31
2.2.1 Datos meteorológicos	31
2.2.2 Características termo físicas.	32
2.2.3 Funcionamiento ventilación natural	34
Figura 18. Coordinación rejillas de extracción	39
Figura 18. Detalle de materia	40
2.2.4 Método de cálculo movimiento de aire natural en sótanos.	40
2.3 ESTUDIOS ESTRUCTURALES	47
2.3.1 Sistema de fundación	47
2.3.2 Instalaciones hidrosanitarias.	48
2.3.3 Sistema de seguridad y control:	51

2.3.4	Instalaciones eléctricas y telefónicas	53
2.3.5	Estado del arte	55
2.4	MERCADO	57
2.4.1	Edificios Leed en Bogotá	58
2.4.2	Dimensionamiento	60
2.4.4	Sostenibilidad ambiental-legal	63
2.4.5	Qué es la certificación leed?	64
2.4.6	Beneficios legales	66
2.4.7	Análisis de impacto ambienta.	67
2.4.8	Involucrados	68
2.5	BIOCLIMÁTICA	71
2.5.1	Materiales.	72
2.5.2	Impacto Económico	72
2.6	RIESGO	73
2.6.1	Probabilidad de los eventos	74
2.6.2	Estimación de probabilidades	74
2..6.3	Calificación del impacto	75
2.6.4	Riesgo Calculado	75
2.6.5	Valores de impacto y riesgo para los diferentes factores de riesgo	76
2.6.6	Valores de riesgo por factor	77
2.6.7	Roles y responsabilidades en los riesgos del proyecto	78
2.6.8	Tolerancia del riesgo	79
2.7	ECONÓMICO - FINANCIERO	80
2.7.1	Resource Breakdown Structure – RBS	80
2.7.2	Cost Breakdown Structure – Cbs	81
2.7.3	Presupuesto	82
2.7.4	Flujo de Caja	84
2.7.5	Análisis de sensibilidad	86

3. PLANEACIÓN PROYECTO	88
3.1 ALCANCE – WBS – LÍNEA BASE	88
3.2 PROGRAMACIÓN	89
3.2.1 Cronograma – Red – Línea Base	89
3.2.2 Presupuesto – línea base	90
3.3 INDICADORES	92
3.3.1 Curva S tiempo presupuesto	92
3.4 ORGANIZACIÓN	92
3.4.1 Estructura Organizacional –OBS.	92
3.4.2 Matriz responsabilidad –RACI-.	94
3.5 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO	96
3.5.1 Objetivo.	96
3.5.2 Dirección del proyecto	96
3.5.3 Decisiones del proyecto	96
3.6 PLAN DEL RECURSO HUMANO	97
3.6.1 Misión	97
3.6.2 Visión	97
3.6.3 Filosofía	97
3.6.4 Valores del proyecto	97
3.6.5 Política de calidad	97
3.6.6 Organigrama	98
3.6.7 Manual de funciones	98
3.6.8 Contratación del personal	117
3.6.9 Selección de personal	117
3.6.10 Formas de Contratación	118
3.6.11 Finalización.	118
3.6.12 Tipos de Contrato	118
3.6.13 Salarios	119
3.6.14 Horarios de trabajo	119
3.6.15 Seguridad (Salud Ocupacional)	119

3.6.16 Seguridad Industrial	119
3.7 PLAN DE COMUNICACIONES	120
3.7.1 Objetivo. Permitir establecer los procesos necesarios para asegurar:	120
3.8 PLANEACIÓN DE LAS COMUNICACIONES	120
3.8.1 Tecnologías de Comunicación Requeridas	120
3.8.2 Comunicaciones Internas	120
3.8.3 Comunicación Externa.	121
3.8.4 Necesidades de Comunicaciones	121
3.8.5 Distribución de la información	124
3.8.6 Sesiones y Reuniones Informativas y de Retroalimentación	124
3.8.7 Plan de gestión de costos del proyecto	125
3.9 CONTROL DE TIEMPO	126
3.9.1 Control de cambios.	127
3.9.2 Sistema De Control De Cambios De Costos.	127
3.10 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	127
3.10.5 Social	128
3.10.6 Legales	128
3.12 CLASIFICACIÓN	129
3.12.1 Reutilización de recursos	129
3.12.2 Normas	130
3.13 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	130
3.13.1 Objetivo	130
3.13.2 Mano de obra no calificada	130
3.13.3 Seguimiento y control	131
3.13.4 Poco Conocimiento Técnico	131
3.13.5 Seguimiento y control:	131
3.13.6 Equipo para excavación en alquiler	131
3.13.7 Daño de maquinaria	132
3.13.8 Expansiones del concreto mayores en el pilotaje	132
3.13.9 Movimiento en las pantallas	132

3.13.10	Oferta de oficinas – valor del m2 mas barato	133
3.13.11	Flujo de caja menor al que se necesita	133
3.13.12	Demora de desembolsos en la fiduciaria	133
3.13.13	Negación de créditos	134
3.13.14	Demora para alcanzar el punto de equilibrio – ventas lentas	134
3.13.15	Demora en la licencia de construcción	135
3.13.16	Hacer efectivas las pólizas	135
3.13.17	Inconformismo de los vecinos	135
3.13.18	Cancelación de los permisos de movilidad	136
3.13.19	Sismos	136
3.13.20	Falta de botaderos para materiales excavados	137
3.13.21	Ola invernal	137
3.13.22	Formatos para control de riesgos	137
3.14	PLAN DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO	138
3.15	PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO	142
3.16	PLAN DE CALIDAD	145
3.16.1	Control De Recepción De Obra De Productos, Equipos Y Sistemas	146
4.	CONCLUSIONES	153
	BIBLIOGRAFÍA	154
	ANEXOS	155

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización del proyecto Avenida Ciudad de Cali No 51-66	23
Figura 2. Árbol de problemas	24
Figura 3. Árbol de objetivos	25
Figura 4. Ubicación lote	27
Figura 5. Ubicación del lote con la afectación de la normativa	28
Figura 6. Boceto de maqueta	29
Figura 7. Zonificación de maqueta	29
Figura 8. Zonas de áreas verdes	30
Figura 9. Soleación y orientación	31
Figura 10. Ventilación Natural	35
Figura 11. Esquema de funcionamiento	35
Figura 12. Esquema sistema de ventilación	36
Figura 13. Planta tipo de oficina	37
Figura 14. Planta tipo oficina abierta	37
Figura 15. Detalle del cielo raso	38
Figura 16. Ventilación de sótanos	38
Figura 17. Esquema de ubicación de rejillas	39
Figura 18. Detalle de materia	40
Figura 19. Ángulos de protección solar	41
Figura 20. Detalle de ángulo	41

Figura 21. Coeficiente e de sombra	42
Figura 22. Doble piel	43
Figura 23. Protección solar	44
Figura 24. Protección solar fachada sur	44
Figura 25. Cubierta verde	45
Figura 26. Detalle de cubierta	46
Figura 27. Fachada sur occidente	55
Figura 28. Fachada noroccidente	55
Figura 29. Fachada sur oriente	56
Figura 30. Render Nocturno	56
Figura 31. Lobby	57
Figura 32. Lo que mide Leed	65
Figura 33. Categorías LEED	66
Figura 34. Riesgo	73
Figura 35. RBS	80
Figura 36. CBS	81
Figura 37. WBS (Anexo B)	88
Figura 38. Cronograma (Anexo C)	89
Figura 39. Curva S	92
Figura 40. Estructura organizacional (Anexo D)	93
Figura 41. Método de diagramación por precedencia	142

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Valores mínimos para vidrios	45
Tabla 2. Proyección de ventas	60
Tabla 3. Ventas	61
Tabla 4. Análisis de mercado	62
Tabla 5. Involucrados	68
Tabla 6. Forma de Transporte	69
Tabla 7. Protección y Restauración del Hábitat	69
Tabla 8. Eficiencia del agua	70
Tabla 9. Iluminación Leed	71
Tabla 10. Bioclimática	71
Tabla 11. Impacto Económico	72
Tabla 12. Probabilidad de los eventos	74
Tabla 13. Estimación de probabilidades	74
Tabla 14. Clasificación del impacto	75
Tabla 15. Valores de impacto y riesgo para los diferentes factores de riesgo	76
Tabla 16. Valores de riesgo por factor	77
Tabla 17. Roles y responsabilidades	78
Tabla 18. Tolerancia al riesgo	79
Tabla 19. Presupuesto	82
Tabla 20. Costos Indirectos	83

Tabla 21. Flujo de caja	84
Tabla 22. Costos directos	90
Tabla 23. Costos Indirectos	91
Tabla 24. Matriz de responsabilidad	94
Tabla 25. Director del proyecto	99
Tabla 26. Arquitecto	100
Tabla 27. Arquitecto Junior	100
Tabla 28. Bioclimático	101
Tabla 29. Certificación LEED - Biólogo	101
Tabla 30. Director de contabilidad	102
Tabla 31. Contador	102
Tabla 32. Auxiliar contable	103
Tabla 33. Administrativa	103
Tabla 34. Archivo	104
Tabla 35. Director jurídico	104
Tabla 36. Director comercial	105
Tabla 37. Abogado	105
Tabla 38. Tramitadora y vendedora	106
Tabla 39. Promotora de ventas	106
Tabla 40. Gerencia Técnica Operativa	107
Tabla 41. Director del proyecto	107
Tabla 42. Residentes de obra	108
Tabla 43. Auxiliares de obra	108

Tabla 44. Auxiliares de almacén y vigilantes	109
Tabla 45. Maestro de obra - ejeros - cuadrilla de obra	109
Tabla 46. Jefe de equipos - operador	110
Tabla 47. Director de contratación	110
Tabla 48. Contratación e inversiones	111
Tabla 49. Recurso humano	111
Tabla 50. Licitaciones	112
Tabla 51. Director calidad costos	112
Tabla 52. Coordinador de seguridad	113
Tabla 53. Inspectores de seguridad	113
Tabla 54. Inspectores de calidad	114
Tabla 55. Auxiliares de costos	114
Tabla 56. Presidente	115
Tabla 57. Revisor fiscal	115
Tabla 58. Project Manager	116
Tabla 59. No. de personas a cargo del proyecto	116
Tabla 60. Salarios estimados	119
Tabla 61. Matriz de Comunicaciones para las diferentes fases del proyecto	122
Tabla 62. Distribución documental	124
Tabla 63. Umbrales de control	125
Tabla 64. Niveles de estimación de control	126
Tabla 65. Formato para Mitigar Riesgos	137
Tabla 66. Formato de Registro de Causas de Riesgos y Eventos Originados	138

Tabla 67. Formato para Informe y seguimiento de Inspecciones Correctivas	138
Tabla 68. Plan de adquisiciones	139
Tabla 69. Requerimiento de cambios	139
Tabla 70. Documentos de adquisiciones	140
Tabla 71. Orden de pago	141
Tabla 72. Lista de actividades costos directos	143
Tabla 73. Lista de actividades de costos indirectos	144
Tabla 74. Planilla control del tiempo	145
Tabla 75. Plan del alcance del proyecto	148

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Técnica nominal de grupo	156
Anexo B. WBS.	158
Anexo C. Cronograma	159
Anexo D. Estructura Organizacional	160

GLOSARIO

ADOQUÍN ECOLÓGICO: tabletas para piso que permiten el crecimiento de la vegetación en su núcleo.

ALAMEDA: sendero peatonal arborizado.

ARQUITECTO BIOCLIMÁTICO: persona que tiene en cuenta todas las variables climáticas que deben ser tenidas en cuenta en el diseño final de los espacios arquitectónicos.

ARQUITECTO DISEÑADOR: persona encargada de satisfacer las necesidades humanas en los espacios habitables desde el punto de vista estético, tecnológico y de confort.

ARQUITECTO TRAMITADOR: persona encargada de realizar trámites legales ante curadurías.

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: consiste en el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos). Buscando disminuir los consumos de energía.

BIOARQUITECTURA: son las construcciones que se realizan con los materiales del lugar de la edificación, buscando optimizar los recursos del sitio donde se desarrolla el proyecto.

BOCETACIÓN: busca la generación de ideas, es un punto de partida para el diseño arquitectónico.

CBS: Cost breakdown structure

CCCS: Consejo colombiano de construcción sostenible

CCTV: Circuito cerrado de televisión

CERTIFICACIÓN: documento donde una tercera parte asegura por escrito que el producto cumple con los requisitos especificados.

COEFICIENTE K: coeficiente de conductividad térmica

CURADURÍA URBANA: es la oficina donde se aglomeran un equipo de profesionales especializados en la normativa urbana y licencias urbanísticas dónde se expiden las licencias de construcción.

EMPLAZAMIENTO: se refiere a la ubicación del edificio dentro del lote y la ciudad.

ESPEJOS DE AGUA: pozos de agua artificiales.

ESTÁNDARES: normas establecidas en la sociedad.

FUNDIR: vaciado de concreto para hacer un elemento de concreto

HORMIGÓN: es el mismo concreto.

IDEAM: Instituto de hidrología, meteorología, y estudios ambientales.

IMPACTO AMBIENTAL: es el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos.

KWH: Kilovatio hora

LEED: acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos.

METROS CUADRADOS: cantidad de área de un espacio arquitectónico.

MOBILIARIO URBANO: es el conjunto de objetos y piezas de equipamiento instalados en la vía pública para el uso de los ciudadanos.

NEBULOSIDAD: calígine, borrosidad, celaje, neblina, sombra, oscuridad

OBS: Organizational breakdown structure

PANTALLAS: son un tipo de estructura de contención flexible de tierras.

PERÍMETRO: se refiere al contorno del lote

PSI: Libra por pulgada cuadrada

REBS: Resource breakdown structure

RENDER: es una imagen que representa el modelo a construir.

SOSTENIBILIDAD: se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno en el pasar del tiempo.

USGBC: U.S Green building council

VANOS: Cualquier apertura en un elemento arquitectónico.

WBC: World Business center.

WBS: Work breakdown structure

RESUMEN

En el desarrollo de este trabajo lo más importante es que siempre se deben realizar proyectos que nos gusten, porque nos tomo bastante tiempo poder entregar este trabajo, el tema que habíamos escogido no nos apasionaba, pero con este nuevo trabajo simplemente fue sencillo entender y poder entregar un documento que no solo era un requisito académico sino un trabajo que entendemos desde el principio hasta el final, aplicando lo aprendido durante la especialización.

Durante el desarrollo del trabajo sobresale lo importante que es dejar claro el alcance del proyecto y un buen plan de comunicaciones que es uno de los problemas más grandes que presenta un proyecto.

Terminamos como un equipo que es capaz de liderar un proyecto para entregar un producto estructurándolo con una metodología que abarca un todo.

Palabras claves: entorno, enfoque preventivo, edificio verde.

INTRODUCCIÓN

“Modificando nuestro entorno de una manera irresponsable estamos acabando
con nuestra propia vida”

Fuente: Los autores

Hemos modificado nuestro entorno para poder vivir en él, nos aprovechamos de una manera irracional de los recursos naturales, ahora es momento de cambiar nuestra forma de actuar.

Queremos generar un enfoque preventivo en la construcción de edificios amigables con el medio ambiente, desde la planificación inicial hasta la fase de vida útil de la edificación.

De acuerdo al séptimo objetivo del milenio planteado por la ONU, Colombia participa en buscar el desarrollo sostenible en políticas y programas nacionales y propender por la reducción del agotamiento de los recursos naturales y de la degradación del medio ambiente, nosotros como arquitectos proponemos la utilización de la arquitectura sostenible que no maltrate el medio ambiente y ayude a cumplir el anterior objetivo.

Somos conscientes de la importancia de asesorar e incorporar nuevas tecnologías en los procesos para mitigar el impacto ambiental, para tal efecto vamos a crear un proyecto que se rija bajo los estándares internacionales de edificios verdes o certificación LEED (Leadership in energy and environmental design)

Nuestro interés es que más empresas constructoras en el país comiencen a construir bajo los parámetros LEED que es una certificación internacional que asegura y certifica que una construcción se hizo bajo estándares que ayudan a mitigar el impacto ambiental, es necesario comenzar a desarrollar proyectos verdes que a futuro ofrezcan a sus usuarios disminución en el pago de servicios y mejoren el bienestar de las personas que habitan el edificio. Los edificios construidos bajo los parámetros LEED manejan un nuevo concepto que desde ya tenemos que empezar a implementar para ayudar a conservar el medio ambiente.

El presente trabajo se desarrolla en tres capítulos de la siguiente forma.

- Formulación
- Estudios y evaluaciones
- Planeación

1. FORMULACIÓN

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General. El objetivo es diseñar, planear y ejecutar un edificio verde que contribuya al desarrollo de una nueva arquitectura responsable con el medio ambiente y demuestre que en el tiempo es más rentable que un edificio de arquitectura tradicional.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Diseñar bajo parámetros de la bioclimática.
- Estudiar desde la bioclimática el diseño del edificio.
- Que el proyecto acumule la cantidad suficiente de puntos para poder lograr la certificación LEED GOLD.
- Demostrar que en el tiempo un edificio verde es más rentable.
- Disminuir el impacto ambiental con un edificio verde.

1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se plantea en la Ciudad de Bogotá en la localidad de Engativá en la Avenida Ciudad de Cali No 51 – 66 cerca de la Avenida Eldorado, dos ejes importantes de la ciudad donde actualmente se desarrollan proyectos de gran escala como la remodelación del aeropuerto Eldorado, la ciudad empresarial de Sarmiento Angulo de 12 torres, la adecuación de la Avenida Eldorado desde el aeropuerto hasta la carrera tercera con estaciones de Transmilenio, e importantes zonas residenciales como ciudad salitre y la ciudadela la felicidad.

Su cercanía al aeropuerto Eldorado hace del edificio WBC un punto estratégico para empresas dedicadas a la importación o exportación de productos, transportadoras, entidades estatales que por reglamentación ahora deben estar en edificios LEED

Figura 1. Localización del proyecto Avenida Ciudad de Cali No 51-66



Fuente: autores

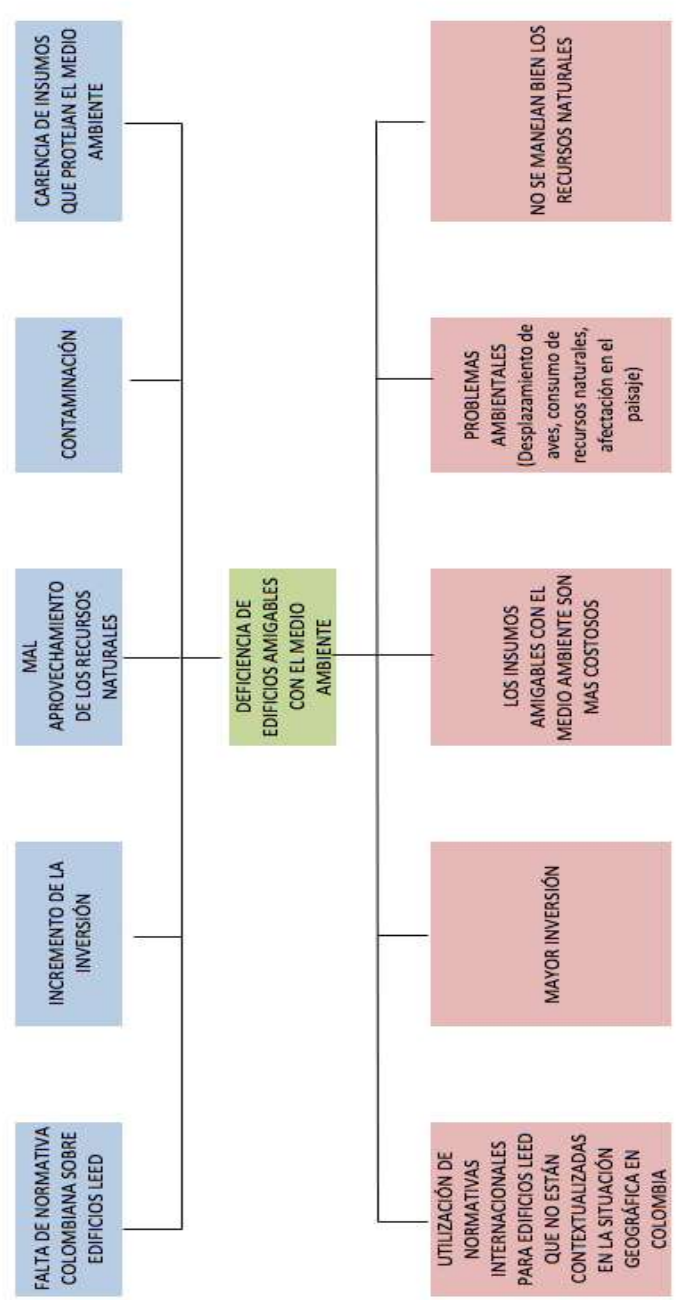
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante más de 1.000 años se han construido edificios, casas, centros comerciales, estadios, iglesias etc. todo bajo construcciones que simplemente buscan cumplir con un objetivo formal o económico pero nunca se pensaba en el impacto ambiental que se está creando cuando se hacen grandes superficies que modifican el paisaje y el entorno, estas edificaciones incrementan el consumo de sistemas que afectan el medio ambiente como la utilización de sistemas de refrigeración o la inadecuada iluminación de los edificios que afectan los recursos naturales del planeta, todos estos problemas ahora se estudian para buscar soluciones que bajen el impacto ambiental evitando altos consumos de agua o energía.

Desde ahora se puede aplicar ciencias como la Bioclimática, que hacen que las construcciones utilicen nuevos sistemas como recolección de aguas lluvias para sanitarios y pisos, reciclaje de basura, evitar usar aires acondicionados utilizando el aire entre las placas para refrigerar en interior del edificio y cubiertas verdes que evitan que la temperatura del edificio suba.

1.3.1Árbol de problemas.A continuación en un gráfico se plantea el árbol de problemas donde se evidencia como problemática la escasez de edificios amigables con el medio ambiente

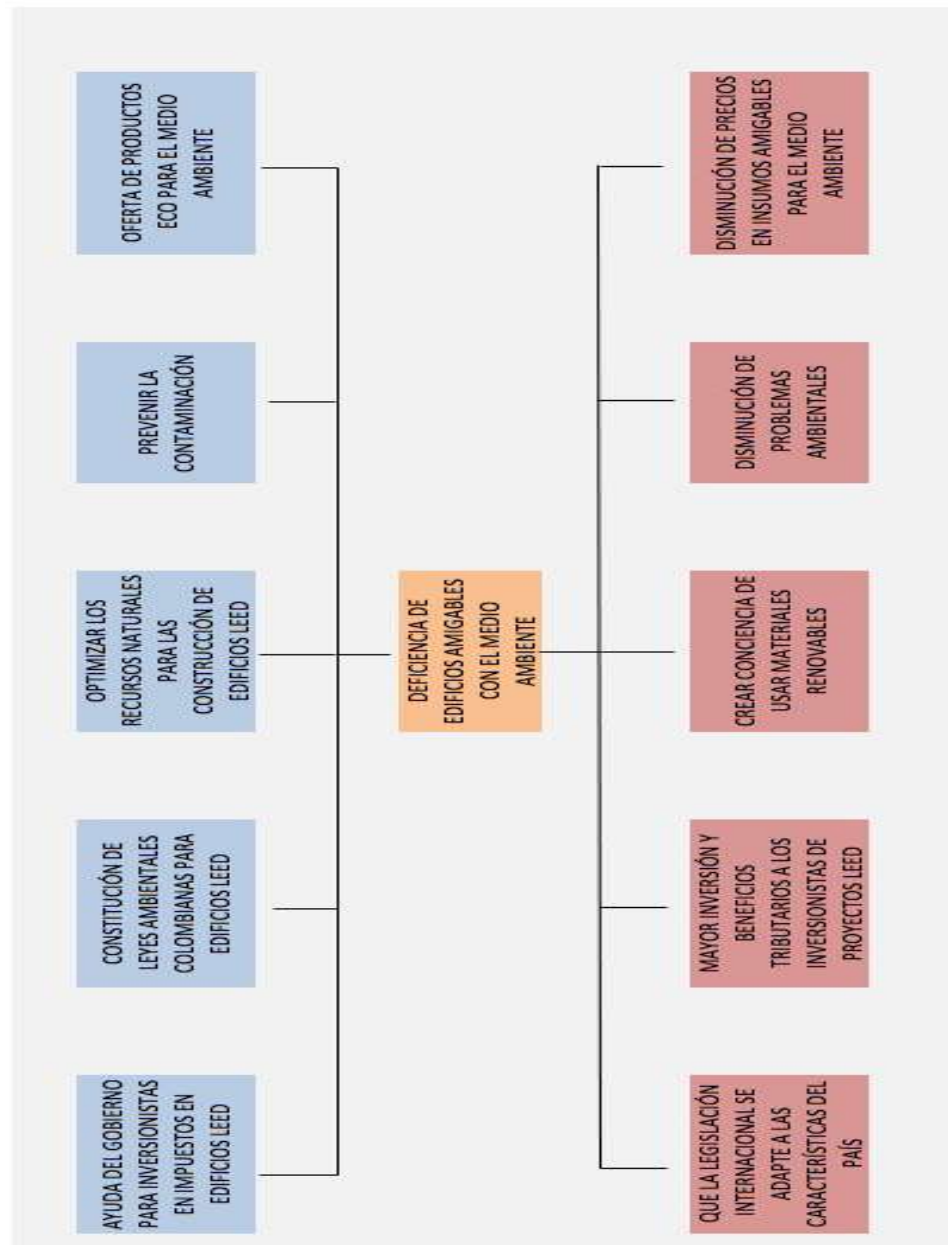
Figura 2. Árbol de problemas



Fuente: autores

1.3.2 Árbol de Objetivos. A continuación en la figura 3 se plantea el árbol de objetivos que como objetivo tiene la oferta de un edificio amigable con el medio ambiente.

Figura 3. Árbol de objetivos



Fuente: autores

1.3.3 Descripción problema principal a resolver. Por la escasez de edificios amigables con el medio ambiente vamos a estudiar cómo un proyecto bajo parámetros LEED es más rentable en el tiempo para los inversionistas y para los constructores. No es solo mejorar el factor económico, observamos variables más importantes como disminuir el impacto ambiental utilizando nuevos sistemas constructivos que garanticen la sostenibilidad en el tiempo de los proyectos verdes.

Vamos a demostrar que un edificio verde es más rentable en lo social, económico y ambiental para apoyar el 7 objetivo del milenio en Colombia que busca el desarrollo sostenible en políticas y programas nacionales y propender por la reducción del agotamiento de los recursos naturales y de la degradación del medio ambiente.

1.4 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Para el desarrollo de este proyecto se plantea como se indica en el anexo A. Técnica nominal de grupo la alternativa de un edificio de oficinas y locales comerciales con fundamentos en bioclimática y arquitectura verde

Con la necesidad anteriormente planteada, la primera alternativa está orientada al desarrollo de un edificio que llamaremos **WORLD BUSINESS CENTER** en la Avenida ciudad de Cali con Avenida Eldorado que desde su diseño hasta su ejecución se fundamente en la bioclimática y los estándares de la certificación LEED.

La segunda es contribuir como arquitectos a que se comience una cultura VERDE donde inversionistas, constructores y clientes vean la necesidad de seguir estimulando esta clase de proyectos por su rentabilidad a futuro y por el poco impacto ambiental que genera

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

2.1 TÉCNICO

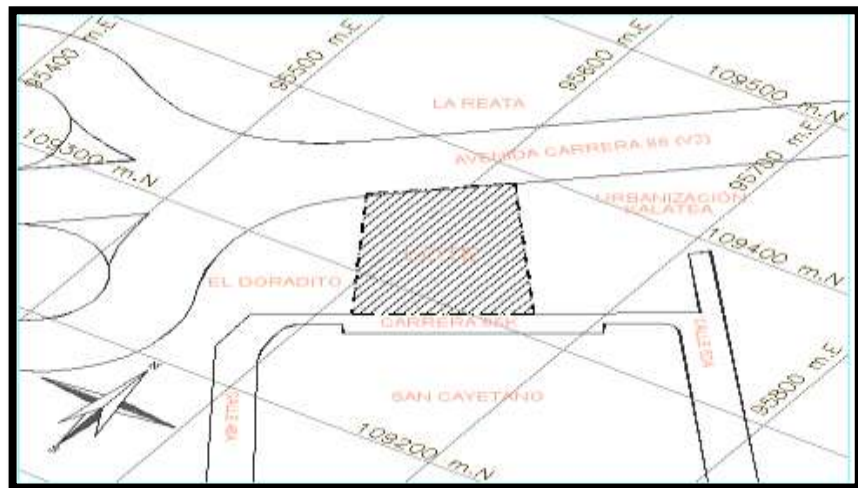
El estudio técnico comprenderá de los siguientes puntos:

- Descripciones técnicas
- Bocetación y maqueta conceptual de diseño
- Zonificación del diseño
- Estructura verde
- Soleación

2.1.1 Descripciones técnicas. Para el desarrollo de un edificio bajo parámetros LEED se debe tener en cuenta lo siguiente:

Emplazamiento: Para este proyecto se define el lote ubicado en la Avenida Ciudad de Cali con Avenida Eldorado con la nomenclatura 51-66, el predio se encuentra en la localidad de Engativá.

Figura 4. Ubicación lote



Fuente: autores

Aislamiento y normativa: La normativa dice que el lote debe tener aislamientos laterales no inferiores a 5 metros, sobre la avenida ciudad de Cali se debe dejar un aislamiento de 10 metros, porque esto hace parte de un plan de control ambiental, y por la parte oriental sobre la carrera 85, se debe dejar un aislamiento de 5 metros.

Otro punto de la incidencia de la normativa sobre el lote es ceder un porcentaje del lote inicial al IRD (Instituto de Recreación y Deporte) para asignarlo como un parque público, el edificio debe entregar en su totalidad el área que está ubicado al costado sur occidental con un área de 482.93 metros cuadrados.

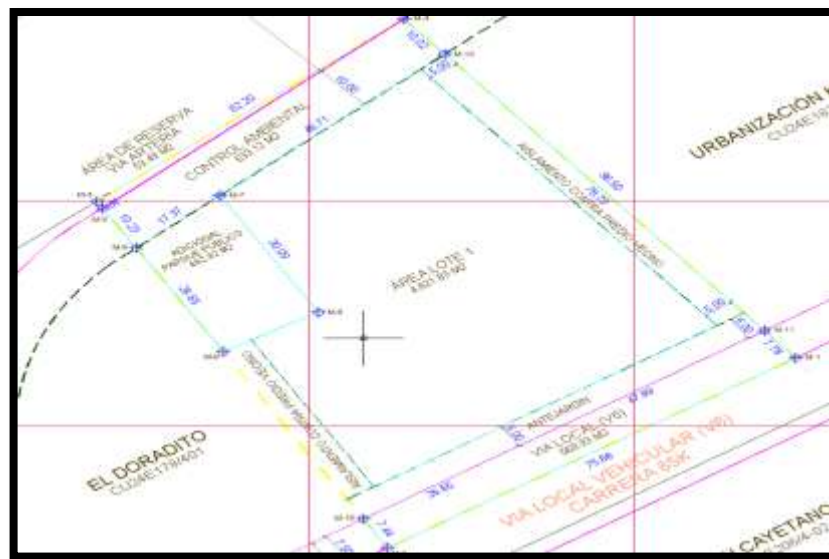
En área verde dependiente de los aislamientos es de aproximadamente 1.197,01 metros cuadrados.

Los metros cuadrados propuestos en el diseño arquitectónico para espacio público de alameda es de 465 metros cuadrados, en los que se diseñaran segmentos en césped, espejos de agua con plantas flotantes, áreas de gravillas, áreas para arbustos nativos y mobiliario urbano.

Los metros cuadrados de zona de adoquín ecológico serán de 294.17 metros cuadrados.

Otro espacio abierto será el acceso principal peatonal sobre la avenida ciudad de Cali, el cual estará constituido de espejos de agua, una pared con recirculación de la misma y un jardín flotante de 40 M2 sobre uno de los espejos de agua, con una escultura en materiales reciclados.

Figura 5. Ubicación del lote con la afectación de la normativa

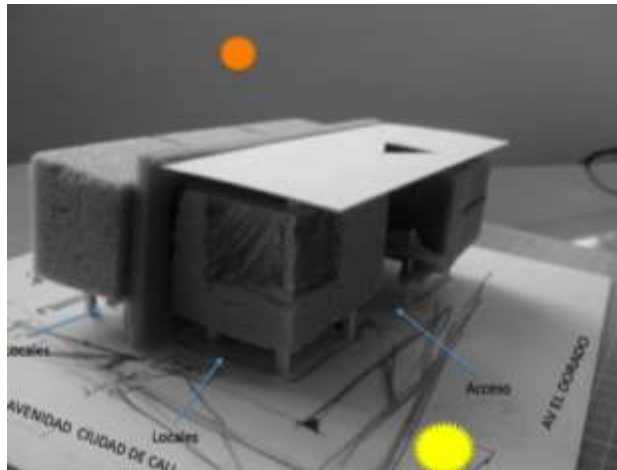


Fuente: autores

Restricción por Aeronavegación: Como el lote se encuentra ubicado en el cono del aeropuerto, la aeronáutica civil emite un concepto sobre la altura para este tipo de edificios que se encuentran cerca al aeropuerto, la altura permitida para este predio es de 29 metros.

Bocetación y maqueta conceptual de diseño:. Se generan bocetos a mano alzada y alguna volumetría que ayude a recrear, la escala y el lote, para ver cómo se comporta la luz, los accesos y la arquitectura en general respecto al lote.

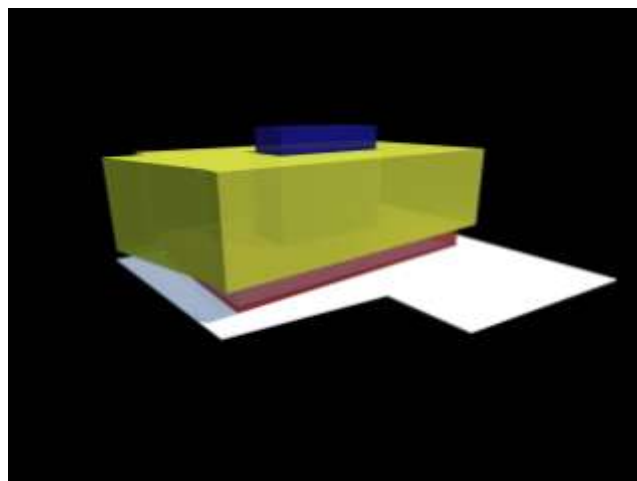
Figura 6. Boceto de maqueta



Fuente: autores

Zonificación del diseño:. Con el volumen básico de la idea se organiza la distribución de las áreas claves del proyecto, esto sirve para poder diseñar con jerarquías y tener un esquema más claro de la concepción del proyecto

Figura 7. Zonificación de maqueta

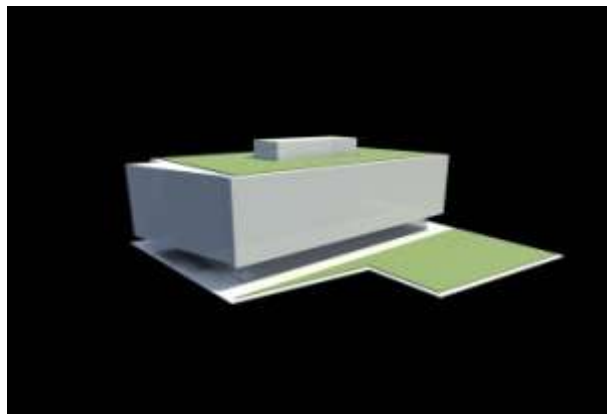


Fuente: autores

- Amarillo; representa las zonas de oficinas
- Rojo; representa las zonas de locales y comercio.
- Azul; es un bloque al centro del volumen que representa la zona de puntos fijos, baños y servicios.
- Blanco: representa el lote total del proyecto

Estructura verde. Es un esquema donde se pretende establecer cuáles serían los lugares más idóneos para poder contemplar la masa verde o el entorno que queremos dar con calidad de parque, este esquema debe servir para apoyarnos en el estudio bioclimático, que se hará más adelante.

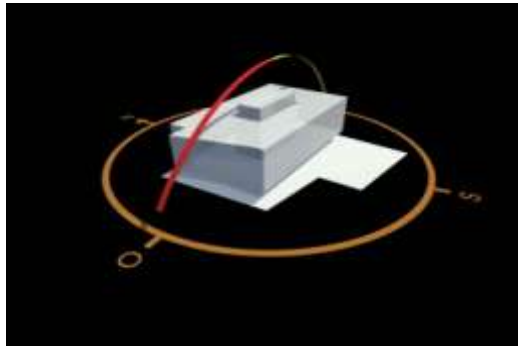
Figura 8. Zonas de áreas verdes



Fuente: autores

Soleación. Este esquema nos ayuda a entender como la soleación afecta al edificio, también nos da parámetros para tener en cuenta las fachadas de mayor incidencia al calor

Figura 9. Soleación y orientación



Fuente: autores

Con todos estos esquemas y planteamientos podemos seguir avanzando en el desarrollo arquitectónico, empezamos a buscar datos que nos sirvan para poder tener precisión en la elaboración de planos técnicos y la escogencia de materiales y texturas.

2.2 ESTUDIO BIOCLIMÁTICO

Se realizará un estudio bioclimático para obtener una simulación de datos reales sobre comportamientos térmicos, vientos, extracción de CO_2 en los sótanos, especificaciones en las fachadas para lograr una ventilación cruzada y una protección de los rayos solares etc. Estos modelados se realizarán en programa especiales y bajo la asesoría de un bioclimático experto en el tema.

A continuación algunos datos importantes que guiarán el diseño bioclimático del edificio:

2.2.1 Datos meteorológicos. Para el cálculo se seleccionará el mes de enero por ser el período durante el cual se presenta la mayor amplitud de temperaturas del año así como las mayores horas de sol.

Se trabajará con los siguientes datos del IDEAM correspondientes a la estación meteorológica «Observatorio Meteorológico de Bogotá».

Temperatura del aire, promedio de máximas	24.2 °C
Temperatura del aire, promedio de mínimas	3.5 °C
Humedad relativa, promedio de mínimas	55 %
Humedad relativa, promedio de máximas	90 %
Valores medios de brillo solar	150 horas/mes
Nebulosidad	6.0 octas

Velocidad promedio del viento	2.5 m/s
Frecuencia dominante del viento	NE
Precipitación anual	1.000 mm

2.2.2 Características termo físicas. Con el propósito de realizar las simulaciones del comportamiento térmico se elaborará una maqueta numérica de las diferentes áreas como salas y salones teniendo en cuenta las características termo físicas y constructivas de la edificación. De esta forma se reproducen las áreas, volúmenes, materiales, orientación, aleros y sombras proyectadas.

2.2.2.1 El Coeficiente K de transmisión térmica. El Coeficiente K es la cantidad de calor que atraviesa 1 metro cuadrados de pared, cuando la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior es de 1°C. A medida que aumenta el valor del Coeficiente K de una superficie, aumenta la capacidad de transmitir el calor a través de ésta.

Valor del coeficiente K de los componentes del proyecto para la realización de las pruebas:

Muros de fachada	K = 3.19 W/m ² °C
Muros divisorios en ladrillo	K = 2.78 W/m ² °C
Entrepiso aligerado	K = 2.75 W/m ² °C
Contrapiso en concreto	K = 1.58 W/m ² °C
Cubierta en concreto con aislamiento térmico	K = 1.36 W/m ² °C
Puertas en madera	K = 1.98 W/m ² °C
Muros en drywall	K = 2.76 W/m ² °C
Vidrio	K = 5.63 W/m ² °C

Fuente: Arquitecto Jorge Ramírez

2.2.2.2 Medios de cálculo y simulación. Para el cálculo del comportamiento térmico se tendrá en cuenta la energía solar incidente, las sombras proyectadas, la transmisión térmica, las temperaturas resultantes y las temperaturas de superficie. Se utilizará el programa OASIS, diseñado por el ministerio de equipamiento, vivienda y transportes de la República Francesa, especialmente concebido para simular las condiciones térmicas de los climas tropicales. Los cálculos de caudales de ventilación se realizarán utilizando las formulas y métodos descritos en el ASHRAE FUNDAMENTALS.

2.2.2.3 Ocupación y aportes energéticos. Para la realización de las simulaciones del comportamiento térmico se tendrán en cuenta los aportes

energéticos internos generados por los equipos electromecánicos, computadores y la carga de iluminación artificial.

Iluminación 6 w/m² - 12w/m²

Computador 150 w/equipo

Fuente: Arquitecto Jorge Ramírez

Adicionalmente, se incluirá el calor producido por equipos adicionales localizados en las zonas estudiadas y por la máxima ocupación de cada zona del proyecto, con un metabolismo de 125 W por persona.

2.2.2.4 Las condiciones de confort. Las características térmicas de los materiales empleados en la construcción deben estar directamente relacionadas con el grado de confort que obtenga el ser humano. Dependiendo del grado de conductividad térmica -capacidad de un cuerpo para transmitir calor por conducción- de los materiales empleados, el proyecto tendrá una protección determinada frente al calor y el frío.

Para un clima como el de Bogotá se definen unas condiciones de Confort Térmico para todas las áreas del proyecto dentro del rango de:

Temperatura: 18 a 25 °C

Humedad relativa: 40 a 80%.

2.2.2.5 Diagrama sicométrico. El clima de esta ciudad es templado, con un promedio de 14.4° C.(58° F). Tiene variaciones considerables de temperatura; durante el día hace 18° C. y aún más, cuando hay sol; en la noche baja a 9°C o menos, según la época del año. Estas variaciones son menos acentuadas durante la época de lluvia. Las temporadas secas y lluviosas se alternan a lo largo del año. Los meses más secos son diciembre, enero, febrero y marzo; los meses más lluviosos son abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre. Junio y julio suelen ser de pocas lluvias y agosto es de sol y fuertes vientos. La regularidad de estas condiciones es muy variable, debido a los fenómenos de El Niño y La Niña, que se dan en la cuenca del Pacífico y producen cambios climáticos muy fuertes.

Para cualquier época del año, solo uno de los extremos de las líneas que describen mes a mes el clima de Bogotá ese inscribe dentro de las condiciones del polígono de confort. Durante la mayor parte del día las temperaturas se encuentran por debajo de los 24°C. Bajo estas condiciones, podemos producir adecuadas condiciones interiores de temperatura al protegernos del sol durante el día y evacuando el calor excesivo que se pueda producir dentro del edificio mediante sistemas de ventilación natural.

2.2.2.6 Ventilación natural. La geometría y la disposición del edificio con respecto a los vientos dominantes generan automáticamente zonas de diferentes presiones. Para ventilar el edificio ponemos en relación a estas dos zonas mediante rejillas o vanos localizados en ambas fachadas. Las velocidades que se producen al interior están directamente relacionadas con la velocidad del viento.

El viento es un elemento climatológico definido como el movimiento de aire de una zona de alta presión a una zona de baja presión y se caracteriza por tres variables:

- * La velocidad.
- * La dirección.
- * La frecuencia

En el caso de Bogotá, su dinámica se caracteriza por predominar los vientos procedentes del este, sureste norte y noreste siendo estos últimos los de mayor frecuencia a lo largo del año. Cabe anotar que del cuadrante occidental también se dan ciertas frecuencias pero con una menor intensidad que las anteriores.

De acuerdo a la localización del proyecto respecto al Norte, observamos que los vientos dominantes del nor-este favorecen las condiciones de confort térmico al interior del proyecto si se utilizan los sistemas de ventilación natural, realizando aperturas a nivel de cielorraso que permitan la refrigeración de la estructura, aprovechando que la fachada nor-oriental tiene presión positiva.

Para el presente proyecto se propone el uso del sistema de ventilación cruzada con el propósito de mejorar las condiciones térmicas de los diferentes espacios del edificio, minimizando el uso de sistemas mecánicos generando un ahorro energético. Además de esto, utilizar el sistema de entrepisos ventilados; este consiste en generar aperturas en ambos costados de las placas para permitir el paso de aire del exterior el cual recorre toda la zona y sale por el costado opuesto lo cual produce una sensible reducción en la temperatura interior de dichas zonas.

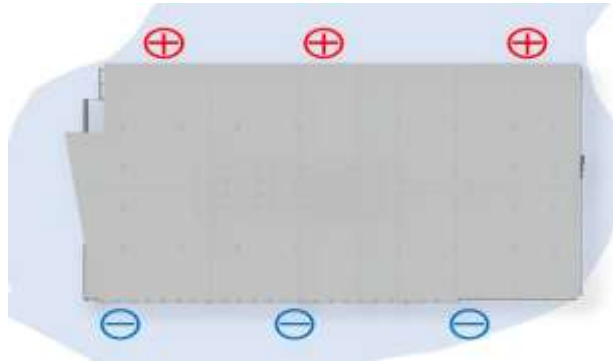
2.2.3 Funcionamiento ventilación natural

2.2.3.1 Acción del viento. Al encontrarse libre de edificios vecinos con alturas considerables se facilita el paso a los vientos dominantes del Nor-Este y Sur-Este, los cuales favorecen el manejo de ventilación cruzada en ambas torres.

Manejo ventilación cruzada. Por medio de rejillas ubicadas en ambos costados de cada torre resulta posible producir corrientes de aire frío que circulen a través del Plénium del cielorraso para generar una zona de menor temperatura que en las

oficinas y por medio de franjas de cielorraso perforado se reduzcan los excesos de calor acumulados al interior de los espacios.

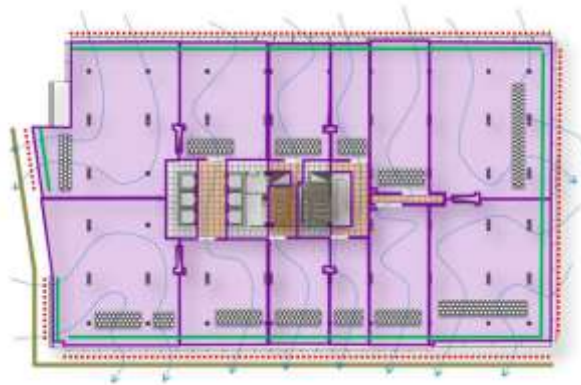
Figura 10. Ventilación Natural



Fuente: autores

Esquema de funcionamiento. La estrategia ilustrada se encuentran orientada a lograr que la estructura del edificio pueda liberar el calor acumulado durante el día, proveniente de la radiación solar y de la producida por sus ocupantes, así como también lograr ventilar natural y adecuadamente todos los espacios de las oficinas para proporcionar confort térmico a sus habitantes.

Figura 11. Esquema de funcionamiento

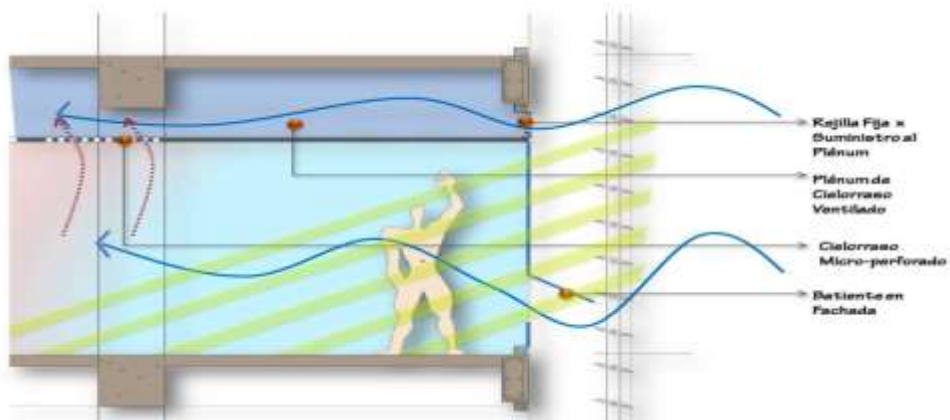


Fuente: autores

Esquemas sistemas de ventilación. El aire debe entrar al espacio de la oficina por medio de una batiente o ventana corrediza y al mismo tiempo debe ingresar al plenum de cielorraso por medio de una rejilla fija en la fachada. Posteriormente el exceso de calor de la oficina resulta transferido al plenum a través de una zona de cielorraso microperforado estratégicamente ubicada. Luego el aire resulta conducido hacia el exterior del edificio al producirse la ventilación cruzada.

Los sistemas de cortasoles dispuestos anteriores a la fachada contribuyen a reducir la temperatura del aire que ingresa a las oficinas ya que el espacio producido entre ambos sistemas genera un colchón de aire que mitiga el impacto de la radiación.

Figura 12. Esquema sistema de ventilación



Fuente: autores

Para lograr una correcta renovación de aire al interior de las oficinas resulta necesario contar con áreas mínimas en la conformación de las fachadas, tanto para las batientes como para las rejillas a nivel de cielorraso. Estas áreas mínimas resultan de vital importancia para generar un circuito capaz de evacuar adecuadamente los posibles excesos de calor producidos al interior de las oficinas.

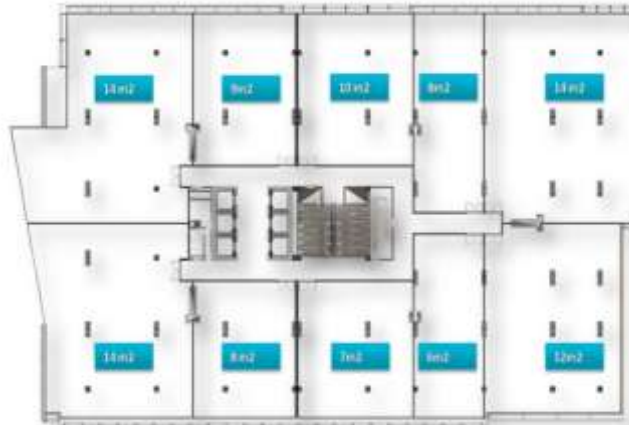
Rejilla de ventilación que da al cielo raso debe ser de 25 cm

Batiente de las ventanas debe ser de 35 cm (siendo estas dimensiones mínimas).

2.2.3.2 Áreas mínimas zonas de cielorraso microperforado. Como complemento de las estrategias de ventilación natural resulta necesario contar con zonas de cielorraso micro perforado para permitirle a las oficinas transferir los excesos de calor hacia la zona del plenum de cielorraso y de esta forma evacuar y renovar adecuadamente los caudales de aire durante las horas de mayor ocupación.

Piso tipo de oficinas

Figura 13. Planta tipo de oficina



Fuente: autores

Piso tipo oficina abierta

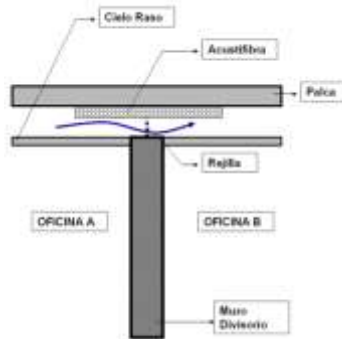
Figura 14. Planta tipo oficina abierta



Fuente: autores

2.2.3.3 Paso del aire a través del cielo raso contiguo. En caso de existir una oficina cerrada se propone abrir un pase a nivel del cielo raso que comunique el aire que entra por la fachada norte con la fachada sur. Para lograr esto es necesario que en el punto donde se localice dicho pase tenga un panel de acustifibra el cual tiene como propósito aislar el ruido que se produce en cada oficina.

Figura 15. Detalle del cielo raso



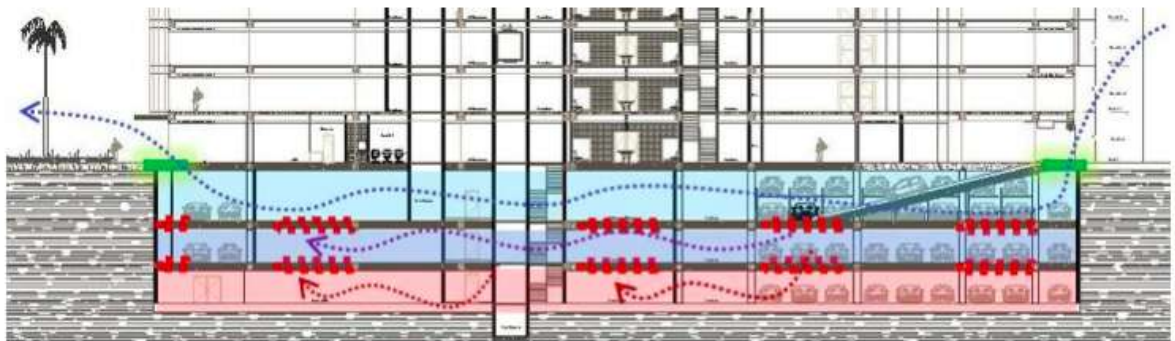
Fuente: autores

Ventilación sótanos. De acuerdo con las normas internacionales de ventilación, espacios como parqueaderos deben tener una renovación de aire equivalente a 6 C/H por piso (mínimo 4C/H), por lo tanto se recomienda que se manejen diferentes rejillas en las placas para lograr la renovación de aire necesaria.

Para lograr que el aire del exterior entre hasta los sótanos resulta necesario que la puerta de los parqueaderos sea permeable o tenga un porcentaje de su área en rejilla, de esta forma no se le impide el paso constante al aire ya que la fachada donde se ubica dicha puerta se encuentra bajo presión positiva.

En los sótanos se hace necesario implementar rejillas entre placas con el fin usarlas como pases de ventilación para lograr extraer un porcentaje importante del CO_2 y aire caliente acumulados en el interior, cabe resaltar que a través de dichas rejillas en ciertas horas del día llegara aire del exterior favoreciendo su circulación y renovación.

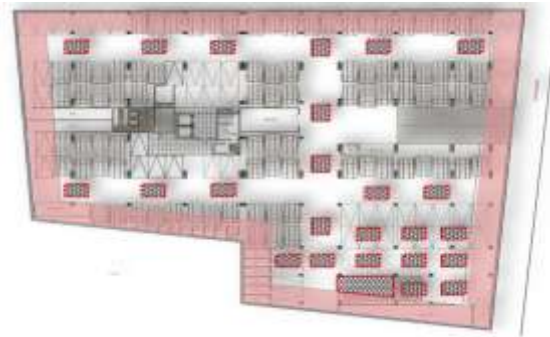
Figura 16. Ventilación de sótanos



Fuente: autores

Esquema de ubicación rejillas de piso. La implementación de las estrategias propuestas de ventilación natural reduciendo significativamente los caudales de renovación extraídos mecánicamente, logrando reducir su uso a las horas de mayor ocupación lo cual se hace posible con el uso de un sensor de Co2 y un variador de frecuencia.

Figura 17. Esquema de ubicación de rejillas

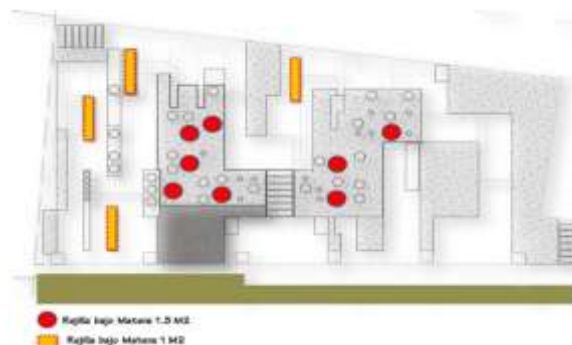


Fuente: autores

Coordinación rejillas de extracción a nivel 0.0. Para lograr extraer naturalmente por diferencia de temperaturas y de presión en aire de los sótanos resulta necesario comunicar estos con el exterior por medio de aperturas en la placa de la zona dura anexa al edificio en el costado sur.

Posterior a un trabajo coordinado con el equipo diseñador se llegó a una solución apropiada en la cual se incluyen las aperturas solicitadas en la parte baja de las materas las cuales cumplen con las áreas mínimas parcialmente. Las áreas restantes se cumplen por medio de la implementación de bancas con rejillas bajo las mismas.

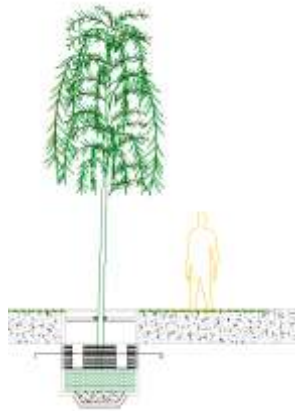
Figura 18. Coordinación rejillas de extracción



Fuente: autores

Hueco de matera. Para la zona donde se proyectarán las materas se recomienda manejar un piso levantado para manejar una lámina de aire que le permite restituir el calor acumulado a la placa del último piso rápidamente y evitar el recalentamiento.

Figura 18. Detalle de matera



Fuente: autores

2.2.4 Método de cálculo movimiento de aire natural en sótanos. Los cálculos de caudales de ventilación natural se realizan utilizando las formulas y métodos descritos en el ASHRAE FUNDAMENTALS.

Parámetros de cálculo para aperturas en placas de sótanos:

Temp. Interior	19.0 °C – 23.0°C (Diferencia de 2.0 °C entre cada sótano)
Temp. Exterior	14.0 °C
Altura libre	4.40 m
Volumen Sótano 1	12.428 m
Volumen Sótano 2	8.100.87 m
Volumen Sótano 3	7.871.70 m

2.2.4.1 Renovación natural. La renovación de caudales producida por estas aperturas es la siguiente:

Sótano 1	7 C/h	equivalente a	86.996 m ³ / h
Sótano 2	4.24 C/h	equivalente a	34.347.68 m ³ / h
Sótano 3	1.03 C/h	equivalente a	8.123.89 m ³ /h

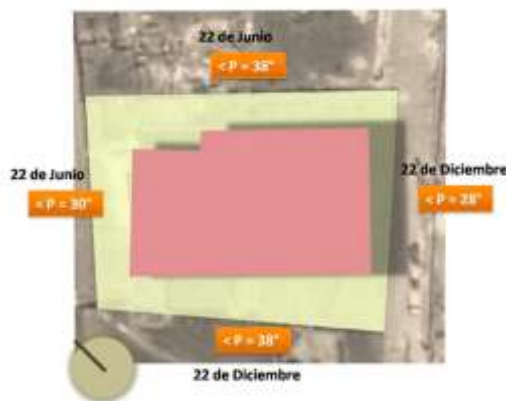
El siguiente cuadro presenta la renovación natural de aire que se realiza por las aperturas propuestas por el equipo diseñador y la renovación de aire que habrá de

realizarse de manera mecánica (extracción) para cumplir con los procedimientos y políticas del ASHRAE).

Localización. El proyecto se encuentra orientado 19° aproximadamente con el norte, por lo tanto las fechas de mayor exposición para las fachadas Este y Sur resultan para el mes de Diciembre y para las fachadas Norte y Oeste resultan para el mes de Junio. De acuerdo con lo anterior se producen los ángulos de protección.

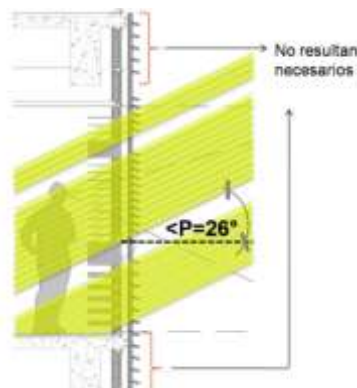
Ángulos de protección solar. El dimensionamiento de los dispositivos de protección solar, se realiza para proteger cada una de las fachadas en estudio durante el período más crítico, y de esta forma lograr que funcionen eficientemente en una sensible reducción de la temperatura al interior de los diferentes zonas de las oficinas.

Figura 19. Ángulos de protección solar



Fuente: autores

Figura 20. Detalle de ángulo

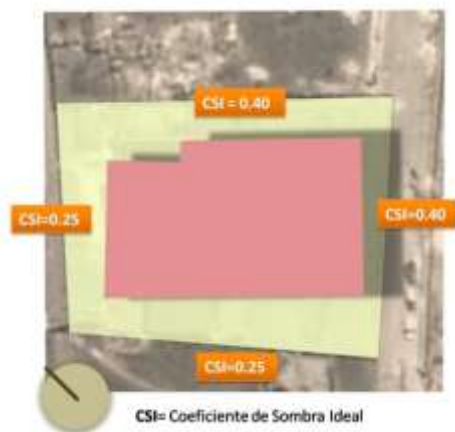


Fuente: autores

Coeficientes de sombra ideales. Teniendo en cuenta la diferencias de orientación y densidad de los sistemas de protección solar, definimos un Coeficiente de Sombra ideal para cada una de las fachadas. Esto con el fin de lograr un sistema más eficiente el cual permita obtener la mayor cantidad de luz natural y la menor cantidad de radiación solar directa.

De acuerdo a su orientación, resulta conveniente manejar diferentes valores de Coeficiente de Sombra para lograr un mayor control sobre las fachadas orientadas hacia el sol de la tarde.

Figura 21. Coeficiente de sombra



Fuente: autores

Doble piel como sistema de protección solar. Para proteger de la acción del sol a las fachadas del edificio es posible hacer uso de una doble piel, la cual cumple con varias funciones entre las cuales se encuentran;

La de proteger al interior del ruido exterior y convertirse en un dispositivo que permita que circule aire entre la fachada externa y la interna.

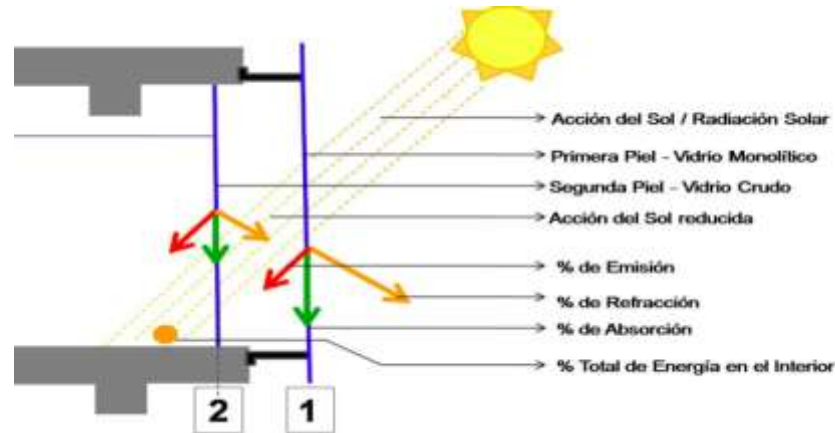
Esta doble piel puede ser en diferentes materiales y diseños, para el edificio central la doble piel se propone en vidrio y para el edificio lateral en aluminio.

Para las pieles de vidrio, recomendamos manejar el primer vidrio exterior con un coeficiente de reflexión de 0.10, un coeficiente de absorción de 0.40 y un coeficiente de transmisión de 0.50.

Estos vidrios pueden ser laminados con película interior, xerografiados, con sandblasting; hoy en día en el mercado se encuentran diferentes alternativas.

Para el vidrio interior se recomienda utilizar un vidrio interior con un coeficiente de reflexión de 0.08, un coeficiente de absorción de 0.10 y un coeficiente de transmisión (depende del espesor seleccionado) de 0.82. De esta manera donde no existan los elementos de protección, tener solamente un remanente de energía solar penetrando al espacio correspondiente al 40% del 100% que golpea sobre la primera piel de vidrio. De esta manera controlar la energía solar del sol poniente.

Figura 22. Doble piel



Fuente: autores

Revisión coeficientes de sombra. Al realizar los cálculos de los coeficientes de sombra logrados según la última versión de la arquitectura encontramos que los ángulos de protección se encuentran correctamente aplicados y por lo tanto cumplen con los requerimientos para cada fachada.

Resulta necesario revisar el diseño definitivo para corroborar los coeficientes de sombra de cada una de las cuatro fachadas.

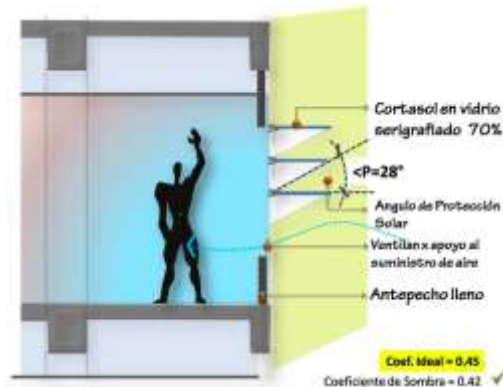
Protección solar fachada oriente. Teniendo en cuenta que con el diseño de esta fachada se busca darle una apariencia muy limpia al edificio, se reduce la posibilidad de protegerla en su medida ideal usando los mismos sistemas de las fachadas norte y sur.

$$\text{COEFICIENTE DE SOMBRA} = 0.40$$

Como resultado de la revisión del coeficiente de sombra para esta fachada que recibirá el sol de la mañana se obtiene un valor significativamente alto de 0.80 por lo cual se pueden producir elevadas temperaturas en el interior de las oficinas a partir de las 10 de la mañana.

Por lo tanto se presenta la mejor alternativa desarrollada con base en las premisas del diseño de esta fachada que pueden cumplir adecuadamente con el propósito de proteger el interior del proyecto del efecto de la radiación solar. Los corta soles se encuentran correctamente dimensionados con relación al ángulo de protección solar. Permitiendo el paso de la luz natural en la medida requerida.

Figura 23. Protección solar

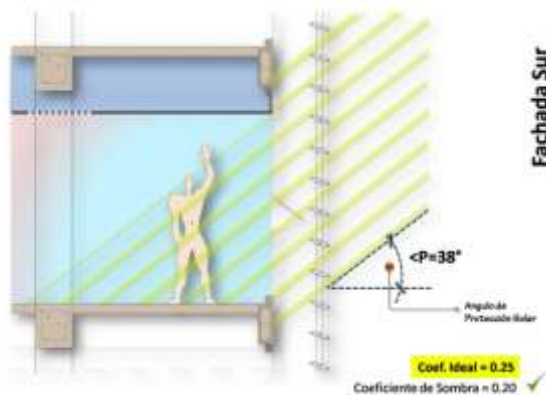


Fuente: autores

Proteccion solar fachada sur. Teniendo en cuenta las condiciones del diseño, nos apoyamos en ellas para desarrollar la protección en esta fachada donde tenemos una doble piel, y la piel que está expuesta directamente al sol seria la celosía en aluminio, lo importante es que el ángulo de incidencia sea el correcto para poder garantizar el confort, y por siguiente la disminución significativa de la soleación.

COEFICIENTE DE SOMBRA = 0.25

Figura 24. Protección solar fachada sur



Fuente: autores

Protección solar fachada occidente:El vidrio aislante consta de dos o más lunas paralelas, separadas por una cámara de aire deshidratado o un gas de alta densidad (SF6, argón o kriptón) que le confieren unas mejores propiedades de aislante térmico.Entre las lunas hay un perfil de aluminio en cuyo interior se encuentra el deshidratante. El conjunto permanece estanco, ya que las dos láminas de vidrio están unidas a perfil de aluminio, mediante butilos que actúan como primera barrera de estanqueidad.

La segunda barrera se consigue con el sellado a base de siliconas que se aplicarán automáticamente. Se fabrica con cámara de aire de diferentes medidas 6, 8,12, 16 mm.

COEFICIENTE DE SOMBRA = 0.25

Especificaciones por fachada

Tabla 1. Valores mínimos para vidrios

VALORES MINIMOS PARA VIDRIOS EN FACHADAS BUSSINES CENTER							
	TIPO	ESPESOR (mínimo)	Coef. Sombra	Color	Reflexión	Película (Solarban60)	K (Valor U)
NORTE	Cristal	3mm	0,42 (mínimo)	gris humo	51 maximo	no	1,65
SUR	Cristal	6mm	0,35 (mínimo)	gris humo	51 maximo	posible	1,52
ORIENTE	Cristal	3mm	0,42 (mínimo)	gris humo	51 maximo	no	1,65
OCIDENTE	Cristal	6mm	0,25 (maximo)	gris humo	65 maximo	si	1,5

Fuente: autores

Cubierta verde. El uso de cubierta tipo verde o con capa vegetal resulta adecuado para controlar la excesiva acumulación de radiación que en su mayoría resulta transferida a las oficinas del último piso, por consiguiente al realizar el cálculo del Coeficiente de Transmisión Térmica para el actual diseño de cubierta encuentra que este resulta óptimo.

Figura 25. Cubierta verde



Fuente: autores

Según el diseño de la terraza se producen diferentes tipos de zonas en las cuales existe la necesidad de aislar la placa con el fin de evitar el paso de la radiación a las oficinas del último piso del edificio.

En las zonas donde se encuentra proyectada la cubierta verde se cumple con el coeficiente de transmisión térmica necesario, mientras que en las zonas duras se requiere levantar la superficie con el propósito de producir una pequeña zona de amortiguación la cual se debe encontrar ventilada para permitir al viento aprovechar la inercia de los materiales de la cubierta.

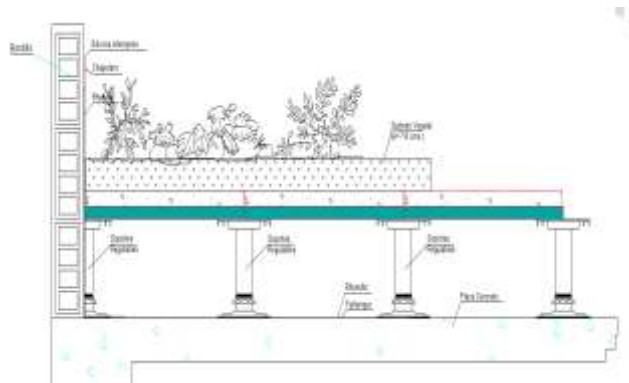
Con este tratamiento no solo se está generando un espacio de expansión y relajamiento sino se está pensando en los pisos superiores los cuales se pueden ver recalentadas debido a la exposición constante a la radiación solar y poderla disminuir.

Los metros cuadrados de intervención de zonas verdes en la cubierta es de 1220.

Detalle de cubierta verde. Se construirá por módulos / recipientes los cuales contendrán una capa de piedra, la cual a su vez contiene las especies vegetales.

Este tipo de cubierta contribuye significativamente a disminuir el paso de la radiación solar hacia la placa de Concreto lo cual se traduce en una menor cantidad de calor al interior de las oficinas superiores.

Figura 26. Detalle de cubierta



Fuente: autores

Barreras aerodinámicas. De acuerdo a la geometría y disposición del edificio con relación a dirección de los vientos dominantes y a la masa del edificio continuo se producen efectostipo remolino tanto en sentido horizontal como vertical, por lo tanto se hace necesario implementar barreras aerodinámicas para reducir dichos efectos.

Para la zona de la terraza es necesario tener en cuenta que al encontrarse descubierta se verá expuesta constantemente a la acción del viento ya que este aumenta su velocidad a medida que el edificio gana altura.

Se observa que la acción del viento sobre la terraza puede llegar a producir corrientes de difícil manejo para los ocupantes temperatura media radiante y la velocidad del aire.

La **temperatura media radiante**, corresponde a las temperaturas medias irradiadas por las superficies de los muros, entrepisos y cubierta de la construcción, ponderada por la masividad de las diferentes superficies.

2.3 ESTUDIOS ESTRUCTURALES

La estructura constará de tres sótanos con pórticos convencionales de concreto reforzado, con luces entre ejes de muros y/o columnas hasta de 8.0 m. y de siete pisos para locales y oficinas. Las cargas previstas son del orden de 670 toneladas para cargas puntuales.

Las especificaciones y diseños corresponderán el estudio de Suelos E y R, (Espinosa y Restrepo) y el cálculo estructural a Proyectistas Civiles Asociados (PCA).

Todo el sistema estructural del edificio contará con los requerimientos exigidos por la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente.

ACERO: Todo el acero a utilizarse en la construcción del proyecto será de 60.000 PSI.

2.3.1 Sistema de fundación. Consistirá en pilotes cilíndricos de 60 cm de diámetro, en concreto reforzado, pre-excavados y fundidos in-situ de acuerdo a las recomendaciones del Estudio de Suelos de Espinosa y Restrepo y del cálculo estructural realizado por Proyectistas Civiles Asociados. Los cimientos se enlazarán entre sí mediante vigas de amarre capaces de trasladar un 5% de la carga dada a los cimientos vecinos.

Perimetralmente a los sótanos se fundirá una pantalla con espesor de 0.40 m, con armadura en acero de refuerzo según despiece de planos estructurales elaborados por la firma P.C.A.

El concreto de las pantallas es tipo TREMIE de 210 KGR/cm².

Los asentamientos probables están entre 5 y 6 cm

Cimentación. Está conformada por una placa maciza y vigas descolgadas sobre el terreno, capaces de trasladar un 5% de la carga dada a los cimientos vecinos, de acuerdo a lo especificado en el estudio de suelos, será armada y fundida con concreto de 210 Kr/cm².

Placa de contrapiso. Se proyectará una placa completamente estanca y capaz de soportar una sub presión total equivalente a 5.0 Ton/m².

Placas aéreas. Las placas aéreas estarán soportadas en pórticos estructurales con columnas en concreto y losas de concreto reforzado con vigas descolgadas, con espesor de placa maciza de 0.10 mts y altura de la viga de 0.5 mts., según especificación y despiece de diseño elaborado por el calculista.

Los fosos de ascensores se enmarcan en muros cortina estructurales, en concreto reforzado.

El concreto para las placas del primero y segundo sótano y para el primer piso, llevarán concreto de 280 Kgr/cm².

Las placas de los pisos tipo y de la cubierta serán de 10 cm de espesor y vigas descolgadas de 50 cm con concreto de 280kgr/cm² según especificación y despiece de diseño elaborado por el calculista.

Escaleras: Las escaleras que comunican los diferentes niveles del proyecto se construirán con concreto de 210 kgr/cm².

Rampas vehiculares: Las rampas que comunican internamente los sótanos tendrán un espesor de 10 cm. con vigas descolgadas en concreto de 280 kgr/cm².

Columnas: se construirán con concreto de 350 kgr/cm².

2.3.2 Instalaciones hidrosanitarias. Se construirá un sistema de evacuación de aguas negras se hará por tuberías de PCV sanitario tipo pesado con reventilaciones en PVC sanitario liviano; el sistema de evacuación de aguas lluvias en PVC Sanitario con reventilaciones en PVC liviano.

El sistema Hidráulico para agua potable, el tanque de almacenamiento provisional de agua con capacidad de acuerdo a las según memorias de cálculo del proyecto.

Habrà un sistema de Incendio con gabinetes de piso, redes en acero roscado y bridado, con reserva de agua en tanque de almacenamiento de acuerdo a memoria de cálculo y a normas de Bomberos.

Tubería y accesorios de hierro galvanizado: Se utilizará tubería y accesorios de hierro galvanizado Schedule 40 para presiones de trabajo de 150 Psi. Las uniones serán de rosca y se sellarán con pegante eterna o similar, o uniones con bridas con su respectivo empaque hermético.

Las instalaciones se probarán antes de ser cubiertas a una presión de 150 Psi, por lapso no menor de dos horas piso por piso o zona por zona. Todo cambio de dirección se hará mediante un accesorio. No se hará dobleces de tuberías.

Las tuberías que quedan bajo tierra se protegerán con un recubrimiento de dos manos de pintura bituminosa y recubiertas bien sea con mortero impermeabilizado integralmente o con asfalto.

Las tubería y accesorios deben cumplirán las normas ICONTEC 14, 332 y 1189.

Tubería y accesorios de acero: Se utilizarán tuberías de acero Sch. 40 para las redes contra incendio y se utilizará tubería y accesorios de acero al carbón que cumplan las normas ICONTEC y AWWA y la norma C-201 para lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal, con uniones serán de tipo ranurado tanto para la tubería como los accesorios.

Tubería y accesorios de pvc presión: Se utilizará tubería y accesorios PVC Presión RDE 21 para diámetros de 1¼ y superiores, RDE 13.5 para diámetros de 1, RDE 11 para ¾ y RDE 9 para ½, para presiones de trabajo de 200 Psi, a 22 grados centígrados. Las uniones se harán mediante soldadura PVC.

La presión de prueba será de 150 Psi por lapso no menor a cuatro horas.

Las tuberías y accesorios cumplirán con las Normas Icontec para su construcción e instalación.

Las tuberías colgantes se anclarán mediante el uso de abrazaderas. Las válvulas se anclarán adecuadamente para impedir el toque de la línea. Las uniones se harán utilizando adaptadores a rosca.

Válvulas: Las válvulas de 3" o inferiores que irán en las redes de distribución serán de cuerpo total en bronce. Las uniones serán de rosca y serán de paso directo tipo Helbert, Red White o similar.

Válvulas para la red general de incendio: Los registros serán de cuerpo total en hierro y asiento en bronce de vástago ascendente y compuerta. Tendrán indicador de posición abierta o cerrada fácilmente visible y disponer de un interruptor para producir señal eléctrica cuando se encuentren cerradas. Las uniones serán de rosca.

Los cheques serán de cuerpo total en hierro y asiento en bronce del tipo amortiguado para evitar el golpe de ariete.

Las válvulas serán diseñadas para soportar presiones de trabajo de 200 Psi.

Las siamesas serán construidas en bronce de cuerpo recto con sus cadenas, tapones y tapas correspondientes. La tapa será en bronce pulido y brillado, bronce cromado y en aluminio anodizado.

Tubería y accesorios pvc sanitaria y liviana: Cumplirán las normas ASTM 26665-68 y CS 272-65 y las normas ICONTEC.

En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación o vigas estructurales o muros de cimentación se dejará un pase en tubería de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que la aíse de los esfuerzos estructurales.

Tubería para alcantarillado novafort: Se utilizará tubería y accesorios PVC NOVAFORT para unión mecánica campana espigo.

Un fondo de zanja inestable debe ser estabilizado a criterio del Ingeniero. Se recomienda colocar el material de fundación y encamado en capas de 15 cms y compactar.

Cajillas para medidores: Las cajas para medidores serán el lámina negra calibre 20 con puertas en calibre 18 y vidrio de 4 m; tendrán doble capa de pintura anticorrosiva y las dimensiones mínimas serán de acuerdo a los detalles típicos según Normas de la Empresa de Acueducto de Bogotá. La tubería a la entrada y salida de los medidores será en hierro galvanizado tipo pesado Schedule 40 para presión de trabajo de 150 psi según Normas de la Empresa de Acueducto de Bogotá.

Los medidores estarán provistos de plaquetas en material acrílico de 8 cms x 5 cms, en las cuales se identifique el número del apartamento y el sentido del flujo del agua.

Las salidas a los aparatos debe tendrá recamara en hierro galvanizado.

Niples pasamuros: Para impedir infiltraciones, las tuberías en hierro galvanizado que crucen las paredes del tanque estarán provistas de arandela en forma cuadrada, en lámina negras de 3/16" de espesor, soldada al tubo, de lado no menor a tres veces el diámetro de la tubería.

Tanque de agua potable: Será en concreto reforzado con revestimiento interior en pañete impermeabilizado integralmente.

Pozo de bombeo: Se construirá para los desagües de sótano en concreto reforzado.

Desarenador: El fondo será en una placa de concreto con paredes en mampostería en ladrillo recocido, pañetadas con mortero impermeabilizado integralmente.

La tapa será en lámina calibre 20 en concreto reforzado con marco en ángulo de hierro.

Cajas de inspección: Su fondo será una capa de concreto de 0.05 mts de espesor, con paredes serán en ladrillo recocido, pañetadas con mortero de arena lavada impermeabilizado integralmente.

El flujo se encauzará desde las bocas de entrada hasta la de salida mediante cañuelas de sección circular en el fondo de la caja, de altura no menor de 2/3 del diámetro del tubo de salida.

Las tapas serán en concreto reforzado, con marcos en platina de hierro que irá colocado como remate superior sobre el muro de la caja debidamente anclado con pernos, el ángulo será de 2" x 1/8".

2.3.3 Sistema de seguridad y control: Para el edificio Business Center AV Cali se plantea un sistema de seguridad y control compuesto por los siguientes sub sistemas:

Detección electrónica de incendios, circuito cerrado de televisión CCTV, control de acceso y Intrusión y alarma. Cada sub sistema estará en capacidad de funcionar de manera autónoma y su vez interactuar con los demás sub sistemas a través de un software integrador instalado en un computador servidor ubicado en el cuarto de seguridad del sótano.

Sistema de seguridad y control: Comprende el computador central o servidor de seguridad, se comunicará con cada uno de los controladores de los diferentes sub sistemas a través de una red dedicada de seguridad basada en el protocolo TCP/IP.

Arquitectura básica: Se plantea una plataforma de integración de seguridad basada en un software de control de acceso y seguridad en donde converjan los diferentes sub sistemas.

El sistema de intrusión y alarma estará compuesto de mini centrales de alarma ubicada en las oficinas y locales, que a su vez estarán conectadas a detectores de apertura y detectores de movimiento. Las mini centrales serán direccionadas y

reportarán a un panel central de alarma ubicado en el sótano 1. El sistema de alarma interactuara con el sistema de control de acceso por medio de tarjetas de entrada digital y módulos de salida de relevos, con lo cual se logrará tener información gráfica de la localización física del punto en alarma.

El sistema de detección electrónica de incendio estará conformado por un panel micro controlado análogo direccionable al cuál se conectarán los diferentes elementos de campo del sistema (detectores de humo, calor, de CO, estaciones manuales) y elementos de notificación (sirenas y estrobos).

El subsistema de incendio interactuará con el sistema de control de acceso para determinar gráficamente el sitio del incendio.

El sistema de CCTV estará formado por cámaras fijas color alta sensibilidad en las zonas comunes del edificio. Todas las cámaras estarán conectadas a 3 sistemas de grabación digital de video DVR, y visualizadas en 6 monitores de 21”.

Sistema de control de acceso: Estará conformado por un software bajo plataforma Windows y base de datos MSDE, con el cual se hará la gestión gráfica del sistema con el cual se podrá saber el estado de puertas y alarmas. El software básicamente permitirá programar controles de acceso por horarios y dependencias.

Sistema de alarma:El sistema de alarma estará conformado por 55 mini centrales de alarma, una por cada oficina y local hasta el 5 piso y dos en cada oficina del 6 y 7 piso. Estas mini centrales de alarma serán supervisadas y direccionadas mediante módulos de direccionamiento, y reportarán el estado de los detectores de apertura y de movimiento a una consola central de alarma en el primer sótano.

Mediante el uso de tarjetas de relevos de salida y entradas de alarma supervisadas, el sistema de alarma interactuará con el sistema de control de acceso para mostrar en pantalla la ubicación exacta de la alarma.

Sistema de detección de incendio:El sub sistema de detección de incendio estará conformado por un panel análogo direccionable con capacidad de manejar mínimo 508 puntos. El sistema estará conformado por elementos de campo tales como detectores de doble tecnología (humo y calor), detectores de monóxido de carbono, elementos activadores del sistema (estaciones manuales direccionables) y elementos de notificación (sirenas y estrobos).

Las sirenas con luz estroboscópica se ubican cerca a las salidas de emergencia del edificio, indicando la ruta de evacuación más rápida y segura.

El sistema de detección de incendio interactuara con el sistema de control de acceso liberando los molinetes y las puertas controladas en caso de emergencia de incendio.

El sistema contra incendio deberá tendrá en cuenta un número de salidas programables para ser entregadas a los controladores de los ascensores y de esta manera iniciar paradas de emergencia en caso de incendio.

Sistema de CCTV.El sub sistema de CCTV estará conformado por cámara fijas a color de alta sensibilidad ubicadas en zonas comunes del edificio.

Todo el cableado será en cable UTP 4 pares Cat 5E mediante el uso de transceptores de video Coaxial – UTP.

La grabación se realizará en grabadores digitales de video DVR.

Sistema de Seguridad y Control.Panel de control de accesos y accesos controlados por lectoras con sistema de tarjeta para acceso a pisos, sótanos y hall de ascensores DVR. Para la visualización se empelarán 6 monitores de 21". En el lobby el control de acceso se hará mediante molinetes lectores, controlan tarjetas entregadas en counter de recepción mediante registro del visitante.

2.3.4 Instalaciones eléctricas y telefónicas

2.3.4.1 Sistema Eléctrico: El edificio será provisto de energía eléctrica a través del montaje de cinco armarios de contadores para los locales y oficinas de los pisos 1 a 5 y además tres gabinetes para instalación grupos de medida en BT, para registrar el consumo de las oficinas de los pisos 6 y 7 y los servicios comunes compuestos por ascensores, bombas, aire acondicionado, sistemas de extracción y alumbrado comunal. Los anteriores tableros de BT, al igual que los armarios de medidores serán alimentados mediante el montaje de una subestación con dos transformadores de 1000 KVA, 11400/208/120V.

El edificio contará además con dos plantas eléctricas de 530 y 670KVA, para suplencia del servicio de alumbrado y tomas en las oficinas y de la fuerza y el alumbrado de las áreas comunes, respectivamente.

2.3.4.2 Sistema Telefónico.- El sistema telefónico contempla la instalación de un (1) Distribuidor Telefónico Principal con capacidad para 350 pares el cual recibirá su acometida principal proveniente de la red exterior.

Desde el Distribuidor Telefónico principal, se llevarán cables telefónicos multipares a los strips de cada piso, a partir de los cuales se llevaran cables telefónicos

individuales de dos pares hasta cada una de las oficinas o locales. Los distribuidores telefónicos parciales localizados en cada piso, estarán alimentados desde la escalera porta cables de comunicaciones montada verticalmente desde el primer sótano hasta el piso octavo. La escalera antes mencionada está a su vez conectada a la escalera porta cables horizontal, tendida por el cielo raso falso en los corredores comunes de las oficinas.

Todas las obras se ejecutarán cumpliendo con los reglamentos aplicables para instalaciones eléctricas en edificios estipulados en el "Código Eléctrico Nacional", Norma ICONTEC 2050 y por el reglamento técnico del ministerio de minas y energía (RETIE).

Ventilación mecánica: Se dejarán salidas de agua de condensación en cada oficina y se tendrán dos torres de enfriamiento para el agua de condensación de todo el edificio, de 20 HP. Se dejará un ducto único para las bajantes de agua de condensación, en tamaño 50cmx30cm.

En los sótanos se tendrán motores de 5HP y los baños de 3 HP. Para la presurización de Escaleras tendrá un motor 4HP.

Se construirá un cuarto de maquinas en cada sótano de parqueaderos, con dimensiones localizado en forma tal que se permita la colocación de conductos perimetrales y con acceso al exterior por fachada, para evacuación de gases.

Equipos especiales: Ascensores: El edificio tendrá 6 ascensores con capacidad para 12 personas y 1150 kg de carga, sincronizados a la misma velocidad para que funcionen con llamada anticipada. La velocidad de los ascensores será de 1.75 m/seg.

Equipo de bombeo: Son equipos hidroneumáticos con bombas de trabajo alternas para mantener presión en la red de agua potable.

Equipo Eyector: de sólidos para aguas negras residuales de sótano y de líquidos para aguas de infiltración y lavado de sótano.

Equipo de incendio: con bomba líder y jokey conectada a planta de emergencia para bombeo de aguas en caso de conflagración desde tanque de agua (reserva para incendio). Habrá una planta eléctrica de suplencia total.

2.3.5 Estado del arte. De acuerdo al emplazamiento, la normativa, aeronáutica civil, el anteproyecto, el estudio bioclimático y el cálculo con las especificaciones constructivas se propone el siguiente diseño conceptual el cual reúne todas las características de un edificio bioclimático para lograr una certificación LEED GOLD y cumplir el objetivo de disminuir el impacto ambiental con la construcción de edificio amigables con el medio ambiente.

Figura 27. Fachada sur occidente



Fuente: autores

Figura 28. Fachada noroccidente



Fuente: autores

Figura 29. Fachada sur oriente



Fuente: autores

Figura 30. Render Nocturno



Fuente: autores

Figura 31 Lobby



Fuente: autores

2.4 MERCADO

No se puede hablar específicamente de un estudio de mercado porque es un tema relativamente nuevo en el país y la oferta en cuanto a edificios bajo parámetro LEED buscando la certificación son pocos.

Estos son algunos de los proyectos que actualmente están buscando una certificación.

El edificio en Bogotá de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el Colegio San José en Barranquilla, la Dirección General Bancolombia en Medellín, el edificio de oficinas de Alpina en Sopó, el nuevo edificio en Bogotá de Novartis y la Zona Franca PLIC S.A, en Cota pero no son los únicos en busca de las certificaciones: Contempo tiene dos proyectos que aspiran a ser los primeros centros empresariales y hoteleros certificados del país: Oxo 67 y el hotel Holiday Inn Express. De igual modo, el Grupo Pijao construye un edificio de oficinas inteligente y bioclimático con el cual el grupo se vuelca hacia la construcción de proyectos verdes. Además, existen otros edificios no certificados pero con altos estándares de construcción¹.

Según Colliers International, cerca del 25% de los proyectos de oficinas que se están consolidando en Bogotá contienen alguna práctica sostenible o amigable con el medio ambiente. Es más, "para que la construcción verde no se limite a las

¹ DINERO.COM. Negocios construcción sostenible. [en línea] http://www.dinero.com/negocios/construccion-sostenible_60529.aspx. Consultado el 3 de octubre de 2011.

grandes compañías dispuestas a invertir o interesadas en recibir la certificación LEED, el CCCS está trabajando en la generación de un Sistema de Certificación Local para colegios, VIS, edificios públicos, entre otros, que quieren ser ambientalmente responsables", explica Margarita García, directora ejecutiva de la CCCS².

Un proyecto de construcción sostenible puede costar entre un 10%-15% más que una construcción tradicional. El incremento se debe a que son, pocos los proveedores, materiales o profesionales que manejan el tema, pero esto mejora cada día porque el mercado poco a poco ofrece nuevos productos con buenas políticas ambientales.

Los edificios con certificación LEED tienen, por lo menos, 30% de ahorro de energía, 35% de carbono, entre 30% y 50% de agua y entre 50%-90% de costos de desechos; esto sin contar la mejora en la salud y la productividad de los empleados.

Con estos indicadores y beneficios a nivel ambiental la idea es que proyectos de infraestructura incorporen en sus diseños, construcción y operaciones conceptos o políticas ambientales.

La idea es que se presenten proyectos de ley donde se encuentren incentivos tributarios para que el desarrollo urbano se incorporen criterios ambientales, manejo de basuras y esquemas de cubiertas verdes para todo Bogotá. Si se establece como proyectos responsables es viable que los bancos presten a una mejor tasa de interés o que simplemente sea un requisito obligatorio para poder adquirir préstamos para el desarrollo de cualquier proyecto.

2.4.1 Edificios Leed en Bogotá. El 17 de agosto del 2010 el Edificio Novartis en Bogotá tiene la certificación LEED, se encuentra ubicado en el norte de Bogotá y es el primer edificio en obtener la certificación LEED, con la categoría de plata otorgada por el US (Green Building council, USGBC), la empresa que lidera la construcción fue TERRANUM

"Esta certificación demuestra que sí es posible construir bajo las exigencias de un proceso de diseño integrado y de interventorías rigurosas para modelar y medir el desempeño ambiental de una edificación, todo lo cual es necesario para obtener una certificación de gran reconocimiento internacional como LEED", afirma Cristina Gamboa, Directora del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.

² CONSTRUDDATA.COM. Edificio Novartis. [en línea] http://www.construdata.com/BancoConocimiento/E/edificionovartis_leed2010/edificionovartis_leed2010.asp. Consultado el 4 de septiembre de 2011.

Figura 33. Edificio Norvantis en Bogotá



Fuente: autores

Los conceptos de diseño para el edificio Novartis fueron:

- Oficina abierta.
- Ahorro de energía, principalmente mediante la utilización de un sistema de ventilación natural manejada dentro de los conceptos de la arquitectura.
- Equipos de aire acondicionado, libres de Cloro Fluoro Carbonos (CFCs), los cuales perjudican la capa de ozono.
- Tanque para almacenamiento de aguas lluvias, el cual básicamente suministra los aparatos sanitarios. De esta manera se generan ahorros de un 43%.
- Orinales secos.
- La vegetación nativo o adaptativo, la cual puede subsistir de acuerdo a las condiciones naturales de Bogotá.
- Cubierta verde, lo cual se llevó a cabo para ayudar a restaurar el hábitat natural, la creación de áreas verdes y evitar el efecto de isla de calor.
- Reciclaje de materiales,
- Alfombra certificada con baja emisión de contaminantes.
- Altura adecuada para que cada ocupante pueda aprovechar la visual al exterior

- Bicicleteros y duchas y cuartos para cambiar de vestido.
- Una política interna es compartir el vehículo

³Actualmente están en el proceso de certificación 27 proyectos según datos los cuales sin duda alguna serán mucho más con la creación del Sello Ambiental Colombiano (SAC) para las Edificaciones”, concluyó Gamboa.

2.4.2 Dimensionamiento. A continuación en la tabla 2 y 3 se muestra la proyección de ventas en un escenario positivo y un valor del metro cuadrado por oficina y local comercial

Tabla 2. Proyección de ventas

PROYECCIÓN DE VENTAS			
Mes	Precio promedio/m2	Área Vendida	% de área útil vendida
Junio	CO\$5.475.000	0	0%
Julio	CO\$5.475.000	500	3%
Agosto	CO\$5.584.500	1.000	10%
Septiembre	CO\$5.696.190	2.000	23%
Octubre	CO\$5.810.114	2.000	37%
Noviembre	CO\$5.926.316	2.000	50%
Diciembre	CO\$6.044.842	1.000	57%
Enero	CO\$6.165.739	1.000	63%
Febrero	CO\$6.289.054	1.300	72%
Marzo	CO\$6.414.835	1.200	80%
Abril	CO\$6.543.132	2.000	93%
Mayo	CO\$6.673.994	1.039	100%
Incremento cada 1000 m		102%	
Área útil vendible oficinas		15.039,01	

Fuente: autores

³ Ibid.

Tabla 3. Ventas

OFICINAS Y LOCALES	ÁREA	PRECIO M2	PRECIO ÁREA	GARAJES	PRECIO GARAJES	PRECIO TOTAL
LOCAL 1	166,68	9.580.000	1.596.794.400	1	25.000.000	1.621.794.400
LOCAL 2	158,43	9.580.000	1.517.759.400	1	25.000.000	1.542.759.400
LOCAL 3	173,17	9.580.000	1.658.968.600	1	25.000.000	1.683.968.600
LOCAL 4	112,23	9.580.000	1.075.163.400	1	25.000.000	1.100.163.400
LOCAL 5	115,6	9.580.000	1.107.448.000	1	25.000.000	1.132.448.000
LOCAL 6	103,8	9.580.000	994.404.000	1	25.000.000	1.019.404.000
LOCAL 7	128,82	9.580.000	1.234.095.600	1	25.000.000	1.259.095.600
LOCAL 8	116,25	9.580.000	1.113.675.000	1	25.000.000	1.138.675.000
LOCAL 9	120,25	9.580.000	1.151.995.000	1	25.000.000	1.176.995.000
LOCAL 10	197,62	9.580.000	1.893.199.600	1	25.000.000	1.918.199.600
LOCAL 11	306,39	9.580.000	2.935.216.200	1	25.000.000	2.960.216.200
201	339,04	5.300.000	1.796.912.000	6	150.000.000	1.946.912.000
202	167,49	5.250.000	879.322.500	3	75.000.000	954.322.500
203	114,99	5.250.000	603.697.500	3	75.000.000	678.697.500
204	226,37	5.250.000	1.188.442.500	5	125.000.000	1.313.442.500
205	305,46	5.200.000	1.588.392.000	6	150.000.000	1.738.392.000
206	371,63	5.300.000	1.969.639.000	7	175.000.000	2.144.639.000
207	186,18	5.200.000	968.136.000	3	75.000.000	1.043.136.000
208	127,84	5.200.000	664.768.000	3	75.000.000	739.768.000
209	247,32	5.200.000	1.286.064.000	5	125.000.000	1.411.064.000
210	373,69	5.200.000	1.943.188.000	8	200.000.000	2.143.188.000
301	339,04	5.400.000	1.830.816.000	6	150.000.000	1.980.816.000
302	167,49	5.350.000	896.071.500	3	75.000.000	971.071.500
303	114,99	5.350.000	615.196.500	3	75.000.000	690.196.500
304	226,37	5.350.000	1.211.079.500	5	125.000.000	1.336.079.500
305	305,46	5.300.000	1.618.938.000	6	150.000.000	1.768.938.000
306	371,63	5.400.000	2.006.802.000	7	175.000.000	2.181.802.000
307	186,18	5.300.000	986.754.000	3	75.000.000	1.061.754.000
308	127,84	5.300.000	677.552.000	3	75.000.000	752.552.000
309	247,32	5.300.000	1.310.796.000	5	125.000.000	1.435.796.000
310	373,69	5.300.000	1.980.557.000	8	200.000.000	2.180.557.000
401	569,86	5.400.000	3.077.244.000	11	275.000.000	3.352.244.000
402	613,67	5.400.000	3.313.818.000	12	300.000.000	3.613.818.000
403	709,16	5.400.000	3.829.464.000	14	350.000.000	4.179.464.000

Tabla 3. Ventas. Continuación

OFICINAS Y LOCALES	ÁREA	PRECIO M2	PRECIO ÁREA	GARAJES	PRECIO GARAJES	PRECIO TOTAL
404	627,92	5.400.000	3.390.768.000	12	300.000.000	3.690.768.000
501	569,86	5.500.000	3.134.230.000	11	275.000.000	3.409.230.000
502	613,67	5.500.000	3.375.185.000	12	300.000.000	3.675.185.000
503	709,16	5.500.000	3.900.380.000	14	350.000.000	4.250.380.000
504	627,92	5.500.000	3.453.560.000	12	300.000.000	3.753.560.000
PISO 6	2618,26	5.600.000	14.662.256.000	49	1.225.000.000	15.887.256.000
PISO 7	2464,8	5.750.000	14.172.600.000	49	1.225.000.000	15.397.600.000
					TOTAL DE VENTAS	106.236.348.200

Fuente: autores

2.4.3 Oferta y demanda. Para entender de donde salen la lista de precios sobre metros cuadrado se hace un estudio de la zona para ver a cuanto esta el metro cuadrado y poder ofrecer algo acorde al mercado actual.

Tabla 4. Análisis de mercado

UBICACIÓN	PROYECTO	M2	VALOR TOTAL	VALOR DEL METRO	ESTRATO	GARAJES
CIUDAD SALITRE TORRE CENTRAL		87	535.000.000	6.149.425	4	1
PROYECTO TORRE AMARILLO CIUDAD SALITRE		126	1.608.640.000	12.766.984	5	1
PROYECTO TORRE AMARILLO CIUDAD SALITRE		1653	10.678.000.000	6.459.770	5	44

Tabla 4. Análisis de mercado

UBICACIÓN	PROYECTO	M2	VALOR TOTAL	VALOR DEL METRO	ESTRATO	GARAJES
EDIFICIO CIUDAD SALITRE LUIS CARLOS SARMIENTO		586	3.450.000.000	5.887.372	4	1
EDIFICIO EN CIUDAD SALITRE DONDE QUEDA EL BANCO POPULAR		485	2.400.725.000	4.949.948	6	8
FONTIBÓN		112	336.000.000	3.000.000	4	1
TORRE CENTRAL		137	808.300.000	5.900.000	5	3
AVENIDA ELDORADO		182	1.004.722.000	5.520.451	5	4
Fuente: autores						

2.4.4 Sostenibilidad ambiental-legal. La construcción es uno de los sectores más contaminantes, por encima de la industria y el transporte, pues utiliza importantes recursos naturales y durante su operación emite grandes cantidades de CO₂ porque concentra gran cantidad de personas.

Se estima que los edificios consumen en la etapa de construcción el 17% del agua potable, el 25% de la madera cultivada y entre 30% y 40% de la energía. También

se calcula que emiten alrededor de la tercera parte de las emisiones de CO₂ y dos quintas partes de los desechos sólidos⁴, según WorldGBC, McGraw Hill, 2008.

La tendencia en el mundo es hacia la construcción verde o sostenible. Esto busca que, desde el diseño, en la construcción y la operación se garantice el uso adecuado de los recursos para generar un impacto positivo en el ambiente.

Cada vez en Colombia es más evidente esa voluntad de desarrollar proyectos mucho más amigables con el medio ambiente.

Desde hace año y medio existe el Consejo Colombiano de la Construcción Sostenible (CCCS), miembro del Consejo Mundial de Construcción Sostenible (World Green Building Council), que agrupa a las entidades de los diferentes subsectores interesadas en el tema en el país. Actualmente, este organismo cuenta con cerca de 52 empresas fundadoras, entre las que se encuentran Cecodes, Contempo, Holcim, Arquitectura e Interiores, Colliers Internacional, Johnson Controls, Aldea y Prodesa.

2.4.5 Qué es la certificación leed?. Según sus siglas LEED (Leadership in Energy and Environmental Design o Liderazgo en energía y Diseño Ambiental), desarrollado por el concejo de la construcción verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Fue inicialmente implantado en 1988 en Estados Unidos varios países.

El USBBC U.S. (Green Building Council) es el concejo de la construcción ecológica de Estados Unidos, es una organización sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad, los diseños, la construcción y el funcionamiento ideal de los edificios en EE.UU.

EL GBCI (The Green building certification institute) es el instituto que certifica los edificios LEED.

LEED es una certificación de calidad verde para su proyecto obtenida con base en un sistema de puntuación, que abarca diferentes criterios, como la eficiencia energética, el aprovechamiento de agua, los materiales utilizados, el entorno proporciona una verificación del rendimiento del edificio y permite validar que el proyecto es ambientalmente responsable para ahorrar dinero en los costos operativos de la construcción.

Se logra dando cumplimiento a las normas vigentes por el USGBC bajo la asesoría de expertos.

⁴WorldGBC. Sostenibilidad ambiental. México: Mc Graw Hill, 2008. 78 p.

Figura 32. Lo que mide Leed



Fuente: AEI.COL.COM. Arquitectura e Interiores. [en línea]www.aei-col.com/. Consultado el 23 de septiembre de 2011.

Arquitectura e Interiores es la compañía líder en el diseño y construcción de espacios interiores corporativos y comerciales

La clasificación que tiene LEED es la siguiente: Para obtener los puntos se evalúa el proyecto desde diseño y construcción se establece a la categoría que pertenece el proyecto y bajo parámetros de sostenibilidad se empiezan a adquirir puntos.

Ejemplo:

- Duchas para las personas que llegan en bicicleta
- Bicleteros
- Parqueaderos preferenciales para vehículos eficientes
- Recolección de aguas lluvias
- Cubierta verde
- Utilizar materiales reciclados o con un porcentaje de material reciclado
- Pintura
- Inodoros con sensores
- Sensores de luz

Figura 33. Categorías LEED



Fuente: AEI.COL.COM. Arquitectura e Interiores. [en línea]www.aei-col.com/. Consultado el 23 de septiembre de 2011.

2.4.6 Beneficios legales. El desarrollo sostenible involucra, entre otras cosas, aumentar la eficiencia energética y el uso de agua en las actividades de una empresa. Esto genera una disminución en los consumos de agua y energía, lo cual se ve reflejado en una reducción significativa de los gastos en servicios públicos. De esta manera, la inversión realizada para obtener estas certificaciones se recupera a mediano plazo, y de ahí en adelante todo es ahorro.

Adicionalmente, el Gobierno Nacional de Colombia ha venido incrementando los beneficios tributarios para preservar el medio ambiente. En donde se incluye:

- CONPES 3305/2004.
- La ley 629 de 2001, la cual plantea una reducción del 20% de la renta líquida contribuyente.
- La ley de energía 697 de 2001 en donde se da una deducción especial en impuestos de renta.
- La ley de agua 373 de 1997 presenta beneficios fiscales y tributarios.
- Decreto 3172 de 2003, inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente.
- Resolución 136 de 2004, certificaciones de las inversiones de control y mejoramiento del medio ambiente.

- Acuerdo 418 de 2009, tecnologías arquitectónicas sustentables con cubiertas verdes.

2.4.7 Análisis de impacto ambiental. Dentro de los componentes importantes para el cambio que busca el hombre para combatir el cambio climático, está la construcción sostenible. El impacto de la construcción sostenible abarca varios temas incluyendo la disminución de la producción de emisiones de CO₂, la generación de desechos y el consumo de recursos naturales, entre otros. Es importante tener en cuenta que si las proporciones de la construcción sostenible son mayores, significa que el método debe ser más eficiente y las consecuencias se deben disminuir.

La construcción sostenible está directamente relacionada con la implementación y la instalación de mejores tecnologías, las cuales son parte de la construcción convencional. Inicialmente, los costos podrán aumentar por la utilización de mejores tecnologías para la construcción, sin embargo, la inversión se recuperará a corto-mediano plazo.

Impacto Ambiental. El proyecto está ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., una zona destinada al desarrollo. La ubicación del proyecto no afecta tierras de cultivo, humedales o especies en peligro. El proyecto se encuentra en un sitio densamente poblado, incluyendo variedad de servicios básicos a sus alrededores, reduciendo así el transporte para satisfacer necesidades por parte de los trabajadores. De igual forma, se instalaron ciclisteros, parqueaderos preferenciales para vehículos de bajas emisiones y además la ubicación del proyecto permitió el fácil acceso al transporte público. Lo mencionado anteriormente busca reducir las emisiones de gases invernadero por parte del transporte hacia y desde el proyecto. El cálculo de ésta reducción se podrá visualizar en la Tabla 6.

El proyecto también cuenta con la idea de restituir el daño hecho al lote en el que fue construido. Incluyendo la restauración de la biodiversidad, cantidad de espacio abierto e infiltración de agua en el suelo. Para llevar a cabo esto, se instalan cubiertas verdes que cumplan con unas áreas mínimas que permitan tener un efecto real en relación al lote para reducir estos problemas. Además reducir el efecto de calor aislado y el exceso de iluminación. El calor y la iluminación son problemas generados por las ciudades, causando complicaciones para el medio ambiente y los habitantes de las ciudades.

2.4.8 Involucrados

Tabla 5. Involucrados

GRUPO	INTERESES	PROBLEMAS	RECURSOS Y MANDATOS
INVERSIONISTA	Que su inversión sea rentable	Mayor inversión inicial	R: Capital M: Que el retorno sea alto y en poco tiempo
CONSTRUCTORES	Construir un edificio con los estándares Leed	Construir bajo los parámetros leed es muy costoso	R: Sus conocimientos M: Que la regulación sea beneficiosa, que los precios de los insumos sean razonables
COMPRADORES	Obtener un bien construido bajo los parámetros LEED	EL metro cuadrado es más costos que una construcción tradicional	R: Formas de pago como fiducias, créditos, cuotas fijas etc M: Que se le entregue la construcción en el tiempo pactado y construido bajo los estándares LEED
PROVEEDORES DE SERVICIO	Que tengan trabajo	Falta de conocimiento en los estándares de los insumos	R: Conocimiento y fuerza de trabajo M: Que se les pague su trabajo y en los tiempos estipulados
GRUPO TÉCNICO	Mejorar e implementar el desarrollo de los diseños que colaboren con el medio ambiente	- Poca credibilidad - Conocimiento - Aumento de tiempo y costos en los diseños Falta de capacitación	R: Ofrecer nuestro conocimiento sobre LEED M: Que se construya el proyecto bajo los estándares que exige LEED
ESTADO COLOMBIANO	- Disminuir el impacto ambiental - Cumplir con el objetivo del milenio numeral 7	- Falta de interés por el desarrollo de la arquitectura sostenible - Costo de construir LEED	R: Generar leyes que beneficien a los que desarrollen arquitectura sostenible M: Que las construcciones se hagan bajos los estándares LEED

Fuente: autores

Tabla 6. Forma de Transporte

	No. de personas en Edificio Base	No. de personas en Edificio LEED® -WBC	Impacto Ambiental (Kg CO ₂ /día) Base	Impacto Ambiental (Kg CO ₂ /día) LEED-WBC
Peatonal	67	217	0	0
Bicicleta	100	150	0	0
Transporte Público	600	1,100	1080	1.980
Carro Particular	1.000	300	3600	1.080
TOTAL	1.767	1.767	4.080	3.060
Fuente: autores				

Tabla 7. Protección y Restauración del Hábitat

	Edificio Convencional	Edificio LEED® -WBC
Restauración de Lote	400 m ²	1,220 m ²
Fuente: autores		

Ahorro anual: 25%: 1020 Kg CO₂ * 365 días/año= 372,300 Kg CO₂ / año

Eficiencia en el Agua. El proyecto busca reducir el uso de agua potable, ya que del agua en el mundo sólo un 3% es agua dulce y sólo 1% tiene utilidad para el humano. Cerca de un billón de personas no tienen acceso a agua potable para satisfacer sus necesidad básicas y por culpa de esto, al año mueren más de 1'500,000 de personas según la ONG Plan España.⁵

Para este proyecto, no se planea usar agua potable en el riego de plantas, mediante el uso de plantas nativas las cuales están adaptadas a las condiciones naturales del sitio.

Adicionalmente, los sanitarios, orinales y griferías que serán instaladas en el proyecto serán eficientes, reduciendo el agua que se usará para su funcionamiento sin sacrificar el confort de los usuarios. Además de las instalaciones, se implementará un sistema de recolección de aguas-lluvias

⁵ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES- [en línea]. Plan España. plan-espana.org/. Consultado el 30 de agosto de 2011.

generando una reducción en el uso del agua en más de un 50%. Ésta reducción se verá relacionada en la factura de acueducto y alcantarillado.

Tabla 8. Eficiencia del agua

	Edificio Convencional	Edificio LEED® - WBC	Ahorro de Agua
Consumo de Agua (Sólo instalaciones eficientes)	67 m ³ /día	37,28 m ³ /día	29,72 m ³ /día
Cantidad de Aguas-Lluvia Recolectada	0 m ³ / día	32 m ³ / día	32 m ³ /día***
Fuente: autores			

*** No toda el agua del edificio puede ser suplida con aguas-lluvia, porque el agua de lavamanos y grifería debe provenir de fuentes de agua potable (acueducto) según la ley. Por lo cual se calcula que en el edificio se usarán 11 m³/ día en el funcionamiento.

Ahorro total: 83%: 56 m³/ día * 365 días/año = 20,440 m³/ año, estimando que el m³ de agua en Bogotá cuesta \$1,816 pesos (Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, 2011) se estima un ahorro de \$37'119,040 pesos anuales en el uso de acueducto y alcantarillado⁶.

Eficiencia Energética. Para un edificio comercial en Bogotá, la mayoría de la energía que se consume viene de la ventilación y la iluminación. El proyecto fue concebido usando las técnicas de la arquitectura bioclimática, en donde los edificios aprovechan su ubicación para buscar mejorar el confort térmico en su interior y no necesitan ventilación mecánica que genere consumo de energía. En una ciudad como Bogotá, estos métodos son de una altísima eficiencia, reduciendo la necesidad de ventilación mecánica casi hasta eliminar su necesidad por completo. El método bioclimático genera un 30% de mayor eficiencia en el uso de energía.

En cuanto a la iluminación, ésta se puede hacer más eficiente con el uso de la tecnología LED. Inicialmente, ésta tecnología genera mayores costos pero con el tiempo, la inversión se recupera y comienza a generar ahorros. La tecnología LED permite que el consumo energético sea aproximadamente la quinta parte de lo que consumen los bombillos regulares y que su durabilidad sea mínimo 3 veces la de estos. Además la tecnología LED experimenta mayor calidad de definición y no presenta cambios térmicos a causa de ésta.

⁶PROGRAMA NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO, Uso de la tecnología LEED. Mexico: SENER, 2011

A continuación, la tabla de eficiencia energética demuestra con números su importancia.

ILUMINACIÓN LED. Un edificio convencional es aquel que desde su diseño hasta su ejecución no maneja ningún parámetro de bioclimática o arquitectura verde su sistema se basa en la arquitectura e ingeniería tradicional.

Tabla 9. Iluminación Leed

	Edificio Convencional (kWh)	Edificio LEED® - WBC (kWh)	Ahorro de Iluminación (kWh)
Consumo Anual de Iluminación	113,173.68	48,350.000	64,823.68
Fuente: autores			

Ahorro equivalente al 42% en la iluminación.

2.5 BIOCLIMÁTICA

Tabla 10. Bioclimática

	Edificio Convencional (kWh)	Edificio LEED® - WBC (kWh)	Ahorro de Iluminación (kWh)
Consumo Anual de Iluminación	184,650	94,550	90,100
Fuente: autores			

Ahorro energético es del 52% bajo la técnica de arquitectura bioclimática.

La iluminación equivale al 38% de uso de energía del edificio comercial (Distribution of Building Energy, U.S. DOE, Energy Information Administration) por lo que un ahorro en el 57% de la iluminación equivale a un ahorro en el 21,66% de la energía total del edificio.

Ahorro Total: 51,66%: 153, 855 kWh Equivalente en precio a \$44'057.000 pesos de ahorro anual en gasto de energía.

2.5.1 Materiales. Los materiales que conforman el proyecto deben tener características que busquen reducir su impacto ambiental, mediante el uso de materiales re-usados, con contenidos reciclados y manufacturados regionalmente, reduciendo el transporte de los mismo. Todo esto se ve representado en la cantidad de materiales vírgenes que se usan para un proyecto de esta magnitud.

2.5.2 Impacto Económico. Los proyectos con certificación LEED tienen un mayor costo inicial generalmente, como se explicó anteriormente, pero debido a los ahorros que éstas tecnologías generan en un análisis del ciclo de vida es que los proyectos LEED cada vez son más viables. A continuación, se presentan los análisis comparativos, con los ahorros respectivos

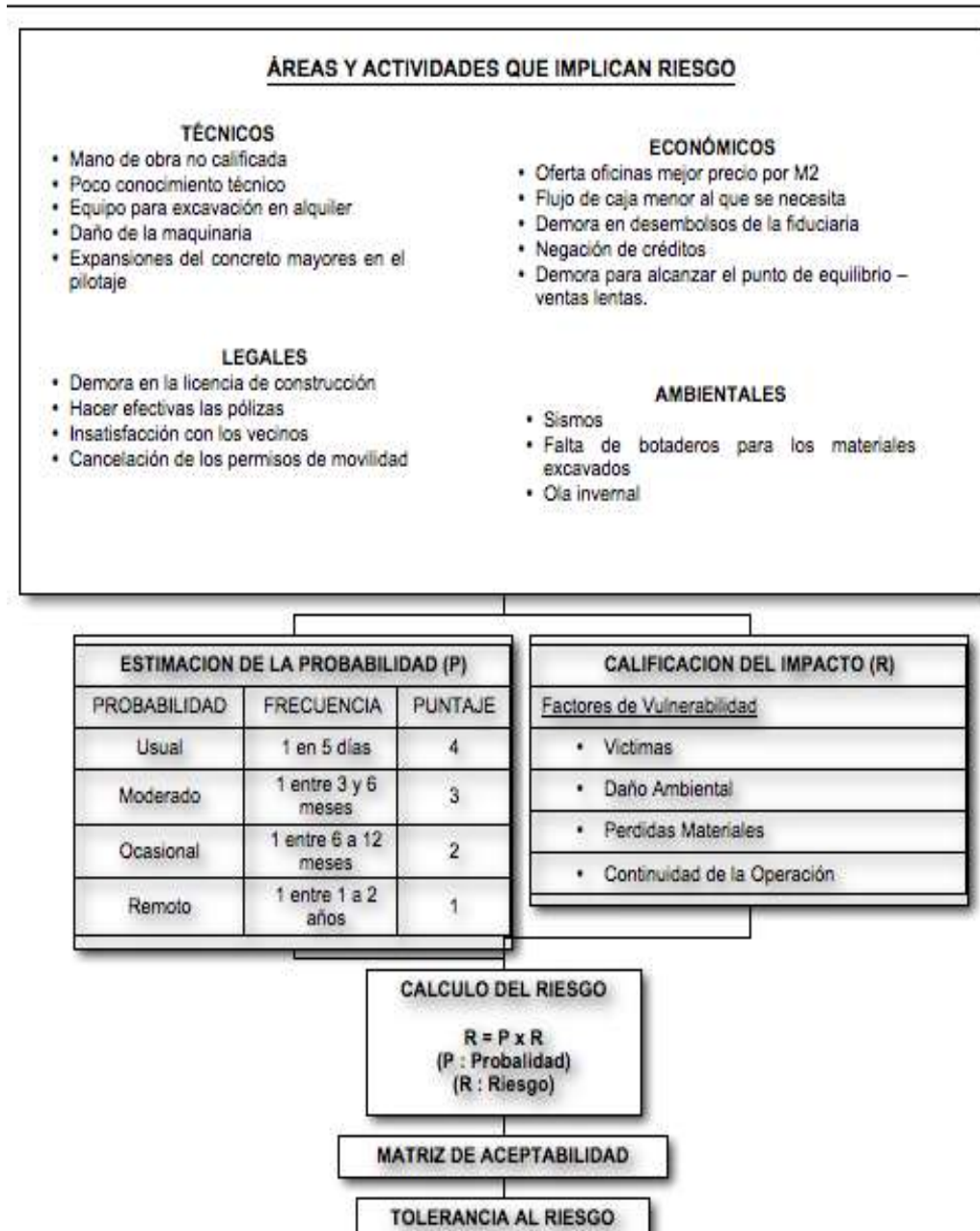
Tabla 11. Impacto Económico

	Edificio Convencional	Edificio LEED® - WBC	Sobrecosto
Preliminares por políticas de calidad	293.121.901	323.721.901	30.600.000
Bicicleteros		8.800.000	8.800.000
Parqueaderos Preferentes 27 Unidades	0	135.000	135.000
Cubierta Verde	216.000.000	\$ 620.238.845	404.238.845
Recolección Aguas Lluvias	0	194.762.767	194.762.767
Aparatos sanitarios	\$ 155.272.123	\$ 195.179.033	39.906.910
Estudio Bioclimático	0	\$ 23.000.000	23.000.000
Iluminación	\$ 200.000.000	\$ 428.000.000	228.000.000
Aparatos eléctricos	240.424.593	270.424.593	30.000.000
Ventanearía	2.029.568.900	2.590.725.800	561.156.900
Pisos Acabados	768.930.159	898.930.159	130.000.000
Ventilación mecánica	909.743.000	675.000.000	-234.743.000
Obras exteriores	107.200.300	312.001.047	204.800.747
Carpintería de madera	286.138.900	324.608.900	38.470.000
Equipos especiales	2391584200	2597184200	205.600.000
Fuente: autores			

2.6 RIESGO

A continuación los riesgos, técnicos, económicos, legales y ambientales

Figura 34. Riesgo



Fuente: autores

2.6.1 Probabilidad de los eventos

Tabla 12. Probabilidad de los eventos

PROBABILIDAD	DEFINICIÓN	OCURRENCIA CASOS	PUNTOS
Usual	Posibilidad de alta ocurrencia. Sucede en forma reiterada.	1 en 15 días	4
Moderado	Posibilidad de media ocurrencia. Sucede algunas veces.	1 entre 3 y 6 meses	3
Ocasional	Posibilidad de limitada ocurrencia. Sucede pocas veces.	1 entre 6 y 12 meses	2
Remoto	Posibilidad de baja ocurrencia. Sucede en forma esporádica.	1 entre 1 y 2 años	1
Fuente: autores			

2.6.2 Estimación de probabilidades

Tabla 13. Estimación de probabilidades

RIESGOS DEL PROYECTO	NIVEL	FACTORES DE RIEGO	PROBABILIDAD
	TÉCNICOS	Mano de obra no calificada	3
		Poco conocimiento técnico	4
		Equipo para excavación en alquiler	2
		Daño de maquinaria	3
		Expansiones del concreto mayores en el pilotaje	4
	ECONÓMICOS	Oferta oficinas – valor del m2 mas barato	2
		Flujo de caja menor al que se necesita	3
		Demora en desembolsos de la fiduciaria	3
		Negación de créditos	2
		Demora para alcanzar el punto de equilibrio – ventas lentas	3
	LEGALES	Demora en la licencia de construcción	1
		Hacer efectiva las pólizas	1
		Inconformismo de los vecinos	2
		Cancelación de los permisos de movilidad	2
	AMBIENTALES	Sismos	1
		Falta de botaderos para materiales excavados	3
		Ola invernal	2
Fuente: autores			

2..6.3 Calificación del impacto

Tabla 14. Clasificación del impacto

IMPACTO		CALIFICACIÓN
Victimas	Sin lesiones no se requiere atención médica	1
	Lesiones leves que requieren primeros auxilios	2
	Lesiones con necesidad de hospitalización	3
	Muertos	4
Daño Ambiental	No hay daños ambientales	1
	Daños ambientales dentro del área del proyecto.	2
	Daños ambientales en las áreas aledañas	3
	Daños ambientales con consecuencias sobre la comunidad del área de influencia	4
Pérdidas económicas	Menos de 1 SMLVM	1
	Entre 1 y 20 SMLVM	2
	Entre 20 y 300 SMLVM	3
	Mas de 300 SMLVM	4
Continuidad de la Operación	Suspensión menor a 1 mes	1
	Suspensión de 2 a 3 meses	2
	Suspensión de 3 a 6 meses	3
	Suspensión indefinida	4
Fuente: autores		

2.6.4 Riesgo Calculado.El riesgo está representado por la evaluación cuantitativa de las amenazas existentes en un sistema, medidas en cuanto a la probabilidad de que se presente el evento y la gravedad relativa de sus consecuencias. De acuerdo con esta definición, el riesgo puede expresarse matemáticamente como el producto de la probabilidad de ocurrencia por la gravedad (consecuencia), así:

$$R = P \times I$$

Donde:

R = Valor del riesgo

P = Probabilidad de ocurrencia del evento.

I = Impacto.

2.6.5 Valores de impacto y riesgo para los diferentes factores de riesgo

Tabla 15. Valores de impacto y riesgo para los diferentes factores de riesgo

RIESGOS	FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	VICTIMAS		DAÑO AMBIENTAL		PERDIDAS ECONÓMICAS		CONTINUIDAD DE LA OPERACIÓN	
			IMPACTO	RIESGO	IMPACTO	RIESGO	IMPACTO	RIESGO	IMPACTO	RIESGO
TÉCNICOS	Mano de obra no calificada	3	4	12	2	6	3	9	3	9
	Poco conocimiento técnico	4	2	8	1	4	2	8	2	8
	Equipo para excavación en alquiler	2	1	2	1	2	4	8	1	2
	Daño de maquinaria	3	3	9	1	3	3	9	1	3
	Expansiones del concreto mayores en el pilotaje	4	1	4	1	4	4	16	1	4
ECONÓMICOS	Oferta oficinas – valor M2 mas barato	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	Flujo de caja menor al que se necesita	3	1	3	1	3	2	6	1	3
	Demora de desembolsos en la fiduciaria	3	1	3	1	3	2	6	1	3
	Negación de créditos	2	1	2	1	2	3	6	3	6
	Demora para alcanzar el punto de equilibrio – ventas lentas	3	1	3	1	3	3	9	3	9
LEGALES	Demora en la licencia de construcción	1	1	1	1	1	3	3	3	3
	Hacer efectivas las pólizas	1	1	1	1	1	3	3	2	2
	Inconformismo de los vecinos	2	3	6	2	4	4	8	2	4
	Cancelación de los permisos de movilidad	2	1	2	3	6	4	8	1	2
AMBIENTALES	Sismos	1	4	4	4	4	4	4	4	4
	Falta de botaderos para materiales excavados	3	2	6	4	12	2	6	3	9
	Ola invernal	2	4	8	4	8	3	6	2	4

Fuente: autores

2.6.6 Valores de riesgo por factor

Tabla 16. Valores de riesgo por factor

RIESGOS	FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD	RIESGO
TÉCNICOS	Mano de obra no calificada	3	36
	Poco conocimiento técnico	4	28
	Equipo para excavación en alquiler	2	14
	Daño de maquinaria	3	24
	Expansiones de concreto mayores en el pilotaje	4	28
ECONÓMICOS	Oferta oficinas – valor M2 mas barato	2	8
	Flujo de caja menor al que se necesita	3	15
	Demora de desembolsos en la fiduciaria	3	15
	Negación de créditos	2	16
	Demora para alcanzar el punto de equilibrio – ventas lentas	3	24
LEGALES	Demora en la licencia de construcción	1	10
	Hacer efectivas las pólizas	1	7
	Inconformismo de los vecinos	2	22
	Cancelación de los permisos de movilidad	2	18
AMBIENTALES	Sismos	1	16
	Falta de botaderos para materiales excavados	3	33
	Ola invernal	2	26
Fuente: autores			

2.6.7 Roles y responsabilidades en los riesgos del proyecto

Tabla 17. Roles y responsabilidades

ROL	RESPONSABILIDADES
GERENTE DE PROYECTO	• Planear, organizar, monitorear y controlar la integración de todo el proyecto. Evaluar los impactos y las probabilidades de ocurrencia de los riesgos financieros. • Capacidad de reacción y de toma de decisiones frente a riesgos desconocidos.
GERENCIA TÉCNICA ADMINISTRATIVA	• Monitorear los factores de riesgo de tipo administrativo. (contratación, recursos humanos). • Evaluar los impactos y las probabilidades de ocurrencia de los riesgos administrativos. • Informar a la gerencia del proyecto de riesgos inesperados que se presentan durante la ejecución del proyecto.
GERENCIA TÉCNICA OPERATIVA	• Monitorear los factores de riesgo de tipo técnico. • Evaluar los impactos y las probabilidades de ocurrencia de los riesgos técnicos. • Informar a la gerencia del proyecto de riesgos inesperados que se presentan durante la ejecución del proyecto.
GERENCIA COMERCIAL	• Organizar, planear y ejecutar el plan de ventas del proyecto. • Evaluar los impactos y las probabilidades de ocurrencia de los riesgos comerciales • Informar a la gerencia del proyecto de riesgos inesperados que se presentan durante la ejecución del proyecto.
GERENCIA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	• Monitorear los factores de riesgo de tipo administrativos y financieros. • Evaluar los impactos y las probabilidades de ocurrencia de los riesgos administrativos y financieros. • Informar a la gerencia del proyecto de riesgos inesperados que se presentan durante la ejecución del proyecto.
Fuente: autores	

2.6.8 Tolerancia del riesgo

Tabla 18. Tolerancia al riesgo

RIESGOS	FACTORES DE RIESGO	Gerente del proyecto	Gerencia Técnica Administrativa	Gerencia Técnica Operativa	Gerencia Comercial	Gerencia Administrativa y Financiera
TÉCNICOS	Mano de obra no calificada	M	A	A	B	B
	Poco conocimiento técnico	A	A	A	B	B
	Equipo para excavación en alquiler	M	A	B	B	B
	Daño de maquinaria	M	A	A	B	B
	Expansiones de concreto mayores en el pilotaje	M	A	B	B	A
ECONÓMICOS	Oferta de oficinas – Valor m2 mas barato	A	B	B	A	B
	Flujo de caja menor al que se necesita	A	B	B	B	A
	Demora de desembolsos en la fiduciaria	A	M	B	B	A
	Negación de créditos	A	M	B	B	A
	Demora para alcanzar el punto de equilibrio – ventas lentas	A	B	B	A	M
LEGALES	Demora en la licencia de construcción	A	M	B	M	B
	Hacer efectivas las pólizas	A	A	M	B	A
	Inconformismo de los vecinos	A	M	A	M	B
	Cancelación de los permisos de movilidad	M	B	A	M	B
AMBIENTALES	Sismos	M	B	M	B	B
	Falta de botaderos para materiales excavados	M	B	A	B	B
	Ola invernal	M	B	A	B	M
Fuente: autores						

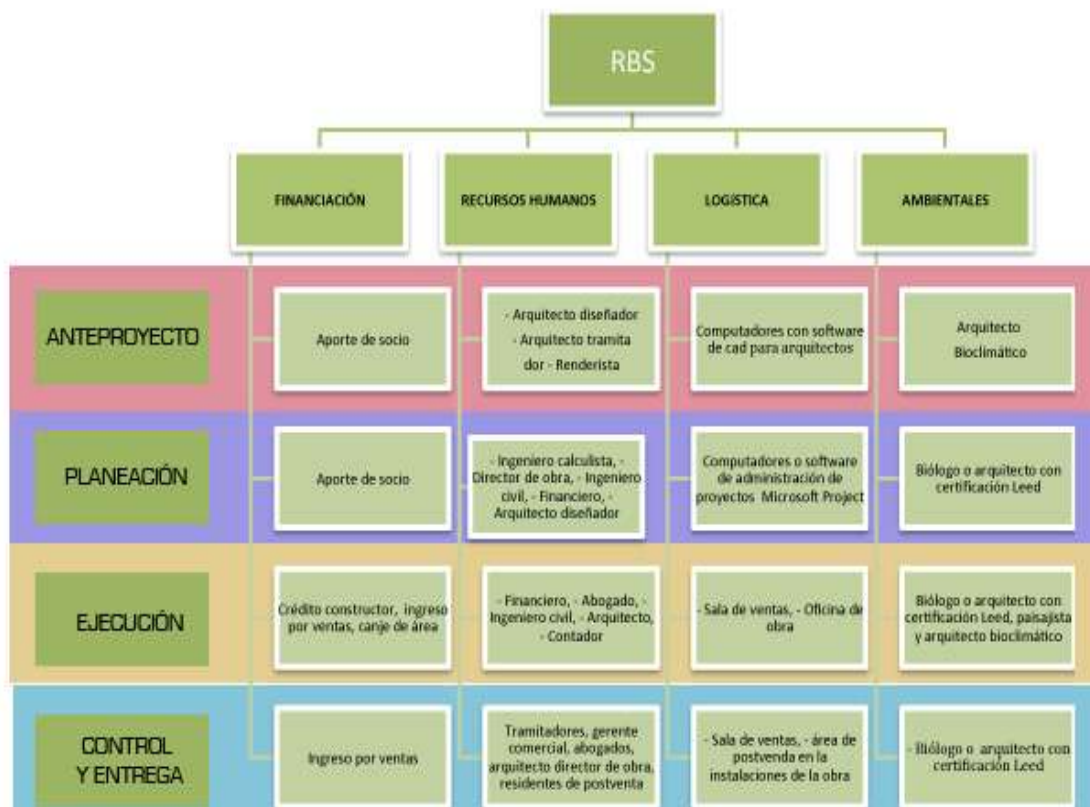
A : ALTA M: MEDIA B: BAJA

2.7ECONÓMICO - FINANCIERO

Para el estudio económico financiero se tendrán en cuenta la proyección de ventas, el presupuesto de costos directos e indirectos y el aporte de capital del socio

2.7.1 Resource Breakdown Structure – RBS. A continuación el RBS

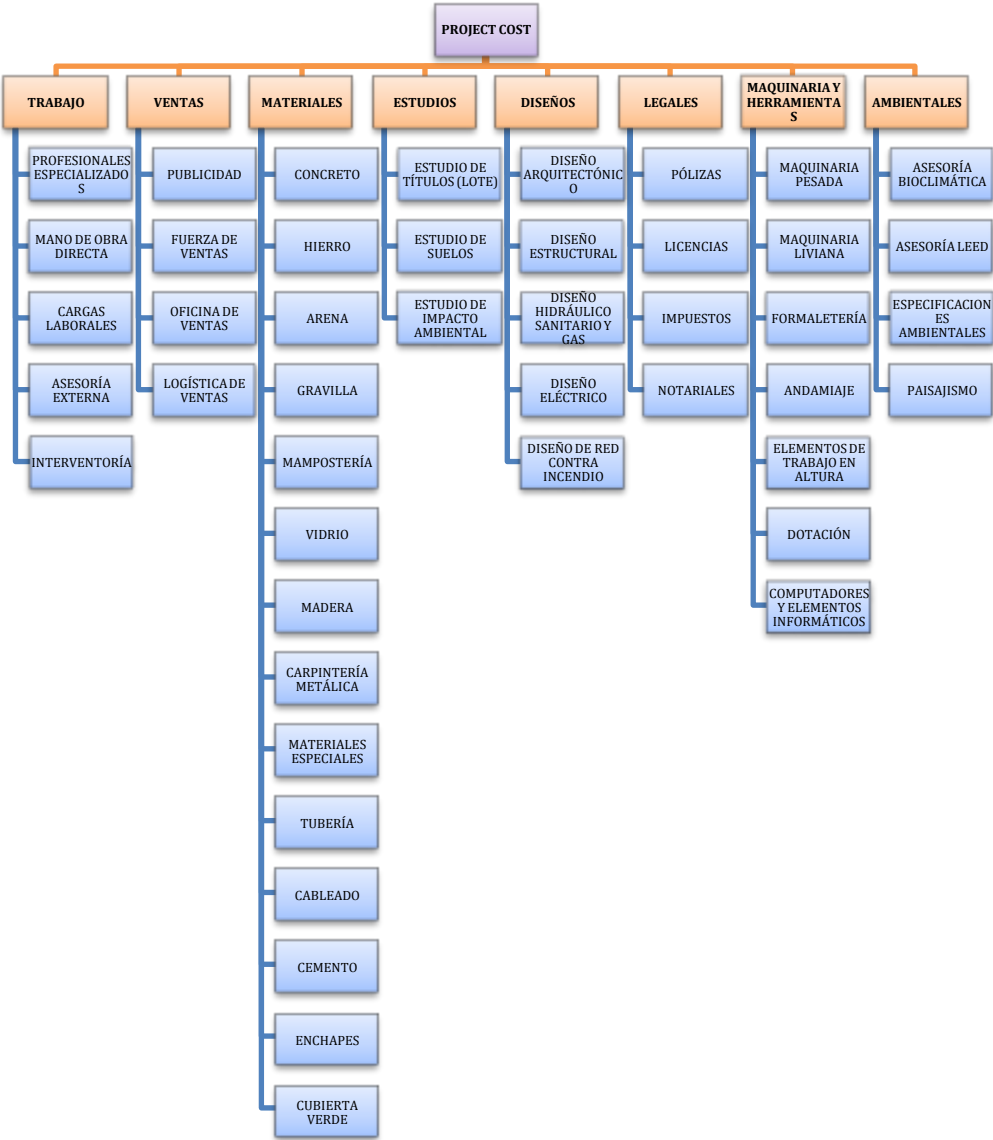
Figura 35. RBS



Fuente: autores

2.7.2 Cost Breakdown Structure – Cbs

Figura 36. CBS



Fuente: autores

2.7.3 Presupuesto

Tabla 19. Presupuesto

COSTOS DIRECTOS				
	DESCRIPCIÓN	%	VALOR EDIFICIO LEED	VALOR EDIFICIO CONVENCIONAL
1	PRELIMINARES	0,50%	323.721.901	293.721.901
2	MOVIMIENTO DE TIERRA	1,71%	1.111.141.080	1.111.141.080
3	CIMENTACIÓN	8,23%	5.336.160.107	5.336.160.107
4	ESTRUCTURA CONCRETO	13,14%	8.517.447.596	8.517.447.596
5	MAMPOSTERÍA	1,97%	1.275.688.312	1.275.688.312
6	PAÑETES	0,55%	355.456.347	355.456.347
7	PISOS BASES	0,56%	364.743.672	364.743.672
8	PISOS ACABADOS	1,39%	898.930.159	768.930.159
9	ENCHAPES	5,35%	3.466.629.289	3.466.629.289
10	APARATOS SANITARIOS	0,30%	195.179.033	155.272.123
11	INST. HIDRÁULICAS	0,76%	495.679.083	300.916.316
12	INSTALACIONES PARA VENTILACIÓN MECÁNICA	1,04%	675.000.000	909.743.000
13	INST. ELÉCTRICAS	2,24%	1.454.376.097	1.226.376.097
14	INST. SEGURIDAD Y CONTROL	1,21%	782.552.233	782.552.233
15	INSTALACIONES DE GAS	0,06%	37.736.134	37.736.134
16	CARPINTERÍA DE MADERA	0,50%	324.608.900	286.138.900
17	CARP. METÁLICA	2,58%	1.674.905.868	1.674.905.868
18	VIDRIOS - CERRADURAS	0,14%	91.707.394	91.707.394
19	VENTANEARÍA	4,00%	2.590.725.800	2.029.568.900
20	APARATOS ELÉCTRICOS	0,42%	270.424.593	240.424.593
21	EQUIPOS ESPECIALES	4,01%	2.597.584.200	2.391.584.200
22	CIELORASOS MUROS LIVIANOS	0,89%	578.176.623	578.176.623
23	PINTURA	0,65%	422.642.264	422.642.264
24	CUBIERTA	0,96%	620.238.845	216.000.000
25	OBRAS EXTERIORES	0,48%	312.001.047	107.200.300
26	IMPERMEABILIZACIONES	0,26%	165.691.580	165.691.367
27	ASEO	0,48%	312.961.843	312.961.843
28	NOMENCLATURA	0,09%	56.850.000	56.850.000
		54,46%	35.308.960.000	33.476.366.618
Fuente: autores				

Tabla 20. Costos Indirectos

COSTOS INDIRECTOS				
HONORARIOS				
1	HONORARIOS CONSTRUCCIÓN	3,39%	2.200.003.464,00	2.200.003.464,00
2	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	0,57%	366.667.070,80	366.667.070,80
3	ESTUDIOS TÉCNICOS: Estudio de suelos, Calculo estructural, Diseño eléctrico, Diseño hidrosanitario, Calculo de ventilación mecánica.	0,40%	256.667.070,80	256.667.070,80
4	ESTUDIOS ESPECIALES: Diseño bioclimático, Diseño paisajístico	0,00%		
5	ASESORÍAS, GERENTE, REVISORÍA	0,05%	31.000.000,00	
6	ASESORÍA ESPECIAL EN LEED	0,11%	73.333.448,80	73.333.448,80
		0,11%	70.000.000,00	
GASTOS LEGALES Y OTROS				
7	PÓLIZAS			
8	CONEXIÓN SERVICIOS	0,17%	110.000.173,20	110.000.173,20
9	IMPUESTOS	0,08%	48.871.880,86	48.871.880,86
10	IMPUESTOS	5,66%	3.666.667.244,00	3.666.667.244,00
11	LICENCIA Y CURADURÍA	1,58%	1.026.668.283,20	1.026.668.283,20
12	CERTIFICACIÓN LEED	0,15%	99.792.400,00	
13	COSTO FINANCIERO	0,54%	350.000.000,00	350.000.000,00
14	LOTE	26,48%	17.166.994.000,00	17.166.994.000,00
GASTOS GENERALES				
15	HONORARIOS DE VENTAS			
16	NOTARIALES Y DE REGISTRO	3,06%	1.986.426.308,66	1.986.426.308,66
17	REGLAMENTO DE COPROPIEDAD	0,56%	364.618.400,00	364.618.400,00
18	PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	0,07%	45.577.300,00	45.577.300,00
19	PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	1,12%	729.236.800,00	729.236.800,00
20	GERENCIA DE PROYECTO	1,41%	911.546.000,00	911.546.000,00
21	FIDUCIA	0,03%	19.383.700,00	19.383.700,00
Fuente: autores		45,54%	29.523.453.544,32	29.322.661.144,32

2.7.4 Flujo de Caja

Tabla 21. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA 0,083333333

		1	2	3	4	5	6	7
	INICIO	2011						
Periodo :	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1. Saldo Inicial de caja	\$ -	\$ 138.997.402	\$ 97.880.718	\$ 339.450.908	\$ 871.686.900	\$ 3.611.030.159	\$ 6.557.557.191	\$ 8.900.777.650
INGRESOS			3,00%	6,12%	12,48%	12,73%	12,98%	6,62%
Por concepto de ventas	\$ -	\$ -	\$ 1.095.000.000	\$ 2.233.800.000	\$ 4.556.952.000	\$ 4.648.091.040	\$ 4.741.052.861	\$ 2.417.936.959
Credito Constructor	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Aporte de Socios	\$ 2.000.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros Ingresos (Prestamos de socios, Fiducia)	\$ -	\$ 500.000.000	\$ 500.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2. Total Ingresos	\$ 2.000.000.000	\$ 500.000.000	\$ 1.595.000.000	\$ 2.233.800.000	\$ 4.556.952.000	\$ 4.648.091.040	\$ 4.741.052.861	\$ 2.417.936.959
EGRESOS			4%	8%	12%	16%	21%	24%
Costos Directos	\$ -	\$ 311.291.299	\$ 1.037.637.663	\$ 1.348.928.962	\$ 1.452.692.729	\$ 1.348.928.962	\$ 1.971.511.560	\$ 1.141.401.430
Costos Indirectos	\$ 1.861.002.598	\$ 36.842.898	\$ 122.809.661	\$ 159.652.559	\$ 171.933.525	\$ 159.652.559	\$ 233.338.356	\$ 135.090.627
Certificacion LEED	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Crédito constructor	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago de Impuestos	\$ -	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487
Honorarios de Constr. e interventoria	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago de Lote	\$ 0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago de prestamos a terceros y socios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago de Dividendos y Prestamos Socios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3. Total Egresos	\$ 1.861.002.598	\$ 541.116.684	\$ 1.353.429.811	\$ 1.701.564.008	\$ 1.817.608.740	\$ 1.701.564.008	\$ 2.397.832.402	\$ 1.469.474.543
4. FLUJO NETO OPERATIVO (2-3)	\$ 138.997.402	\$ (41.116.684)	\$ 241.570.189	\$ 532.235.992	\$ 2.739.343.260	\$ 2.946.527.032	\$ 2.343.220.458	\$ 948.462.416
5. SALDO FINAL DE CAJA (1+4)	\$ 138.997.402	\$ 97.880.718	\$ 339.450.908	\$ 871.686.900	\$ 3.611.030.159	\$ 6.557.557.191	\$ 8.900.777.650	\$ 9.849.240.066
	0	1	2	3	4	5	6	7
TOTAL PRESUPUESTO	\$ 1.861.002.598	\$ 541.116.684	\$ 1.353.429.811	\$ 1.701.564.008	\$ 1.817.608.740	\$ 1.701.564.008	\$ 2.397.832.402	\$ 1.469.474.543
PRESUPUESTO ACUMULADO	1.861.002.598,00	2.402.119.282	3.755.549.092	5.457.113.100	7.274.721.841	8.976.285.849	11.374.118.251	12.843.592.794

TIO	25,00%
VPN	\$ 17.122.389.878,65
% UTILIDAD	28,38%

2012												TOTAL	Concepto
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
\$ 9.849.240.066	\$ 10.149.792.826	\$ 12.971.351.348	\$ 12.538.405.844	\$ 13.522.715.250	\$ 12.980.451.447	\$ 9.560.700.771	\$ 6.510.061.902	\$ 3.315.331.723	\$ 329.175.889	\$ 328.020.997	\$ 874.296.961		
6,75%	8,96%	8,43%	14,33%	7,60%									
\$ 2.466.295.698	\$ 3.270.308.096	\$ 3.079.120.853	\$ 5.234.505.451	\$ 2.773.712.093	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 54.775.162.576	\$ 91.291.937.627	Ventas Real.
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.000.000.000	\$ 3.000.000.000	\$ -	\$ 6.000.000.000	Crédito Con.
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.000.000.000	
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.000.000.000	Prestamos terceros y socios
\$ 2.466.295.698	\$ 3.270.308.096	\$ 3.079.120.853	\$ 5.234.505.451	\$ 2.773.712.093	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.000.000.000	\$ 3.000.000.000	\$ 54.775.162.576	\$ 100.291.937.627	Total Ingresos
29%	30%	38%	48%	55%	62%	69%	76%	83%	89%	94%	100%		
5,00%	0,61%	7,83%	9,69%	7,33%	7,59%	6,66%	7,00%	6,49%	6,53%	5,15%	5,71%	100%	
\$ 1.763.984.028	\$ 215.179.452	\$ 2.763.147.070	\$ 3.423.160.798	\$ 2.587.808.781	\$ 2.680.601.120	\$ 2.350.552.263	\$ 2.479.394.448	\$ 2.292.893.441	\$ 2.306.305.154	\$ 1.816.808.679	\$ 2.016.732.161	\$ 35.308.960.000	Costo Directo
\$ 208.776.423	\$ 25.467.575	\$ 327.032.418	\$ 405.148.378	\$ 306.280.246	\$ 317.262.688	\$ 278.199.738	\$ 293.448.862	\$ 271.375.525	\$ 272.962.869	\$ 215.028.408	\$ 238.690.442	\$ 6.039.996.436	Costos Indirectos
\$ -	\$ 15.120.061	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 8.904.036	\$ 4.536.018	\$ 99.792.400	
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.000.000.000	\$ 6.000.000.000	Crédito constructor
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 350.000.000	\$ 350.000.000	Intereses Crédito
\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 192.982.487	\$ 3.666.667.244	Impuestos y Notar.
\$ -	\$ -	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 220.000.346	\$ 2.200.003.464	Honorarios de construcción e int.
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 17.166.994.000	\$ 17.166.994.000	Lote
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.000.000.000	\$ 1.000.000.000	Pago prestamos terceros y socios
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Pago de Div.
\$ 2.165.742.938	\$ 448.749.575	\$ 3.512.066.357	\$ 4.250.196.045	\$ 3.315.975.896	\$ 3.419.750.676	\$ 3.050.638.870	\$ 3.194.730.179	\$ 2.986.155.834	\$ 3.001.154.892	\$ 2.453.724.036	\$ 27.189.935.455	\$ 71.832.413.544	Total Egresos
\$ 300.552.761	\$ 2.821.558.521	\$ (432.945.503)	\$ 984.309.406	\$ (542.263.803)	\$ (3.419.750.676)	\$ (3.050.638.870)	\$ (3.194.730.179)	\$ (2.986.155.834)	\$ (1.154.892)	\$ 546.275.964	\$ 27.585.227.122	\$ 28.459.524.083	Flujo Neto Operativo
\$ 10.149.792.826	\$ 12.971.351.348	\$ 12.538.405.844	\$ 13.522.715.250	\$ 12.980.451.447	\$ 9.560.700.771	\$ 6.510.061.902	\$ 3.315.331.723	\$ 329.175.889	\$ 328.020.997	\$ 874.296.961	\$ 28.459.524.083		Saldo Final de Caja
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		Credito a 10% anual
\$ 2.165.742.938	\$ 448.749.575	\$ 3.512.066.357	\$ 4.250.196.045	\$ 3.315.975.896	\$ 3.419.750.676	\$ 3.050.638.870	\$ 3.194.730.179	\$ 2.986.155.834	\$ 3.001.154.892	\$ 2.453.724.036	\$ 27.189.935.455		Tasa prestamo socios 1,5% MW
\$ 15.009.335.732	\$ 15.458.085.306	\$ 18.970.151.663	\$ 23.220.347.707	\$ 26.536.323.603	\$ 29.956.074.280	\$ 33.006.713.149	\$ 36.201.443.328	\$ 39.187.599.162	\$ 42.188.754.054	\$ 44.642.478.090	\$ 64.832.413.544		

Evaluación financiera /indicadores de rentabilidad y/o de beneficios – costo)

INDICADORES

TIR	25,00%
VPN	\$ 17.122.389.878,65
% UTILIDAD	28,38%

VPN: El valor presente neto nos muestra el valor total del flujo de caja en el momento cero utilizando la metodología de valor presente, con una tasa de interés que denominamos **tasa de interés de oportunidad**, que es aquella a la que renta el dinero del inversionista en los proyectos que acostumbra a invertir, siendo este mayor que cero (0), podemos decir que el proyecto al día de hoy, no presentaría pérdidas.

TIR: Este indicador no es apropiado para evaluar este proyecto debido que para su cálculo se necesitan al menos un valor negativo y uno positivo dentro del flujo de caja. En los proyectos de construcción siempre se necesita que los saldos finales del flujo de sean positivos para que igual lo sean los saldos iniciales de los siguientes periodos y no se incurra en iliquidez que lleve a una para en la obra.

% UTILIDAD: Muestra la relación entre los ingresos del proyecto y el total de costos de un proyecto. Dando como resultado el total de los ingresos que queda a favor del inversionista. En este caso evidenciamos que es mayor que la tasa de interés de oportunidad antes mencionada, lo que demuestra la rentabilidad del proyecto evaluado.

2.7.5 Análisis de sensibilidad. Para un análisis de sensibilidad se deben definir las variables críticas para el proyecto. Estas serían aquellas que de acuerdo a una variación en su comportamiento, tienen un impacto directo dentro de los resultados de un proyecto.

En un proyecto de construcción las variables críticas son: precio de venta y costo directo (aumentos en precios de materiales y mano de obra directa).

En condiciones normales el proyecto nos muestra lo siguiente:

INGRESOS	\$ 100.291.937.627
COSTO TOTAL	\$ 71.832.413.544
UTILIDAD	\$ 28.459.524.083
% UTILIDAD	28,38%

En caso de que exista un aumento de precios de mercado en cuanto al valor del metro cuadrado en un 10%, las ventas aumentarían en la misma proporción, mostrándonos lo siguiente:

INGRESOS	\$ 110.321.131.390
COSTO TOTAL	\$ 71.832.413.544
UTILIDAD	\$ 38.488.717.845
% UTILIDAD	34,89%

En el caso de que exista un aumento en los costos directos en la misma proporción (10%), los resultados del proyecto serian los siguientes:

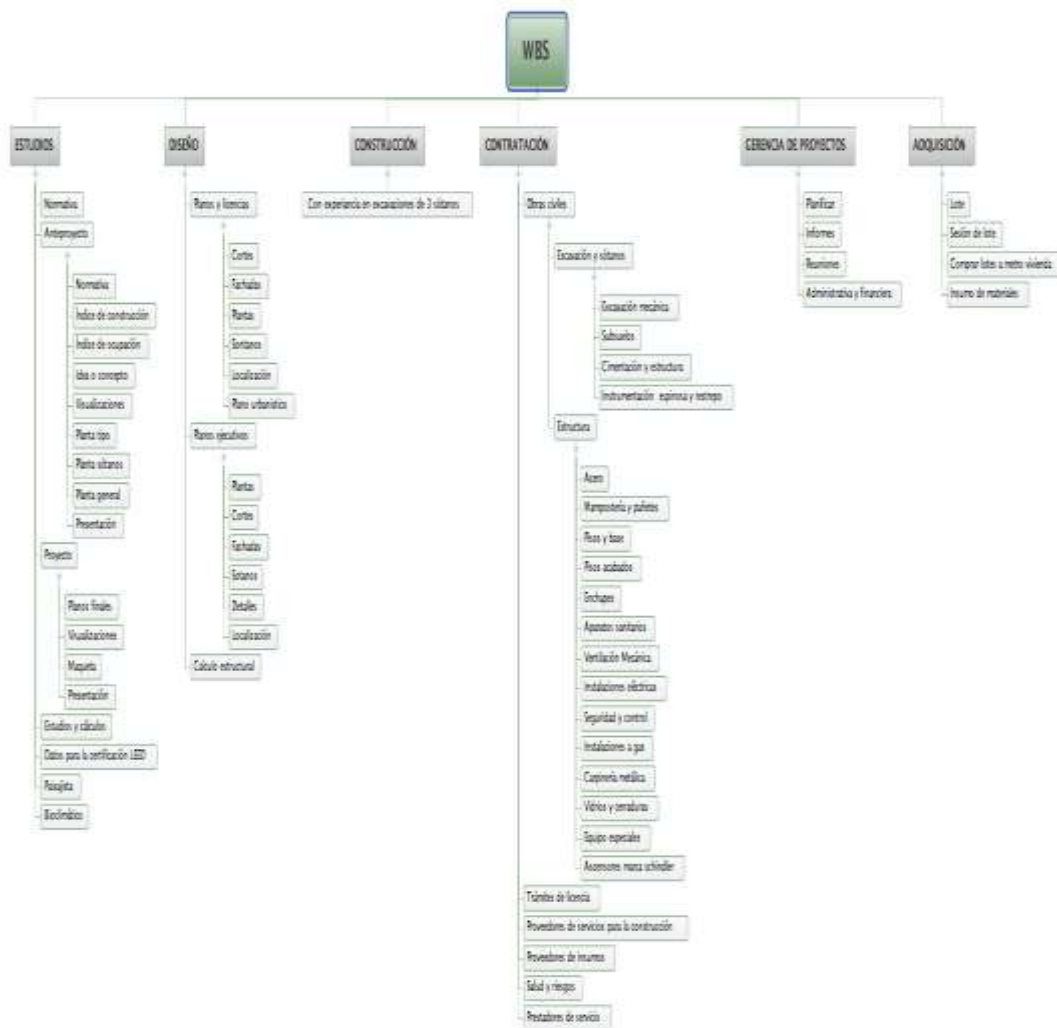
INGRESOS	\$ 100.291.937.627
COSTO TOTAL	\$ 79.015.654.899
UTILIDAD	\$ 21.276.282.728
% UTILIDAD	21,21%

Existen variaciones significativas en el comportamiento de la utilidad por concepto de las variaciones descritas anteriormente. Finalmente, podemos evidenciar una sensibilidad mayor al aumento en los costos, la diferencia es mayor que si se produjera un aumento en los ingresos en la misma proporción.

3. PLANEACIÓN PROYECTO

3.1 ALCANCE – WBS – LÍNEA BASE

Figura 37. WBS (Anexo B)

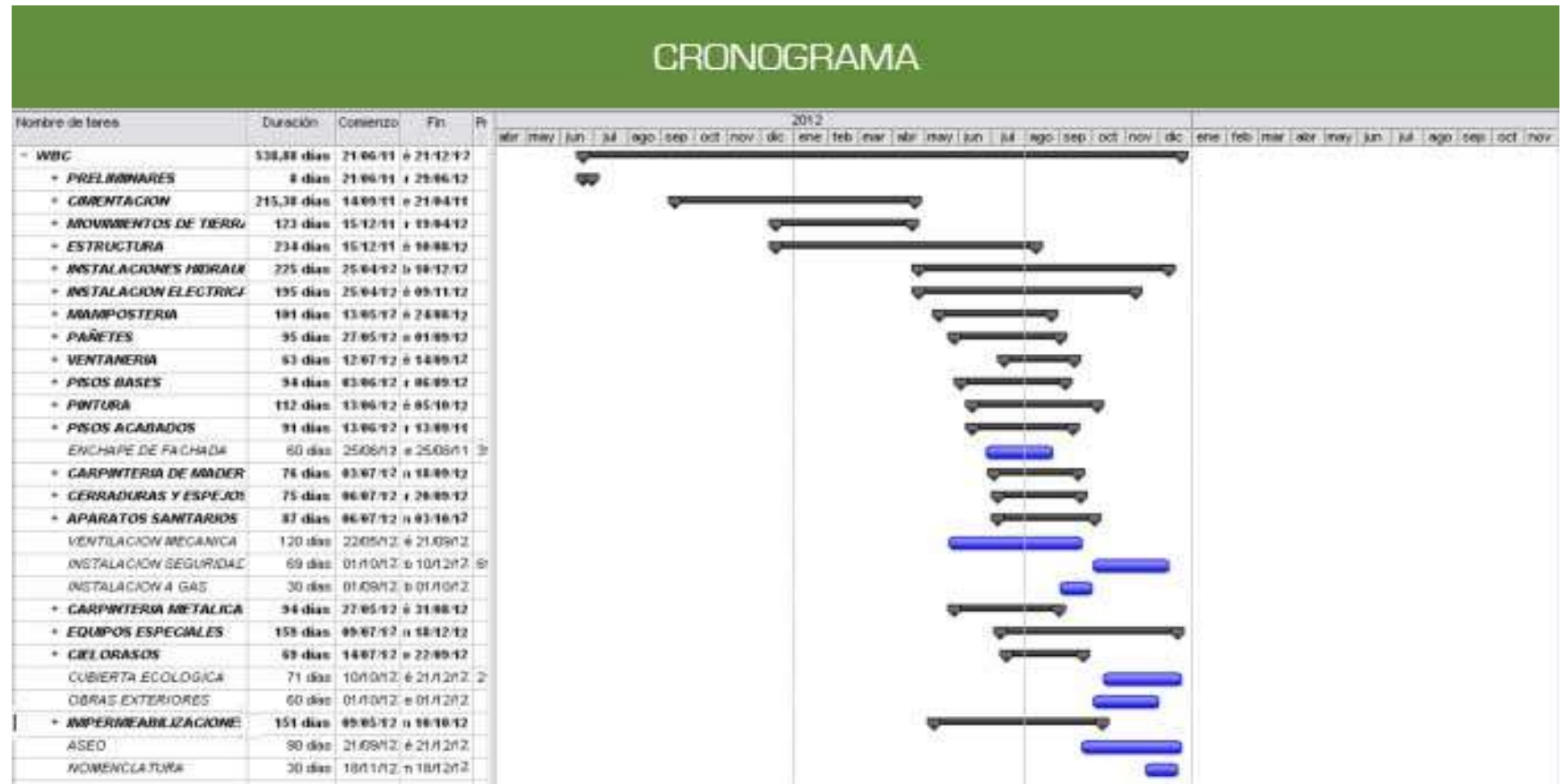


Fuente: autores

3.2 PROGRAMACIÓN

3.2.1 Cronograma – Red – Línea Base

Figura 38. Cronograma (Anexo C)



Fuente: autores

3.2.2 Presupuesto – línea base

Tabla 22. Costos directos

COSTOS DIRECTOS			
DESCRIPCIÓN	%	VALOR EDIFICIO LEED	VALOR EDIFICIO CONVENCIONAL
PRELIMINARES	0,68%	323.721.901	293.721.901
MOVIMIENTO DE TIERRA	2,35%	1.111.141.080	1.111.141.080
CIMENTACIÓN	11,28%	5.336.160.107	5.336.160.107
ESTRUCTURA CONCRETO	18,00%	8.517.447.596	8.517.447.596
MAMPOSTERÍA	2,70%	1.275.688.312	1.275.688.312
PAÑETES	0,75%	355.456.347	355.456.347
PISOS BASES	0,77%	364.743.672	364.743.672
PISOS ACABADOS	1,90%	898.930.159	768.930.159
ENCHAPES	7,33%	3.466.629.289	3.466.629.289
APARATOS SANITARIOS	0,41%	195.179.033	155.272.123
INST. HIDRÁULICAS	1,05%	495.679.083	300.916.316
INSTALACIONES PARA VENTILACIÓN MECÁNICA	1,43%	675.000.000	909.743.000
INST. ELÉCTRICAS	3,07%	1.454.376.097	1.226.376.097
INST. SEGURIDAD Y CONTROL	1,65%	782.552.233	782.552.233
INSTALACIONES DE GAS	0,08%	37.736.134	37.736.134
CARPINTERÍA DE MADERA	0,69%	324.608.900	286.138.900
CARP. METÁLICA	3,54%	1.674.905.868	1.674.905.868
VIDRIOS - CERRADURAS	0,19%	91.707.394	91.707.394
VENTANEARÍA	5,48%	2.590.725.800	2.029.568.900
APARATOS ELÉCTRICOS	0,57%	270.424.593	240.424.593
EQUIPOS ESPECIALES	5,49%	2.597.584.200	2.391.584.200
CIELORASOS MUROS LIVIANOS	1,22%	578.176.623	578.176.623
PINTURA	0,89%	422.642.264	422.642.264
CUBIERTA	1,31%	620.238.845	216.000.000
OBRAS EXTERIORES	0,66%	312.001.047	107.200.300
IMPERMEABILIZACIONES	0,35%	165.691.580	165.691.367
ASEO	0,66%	312.961.843	312.961.843
NOMENCLATURA	0,12%	56.850.000	56.850.000
Fuente: autores	74,62%	35.308.960.000	33.476.366.618

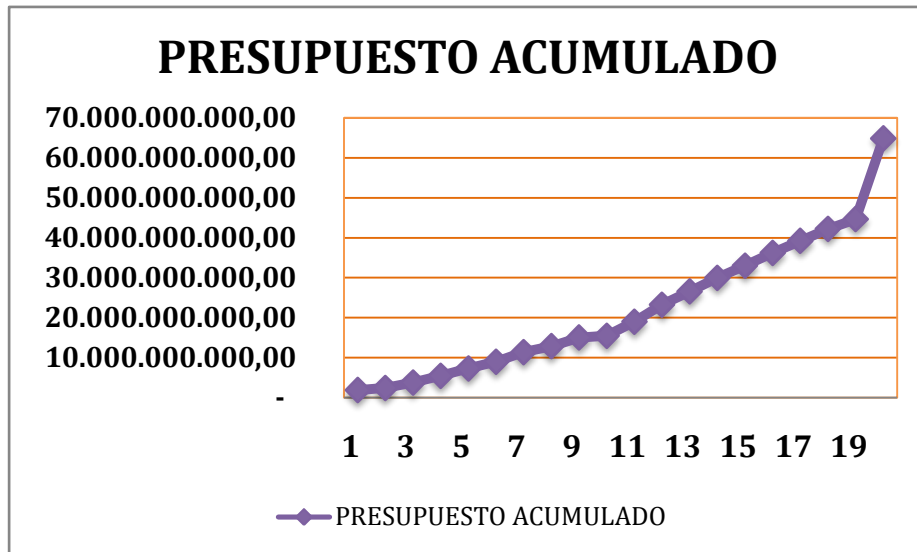
Tabla 23. Costos Indirectos

COSTOS INDIRECTOS			
HONORARIOS			
HONORARIOS CONSTRUCCIÓN	3,39%	2.200.003.464,00	2.200.003.464,00
PROYECTO ARQUITECTÓNICO	0,57%	366.667.070,80	366.667.070,80
ESTUDIOS TÉCNICOS: Estudio de suelos, Calculo estructural, Diseño eléctrico, Diseño hidrosanitario, Calculo de ventilación mecánica.	0,40%	256.667.070,80	256.667.070,80
ESTUDIOS ESPECIALES: Diseño bioclimático, Diseño paisajístico	0,05%	31.000.000,00	
ASESORÍAS, GERENTE, REVISORÍA	0,11%	73.333.448,80	73.333.448,80
ASESORÍA ESPECIAL EN LEED	0,11%	70.000.000,00	
GASTOS LEGALES Y OTROS			
PÓLIZAS	0,17%	110.000.173,20	110.000.173,20
CONEXIÓN SERVICIOS	0,08%	48.871.880,86	48.871.880,86
IMPUESTOS	5,66%	3.666.667.244,00	3.666.667.244,00
LICENCIA Y CURADURÍA	1,58%	1.026.668.283,20	1.026.668.283,20
CERTIFICACIÓN LEED	0,15%	99.792.400,00	
COSTO FINANCIERO	0,54%	350.000.000,00	350.000.000,00
LOTE	26,48%	17.166.994.000,00	17.166.994.000,00
GASTOS GENERALES			
HONORARIOS DE VENTAS	3,06%	1.986.426.308,66	1.986.426.308,66
NOTARIALES Y DE REGISTRO	0,56%	364.618.400,00	364.618.400,00
REGLAMENTO DE COPROPIEDAD	0,07%	45.577.300,00	45.577.300,00
PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	1,12%	729.236.800,00	729.236.800,00
GERENCIA DE PROYECTO	1,41%	911.546.000,00	911.546.000,00
FIDUCIA	0,03%	19.383.700,00	19.383.700,00
Fuente: autores	45,54%	29.523.453.544,32	29.322.661.144,32

3.3 INDICADORES

3.3.1 Curva S tiempo presupuesto

Figura 39. Curva S

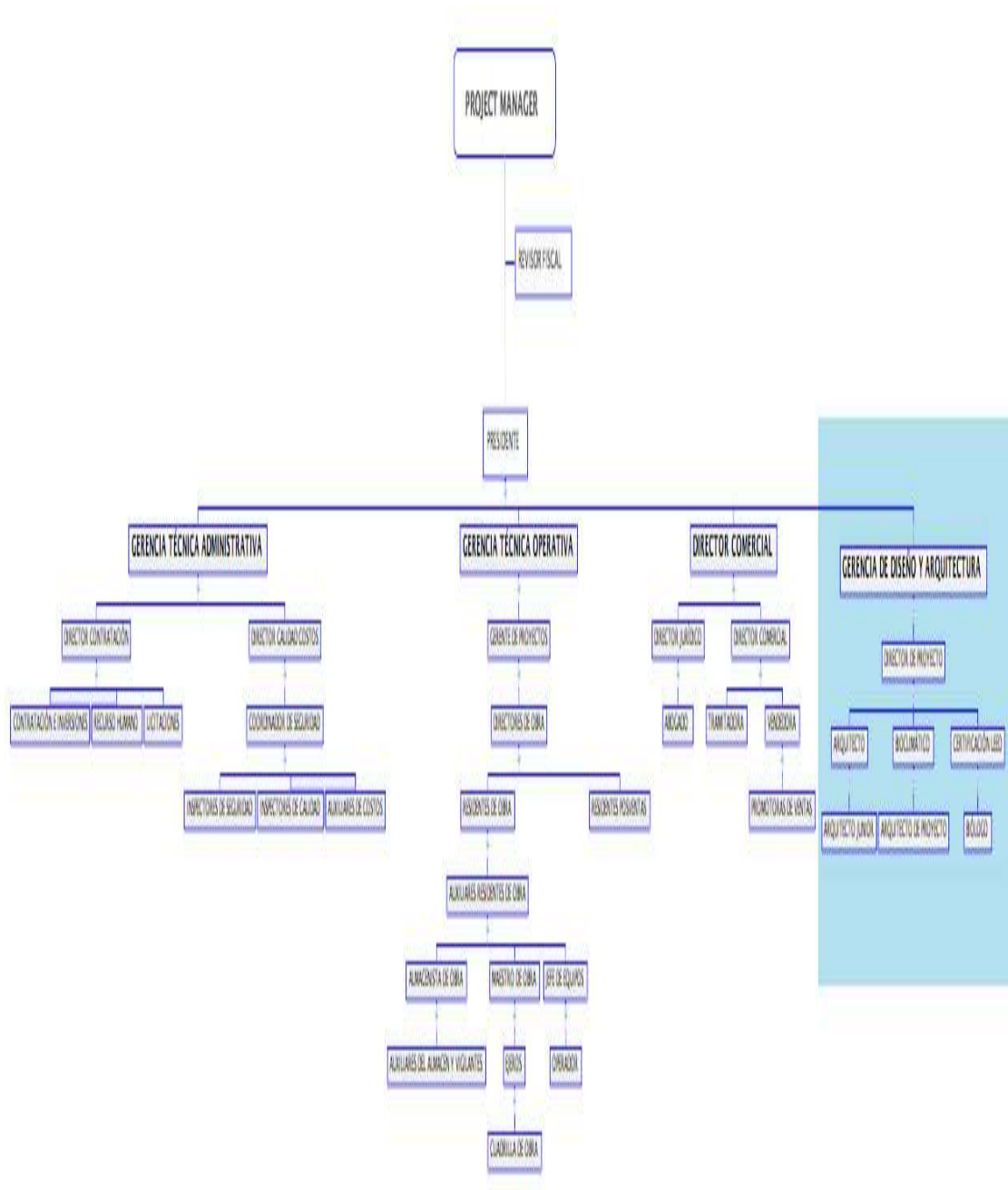


Fuente: autores

3.4 ORGANIZACIÓN

3.4.1 Estructura Organizacional –OBS. Para la estructura organizacional OBS se toma la estructura organizacional de la empresa que ejecutará la construcción del edificio pero se agregaría la gerencia de arquitectura y diseño para el desarrollo del diseño del proyecto. Esta área esta enmarcada con un cuadro azul.

Figura 40. Estructura organizacional (Anexo D)



Fuente: autores

3.4.2 Matriz responsabilidad –RACI-.A continuación la matriz de responsabilidad actividades EDT vs OBS.

- R (Responsable)
- A (Aprobador)
- C (Consultado)
- I (Informado)

Tabla 24. Matriz de responsabilidad

MATRIZ DE RESPONSABILIDAD						
ACTIVIDADES/ RESPONSABLES	MANAGER PROJECT	GERENCIA TÉCNICA ADMINISTRATIVA	GERENCIA TÉCNICA OPERATIVA	GERENCIA COMERCIAL	GERENCIA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	GERENCIA DE DISEÑO ARQUITECTURA
					DIRECTOR DE PROYECTO	ARQUITECTO
					ARQ. BIOCLIMÁTICO	CERTIFICACIÓN LEED
ESTUDIOS						
Normativa	I		A	R		C
Anteproyecto	A		I	C		R
Proyecto	A		I		C	R
Estudios y cálculos	I		R		A	C
Certificación Leed	A		I		I	C
Paisajismo	A					R
Estudios Bioclimático	A		I		I	C
DISEÑOS						
Planos y licencias	I		A	R		C
Cortes		I			A	R
Fachadas		I			A	R
Plantas		I			A	R

Tabla 23. Matriz de responsabilidad. Continuación										
Sótanos	I				A		R	C		
Localización	I	A		C			R			
Plano urbanísticos			A	R	I		C			
Planos ejecutivos	I	A				C	R			
Plantas	I	A				C	R			
Cortes	I	A				C	R			
Fachada	I					C	R			
Sótano	I	A				C	R			
Detalles	I	A				C	R			
Localización	I	A		R	C					
Calculo estructural	I	R			C		A			
CONSTRUCCIÓN										
Empresa constructora	A							I		
CONTRATACIÓN										
Obras civiles	A	R		C			I			
Excavación y sótanos	I	A	R	C						
Excavación mecánica	I	A	R	C						
Subsuelos	I	A	R	C						
Cimentación y estructura	I	A	R	C						
Instrumentación espinosa y Restrepo	I	A	R	C						
ESTRUCTURA										
Acero	I	A	R	C						
Mampostería y pañetes	I	A	R	C						
Pisos y acabados	A	R				I	C			
Enchapes	A	R				I	C			
Aparatos sanitarios	A					I	C	R		
Ventilación mecánica	A		R			I	C			
Instalaciones eléctricas	A		R			I	C			
Seguridad y control	A	C				R	I			
Instalaciones a gas	A	C				R	I			
Carpintería metálica	I	A				R	C			
Vidrios y cerraduras	I	A				R	C			
Equipos especiales	I	A				R	C			
Ascensores	I	R				A	C			
Tramites de licencia	A			R	I	C				
Proveedores para la construcción			A			R	I	C		
Proveedores de insumos			A			R	I	C		
Salud y riesgos	C	A	I			R				
Prestadora de servicio	C	A	I			R				

Tabla 23. Matriz de responsabilidad. Continuación				
GERENCIA DE PROYECTOS				
Planificar	I	A	R	C
Informes	I	A	R	C
Reuniones	I	A	R	C
Administración financiera	I	A	R	C
ADQUISICIONES				
Lote	R	C	A	I
Sesión de lote	A	C	R	I
Comprar lotes a metro vivienda	A	C	R	I
Insumo de materiales	I	A	R	C
Fuente: autores				

3.5 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Los planes de gestión del proyecto son todos los planes que se deben incluir en el proyecto para identificar, definir y coordinar los diversos procesos y actividades en la dirección del proyecto.

3.5.1 Objetivo. Describir como se realizará el desarrollo del proyecto y quiénes son los encargados para lograr el objetivo.

3.5.2 Dirección del proyecto El desarrollo y aprobación del anteproyecto y proyecto lo definirá el inversionista del proyecto teniendo en cuenta las sugerencias de los expertos en el tema como son el arquitecto diseñador, el bioclimático y el encargado de la certificación LEED, así como la asesoría técnica de la empresa constructora.

3.5.3 Decisiones del proyecto. Las decisiones del proyecto deberán ser aprobadas por el inversionista, todo cambio o sugerencia deberá ser informada por escrito o en comité técnico al inversionista.

En cuanto a la parte de diseño los arquitectos transmitirán los cambios o mejoras al proyecto para que las apruebe el inversionista.

En el desarrollo constructivo del edificio la empresa constructora podrá tomar decisiones siempre y cuando beneficie el proyecto pero siempre deberá comunicar a los inversionistas el porqué de la toma de decisiones y con informes técnicos respaldará las decisiones.

3.6 PLAN DEL RECURSO HUMANO

3.6.1 Misión.El proyecto WORLD BUSINESS CENTER se diseñará y construirá bajo parámetros de bioarquitectura para ofrecer confort a sus habitantes y poder obtener una certificación LEED y disminuir el impacto ambiental.

3.6.2 Visión.Ser uno de los primeros proyectos en Bogotá en conseguir una certificación LEED GOLD y posicionarse como icono en Diseño y sostenibilidad en la ciudad.

3.6.3 Filosofía.Constituir un equipo de trabajo que se comprometa a diseñar y construir bajo parámetros medio ambientales para lograr una reducción en el impacto ambiental.

3.6.4 Valores del proyecto

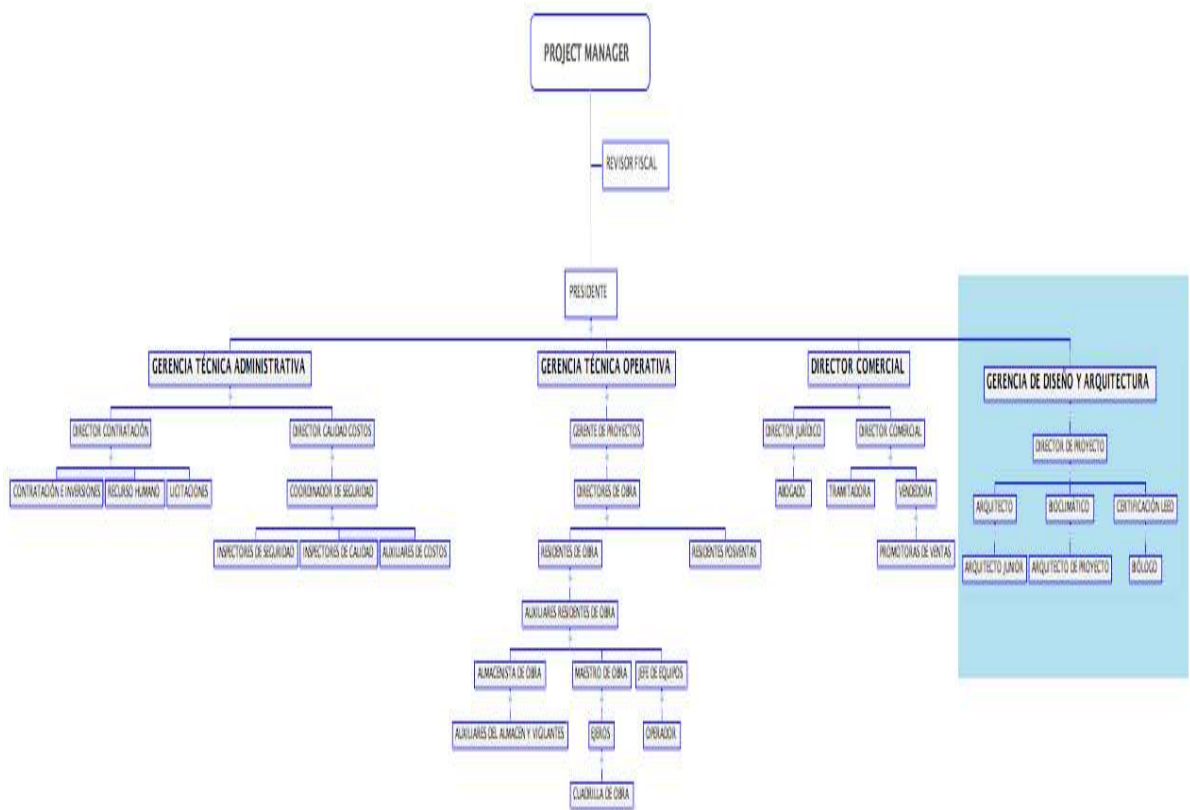
- Trabajar con responsabilidad social y ambiental
- Trabajar con honestidad
- Respetar el trabajo de cada equipo para poder sacar adelante el proyecto
- Amabilidad y colaboración

3.6.5 Política de calidad.Diseñar y construir bajo parámetros ambientales para poder adquirir la certificación LEED GOLD y poder entregar un edificio amigable con el medio ambiente.

- **Difusión:** La política de calidad es difundida a todo el personal por medio del programa de inducción a los nuevos empleados y a través del plan de capacitación, estructurado para el mejoramiento continuo de los procesos.
- **Compromiso:** El proyecto WORLD BUSINESS CENTER explicará su misión, visión y política para que cada contratista este consciente de la responsabilidad ambiental que debe tener.

3.6.6 Organigrama. El organigrama del proyecto se muestra en la siguiente figura

Figura 41. Organigrama del proyecto WORLD BUSINESS CENTER (Anexo D)



Fuente: autores

3.6.7 Manual de funciones. Muestra la ubicación de cada uno de los cargos frente al proyecto y su objetivo, las funciones principales y las especificaciones que se requieren como educación, responsabilidad, características y condiciones de trabajo.

Tabla 25. Director del proyecto

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director de proyecto
UBICACIÓN	Gerencia de Diseño y Arquitectura
OBJETIVO DEL CARGO	Verificar que las actividades del proyecto se efectúen a cabalidad teniendo en cuenta los objetivos y políticas establecidos.
FUNCIONES	▪ Planificar, dirigir y controlar las acciones a seguir. ▪ Actualizar planos y presupuestos de obra ▪ Controlar que todas las actividades se estén realizando ▪ Coordinar a los diferentes contratistas ▪ Vigilar que el presupuesto no se salga de los parámetros establecidos ▪ Vigilar que el cronograma de obra no se atrase y si llega a pasar algo proponer actividades paralelas para compensar el atraso
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto o ingeniero civil con experiencia en dirección de obras.
EXPERIENCIA	Debe poseer 5 años de experiencia en la Gerencia de Proyectos.
RESPONSABILIDAD	Carácter gerencial a nivel profesional, teniendo a su cargo el control general del proyecto.
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad para planear, don de mando, dinamismo, iniciativa, buenas relaciones interpersonales y buena salud.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco

Fuente: Los autores

Tabla 26. Arquitecto

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Arquitecto diseñador
UBICACIÓN	Gerencia de Diseño y Arquitectura
OBJETIVO DEL CARGO	Diseñar bajo los parámetros de la bioarquitectura y coordinar todos los estudios técnicos
FUNCIONES	• Diseñar, coordinar y corregir todos los planos de obra • Actualizar planos • Asistir a todos los comités de obra para verificar que se está construyendo el diseño planteado • Elegir todos los acabado de obra • Entregar detalles constructivos
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto
EXPERIENCIA	Debe poseer 5 años de experiencia en diseño
RESPONSABILIDAD	Controlar que todos los planos y contratistas trabajen bajo los parámetros de diseño establecidos por el mismo
CARACTERÍSTICAS	Creatividad, responsabilidad y manejo de personal
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo realizará desde sus propias instalaciones simplemente tendrá que asistir a la obra, a comités de obra y revisiones de diseño
Fuente: autores	

Tabla 27. Arquitecto Junior

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Arquitecto Junior
UBICACIÓN	Gerencia de Diseño y Arquitectura
OBJETIVO DEL CARGO	Diseñar, dibujar y controlar los planos
FUNCIONES	▪ Dibujar planos y hacer detalles constructivos ▪ Actualizar planos ▪ Verificar que todas las modificaciones estén al día
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Dibujante arquitectónico, o estudiantes de arquitectura
EXPERIENCIA	Debe poseer experiencia en manejo de programas como AUTOCAD
RESPONSABILIDAD	Tener la capacidad de realizar los diseños del edificio
CARACTERÍSTICAS	Responsabilidad y capacidad de aceptar sugerencias o cambios en el diseño
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara en las instalaciones del arquitecto diseñador
Fuente: autores	

Tabla 28. Bioclimático

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Arquitecto bioclimático
UBICACIÓN	Gerencia de Diseño y Arquitectura
OBJETIVO DEL CARGO	Analizar bajo los parámetros de la bioclimática el proyecto y entregar un informe para poder bajar las cargas eléctricas, el consumo de agua, y la temperatura interna del edificio etc.
FUNCIONES	▪ Diseñar y analizar el edificio desde la arquitectura bioclimática ▪ Asesorar al arquitecto diseñador para diseñar el edificio ▪ Entregar un informe escrito donde se analice todo el edificio ▪ Recomendar los mejores materiales para desarrollar el edificio ▪ Revisar que el edificio cumpla con los diseños sugeridos por él
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto con especialización en Bioclimática
EXPERIENCIA	Experiencia en el tema
RESPONSABILIDAD	Que tenga el conocimiento y la capacidad de hacer una análisis serio sobre el proyecto analizándolo desde la bioclimática
CARACTERÍSTICAS	Responsabilidad para planear, diseñar y construir desde la bioclimática
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo realizara desde su propio espacio
Fuente: autores	

Tabla 29. Certificación LEED - Biólogo

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Asesor en certificación LEED
UBICACIÓN	Gerencia de Diseño y Arquitectura
OBJETIVO DEL CARGO	Asesorar y dirigir el proyecto para obtener la certificación LEED
FUNCIONES	▪ Planificar, dirigir y controlar las acciones a seguir. ▪ Controlar que todas las actividades se estén realizando bajo los parámetros de la construcción LEED ▪ Vigilar que el presupuesto contemple los parámetros establecidos por LEED ▪ Certificar el edificio
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto, biólogo, diseñador
EXPERIENCIA	Tener la certificación LEED
RESPONSABILIDAD	Carácter de líder para poder llevar a todo el equipo a lograr la certificación LEED
CARACTERÍSTICAS	Iniciativa, buenas relaciones interpersonales y buena coordinador
CONDICIONES DE TRABAJO	Debe visitar la obra semanalmente para vigilar que se este haciendo bajo parámetros LEED, también debe asistir a los comités de obra
Fuente: autores	

Tabla 30. Director de contabilidad

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director de contabilidad
UBICACIÓN	Gerencia administrativa y financiera
OBJETIVO DEL CARGO	Administrar, manejar y controlar los recursos financieros de la unión temporal, y dirigir las diferentes operaciones emanadas del departamento financiero.
FUNCIONES	▪ Registrar contablemente las operaciones financieras. ▪ Solicitar el envío oportuno de todos los documentos para efectuar la contabilidad. ▪ Autorizar la preparación de los comprobantes y registros y libros oficiales. ▪ Autorizar los pagos a los proveedores y contratistas ▪ Las demás funciones inherentes al cargo. ▪ Manejar y administrar los recursos financieros de la fiducia ▪ Las demás funciones inherentes al cargo.
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Profesional relacionado con áreas de administración financiera o su equivalente.
EXPERIENCIA	Debe poseer 2 años de experiencia en el Departamento Financiero o trabajos similares.
RESPONSABILIDAD	Manejo y control de dinero
CARACTERÍSTICAS	Don de mando, responsabilidad y un grado de honestidad muy alto.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se desempeña en la oficina de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 31. Contador

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Contador
UBICACIÓN	Gerencia administrativa y financiera
OBJETIVO DEL CARGO	Controlar y supervisar recursos financieros
FUNCIONES	Registrar contablemente las operaciones financieras. Solicitar el envío oportuno de todos los documentos para efectuar la contabilidad. Registrar los ingresos Registrar los gastos Llevar libros contables
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Contador
EXPERIENCIA	Haber trabajado como contador mínimo 3 años en una empresa.
RESPONSABILIDAD	Serio y responsable con un alto compromiso con la empresa.
CARACTERÍSTICAS	Conocimiento de las normas y leyes.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a viernes en horario de 8 am a 5 pm en las instalaciones de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 32. Auxiliar contable

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Auxiliar contable
UBICACIÓN	Gerencia de administrativa y financiera
OBJETIVO DEL CARGO	Apoyo contable
FUNCIONES	▪ Digitar datos ▪ Llevar en un programa contable todos los gastos del proyecto
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Estudiante de contabilidad o técnico contable
EXPERIENCIA	1 año de experiencia
RESPONSABILIDAD	Compromiso y capaz de aceptar ordenes
CARACTERÍSTICAS	Iniciativa, buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a viernes en horario de 8 am a 5 pm en las instalaciones de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 33. Administrativa

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Administradora de empresas
UBICACIÓN	Gerencia administrativa y financiera
OBJETIVO DEL CARGO	Administrar recursos financieros
FUNCIONES	▪ Administrar los recursos financieros del proyecto ▪ Entregar informes sobre las expectativas del proyecto
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Administrador de empresas
EXPERIENCIA	Haber trabajado como administrador mínimo 2 años en una empresa.
RESPONSABILIDAD	Serio y responsable con un alto compromiso con la empresa.
CARACTERÍSTICAS	Conocimientos administrativos
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a viernes en horario de 8 am a 5 pm en las instalaciones de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 34. Archivo

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Encargado del archivo
UBICACIÓN	Gerencia administrativa y financiera
OBJETIVO DEL CARGO	Organizar el archivo
FUNCIONES	Administrar y organizar el archivo
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Bachillerato o tecnólogo en carreras administrativas
EXPERIENCIA	Haber trabajado como archivador
RESPONSABILIDAD	Serio y responsable
CARACTERÍSTICAS	Conocimientos de cómo se organiza la información
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a viernes en horario de 8 am a 5 pm en las instalaciones de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 35. Director jurídico

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director Jurídico
UBICACIÓN	Gerencia comercial
OBJETIVO DEL CARGO	Organizar toda la parte legal de contratación de la empresa
FUNCIONES	- Controlar y hacer la contratación de la empresa - Velar porque la empresa cumpla con toda la normativa legal del país
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Abogada
EXPERIENCIA	Trabajar como asesora legal en una empresa
RESPONSABILIDAD	Seria con un alto conocimiento sobre las leyes colombianas y aplicación de la norma para la contratación.
CARACTERÍSTICAS	Conocimientos legales
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a viernes en horario de 8 am a 5 pm en las instalaciones de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 36. Director comercial

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director Comercial
UBICACIÓN	Gerencia comercial
OBJETIVO DEL CARGO	Proyectar la compra y venta de inmuebles para la empresa
FUNCIONES	▪ Establecer estrategias de mercado ▪ Buscar inmuebles para la compra ▪ Crear estrategias de ventas ▪ Monitorear la competencia ▪ Establecer metas anuales
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Administrador, ingeniero industrial, arquitecto, ingeniero civil
EXPERIENCIA	Director de proyectos
RESPONSABILIDAD	Un alto compromiso, proactivo y con gran capacidad de análisis
CARACTERÍSTICAS	Emprendedor, dinámico con un serio compromiso hacia la empresa
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara en las instalaciones de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 37. Abogado

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Abogado
UBICACIÓN	Director Jurídico
OBJETIVO DEL CARGO	Contratación de la empresa
FUNCIONES	▪ Organizar la contratación de la empresa ▪ Velar porque la empresa cumpla con toda la normativa legal del país ▪ Verificar que todas las personas o contratistas estén cumpliendo con el pago de parafiscales
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Abogada
EXPERIENCIA	Trabajar como asesora legal en una empresa
RESPONSABILIDAD	Conocimiento sobre las leyes colombianas y aplicación de la norma para la contratación.
CARACTERÍSTICAS	Conocimientos legales
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a viernes en horario de 8 am a 5 pm en las instalaciones de la constructora
Fuente: autores	

Tabla 38. Tramitadora y vendedora

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Tramitadora y vendedora
UBICACIÓN	Director Comercial
OBJETIVO DEL CARGO	Tramitar todas la escrituración de la venta o compra de los predios
FUNCIONES	- Realizar ventas de inmuebles - Tramitar todos los papeles legales para poder realizar la escrituración ante notaria y registro
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Abogada o administradora de empresas
EXPERIENCIA	Trabajar en ventas o tramites
RESPONSABILIDAD	Conocimiento de la norma y de los tramites legales, excelente actitud para la venta de inmuebles
CARACTERÍSTICAS	Muy buen aspectos físico, buena atención al cliente, excelentes relaciones interpersonales
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a sábado y domingos en horario de 8 am a 5 pm en las instalaciones de la constructora con un día de descanso que se acordara mutuamente
Fuente: autores	

Tabla 39. Promotora de ventas

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Promotora de ventas
UBICACIÓN	Gerencia Comercial
OBJETIVO DEL CARGO	Vender y promocionar los proyectos
FUNCIONES	- Promocionar los proyectos a futuro - Vender los metros construidos actuales al mercado Bogotano
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Estudiante o bachiller
EXPERIENCIA	Trabajar en ventas
RESPONSABILIDAD	Una persona muy comprometida
CARACTERÍSTICAS	Buena presencia con mucha capacidad de atención al cliente
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo se realizara de lunes a domingo en horario de 8 am a 5 pm en los diferentes salas de ventas con un día de descanso de mutuo acuerdo.
Fuente: autores	

Tabla 40. Gerencia Técnica Operativa

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Gerente de proyectos
UBICACIÓN	Gerencia técnica Operativa
OBJETIVO DEL CARGO	Verificar que las actividades del proyecto se efectúen en el tiempo y bajo el presupuesto aprobado, que la obra este cumpliendo con las políticas de calidad de la empresa y con las normas de seguridad industrial.
FUNCIONES	▪ Verificar que todos los proyectos se estén realizando bajos los estándares LEED ▪ Controlar que todas las actividades se estén realizando ▪ Vigilar que el presupuesto no se salga de los parámetros establecidos ▪ Vigilar que el cronograma de obra no se atrase y si llega a pasar algo proponer actividades paralelas para compensar el atraso
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto o ingeniero civil con experiencia en dirección de obras.
EXPERIENCIA	Debe poseer 5 años de experiencia en la Gerencia de Proyectos construcción
RESPONSABILIDAD	Carácter gerencial a nivel profesional, teniendo a su cargo el control general del proyecto.
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad para planear, don de mando, dinamismo, iniciativa, buenas relaciones interpersonales y buena salud.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco
Fuente: autores	

Tabla 41. Director del proyecto

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director de obra
UBICACIÓN	Gerencia técnica y operativa
OBJETIVO DEL CARGO	Verificar que las actividades del proyecto se efectúen a cabalidad teniendo en cuenta los objetivos y políticas establecidos.
FUNCIONES	▪ Planificar, dirigir y controlar las acciones a seguir. ▪ Actualizar planos y presupuestos de obra ▪ Controlar que todas las actividades se estén realizando ▪ Coordinar a los diferentes contratistas ▪ Vigilar que el presupuesto no se salga de los parámetros establecidos ▪ Vigilar que el cronograma de obra no se atrase y si llega a pasar algo proponer actividades paralelas para compensar el atraso
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto o ingeniero civil con experiencia en dirección de obras.
EXPERIENCIA	Debe poseer 5 años de experiencia en la Gerencia de Proyectos construcción
RESPONSABILIDAD	Carácter gerencial a nivel profesional, teniendo a su cargo el control general del proyecto.
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad para planear, don de mando, dinamismo, iniciativa, buenas relaciones interpersonales y buena salud.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco

Tabla 42. Residentes de obra

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Residente de obra
UBICACIÓN	Gerencia técnica operativa
OBJETIVO DEL CARGO	Controlar que todo se haga con los planos, y que cualquier modificación quede en la bitácora de obra, controlar las cantidades en obra y controlar la mano de obra
FUNCIONES	Actualizar planos y presupuestos de obra Controlar que todas las actividades se estén realizando Vigilar a los contratistas Verificar las cantidades de obra Vigilar que todas las normas industriales de cumplan Aportar su conocimiento técnico
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto o ingeniero civil
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año de experiencia como residente de obra.
RESPONSABILIDAD	Vigilar desde un aspecto técnico y administrativo la obra.
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad para planear, dinamismo, y, buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco
Fuente: autores	

Tabla 43. Auxiliares de obra

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Auxiliares de obra
UBICACIÓN	Gerencia técnica operativa
OBJETIVO DEL CARGO	Verificar materiales, y cantidades de obra, supervisar que la obra este aseada y bajo los parámetros de seguridad industrial
FUNCIONES	Actualizar planos y presupuestos de obra Controlar que todas las actividades se estén realizando Vigilar a los contratistas Verificar las cantidades de obra Vigilar que todas las normas industriales de cumplan Aportar su conocimiento técnico
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Arquitecto o ingeniero civil
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año de experiencia como auxiliares de obra.
RESPONSABILIDAD	Vigilar desde un aspecto técnico y administrativo la obra.
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad para planear, dinamismo, y, buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco
Fuente: autores	

Tabla 44. Auxiliares de almacén y vigilantes

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Auxiliares de almacén y vigilantes
UBICACIÓN	Gerencia técnica operativa
OBJETIVO DEL CARGO	Vigilar la entrada y salida de material de la obra
FUNCIONES	▪ Llevar un control de materiales ▪ Vigilar los materiales ▪ Verificar que corresponda a las ordenes de compra
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Bachiller
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año de experiencia como auxiliar de almacén
RESPONSABILIDAD	Vigilar y controlar los materiales
CARACTERÍSTICAS	Responsabilidad y honestidad
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco
Fuente: autores	

Tabla 45. Maestro de obra - ejeros - cuadrilla de obra

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Maestro de obra – Ejeros – Cuadrilla de obra
UBICACIÓN	Gerencia técnica operativa
OBJETIVO DEL CARGO	Construir el proyecto de acuerdo a los planos aprobados por curaduría y por la constructora
FUNCIONES	Construir el proyecto bajo las indicaciones del director de obra Trazar y ubicar el proyecto de acuerdo a los datos topográficos Realizar los trabajos organizados por el director de obra Cumplir las indicaciones del maestro Aportar su conocimiento
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Maestro de obra, bachilleres
EXPERIENCIA	Debe poseer experiencia como maestro de obra, ejero u obrero
RESPONSABILIDAD	Trabajar y cumplir ordenes
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad para planear, dinamismo, y, buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco
Fuente: autores	

Tabla 46. Jefe de equipos - operador

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Jefe de equipos - Operador
UBICACIÓN	Gerencia técnica operativa
OBJETIVO DEL CARGO	Verificar que todos los equipos estén en buena condición – Manipular la maquinaria idónea para cada actividad
FUNCIONES	▪ Verificar el estado de las maquinas ▪ Manipular la maquinaria de la obra
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	OPERADOR
EXPERIENCIA	Saber manejar maquinaria pesada de construcción
RESPONSABILIDAD	Cumplir horarios y aceptar recibir ordenes
CARACTERÍSTICAS	Responsable y cumplido.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en la obra, para el desarrollo de su trabajo se requieren elementos de seguridad como botas, chaqueta y casco
Fuente: autores	

Tabla 47. Director de contratación

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director de contratación
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Contratar al personal idóneo
FUNCIONES	▪ Contratar al personal idóneo para cada cargo ▪ Realizar las pruebas para contratar
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Administrador o ingeniero industrial
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año en contratación
RESPONSABILIDAD	Buen manejo de personal y excelente liderazgo
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 48. Contratación e inversiones

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Contratación e inversiones
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Contratar al personal idóneo
FUNCIONES	▪ Contratación de proveedores ▪ Inversionistas que cambien trabajo por metros cuadrados construidos
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Ingenieros y arquitectos
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año en contratación
RESPONSABILIDAD	Toma de decisiones, bueno manejo de personal y excelente liderazgo
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 49. Recurso humano

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director de recurso humano
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Gestionar todo lo referente de recurso humano de la empresa
FUNCIONES	▪ Apoyar todas las evaluaciones ▪ Exámenes médicos ▪ Incapacidades ▪ Pagos ▪ Autorizaciones
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Psicólogo, administrador o ingeniero industrial
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año en contratación
RESPONSABILIDAD	Buen manejo de personal y excelente liderazgo
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 50. Licitaciones

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director de Licitaciones
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Aplicar y buscar todas las licitaciones públicas
FUNCIONES	▪ Licitar para obras públicas
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Ingeniero civil
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año en procesos de licitación
RESPONSABILIDAD	Bueno manejo de personal
CARACTERÍSTICAS	Conocimiento de presupuestos y construcción
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 51. Director calidad costos

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Director Calidad de costos
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Vigilar que todos los procesos cumplan con los procesos y políticas de calidad.
FUNCIONES	▪ Vigilar que todos los procesos cumplan con las políticas de calidad
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Ingeniero civil o arquitecto
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año en procesos de calidad
RESPONSABILIDAD	Compromiso y mucha atención en todos los procesos
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 52. Coordinador de seguridad

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Coordinador de seguridad
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Vigilar que se cumplan las políticas de seguridad
FUNCIONES	Vigilar que todos los procesos cumplan las políticas de calidad
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Ingeniero civil o arquitecto
EXPERIENCIA	Debe poseer 1 año de experiencia en procesos de calidad
RESPONSABILIDAD	Bueno manejo de personal
CARACTERÍSTICAS	Perfil de investigación y con un buen perfil de coordinador
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 53. Inspectores de seguridad

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Inspectores de seguridad
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Inspeccionar que cada procesos cumpla con las políticas de seguridad
FUNCIONES	- Identificar cada proceso de la empresa para implementar las políticas de seguridad - Crear políticas de seguridad industrial
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Ingeniero industrial
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año en procesos de seguridad
RESPONSABILIDAD	Bueno manejo de personal y excelente liderazgo
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 54. Inspectores de calidad

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Inspectores de calidad
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Inspeccionar que cada procesos cumpla con las políticas de calidad
FUNCIONES	▪ Identificar cada proceso de la empresa para implementar las políticas de calidad ▪ Crear políticas de calidad
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Ingeniero industrial
EXPERIENCIA	Debe poseer 1año en procesos de calidad
RESPONSABILIDAD	Bueno manejo de personal y excelente liderazgo
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 55. Auxiliares de costos

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Auxiliares de costos
UBICACIÓN	Gerencia técnica administrativa
OBJETIVO DEL CARGO	Apoyar al departamento de costos para generar de una manera eficiente los presupuestos
FUNCIONES	▪ Llevar de manera organizada los costos de la empresa ▪ Organizar los costos en los diferentes proyectos
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Auxiliar contable
EXPERIENCIA	Debe poseer 1 año en el área costos y presupuestos
RESPONSABILIDAD	Bueno manejo de personal y excelente liderazgo
CARACTERÍSTICAS	Responsabilidad y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	El trabajo lo desempeña en las oficinas de la constructora de lunes a viernes de 8 am a 5 pm.
Fuente: autores	

Tabla 56. Presidente

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Presidente
UBICACIÓN	
OBJETIVO DEL CARGO	Dirigir la empresa para beneficio de todos sus empleados
FUNCIONES	▪ Buscar proyectos ▪ Apoyar con su conocimiento a los futuros clientes
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Ingeniero Civil o arquitecto
EXPERIENCIA	Debe poseer 10 años de experiencia
RESPONSABILIDAD	Bueno manejo de personal y excelente liderazgo
CARACTERÍSTICAS	Formación académica a nivel gerencia de proyectos, con excelente manejo de personal y liderazgo
CONDICIONES DE TRABAJO	Horario libre
Fuente: autores	

Tabla 57. Revisor fiscal

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Revisor fiscal
UBICACIÓN	
OBJETIVO DEL CARGO	Velar que la empresa cumpla sus obligaciones tributarias conforme a la ley
FUNCIONES	▪ Supervisar que toda la parte contable de la empresa este al día cumpliendo con todas las leyes
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	Contador
EXPERIENCIA	Debe poseer 5 años como revisor fiscal
RESPONSABILIDAD	Excelente liderazgo, y manejo del sistema contable
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones, responsabilidad y honestidad
CONDICIONES DE TRABAJO	Un día a la semana
Fuente: autores	

Tabla 58. Project Manager

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	Inversionistas
UBICACIÓN	
OBJETIVO DEL CARGO	Proveer de recursos para el desarrollo del proyecto
FUNCIONES	▪ Proveer al proyecto de los recursos financieros necesarios para su desarrollo total ▪ Controlar los ingresos y los gastos del proyecto
ESPECIFICACIONES DEL CARGO	
EDUCACIÓN	
EXPERIENCIA	Poseer experiencia en desarrollo de proyectos
RESPONSABILIDAD	Entregar los recursos suficientes para el desarrollo del proyecto
CARACTERÍSTICAS	Toma de decisiones y buenas relaciones interpersonales.
CONDICIONES DE TRABAJO	
Fuente: autores	

Número de personas por cargo. A continuación se detalla el número de personas que quedarían a cargo del proyecto.

Tabla 59. No. de personas a cargo del proyecto

CARGO	NÚMERO DE PERSONAS A CARGO
Presidente	1
Gerente técnico	1
Director de proyecto	1
Arquitecto diseñador	3
Bioclimático	1
Certificación LEED (Biólogo)	3
Residente de obra	1
Auxiliares de residente de obra	2
Almacenista	1
Vigilantes	2
Maestro General de obra	1
Ejeros	1
Jefe de equipos	1
Operarios de maquinaria	5
Obreros	40
Residente de posventa	2
Fuente: autores	

3.6.8 Contratación del personal

- CONSTRUCTORA- INVERSIONISTA: Se realizara por ADMINISTRACIÓN DELEGADA, entre la constructora y el inversionista, se pacta un valor de \$ 2.200.000 dos mil doscientos millones de pesos por la duración del proyecto, valor que se pagara mensual en cuotas iguales.
- DIRECTOR DEL PROYECTO: El director del proyecto tendrá un sueldo de \$ 6.000.000 millones de pesos mensuales, el cual pagará la constructora pero su contrato es de prestación de servicios y está directamente relacionado con el Project manager.
- DISEÑO ARQUITECTÓNICO: El contrato de diseño del edificio se pacta por un valor de \$ 170.000.000 millones que incluye el paquete de planos y detalles constructivos.
- DISEÑO BIOCLIMÁTICO: El contrato con el Bioclimático se hace por un valor de \$ 23.000.000 millones de pesos más IVA.
- CERTIFICACIÓN LEED. Se paga una asesoría para lograr un certificación por un valor de \$ 70.000.000 millones más IVA.
- CONTRATISTAS: Los contratistas relacionados con el proyecto se contratarán bajo el esquema de valores unitarios a todo costo sobre un A.I.U (Administración, imprevistos y utilidad) y se realizara una retención del 1 por ciento sobre el valor neto y una retención de 9.66/1000 sobre el valor neto del contrato.

3.6.9 Selección de personal

- La selección de personal y contratistas los realizara la empresa constructora con los procesos establecidos por ellos.
- El diseño arquitectónico lo contratará directamente el Project manager por su apreciación personal es cuanto al trabajo personal del arquitecto diseñador.
- Project manager escogerá a la empresa constructora por su trayectoria de gerencia de proyectos a nivel Bogotá y por la cantidad de metros construidos.

3.6.10 Formas de Contratación:. Los contratos de trabajo se celebraran por escrito. Un contrato es un acuerdo entre gerente del proyecto y trabajador en el que se prestan servicios a cambio de una retribución económica.

Si no se celebran por escrito, se entenderán de carácter indefinido y a jornada completa, salvo que se especifique que es a tiempo parcial y temporal.

Los contratos deben llevar los siguientes apartados:

- Datos de la Unión temporal y trabajador (nombre o razón social, domicilio, actividad, CAF, NI...)
- Fecha de comienzo y finalización del trabajo.
- Tipo de contrato (obra o servicio, temporal, en prácticas...)
- Funciones del trabajador.
- Condiciones (lugar, horario...)
- Duración de las vacaciones.
- Salario.
- Convenio Colectivo a aplicar, si existe.
- Firmado por trabajador y gerente del proyecto.
- Validez: un contrato no será válido si se firmó sin consentimiento del trabajador o del empresario, bajo amenazas o cuando las funciones del trabajador fueran imposibles o ilegales.

3.6.11 Finalización. Puede haber 3 razones por las que finalizará un contrato:

- Por finalización de la actividad objeto del contrato.
- Por parte del trabajador: muchas pueden ser las causas por las que el trabajador quiera que ese contrato termine, no estar de acuerdo con las condiciones del puesto de trabajo, cambio de domicilio. Para ello, necesita avisar con 15 días de antelación al empresario.
- Por parte del gerente del proyecto: si es dentro del periodo de prueba es un despido correcto. Si se realiza antes del término del contrato habiendo superado el periodo de prueba, debido a mala conducta e incumplimiento de alguna obligación del trabajador.

3.6.12 Tipos de Contrato. En términos generales existirán los siguientes tipos de contrato de trabajo:

- Contrato de obra civil por valor unitario y se cobra un AINU
- Prestación de servicios
- Contrato de administración delegada

3.6.13 Salarios. Detalle salarios estimados para las personas involucradas en el proyecto (Ver Tabla 24)

Tabla 60. Salarios estimados

CARGO	SALARIO	No. PERSONAS	TOTAL
Director del Proyecto	6.000.000	1	6.000.000
Residente de obra	3.650.000	1	3.650.000
Maestro general de obra	2.100.000	1	2.100.000
Mensajero	535.600	1	535.600
Celador	535.600	1	535.600

Fuente: autores

Al contratista de mano de obra se le paga por oficial 45.000 el día, por ayudante 35.000 el día costos que incluyen prestaciones

Se pagan horas extras

Al residente no se le pagan horas extras

3.6.14 Horarios de trabajo. El horario laboral de lunes a viernes:

Hora de Entrada: 7:00 a.m.
 Hora de Salida: 5:00 p.m.
 Hora de Almuerzo: Se dispondrá de una (1) hora de almuerzo por día
 12:00 p.m. a 1:00 p.m.
 El día sábado de 7 am a 12 m

3.6.15 Seguridad (Salud Ocupacional). Para el desarrollo del proyecto las labores son de alto riesgo en terreno y relacionadas con el proceso técnico, el equipo de trabajo del proyecto deberá acatar, implementar y cumplir el plan de seguridad industrial y de salud ocupacional durante el desarrollo del proyecto y la duración del mismo, incluido dentro de este plan las afiliaciones obligatorias a ARP.

3.6.16 Seguridad Industrial. A medida del desarrollo del proyecto se harán simulacros de evacuaciones de la obra, también se harán simulacros contra incendios y primeros auxilios.

También se darán instrucciones de buenas prácticas industriales y se dará el equipo adecuado como cascos, botas con punta de acero, guantes y gafas como dotación industrial.

3.7 PLAN DE COMUNICACIONES

3.7.1 Objetivo. Permitir establecer los procesos necesarios para asegurar:

- Generación
- Distribución
- Almacenamiento
- Destino final de la información

3.8 PLANEACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

3.8.1 Tecnologías de Comunicación Requeridas

- Se utilizará un correo personal por cada integrante del proyecto
- El director del proyecto tendrá en su oficina un computador con acceso a internet
- Se realizaran actas de cada reunión para dejar por escrito todos los temas tratados y las tareas asignadas

3.8.2 Comunicaciones Internas. Se dará a conocer la estructura y responsabilidades dentro de la organización, el alcance y objetivos del proyecto, la metodología del trabajo.

Las comunicaciones internas se realizar a través de documentos físicos (Actas) los cuales representa los reportes presentados por escrito al gerente de proyectos por parte del equipo de trabajo, también se enviarán correos con las actas para que quede un registro electrónico.

Los involucrados internos se refiere a:

- Gerente de proyecto

- Director de obra
- Gerente Técnico
- Arquitecto diseñador
- Gerencia administrativa y financiera
- Inversionista

3.8.3 Comunicación Externa. Con las demás partes interesadas, se fundamenta en la administración de la recepción, documentación y respuesta que se da a los requerimientos de los contratistas interesados, por medio de entrega de planos magnéticos o físicos o pliego de condiciones para licitaciones, o documentos como licencias o permisos de movilidad etc.

Los involucrados externos se refiere a :

- Proveedores
- Contratistas
- Alcaldía
- Curaduría
- Compradores
- Vendedores

3.8.4 Necesidades de Comunicaciones

- Se debe establecer que información se puede entregar
- A quien se le entrega
- Como se le entrega
- En qué tiempo se le entrega
- Quien lo entrega

Para establecer las necesidades de comunicación del proyecto se realizó la matriz de comunicación donde se registra la siguiente información.

- La fase del proyecto, el mensaje que se comunica en dicha etapa, es decir que se comunica
- El emisor, esto se refiere a quien comunica la información
- El medio, es la forma en que se comunica la información que puede ser por medio de documento físico o en forma verbal
- Frecuencia, esto es cuando se comunica la información
- Receptor, a quien se le comunica
- Respuesta, es decir cómo se retroalimenta la información

- Periodicidad, los intervalos de tiempo que se tiene para comunicar la información

Estos datos se puede observar en la matriz que se muestra a continuación:

Tabla 61. Matriz de Comunicaciones para las diferentes fases del proyecto

FASE	MENSAJE	EMISOR	MEDIO	FRECUENCIA	RECEPTOR	RESPUESTA	PERIODICIDAD
	¿Qué se comunica?	¿Quién Comunica?	¿Cómo se Comunica?	¿Cuándo se Comunica?	¿A quién se comunica?	¿Cómo se retroalimenta?	
PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DEL PROYECTO	Presentación del anteproyecto	El arquitecto diseñador	Documento físico y sustentación verbal	Reunión inicial de presentación	Inversionista	Por medio de la crítica constructiva	Primer mes
Estudio de suelos	Estado y constitución del suelo	Ingeniero - Topógrafo	Documento físico	En la etapa de planeación del proyecto	Gerente de proyecto	Se verifica al final de la entrega del documento	Primera semana de único de estudios técnicos
Cálculos estructurales	Cálculos estructurales	Empresa de calculistas	Documento físico	Etapa de estudios técnicos	Gerente de proyecto y arquitecto diseñador	Revisión y comentarios sobre la estructura	Una vez cada 15 días durante los dos primeros meses
Estudios técnicos para la construcción (eléctricos, hidráulicos, ventilación mecánica)	Hacer el estudio necesario para poder desarrollar el edificio	Coordinador técnico	Documento físico y correos electrónicos Comités técnicos	En la etapa de planeación del proyecto	Gerente de proyecto y arquitecto diseñador	Se reúnen a todos los estudios técnicos, se cruzan, se estudian se pasa al arquitecto diseñador y en comité se toman las decisiones. Documento que genera actualización de planos	Cada ocho días en la etapa de proyecto aproximadamente durante 2 meses
Bioclimático	Se le entrega el anteproyecto, el lo estudia, sugiere los cambios y luego realiza el informe con las sugerencias técnicas	Arquitecto encargado del proyecto	Documento físico y detalles constructivos	Cada semana durante la etapa inicial del proyecto	Gerente de proyecto y arquitecto diseñador	Por medio de correos y comités de diseño	Una vez a la semana
Licencia	La normativa, el plano de urbanismo, los pagos que se deben realizar, toda la parte legal para sacar la licencia	Arquitecto tramitador con experiencia en licencias	Documento físico: Planos y correos electrónicos	Cada ocho días una vez o dos a la semana durante los dos primeros meses	Gerente de proyecto – Arquitecto diseñador Project Manager	Por medio de actas, correos electrónicos, planos físicos y llamadas	Una o dos veces a la semana por los dos primeros meses o hasta que se tenga la licencia de construcción

FASE	MENSAJE	EMISOR	MEDIO	FRECUENCIA	RECEPTOR	RESPUESTA	PERIODICIDAD
	¿Qué se comunica?	¿Quién Comunica?	¿Cómo se comunica?	¿Cuándo se Comunica?	¿A quién se comunica?	¿Cómo se retroalimenta?	
Constructora	El estado del proyecto y se miran todos los estudios para cuadrar, cronogramas y presupuestos	Arquitecto Diseñador e inversionista	Comités de obra	Una vez a la semana durante todo el proyecto	Gerente del proyecto	Por medio de actas, correos electrónicos y llamadas	Una vez a la semana o cada vez que el gerente lo exija
COMIENZO DE OBRA							
Constructora	Comienzo de obra	Inversionista	Documento Físico y contratos	Ocho días antes del inicio oficial de obra	Director de proyecto y /o el gerente técnico	Se entrega el acta de inicio del proyecto	Al inicio del proyecto
Contratistas	Se inicio la obra	Director de proyecto	Documento Físico y por una llamada	Al inicio de obra	Director de proyecto y /o el gerente técnico	Por medio de un acta de compromiso	Al iniciar el trabajo
Proveedores	Se inicio obra	Director de proyecto	Correo electrónico o una llamada	Al inicio de obra	Director de proyecto y /o el gerente técnico	Por medio de un correo electrónico	Al inicio de obra
Comités de obra	Comité semanal de obra	Director del proyecto	Por medio de un correo electrónico y de una llamada	Todos los lunes por la mañana	A todos los integrantes del proyecto	Por medio de actas	Una vez a la semana
CAMBIOS EN EL DISEÑO							
Cálculos estructurales	Los cambios hechos en obra	Director del proyecto	Documento Físico y planos magnéticos	Cada vez que se modifica algo en obra	Calculista encargado del proyecto	Por medio de actas y correos electrónicos	Cada vez que exista un cambio en el diseño que afecte la estructura
Actualizaciones arquitectónicas	Mejoras por ventas o mejora del diseño	Arquitecto diseñador	Documento físico y planos impresos y magnéticos	Cada vez que se hace un cambio	Al Project manager, al director de obra, al gerente de obra y a los calculistas estructurales	Por medio de actas, correos electrónicos y llamada telefónica	Cada vez que exista un cambio en el diseño
Fuente: autores							

3.8.5 Distribución de la información

- **Sistema de Recopilación y Recolección de Información.** La información se recopila a través de medios como el correo electrónico, los formatos impresos y las actas de comités.

Tabla 62. Distribución documental

QUE	CUANDO	COMO	RESPONSABLE	CONSTRUCTORA	
				Departamento de calidad	ARCHIVO
Acta de inicio	Al comienzo del proyecto	Reuniones y documentos físicos	Director de proyecto	Aprueba	Recibir y archivar
Contratos	Al comenzar una actividad	Documento físico	Director de proyecto	Aprueba	Archivar
Comités de obra	Semanal	Actas de reunión	Director de proyecto	Revisa	Archivar
Avance del proyecto	Bimensual	Reportes enviados	Director de proyecto	Revisa	Archivar
Acta de pruebas de aceptación	Después de cada comité	Documento físico	Director de proyecto	Aprueba	Archivar
Reporte de cierre del proyecto	En la terminación del proyecto	Documento físico	Director de proyecto	Aprueba	Archivar
Fuente: autores					

3.8.6 Sesiones y Reuniones Informativas y de Retroalimentación

- Reuniones Externas

CONTRATISTAS O PROVEEDORES: Se realizarán visitas a los proveedores o contratistas para verificar la capacidad instalada y los productos que ofrecen, se realizará un acta de visita a los proveedores donde quede la fecha, hora, y los temas a tratar, los integrantes y la firma.

- Reuniones Internas

EMPRESA CONSTRUCTORA: Se realizarán reuniones semanales en la obra con la constructora, el inversionista y el arquitecto diseñador donde se informara por medio de comités técnicos al avance de obra, que permita ver el cumplimiento de las actividades vs el cronograma y el presupuesto de obra.

En cada reunión se levantara un acta con un consecutivo, fecha, hora, participantes, observaciones y firma, en cada acta quedara un registro escrito de los temas tratados en los comités de obra y las tareas asignadas a desarrollar para la próxima semana.

3.8.7 Plan de gestión de costos del proyecto

Objetivo. Estimar el costo real de las actividades y poderlas controlar para tomar decisiones o investigar que está pasando

Tabla 63. Umbrales de control

ALCANCE	VARIACIÓN PERMITIDA	ACCIÓN A TOMAR SI LA VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO
CAPÍTULOS	+ o – el 15%	Investigar para tomar acción correctiva
Fuente: autores		

Nota: Se verificará lo puesto o instalado en obra con los registro de la bitácora de obra

Tabla 64. Niveles de estimación de control

TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTO	NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS
Presupuesto	Por actividad	Por actividad
Estimación de costos	Se estima el presupuesto basado en cantidades de obra que se sustraen de los planos ejecutivos de obra	
Presupuesto final	Este documento lo elabora el director de proyecto bajo su responsabilidad y debe ser aprobado por el gerente del proyecto	
Control de costos	Se informara cualquier cambio que afecte de manera positiva o negativa al proyecto	
Rangos permitidos	Se establece un rango de 10% aceptable para cada actividad, pero toda variación superior o inferior deberá ser auditada y presentada ante el comité de obra	
Fuente: autores		

3.9 CONTROL DE TIEMPO

El director del proyecto deberá entregar informes mensuales con los gastos realizados, los pagos hechos o las deudas a pagar.

FORMATO IM 2011-001. El corte de obra se deberá hacer mensual para pago de mano de obra y contratistas con las cuentas a pagar.

FORMATO PAP2011-001. El director del proyecto llevara un control es el SOFTWARE DE MICROSOFT PROJECT.

Como el presupuesto base se genero por la interpretación de unos planos ejecutivos se rectificará en obra las cantidades reales y se verificarán con los

datos que estén en la bitácora de obra, el porcentaje de variación es del 10%, si se pasa de ese valor se deberán realizar auditorías para saber que está pasando.

3.9.1 Control de cambios. Si el porcentaje del 10% se supera el director deberá pasar por escrito el incremento y solicitar una revisión para poder detectar lo que está pasando y para que el gerente de obra lo apruebe y notificar al comité los cambios que se están haciendo al presupuesto.

3.9.2 Sistema De Control De Cambios De Costos. Toda actividad que por su emergencia no pueda esperar una reunión del comité de obra el director asumirá el cambio y las consecuencias sino tiene un argumento claro del porqué del incremento.

Si no se excede de un 5% del presupuesto el gerente del proyecto podrá aprobar el cambio si se excede el incremento al 10% se deberá resolver en el comité de obra.

Para aprobar cualquier compra se deberán presentar (3) tres cotizaciones de diferentes proveedores para poder realizar un comparativo, en ningún momento el directo de obra podrá escoger en contratista o proveedor, este tipo de decisiones deberá pasar por el comité, estudiarla y dar una aprobación general desde el aspecto técnico, económico y legal.

Para la compra de equipos se entregara un pliego de peticiones y se hará una subasta pública donde cada proveedor pueda ver los descuentos que ofrece cada unos de los proveedores.

3.10 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

3.10.1 Alcance. El plan de gestión se llevara a cabo en la obra donde se desarrollara el edificio WORLD BUSINESS CENTER.

3.10.2 Objetivo. Concientizar a los integrantes del proyecto desde el obrero hasta el inversionista de la responsabilidad ambiental que tenemos para bajar el impacto ambiental que generamos con un proyecto de esta magnitud.

3.10.3 Responsables. Todos los integrantes del proyecto y los proveedores.

3.10.4 Política ambiental. Ambiental

- Se dará una explicación de cómo se debe reciclar en las canecas que van a estar en la obra respecto a las regulaciones ambientales.
- Se realizara un revisión semanal a las canecas para ver si se está reciclando adecuadamente.
- Todo integrante del proyecto debe estar enterado que el proyecto posee un plan de gestión ambiental RRR que consiste en reciclar, reutilizar y reorganizar.

3.10.5 Social

- Dar charla explicativas de la situación actual de la importancia del reciclaje
- Se darán explicaciones a los proveedores de la política ambiental que posee el proyecto y el objetivo de obtener la certificación LEED para el proyecto

3.10.6 Legales

- Cumplir con las normas ambientales en la búsqueda de botaderos permitidos por el distrito
- Cumplir con todos los requisitos que exige la norma internacional para poder obtener la certificación GOLD LEED

3.11 PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción está determinado por tareas, tiempos y calculo de recursos

En cuanto a la obra:

- **OBJETIVO:** Que la obra cumpla con las tres RRR, reutilizar, reciclar y reorganizar en la obra.
- **CANTIDAD:** Se debe reciclar todos los desechos de obra.
- **CUANDO:** Desde el inicio hasta el final de la obra.
- **DONDE:** En la obra.

- **CON QUIENES:** Todos los integrantes de la obra.
- **COMO DETERMINAR QUE SE LOGRO:** Revisiones semanales, charlas educativas, con la venta de algunos materiales se puede calcular que beneficio económico se logro durante la obra, o que ahorros se lograron al reutilizar algunos elementos.

En cuanto al proyecto que es obtener la certificación LEED:

- **OBJETIVO:** Que la construcción de la obra se rija bajo los parámetros constructivos LEED.
- **CUANDO:** Desde el inicio hasta el final de la obra.
- **DONDE:** Desde el diseño del proyecto hasta la ejecución de la obra.
- **CON QUIENES:** Todos los integrantes de la obra en especial con los proveedores que deben entender que los requisitos son materiales que no afecten el medio ambiente, como madera cultivada, pintura con cero emisiones, porcelanatos con un porcentaje de material reciclado etc.
- **COMO DETERMINAR QUE SE LOGRO:** Revisiones semanales, charlas educativas, pliegos de peticiones, con la venta de algunos materiales se puede calcular que beneficio económico se logro durante la obra, o que ahorros se lograron al reutilizar algunos elementos.

3.12 CLASIFICACIÓN

Se instalaran canecas con los colores establecidos por la ley

- Verde: Para orgánicos u ordinarios.
- Azul: Plástico.
- Gris: Papel y cartón.
- Rojo: Biosanitario.

3.12.1 Reutilización de recursos

- En las oficinas se colocaran recipientes para colocar el papel que se puede reutilizar.
- El papel que se recicla debe estar usado por las dos caras.
- Carpetas, sobres de manila etc. se puede reutilizar.

- Se debe imprimir por las dos caras y en modo económico.
- Utilizar el correo electrónico para evitar imprimir notas o actas.
- Ver que tan importante o si vale la pena imprimir cotizaciones, correos electrónicos etc.
- Recargar los cartuchos de la impresora mínimo una vez.
- Sensibilizar a los empleados de la importancia del ahorro del agua.
- Colocar bombillos ahorradores.

3.12.2 Normas

- Establecer zonas de comida.
- Zona de fumadores.
- Establecer los lugares de acopio de material reutilizable.

3.13 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

3.13.1 Objetivo. Establecer las amenazas que pueden afectar al proyecto y como se pueden mitigar para evitar un impacto sobre el proyecto a nivel de tiempo, dinero o conocimiento técnico.

A continuación se describen algunos de los riesgos y como mitigarlos para que no afecten al proyecto en cuanto el tiempo y dinero

3.13.2 Mano de obra no calificada

Acción: Mitigar

- Se deben realizar procesos de licitación donde se demuestre la experiencia en el campo en el cual el contratista desarrollaría los trabajos requeridos.
- Se realizarán pruebas específicas a los trabajadores respecto al conocimiento de las técnicas y procesos de ejecución de obra e proyectos LEED.
- Capacitación por parte de la dirección de obra en los procesos constructivos del proyecto.

3.13.3 Seguimiento y control

- Evaluaciones periódicas respecto a las actividades ejecutadas y utilización de materiales; estas deben cumplir con todas las condiciones LEED exigidas.
- Verificación de contenidos dictados en las capacitaciones.
- Exigir a los contratistas cursos de capacitación en el área específica de la actividad a ejecutar.

3.13.4 Poco Conocimiento Técnico

Acción: Mitigar

- Conferencias por parte de expertos en construcciones LEED.
- Arquitectos e Ingenieros con conocimientos acerca de las construcciones LEED adquiridos en el exterior deben involucrarse en el proyecto y enriquecer el proceso constructivo del proyecto.

3.13.5 Seguimiento y control:

- Se debe comprobar que los estudios desarrollados fuera del país por parte del personal directivo cumpla con los estándares de diseño en edificaciones tipo LEED.
- Se verificara con los contratistas si el personal técnico administrativo les da el soporte suficiente para el desarrollo de las actividades conforme a los parámetros exigidos para la certificación.

3.13.6 Equipo para excavación en alquiler

Acción: Mitigar

Tener varios proveedores capaces de responder con las exigencias del proyecto sin incrementar los costos del presupuesto.

Adquirir pólizas con los contratistas por incumplimiento en el inicio de las actividades.

Seguimiento y control. Verificación de los recursos del contratista para cumplir con los tiempos asignados para las actividades.

3.13.7 Daño de maquinaria

Acción: Aceptar

- Cuando se presente el daño de alguna máquina el contratista debe estar en la capacidad de reemplazarla y de recuperar los tiempos perdidos por el imprevisto.
- Buscar nuevos proveedores.

Seguimiento y control

- Verificación de inventario de maquinaria.
- Exigencia de certificados de mantenimiento a los equipos utilizados.

3.13.8 Expansiones del concreto mayores en el pilotaje

Acción: Mitigar

- Considerar en el presupuesto un desperdicio un poco mayor al esperado.
- El contratista debe ser consciente que si las expansiones son superiores al 15% este debe asumir los costos generados.

Seguimiento y control:

- Verificación del estudio de suelos.
- Se realizaran pruebas aleatorias del suelo para comprobar los resultados del estudio de suelos y que el diseño escogido para el pilotaje cumpla para las condiciones del terreno.

3.13.9 Movimiento en las pantallas

Acción: Mitigar

- Considerar que si las pantallas se mueven más de 3 cm por nivel se debe bajar el ritmo de la obra para evitar que la pantalla se caiga.

Seguimiento y control

- Control numero de las pantallas.

- Se realizaran pruebas al suelo cada 8 días para estar verificando el movimiento de las pantallas.

3.13.10 Oferta de oficinas – valor del m2 mas barato

Acción: Mitigar

- Exaltar las cualidades físicas del proyecto y su respeto frente al medio ambiente.
- Mostar al cliente cuadros comparativos de inversión inicial frente al mantenimiento del predio en el tiempo.

Seguimiento y control:

- Comparación de ventas de proyectos similares en el sector de la construcción tradicional.
- Se llevara un control estadístico que permitirá calcular el valor del metro cuadrado ofrecido por el mercado y compararlo con el ofrecido en el proyecto LEED.

3.13.11 Flujo de caja menor al que se necesita

Acción: Mitigar

Coordinar pagos a contratistas y proveedores de acuerdo a los ingresos y desembolsos captados para el proyecto.

Capacidad de sobregiros que sean respaldados mientras entran nuevos dineros al proyecto.

Seguimiento y control:

- Verificación de cantidades de obra.
- Cuantificación de ejecución de actividades para programación de pagos.

3.13.12 Demora de desembolsos en la fiduciaria

Acción: Mitigar

- Pedir los giros de dinero con el tiempo suficiente exigido por la fiduciaria para no tener inconvenientes.
- La autorización de los giros no debe depender de una sola persona.

Seguimiento y control:

- Verificación del plan de pagos a contratistas y proveedores de acuerdo al cronograma y contrato estipulado.

3.13.13 Negación de créditos

Acción: Mitigar

- Consecución de inversionistas.
- Establecer vínculos comerciales con diferentes entidades bancarias.

Seguimiento y control:

- Constante comunicación con las gerencias de las sucursales bancarias para saber la evolución de los trámite requeridos.

3.13.14 Demora para alcanzar el punto de equilibrio – ventas lentas

Acción: Mitigar

- Mejoras de la comercialización del proyecto.
- Utilización de las redes sociales para difundir las bondades y características del proyecto ofrecido.
- Incentivos económicos para los vendedores.

Seguimiento y control

- Se realizarán reuniones semanales para evaluar el comportamiento de las ventas y hacer comparativos con proyectos de oficinas tradicionales.

3.13.15 Demora en la licencia de construcción

Acción: Eliminar

- Comenzar la construcción hasta tener la licencia.
- El trámite de esta debe iniciar con el tiempo suficiente para realizar las correcciones que fueran necesarias para su aprobación.

Seguimiento y control

- Se nombrar un arquitecto encargado del seguimiento en la curaduría de la aprobación del proyecto.
- Se debe verificar que los planos a presentar cumplan con toda las características requeridas para su aprobación.

3.13.16 Hacer efectivas las pólizas

Acción: Eliminar

- Las fechas en las que se vencen las pólizas deben ser claras y controladas por la persona encargada.
- Concientizar al contratista de los perjuicios que puede causar la efectividad de las pólizas.

Seguimiento y control:

- Realizar un control estricto del cronograma de actividades de obra para no incurrir en retrasos no justificados.
- Interventoría de materiales y de personal en la ejecución de la obra.

3.13.17 Inconformismo de los vecinos

Acción: Mitigar

- Realizar una campaña previa de sensibilización de la población.
- Creación de un comité con la comunidad para escuchar y resolver todas las inquietudes que se presenten respecto al proyecto de tal manera que se detecten inconformidades a tiempo y se puedan atender adecuadamente.

- Realizar actas de vecindad.

Seguimiento y control:

- Comunicación constante del proyecto con el comité de la comunidad para resolver inquietudes y actuar eficientemente frente a cualquier tipo de actividad.

3.13.18 Cancelación de los permisos de movilidad

Acción: Eliminar

- Se debe tener claridad en los procedimientos de cierre y obstrucción de vías.
- Señalización debe cumplir con los parámetros exigidos por los entes reguladores.
- Se deben buscar los tiempos de menor flujo vehicular para realizar las actividades que necesiten más área sobre las vías de movilidad.

Seguimiento y control:

- Existirá un coordinador de tránsito y de movilidad que estará pendiente de los despachos, llegada y salida de material en horarios establecidos que no interfieran con el desarrollo de las actividades normales del sector.

3.13.19 Sismos

Acción: Aceptar

- Evaluar los daños presentados para que sean cuantificados y poder reajustar el presupuesto.

Seguimiento y control

- Tener seguros y pólizas vigentes que contemplen estos siniestros naturales.

3.13.20 Falta de botaderos para materiales excavados

Acción: Mitigar

- Consecución de terrenos que se puedan adaptar para llevar los materiales excavados.
- Convenios con otras construcciones que requieran el material excavado.

Seguimiento y control:

- Verificación de capacidad de recibo por parte de los botaderos vs los m3 sacados en obra.

3.13.21 Ola invernal

Acción: Aceptar

- Incremento de personal y maquinaria para recuperar los tiempos perdidos.
- Buscar medios de evacuación del agua que no afecten a los vecinos.
- Canalización de aguas para la evacuación.
- Cubiertas transitorias para que la actividades no se paren.

Seguimiento y control

- Verificar niveles de estanquedad
- Revisar la estructura

3.13.22 Formatos para control de riesgos

Formato para Mitigar Riesgos

Tabla 65. Formato para Mitigar Riesgos

ESCENARIO	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	VR	ACCIÓN	RESPONSABLE	VERIFICACIÓN
Fuente: autores							

Formato de Registro de Causas de Riesgos y Eventos Originados

Tabla 66. Formato de Registro de Causas de Riesgos y Eventos Originados

ESCENARIO	RIESGO	CAUSA DEL RIESGO	EVENTO ORIGINADO	FECHA DEL EVENTO	IMPLICADO
Fuente: autores					

Formato para Informe y Seguimiento de Inspecciones Correctivas

Tabla 67. Formato para Informe y seguimiento de Inspecciones Correctivas

ESCENARIO	RIESGO	CONDICIÓN REPORTADA	ACCIÓN A SEGUIR	RESPONSABLE	FECHA ASIGNADA	FECHA DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
Fuente: autoresd							

3.14 PLAN DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

ALCANCE: El plan de adquisiciones se realizará durante toda la ejecución del proyecto tanto en proveedores de servicio como proveedores de producto.

OBJETIVO

- Establecer formatos que ayuden a llevar un control en la adquisición de productos, tener un control en lo cambios y que puede generar estos en el precio y en el presupuesto del proyecto
- Revisar y analizar los riesgos de las adquisiciones y/o compras del proyecto
- Revisar y analizar el cronograma del proyecto, considerando tiempo y recursos para las adquisiciones del proyecto

RESPONSABLE. El director de obra y el arquitecto diseñador son los encargados de autorizar las compras y los cambios en cantidades o referencias, también deberá actualizar el presupuesto de obra de acuerdo a los cambios, también tendrán como tarea entregar un informe de las compras realizadas en comité de obra, cuanto se debe y cuanto es el aculado.

Llevaran en un formato de pagos, donde llenarán: El precio a pagar, código del contratista, el valor a pagar con el acumulado.

A continuación se establecerán unos formatos que ayudaran a evidenciar y a controlar el plan de adquisiciones

Tabla 68. Plan de adquisiciones

PLAN DE ADQUISICIONES				
INFORMACIÓN DEL PRODUCTO				
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD	COSTOS	CONDICIONES DE MARCADO	ESPECIFICACIONES
NOMBRE	COSTOS	CAPACIDAD DE FINANCIACIÓN	CAPACIDAD TÉCNICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
TIPO DE CONTRATO	COSTOS	TÉRMINOS Y CONDICIONES	FORMA Y/O FORMATO	DOCUMENTACIÓN
Fuente: autores				

Tabla 69. Requerimiento de cambios

REQUERIMIENTO DE CAMBIOS

FECHA DE SOLICITUD:						
ORIGINADOR DE CAMBIO:						
CATEGORÍA DE CAMBIO				NIVEL DE PRIORIDAD DEL CAMBIO		
Alta _____	Media _____	Baja _____	Crítico _____	Alto _____	Medio _____	Bajo _____
Descripción del cambio:						
Motivo del cambio:						
EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMPACTO DEL CAMBIO						
Costos		Cantidad		Aprobado		
Trámite de autorización del requerimiento						
Aprobado	Rechazado	Postergado	Fecha de autorización	Fecha de implementación (De ser aprobado)		
Fuente: autores						

Tabla 70. Documentos de adquisiciones

DOCUMENTO DE ADQUISICIONES				
Nombre del proveedor:				
Descripción del producto o servicio				
Especificaciones técnicas del proveedor o servicio				
Niveles de calidad de proveedores o servicio				
REQUERIMIENTOS PARA LA PROPUESTA				
Técnicos	Funcionales	Contractuales/Legales/reglamentarios	Condiciónes comerciales	Fecha entrega
REQUERIMIENTOS PARA LA OFERTA				
Análisis requisitos de producto uso y ley	Preparación repuesta en formato cliente	Trámite referencias y pólizas de cumplimiento	Estimación de tiempo recursos y esfuerzos	Estimación de costos
RESPUESTA INICIAL DE PROVEEDORES				
Propuesta técnica	Propuesta económica	Sustentación de la propuesta	Valores y agregados	
Fuente: autores				

Tabla 71. Orden de pago

ORDEN DE PAGO						
----------------------	--	--	--	--	--	--

PROVEEDOR						COD.	1
CONTRATO							
OBJETO:							
ACTA Nro. :						1	
FECHA:							
CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	UN	CANT.	VALOR UNITARIO	VR. TOTAL	
CAP	ACT						
TOTAL							

Número del corte:			
VALOR LETRAS:	VALOR ACTA	VALOR DEL ÚLTIMO ACUMULADO	VALOR ACUMULADO
CONSIGNACIÓN			
VALOR DE ACTA			
VALOR TOTAL ACUMULADO			
IVA :			
TOTAL			

Número de la cuenta bancaria	
ELABORO	REVISADO Y APROBADO

3.15 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

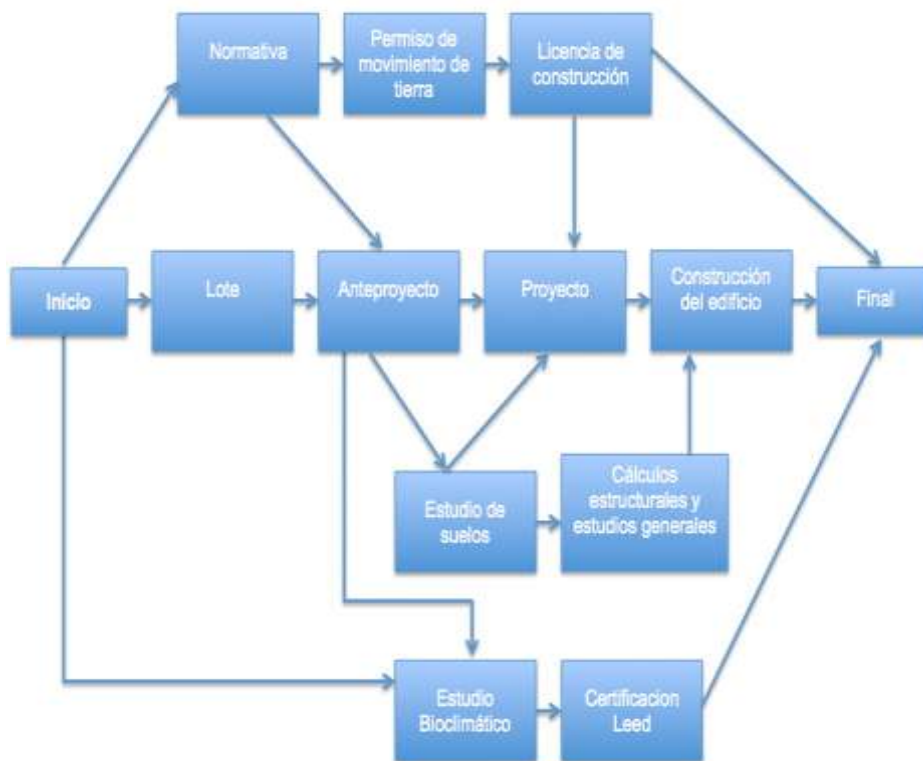
OBJETIVO: Desarrollar un cronograma y verificar que las actividades programadas se realicen durante la duración del proyecto.

ALCANCE: Facilitar la asignación de responsabilidades, con la WBS en el cual se muestran las actividades y el cronograma de obra, se debe identificar las actividades más pequeñas y la ruta crítica para generar una planeación.

RESPONSABLE: El director de obra es el encargado de presentar un cronograma base para el desarrollo del proyecto, y con el planear, programar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto.

A continuación por medio del diagrama de precedencia y el diagrama de barras se evidencia, las actividades grandes para la entrega del proyecto y en el diagrama de barras la ruta crítica que ayudan a generar la planificación del proyecto.

Figura 41. Método de diagramación por precedencia



Fuente: autores

Tabla 72. Lista de actividades costos directos

LISTA ACTIVIDADES DE COSTOS DIRECTOS	
PRELIMINARES	
MOVIMIENTO DE TIERRA	
CIMENTACIÓN	
ESTRUCTURA CONCRETO	
MAMPOSTERÍA	
PAÑETES	
PISOS BASES	
PISOS ACABADOS	
ENCHAPES	
APARATOS SANITARIOS	
INST. HIDRÁULICAS	
INSTALACIONES PARA VENTILACIÓN MECÁNICA	
INST. ELÉCTRICAS	
INST. SEGURIDAD Y CONTROL	
INSTALACIONES DE GAS	
CARPINTERÍA DE MADERA	
CARP. METÁLICA	
VIDRIOS - CERRADURAS	
VENTANEARÍA	
APARATOS ELÉCTRICOS	
EQUIPOS ESPECIALES	
CIELORASOS MUROS LIVIANOS	
PINTURA	
CUBIERTA	
OBRAS EXTERIORES	
IMPERMEABILIZACIONES	
ASEO	
NOMENCLATURA	
Fuente: autores	

Tabla 73. Lista de actividades de costos indirectos

LISTA ACTIVIDADES DE COSTOS INDIRECTOS	
ANTEPROYECTO: Concepto de la idea, maqueta conceptual, renders y presentación	
PROYECTO: Planos generales y detalles del proyecto, renders y maqueta de ventas	
ESTUDIOS TÉCNICOS: Estudio de suelos, Calculo estructural, Diseño eléctrico, Diseños hidrosanitario, Calculo de ventilación mecánica	
ESTUDIOS ESPECIALES: Diseño bioclimático, Diseño paisajístico	
ASESORÍAS, GERENTE, REVISORÍA	
ASESORÍA ESPECIAL EN LEED	
GASTOS LEGALES	
PÓLIZAS	
CONEXIÓN SERVICIOS	
IMPUESTOS	
LICENCIA Y CURADURÍA	
GASTOS GENERALES	
HONORARIOS DE VENTAS	
NOTARIALES Y DE REGISTRO	
REGLAMENTO DE COPROPIEDAD	
PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	
GERENCIA DE PROYECTO	
FIDUCIA	
Fuente: autores	

Con la planilla de control de tiempo se quiere llevar un registro escrito donde se evidencie la actividad con una descripción de la misma y a llevar y control.

A continuación la planilla de control de tiempo

Tabla 74. Planilla control del tiempo

PLANILLA CONTROL DEL TIEMPO	
Nombre de la actividad:	
Actividad predecesora:	Actividad sucesora:
Fecha de inicio:	Fecha de finalización:
Horas de esfuerzo:	
Recurso:	
Humano _____	Financiero _____
Días de holgura: _____	Ruta crítica: _____
Responsable de la actividad:	Director de obra:

3.16 PLAN DE CALIDAD

ALCANCE. El alcance del plan de calidad es la construcción de un edificio amigable con el medio ambiente de oficinas y locales comerciales sobre ejes importantes de la ciudad de Bogotá.

OBJETIVO

. Mostrar a los constructores, inversionistas y usuarios la alternativa de construcciones de edificios con calidad LEED.

El plan de calidad de la obra incluirá:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- El control de la ejecución de la obra
- El control de la obra terminada

3.16.1Control De Recepción De Obra De Productos, Equipos Y Sistemas. El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo. El Director de obra exigirá al contratista el aporte de los certificados de calidad, para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

Control de la documentación de los suministros. Las empresas encargadas de realizar los suministros entregarán a la dirección de obra, los documentos de identificación del producto. Esta documentación comprenderá al menos de los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al certificado LEED de los productos de construcción,

Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad. La empresa o persona que realiza el suministro proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

El director de obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

- **Control mediante ensayos.** Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del proyecto puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección de obra sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de ejecución de la obra. Respecto a los elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención del proyecto, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el residente de la obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el residente de la obra controlará la ejecución de cada una de las actividades de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección del proyecto. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

El Hormigón estructural. Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

EL acero para el hormigón armado. Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

Otros materiales. El Director de obra establecerá, de conformidad con el residente de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

Control de la obra terminada: Se realizarán las pruebas de servicio de acuerdo a la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

Tabla 75. Plan del alcance del proyecto

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DESARROLLO DE EDIFICIO AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE DE OFICINAS Y LOCALES COMERCIALES SOBRE EJES IMPORTANTES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.
--

ALCANCE DEL PROYECTO:
Diseño ,planeación y construcción de un edificio de oficinas y locales de 30.023 M2 ,utilizando la bio-arquitectura y organizado bajo los parámetros necesarios para que sea un edificio LEED.

Project Manager	María del Carmen Carvajal
Gerente de Proyecto	Diego Prada
Director de Proyecto	Roberto Rubio
Arquitecto proyectista	Alejandro Avellaneda María Yolima Carvajal Paola Giraldo
Fecha de inicio y fin	Junio del 2011 a Diciembre del 2012

Justificación del proyecto
Nace la expectativa de crear un proyecto de oficinas y locales comerciales que responda al mejoramiento de la calidad ambiental del espacio y del nivel de vida de los usuarios. Un proyecto realizado con esta filosofía, será por sí mismo un modelo a seguir de tecnologías apropiadas para el ahorro de energía y conservación de recursos; donde los planes, políticas y procedimientos sean adecuados para consolidación como un edificio LEED.
Descripción de proyecto
WORLD BUSINESS CENTER , es un proyecto conformado por un edificio diseñado que pretende utilizar la arquitectura Bioclimática que consiste en proporcionar confort y calidad ambiental a los espacios tanto interiores como exteriores en cualquier condición climática, por medio de disposiciones puramente arquitectónicas, haciendo uso de tecnologías apropiadas y en consecuencia consumiendo el mínimo de energía. Se pretende así lograr una arquitectura inteligente capaz de producir economía de energía y conservación de recursos naturales, una ayuda para nuestro planeta, estamos tan comprometidos con que el edificio logre los más altos estándares en cuanto a arquitectura verde se refiere, por esto mismo estamos trabajando con el asesoramiento de una empresa para poder conseguir la certificación LEED, y dentro de esta estamos buscando la calificación más alta para certificarnos en Gold o Platinum. El edificio está proyectado para oficinas y locales con un total de 30.023 M2 que se

encuentran distribuidos en 7 pisos, primer piso contendrá los locales comerciales, el lobby de recepción, auditorio con capacidad para 120 personas y bloque de servicios, donde se encuentra hall de ascensores con (6 unidades), batería de baños, administración, cuarto de monitoreo y seguridad, y escaleras de emergencia y escaleras hacia sótanos, este piso tiene 3,20 Mt de altura libre; del 2 al 7 son los pisos proyectados para oficinas ya sea en planta tipo o en planta libre, cada uno de estos pisos cuenta con el bloque central de servicios que contiene, hall de ascensores (6 unidades/ capacidad de 20 personas por unidad), cuartos técnico, cuarto de basuras, baterías baño hombre con 3 lavamanos, 2 orinales y 3 sanitarios (1 de discapacitados), batería de baño mujer con 3 lavamanos, y 5 sanitarios (1 de discapacitados), escaleras presurizadas de emergencia, cada piso con una altura interna libre de 2,90 Mt ; en la planta de cubiertas o 8 piso tenemos la cubierta verde que es un espacio 1220 M2 de zonas verdes, cafetería, espacios de esparcimiento y el mismo bloque de servicios antes mencionado, con un único ascensor que entrega a esta gran terraza que en total tienen 2600 M2; Y 3 pisos subterráneos de parqueaderos, primer sótano cuenta con zona de parqueaderos con 94 montacoches, punto fijo de servicios con batería de baño con 9 duchas con sus vertieres, hall de ascensores con 2 ascensores , escalera de sótanos ,145 unidades de cicleros y 14 depósitos; el segundo sótano con zona de parqueaderos, punto fijo con 2 ascensores, escalera de sótanos, 36 depósitos, 56 unidades de cicleros; y el tercer sótano con zona de parqueaderos, punto fijo igual al segundo sótano, y 36 depósitos. El desarrollo en M2 se dispone de la siguiente manera:

M2 construidos de oficinas y locales	18.969 M2
M2 vendibles oficinas	15.039 M2
M2 vendibles locales	1.699 M2
M2 construidos por sótano	3.684 M2
M2 construidos total sótanos	11.054 M2
M2 auditorio / dotacional	189 M2
M2 cubierta verde / dotacional	2600 M2
M2 alameda / dotacional	

En parqueadero tendremos 11.054 M2, desarrollándose de la siguiente manera:

Parqueaderos visitantes	206 cupos
Parqueaderos visitantes preferenciales para LEED	27 cupos
Parqueaderos privados dobles en servidumbre	60 unidades/ 120 cupos
Parqueaderos privados sencillos	181 cupos
Parqueaderos totales del proyecto	529 cupos

Este proyecto esta localizado al costado norte de la Avenida El Dorado, entre la Avenida Ciudad de Cali y la carrera 85 K, de Bogotá. Se distingue con la nomenclatura urbana Avenida Ciudad de Cali No 51-66.

Igualmente, esta beneficiado por la construcción de el sistema TRANS MILENIO, y por el alimentador de la avenida el Dorado con Avenida ciudad de Cali. Cuenta con dos vías principales de acceso como son La Avenida del Dorado y la Avenida Cuidad de

Cali, garantizando una amplia cobertura de transporte público, que facilitara la movilización de personal, y clientes, y esta también rodado de la red de cicloruta.
Requerimientos del proyecto
1. Inversión inicial para el anteproyecto arquitectónico, y así analizar el escenario financiero del total de la inversión. 2. Adquisición del predio bajo el cual se hizo todo el estudio de desarrollo. 3. Panorama de inversión para el desarrollo del proyecto.

Criterios de aceptación
Se acepta un margen de error de la ganancia proyectada hasta del 5%, por alzas en los materiales, intereses corrientes o cualquier otra modificación al presupuesto.

Riesgos iniciales
1. La no aprobación de la licencia de construcción. 2. Retrasos en el cronograma por trámites para poder iniciar la obra, y en su continuidad. 3. Quejas y reclamos de la vecindad. 4. Gastos innecesarios para agilizar ciertos tramites o conexiones de servicios. 5. Pérdidas económicas por errores de comunicación con personal interno o externo.
Presupuesto estimado
Costos directos \$ 33.476.366.618
Costos indirectos \$ 29.322.661.144,32
Autoridad
Project Manager y Gerente del Proyecto: pueden formular y definir los modelos de negocio, planes de acción, resoluciones técnicas, y toda la clase de decisiones que conciernan al proyecto.
Decisiones del personal
Este proyecto depende del compromiso y responsabilidad de cada uno de las áreas que lo componen, los cuales pueden plantear alternativas de solución y de mejora pero estas deben ser analizadas y aprobadas por el grupo de dirección general.
Manejo de presupuesto y variación
Lograr los objetivos presupuestados con una variación de desfase de +/- 5%, siempre aprobado por el Gerente de proyecto y/o el Project manager.
Decisiones técnicas
Se requiere una secuencia de comités y reuniones que orienten el cumplimiento del objetivo del proyecto de manera organizada, estructural, y efectiva para el cumplimiento de todo el cronograma del proyecto. El personal requerido para la ejecución del proyecto debe ser idóneo y escogido

tanto por el Gerente como por el Director del proyecto, y expuesto al grupo de dirección general.
Resolución de conflictos
Se requiere de un buen plan de comunicación, gestión de personal, evaluación y seguimiento de la forma como se generan los resultados del proyecto.
Ruta de escala para limitaciones de autoridad
Gerente de Proyecto: Diego Prada, encargado de dirigir, definir y autorizar todos los lineamientos del proyecto. Coordinador Técnico: Sergio Quintero, encargado de coordinar todos los requerimientos técnicos que el proyecto exige. Director de Proyectos: Roberto Rubio, encargado de dirigir y coordinar todas las actividades y el personal para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Objetivo del proyecto	Criterio de éxito	Aprueba
Diseñar, planear y ejecutar este proyecto desde la Bioarquitectura, que demuestre que en el tiempo un proyecto de estos es más rentable que un proyecto de arquitectura tradicional, ayudando al medio ambiente.	Tanto el Project Manager como el Gerente de Proyecto deben tener claro el panorama y esquema de negocio.	Junta directiva
Implementar el modelo de diseño y construcción con el asesoramiento LEED, para el mejoramiento y control de los procesos, y así conseguir la certificación LEED sea en GOLD o PLATINIUM.	Correcta implementación del modelo LEED, con estricta revisión y ejecución.	Gerente del Proyecto Gerencia General Arquitectos Projectistas
Tiempo		
Dieciocho meses	Compromiso de la Gerencia de Proyectos y empleados para cumplir las actividades del cronograma.	Project Manager
Costos		
	Disponer de los recursos necesarios. No superar el +/- 5% del valor del	Gerente del Proyecto

	presupuesto.	
Calidad		
El plan de calidad tiene como objetivo la responsabilidad, secuencia y buena ejecución de los procesos y actividades definidos para asegurar la calidad del producto o entregable.	Calificación positiva del proyecto.	Dirección de Calidad Director del Proyecto
Resumen de hitos		
Adquisición del predio.		
Formulación del anteproyecto y análisis del proyecto.		
Documentación y tramites legales para licencias.		
Desarrollo e implementación de los resultados de todos los estudios técnicos, estudios especiales (bioclima y paisaje) e incorporación de asesorías del área LEED.		
Ejecución y desarrollo del proyecto teniendo en cuenta los criterios antes mencionados.		
Plan de comunicaciones instaurado correctamente en el desarrollo del proceso, informes y comités periódicos.		
Certificación LEED.		
Cierre del proyecto.		
Entregables del proyecto		
1. Licencia de construcción y todos los tramites legales necesarios. 2. Estudios técnicos desarrollados para este proyecto como estudio de suelos, calculo estructural, diseño arquitectónico, diseño bioclimático y afines. 3. Edificio construido bajo todos los parámetros y estudios. 4. Certificación LEED.		
Criterio de aceptación		
1. Check list de todas las actividades concluidas y recibidas a satisfacción. 2. Evaluación financiera del resultado del proyecto con incidencia en inversión vs ventas. 3. Certificación LEED		

4. CONCLUSIONES

El proyecto ha logrado cumplir con los objetivos de demostrar que se puede diseñar y planear desde la bioclimática y demostrar que un proyecto verde también es rentable para el inversionista, porque puede vender un proyecto más atractivo para los clientes.

Poder plantear un proyecto verde desde su diseño hasta su ejecución es un reto para cualquier arquitecto y tener la oportunidad de pensar y actuar verde nos demuestra que como arquitectos si podemos proponer proyectos atractivos para los inversionistas.

Algunas de las razones por el miedo a construir bajo parámetros de bioarquitectura son:

- El costo del estudio bioclimático
- El costo del experto en certificación Leed
- Pagar la certificación
- Construir bajo los estándares de Leed
- Adquirir materiales más costosos
- Invertir en la ventanearía para bajar en calentamiento interno del edificio
- Construir una terraza verde para evitar el calentamiento del edificio y reemplazar lo que se quita de verde en el lote y reemplazarlo en cubierta

Es difícil entender como repercute todas estas decisiones en el presupuesto y como todos los beneficios de ahorros retribuyen un gasto inicial pero a través del tiempo se genera un ahorro de agua, luz y ventilación mecánica.

También se obtienen beneficios tributarios en renta para el inversionista y disminución en los recibos generales de agua y luz a nivel comunal y a nivel de cada oficina o local se evita instalar equipos de ventilación mecánica que tienen altos gastos de instalación y de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

AEI.COL.COM. Arquitectura e Interiores. [en línea] www.aei-col.com/. Consultado el 23 de septiembre de 2011.

CONSTRUDATA.COM. Banco de conocimientos Edificio Novartis. [en línea] [http://www.construdata.com/Banco Conocimiento/E/edificio novartis_ leed 2010/ edificio novartis_ leed2010.asp](http://www.construdata.com/Banco%20Conocimiento/E/edificio%20novartis_leed2010/edificio%20novartis_leed2010.asp). Consultado el 4 de septiembre de 2011.

_____. Mano de obra, mayo 2011. Bogotá: Legis, 2011. 569 p.

DINERO.COM. Negocios construcción sostenible. [en línea] [http://www.dinero.com/negocios/ construccion-sostenible_60529.aspx](http://www.dinero.com/negocios/construccion-sostenible_60529.aspx). Consultado el 3 de octubre de 2011.

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES- [en línea]. Plan España. **plan-espana.org/**. Consultado el 30 de agosto de 2011.

PROGRAMA NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO, Uso de la tecnología LEED. México: SENER, 2011

PMBOK. Fundamentos para la dirección de proyectos (GUÍA DEL PMBOK) Cuarta edición [en línea]. gio.uniovi.es/documentos/software/GUIA_PMBok. Consultado el 30 de agosto de 2011.

Wikipedia. Matriz de asignación de responsabilidades. [en línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Matriz_de_Asignaci%C3%B3n_de_Responsabilidades. Consultado el 30 de agosto de 2011.

SLIDESHARE.NET. Cultura empresarial, gestión del tiempo. [en línea].

- www.slideshare.net/CulturaEmpresarial/gestion-del-tiempo-presentation
- www.slideshare.net/aefeijo/gestion-de-adquisiciones
- <http://es.scribd.com/doc/14090015/Alcance-del-Proyecto->

WorldGBC. Sostenibilidad ambiental. México: Mc Graw Hill, 2008. 78 p.

ANEXOS

Anexo A. Técnica nominal de grupo

1. Por medio de una lluvia de ideas se plantea las diferentes opciones arquitectónicas para el lote ubicado en la Avenida Ciudad de Cali con Avenida Eldorado

Tabla 1. Clasificación de alternativas

A	Edificio de oficinas
B	Edificio de oficinas con fundamentos de bioclimática y arquitectura verde
C	Un edificio de oficinas y apartamentos
D	Un edificio de apartamentos
E	Bodegas

Tabla 2. Puntuación de alternativas

	PAOLA	MARÍA	ALEJANDRO	CARMEN	TOTAL
A	4	3	4	5	16
B	5	5	5	4	19
C	3	3	2	1	9
D	3	3	3	4	13
E	1	1	2	1	5

El resultado de las propuestas del grupo dan como opción la alternativa B con un puntaje de 19 puntos.

La propuesta es la construcción de un edificio de oficinas diseñado bajo los parámetros de la Bioclimática y arquitectura verde.

A. FORMATO ACTA DE OBRA

LOGO DE LA EMPRESA	COMITÉ DE OBRA	
	No.	
	FECHA	
	OBRA / PROYECTO	EDIFICIO WORLD BUSINESS CENTER
	SITIO DE REUNIÓN	

ASISTENTES		
NOMBRE	CARGO	EMPRESA

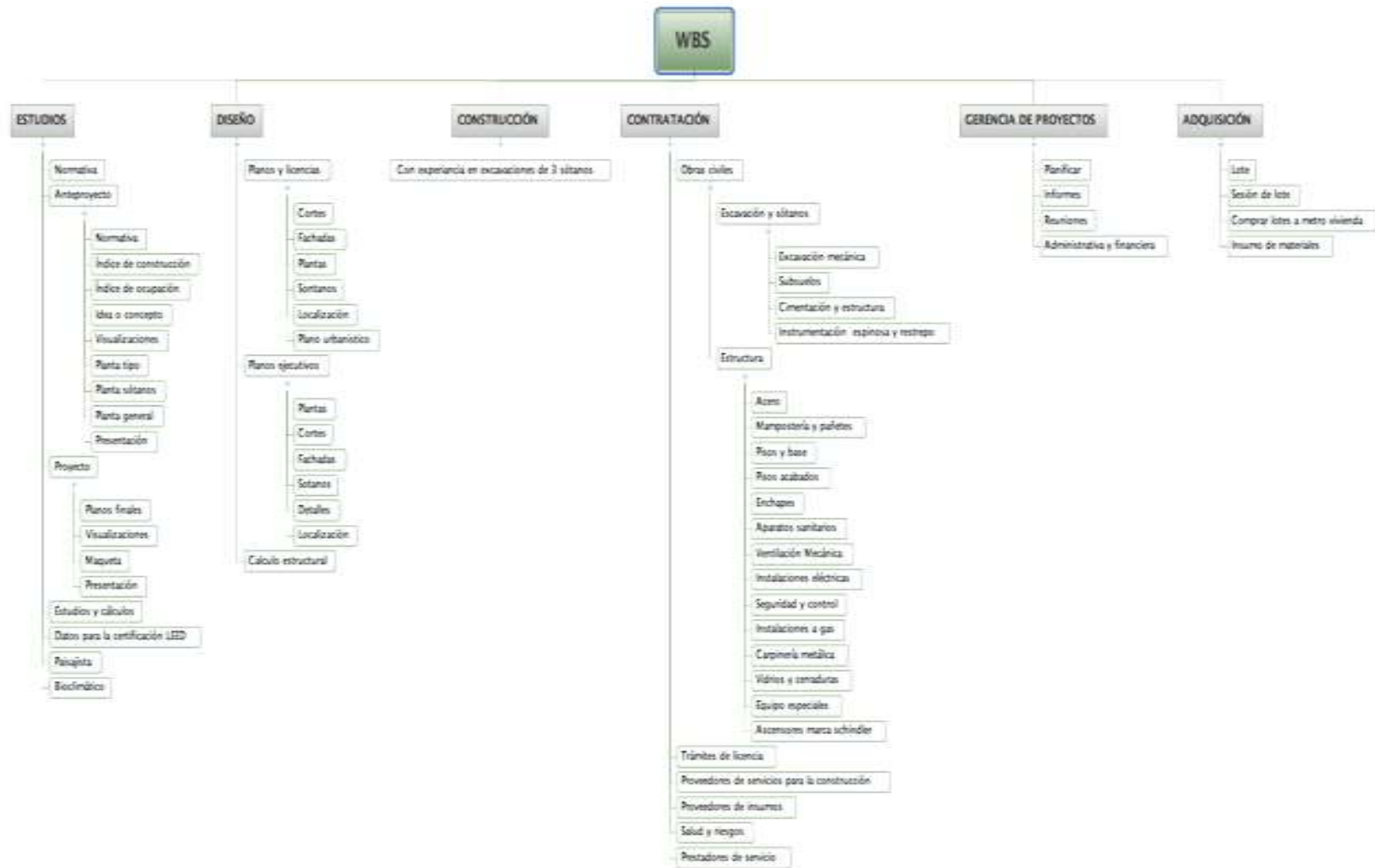
TEMAS TRATADOS:

FIRMA

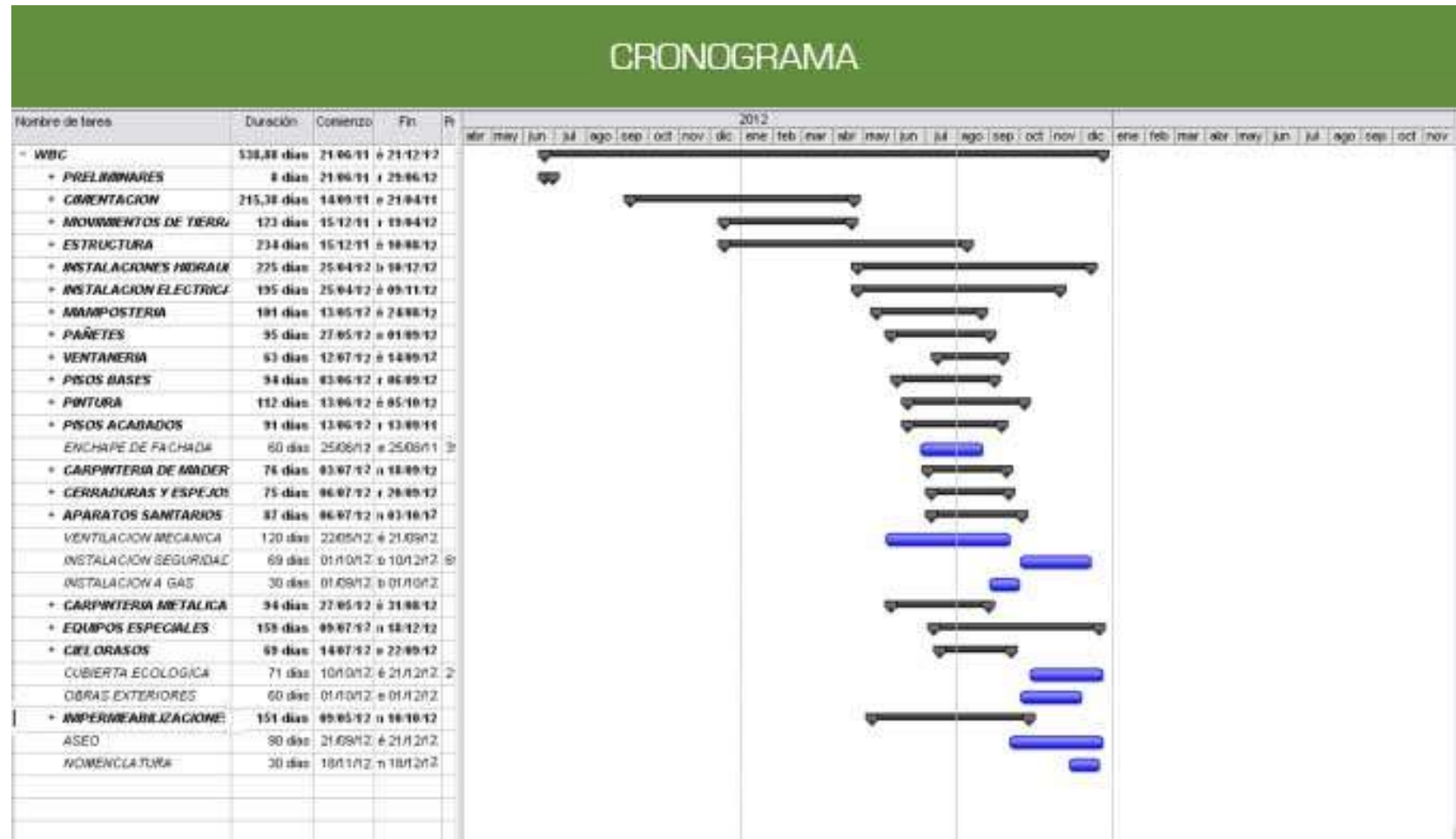
FIRMA

FIRMA

Anexo B. WBS.



Anexo C. Cronograma



Anexo D. Estructura Organizacional

