



BUAP

BENEMÉRITA **U**NIVERSIDAD **A**UTÓNOMA DE **P**UEBLA

Facultad de Ingeniería

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

**COSTO POR ENSAMBLE DE EDIFICIO
COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS.**

TESIS

Que para obtener el grado de
MAESTRO EN INGENIERÍA
OPCIÓN TERMINAL EN CONSTRUCCIÓN

Presenta:

JOSÉ ALEJANDRO BAUTISTA VÁZQUEZ

Asesor de tesis:

M.I. Fernando Daniel Lazcano Fernández.

PUEBLA, PUEBLA, MEXICO

OCTUBRE 2015



OFICIO SIEP No. 2249/ 2014

C. JOSÉ ALEJANDRO BAUTISTA VÁZQUEZ
Pasante de la Maestría en Ingeniería
Opción terminal Construcción
Presente.

Por medio del presente, el suscrito M.I. Edgar Iram Villagrán Arroyo, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tema de Tesis, le autoriza desarrollar el tema intitulado: ***"Costo por ensamble de edificio Complejo City Angelópolis"***, para obtener el grado de Maestro en Ingeniería con opción terminal en Construcción. Asignándose como Asesor de Tesis al M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"PENSAR BIEN. PARA VIVIR MEJOR"
Puebla, Puebla a 01 de Julio de 2014

M.I. EDGAR IRAM VILLAGRÁN ARROYO
DIRECTOR



C.c.p.- M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández. Asesor tema de tesis.

c.c.p. Archivo.

GJS*RDGP*DSM.

49

H. Puebla de Z. a 28 de Mayo de 2015

M.I. Edgar Villagrán Arroyo
Director de la Facultad de Ingeniería
De la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

P r e s e n t e

El suscrito M.I. Fernando Daniel Lazcano Fernández, Asesor del tema de tesis denominado **"Costo por ensamble de edificio Complejo City Angelópolis"**, presentado por el Ing. José Alejandro Bautista Vázquez, pasante de Maestría en Construcción, me permito informar a usted que después de haber revisado la tesis correspondiente, **autorizo la impresión** de la misma.

Haciéndolo de su conocimiento, para los efectos académicos correspondientes.

ATENTAMENTE



M.I. Fernando Daniel Lazcano Fernández
Asesor de Tesis

Ccp Mesa de Exámenes Profesionales
Ccp Interesado
Ccp Archivo

INDICE.

INTRODUCCION

1	ANTECEDENTES	1
1.1	LA IMPORTANCIA DEL COSTO	1
1.2	INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES	2
1.3	PRESUPUESTO DEL COSTO Y ESTIMADO DEL VALOR DE UNA OBRA	3
1.4	ESTUDIO, CALCULO, INTEGRACIÓN Y CONTROL DE LOS COSTOS Y DE LOS PRECIOS UNITARIOS	6
1.5	CARACTERÍSTICAS DEL COSTO	7
1.5.1	<i>El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores</i>	8
1.6	DEFINICIONES DE COSTO	9
1.7	TIPOS DE ESTIMACIONES PRELIMINARES	10
1.8	COSTO POR ENSAMBLE O RELACIÓN DE COMPONENTES	13
1.9	PRECIOS POR PARTIDA O COMPONENTE	15
1.10	TIPOS DE CONSTRUCCIONES	19
1.11	• CONSTRUCCIÓN HABITACIONAL O RESIDENCIAL.- INCLUYE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE DISTINTOS TIPOS, CONDOMINIOS Y RESIDENCIAS	19
1.12	CARACTERÍSTICAS DE LAS CONSTRUCCIONES DE ACERO	21
1.12.1	<i>Aspectos constructivos</i>	22
1.12.2	<i>Aspectos de diseño</i>	22
1.12.3	<i>Resistencia al fuego</i>	23
2	MÉTODO	25
2.1	LEY DE PARETO	25
2.1.1	<i>Características principales Ley de Pareto</i>	25
2.2	TABLAS Y DIAGRAMAS DE PARETO	26
2.3	CARACTERÍSTICAS DE LAS DISTRIBUCIONES: TENDENCIA CENTRAL	27
2.4	PROMEDIOS	27
2.5	MEDIA ARITMÉTICA	28
2.6	MEDIANA	29
2.7	MODA	30
2.8	CARACTERÍSTICAS DE LAS DISTRIBUCIONES	30
2.9	VARIANCIA	31
2.10	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	31
2.11	MÉTODO DE ESTIMACIÓN POR COMPONENTES	31
2.12	MÉTODO DE ENSAMBLES	36
3	DESCRIPCION DEL PROYECTO	38
3.1	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS	38
3.2	REPORTE FOTOGRÁFICO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS	46
3.3	PRESUPUESTO POR ENSAMBLE A COSTO DIRECTO DE OBRA COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS.	50

3.4	TARJETAS DE ANÁLISIS A COSTO DIRECTO DE ENSAMBLES MÁS RELEVANTES EN EL PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS.....	58
4	ANALISIS.....	82
4.1	ENSAMBLES DE COSTO POR ELEMENTO DE PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS.....	82
4.2	PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN DE COSTOS DE INSUMOS EN ENSAMBLES DE PRESUPUESTO.....	84
4.3	APLICACIÓN DE LEY DE PARETO A INSUMOS MATERIALES	86
4.4	ÍNDICES DE MATERIALES MÁS RELEVANTES	87
4.5	GRÁFICA DE ANÁLISIS A COSTO DIRECTO DE INSUMOS POR ENSAMBLE	88
4.6	DETERMINACIÓN DEL COSTO DE ENSAMBLE POR METRO CUADRADO	88
4.7	PRESUPUESTO A COSTO UNITARIO DE COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS	90
4.8	COMPARATIVA ENTRE PRESUPUESTO A COSTO UNITARIO Y COSTO POR ENSAMBLE DEL COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS.....	99
	CONCLUSIONES	100
	ANEXOS (CD)	103
	ANEXO 1 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	103
	ANEXO 2 PLANOS ESTRUCTURALES.....	103
	ANEXO 3 CATALOGO DE CONCEPTOS Y TARJETAS DE COSTO DIRECTO POR ENSAMBLE.....	103
	ANEXO 4 CATALOGO DE CONCEPTO Y TARJETAS DE COSTO DIRECTO UNITARIO.....	103
	BIBLIOGRAFIA	104
	REFERENCIA BLIBLIOGRAFICA	104
	REFERENCIA ELECTRONICA.....	104

INTRODUCCION

El costo por ensambles se usa para el caso de construcciones repetitivas y sirve como ayuda para la elaboración del ante presupuesto o presupuesto preliminar, que se define como una suposición de valor de un producto para condiciones indefinidas y aun tiempo inmediato, el desarrollo de costo por ensambles es la unión de conceptos que conforman un elemento dentro de una obra. Además el costo por ensambles, es usado por dar como resultado un valor de un trabajo por ejecutar, con una aproximación del 20%, del costo final de trabajo terminado. En la elaboración de un presupuesto a precio unitario con el análisis y revisión de planos, el costo total de obra terminada tendrá una variación con respecto a su costo final del 10%. Es por esta consideración que el costo por ensamble es un costo que no es preciso pero si muy útil para la programación y asignación de recursos. Siempre y cuando las condiciones sean muy similares en cuanto a ubicación, clima, topografía, entre otros factores.

En el presente trabajo de estudio se mostrara la integración de un presupuesto de costo por ensamble, de un Complejo de edificios, compuesto de dos estacionamientos subterráneos de concreto armado y dos edificios de 8 y 12 niveles de estructura metálica, construido en el año 2013, el cual será usado para oficinas y área comercial. Ubicado en Boulevard Atlxcáyotl No 1499 de la Ciudad de Puebla. Para este propósito se desarrollara el presupuesto como ejemplo de costo por ensamble que sirva para la integración de un antepresupuesto o estimado de obra de un edificio en condiciones similares por metro cuadrado de construcción y sus índices de incidencia, usando el costo

total de obra incluyendo: el costo directo, conocidos los metros cuadrados contruidos de la estructura principal.

Es necesario contar con un costo por ensamble de edificios en estructura combinada de acero estructural, y cimentaciones de concreto armado. Debido a que no existe un presupuesto similar al que se desarrolla en esta tesis para el municipio de Puebla. Y al crecimiento en servicios de estacionamientos, oficinas, comercio, y al espacio cada vez más reducido, costo elevado de terreno, y a la situación geográfica, geológica y sísmica de la ciudad de Puebla. El desarrollo de esta ciudad y de otras ciudades de México, con lleva a realizar un estudio minucioso y de rápida respuesta al costo de las construcciones, tanto para la iniciativa privada como para el propio gobierno, a partir de edificios contruidos en forma reciente. Esto simplifica el trabajo debido que al tener tiempos de ejecución, presupuestos y costos inmediatamente a la conclusión de una obra, es posible determinar en forma eficiente el costo por metro cuadrado de obra ejecutada, conociendo los índices de uso de insumos y conceptos más relevantes discriminados por medio de la ley de Pareto 80/20 y distribuciones de tendencia central. Servirá en la programación de recursos financieros, la factibilidad o no del desarrollo de un proyecto de este tipo.

En el capítulo 1 se expondrán las definiciones, características del costo, tipos de estimado y tipos de construcciones. En el capítulo 2 se mostrara el método por ensambles, la ley de Pareto y las distribuciones centrales que se emplearan en el desarrollo de este trabajo. En el capítulo 3, Se describirán las características del proyecto a desarrollar en forma ilustrativa, presentación de presupuesto y tarjetas de precios unitarios. En el capítulo 4. Se analizaran los costos por ensamble, índices de participación de insumos, discriminación de ensambles por ley de Pareto y determinación de incidencia de ensambles así como la determinación de costo por metro cuadrado. Y finalmente se expondrán las conclusiones de este trabajo y sus anexos.

1 ANTECEDENTES

1.1 La importancia del costo

El costo ha sido un factor clave para llevar a cabo la realización de los trabajos, cualesquiera que estos sean. El cálculo de este es esencial a lo largo del proceso de planificación, programación, ejecución y control de obra. Antes de iniciar una obra, se debe de desarrollar un presupuesto del proyecto que consiste en la suma de costos directos e indirectos. Cuanto más detallado y realista sea el cálculo del costo, menos probable serán las sorpresas a medida que el proyecto se va acercando a su ejecución.

Para cuando el proyecto alcance su faceta de construcción, el diseñador del proyecto habrá tenido un presupuesto preliminar de sus gastos. El cálculo del costo preliminar está típicamente basado en los costos de proyectos de diseño similar construido dentro de la misma región. Si es un proyecto público, puede haber registros de costos reales que permitan al director del proyecto desarrollar una base calculada en unidad o por estructura y en la base de cantidades anticipadas (por ejemplo, cantidades de metros lineales de aceras o líneas de agua de una cierta anchura o diámetro o metros cúbicos de tierra o grava necesarias). También puede haber información privada de servicios que proveen información de costos de proyectos públicos y privados. (Luysil de Mexico S.A., 1979)

El cálculo de gasto preliminar, es frecuentemente usado para obtener compromisos de fondos gubernamentales o para programar el financiamiento preliminar. Cuanto más cerca esté la ejecución del proyecto, más seguro se vuelve el presupuesto, debido a que una considerable cantidad de tiempo puede pasar entre el momento en que se proponga el proyecto y el tiempo en que sea construido.

El costo por ensamble es un valor indicativo. Pues quien se aventure a dar una cifra sin tener un estudio profundo, es un arriesgado o un irresponsable que quiere sorprender a su cliente con un conocimiento que no tiene, y aunque parezca ilusorio, por más que desarrolláramos dos obras iguales, en terrenos similares, su costo sería diferente, puesto para que esto fuera, deberían estar en la misma orientación y posición, con iguales dimensiones y con exacta conformación geográfica.

1.2 Ingeniería de las construcciones

La ingeniería de las construcciones es la parte de la actividad económica de la sociedad, que consiste en la realización de las obras inmuebles de ingeniería y de arquitectura satisfactoras de sus necesidades, en la ejecución de las cuales deben cumplirse determinados requisitos, algunos de ellos son:

1.-Estricto apego a los dibujos, normas y especificaciones que forman los proyectos; mejorando en lo posible, lo relacionado con los costos, precios unitarios y tiempos de ejecución.

2.-Formulación oportuna y con la celeridad necesaria, de la documentación que haga posible la optimización de todas las actividades; entre la más importante se encuentra la siguiente: programas de detalle (semanales, quincenales, mensuales y trimestrales) que estén basados en el programa general de obra. Requisiciones de todos los recursos necesarios. Estimaciones de cobro (quincenales o mensuales). Informes mensuales de la obra ejecutada y faltante de realizar. Informes mensuales de los costos y los precios unitarios de producción. Informes (semanales, quincenales y mensuales) de los compromisos y necesidades monetarias. Balances contables mensuales. Registros en bitácoras y fotográficos, en que se deje constancia de todo lo que pueda tener importancia con la realización, la calidad, los costos y el importe final.

3.-Expeditaciones eficientes de todos los requerimientos.

4.-Conservar ordenadamente en la obra, en las oficinas del constructor y de la dependencia, debidamente archivada, durante el tiempo de responsabilidad legal, toda la información que se precisa en las inspecciones, en las recepciones, en las auditorias administrativas y técnicas, así como en cualquier otro tipo de intervención que en la construcción moderna llevan a cabo las unidades o las instituciones interesadas. (Luysil de Mexico S.A., 1979)

5.- Al término del proceso, elaborar informes que contengan las planos y los “Estudios de costos, precios unitarios y presupuestos” debidamente actualizados, así como las experiencias técnico-económico-administrativas y la información regional; todo lo cual podrá ser utilizado en futuros desarrollos.

1.3 Presupuesto del costo y estimado del valor de una obra

Para explicar cómo se define el presupuesto del costo y el estimado del valor de una construcción se muestra a continuación la figura 1.1 mostrada a continuación



Figura 1.1

El presupuesto del costo de una obra es el que se elabora anticipadamente a su construcción.

El presupuesto detallado se calcula aplicando los precios correspondientes a cada renglón del “Catálogo de los trabajos ordinarios a precios unitarios y cantidades de obra” y del “Catálogo de los trabajos, suministros y servicios, ordinarios por administración”, de cada obra en particular. Este presupuesto es un anexo importante en los contratos de obras. (Luysil de Mexico S.A., 1979)

El presupuesto simplificado, también llamado antepresupuesto, se obtiene aplicando los precios prefijados de determinados parámetros a las cantidades de éstos, o a las cantidades de obra que se obtienen de los anteproyectos. Este presupuesto se utiliza en los estudios de factibilidad y para seleccionar la alternativa más ventajosa en el desarrollo de un proyecto.

Estimado del valor de una obra se elabora después de haber sido construida. Este documento tiene su aplicación principal en la especialidad de avalúos, donde recibe el nombre de avalúo físico.

El estimado detallado rara vez se elabora, porque requiere que se calculen las cantidades de obra, lo que es tarea no sencilla.

El estimado simplificado es el generalmente empleado, y se calcula aplicando los valores que se obtienen por procedimientos estadísticos, a parámetros cuyas cantidades se estiman o se miden en forma aproximada.

En la edificación los principales parámetros son:

Por m^2 o m^3 de área cubierta

Por unidades de obra (sala, recámaras, baños, etc.)

Por m^2 de muros, losas etc.

Frecuentemente se requiere que los importes globales sean por partidas de obra, como albañilería, yesería, plomería, vidriería, etc., lo que se hace por medio de porcentajes empíricos cuyos valores son sumamente variables.

Aparentemente los presupuestos y estimados simplificados son procedimientos rápidos y fáciles; pero en la realidad, la aplicación de los costos y de los valores correctos de los parámetros, requiere un gran acopio de información estadística, procedimientos perfeccionados de actualización de precios; que el calculista o valuador sea de gran capacidad, experiencia y habilidad para manejar la información adecuadamente e identificar las similitudes que conduzcan a la aplicación de los costos y valores de los parámetros correctamente, etc.

Solo para dar una idea de su variabilidad y de lo complejo de este procedimiento, se menciona a continuación algunos aspectos que introducen sensibles diferencias: casa habitación (una, dos o más plantas); edificios (de un número variable de niveles; destinados a condominios, departamentos, estacionamientos, oficinas, etc.); calidad (interés social, media calidad, de calidad, de lujo); estructural (sin estructura unitaria, con estructura de concreto, de acero, etc.); calidad del proyecto; etc.

Los costos y valores de los parámetros son, al final datos estadísticos y su empleo es apropiado para la obtención de indicadores de igual naturaleza, como se hace en la especialidad de avalúos, donde la reglamentación y metodología se encuentran en un grado de avance considerable; sin embargo, aun así en documento elaborado con estos procedimientos difícilmente podría ser la base de un contrato para la construcción de una obra. (Luysil de Mexico S.A., 1979)

1.4 Estudio, calculo, integración y control de los costos y de los precios unitarios

En la construcción y en las actividades afines, se da el nombre de “estudio de costos, precios unitarios y presupuestos”. De una obra determinada, al libro que se elabora con el objeto de conocer y establecer en forma anticipada a su desarrollo, los detalles, organización, constitución, cantidades e importes de los renglones que se enuncian. El estudio contiene además la información, razonamientos, consideraciones, cálculos, etc., ordenados debidamente para ser sometidos a las revisiones, verificaciones y actualizaciones que sean necesarias.

El cálculo de los costos y de los precios unitarios que deben ocurrir en el desarrollo de la obra o proceso, es de aplicación solamente para la construcción objeto del estudio; las operaciones y razonamientos deben estar sustentados en datos de orden material (medio físico en que se llevan a cabo los trabajos), de orden técnico (proyectos, estrategias, métodos de trabajo, sistemas de cálculo, etc.) de orden económico (disponibilidades monetarias, salarios y suelos, precios de los recursos, importes de los fletes, etc.), de orden de tiempo (fechas de iniciación y de terminación, época de la realización, de corto o de prolongado período de ejecución, etc.) y de otros órdenes (condiciones de programa, capacidad del constructor, ambiente sindical, etc.).

La integración de los costos y de los precios unitarios es un procedimiento sustitutivo, al que se recurre, cuando por alguna razón, no se está en condiciones de proceder de acuerdo a lo anotado en los dos párrafos anteriores, sino que los costos y los precios unitarios son formados por partes cuyos precios no pueden ser justificados, demostrados o verificados. De donde se concluye que técnica y económicamente la integración tiene un valor muy relativo.

El control de los costos que debe ocurrir en una construcción, consiste en el conjunto de actividades planeadas y sistematizadas, que tiene como propósito lograr que los costos de producción sean mínimos siendo sus límites superiores admisibles, los costos y precios unitarios contenidos en el estudio de la obra específica y en su caso extremo, conocer oportunamente las desviaciones perjudiciales e inevitables, para hacer lo adecuado ante esta eventualidad.

Las principales actividades de este control, que se lleva a cabo en forma simultánea con la construcción son: dirección organización, registro, revisión, verificación, comprobación, correcciones sucesivas a los procedimientos y actividades, etc.

Además de la actividad del control durante la etapa de construcción, los registros que se elaboran constituyen valiosos documentos de consulta posterior y de estadística. (Luysil de Mexico S.A., 1979)

1.5 Características del costo

Dado que el análisis de un costo, es en forma genérica la evaluación de un proceso determinado, sus características serán.

El análisis de costo es aproximado. El no existir dos procesos constructivos iguales, el intervenir la habilidad personal del operario, y el basarse en condiciones “promedio” de consumos y desperdicios, permite asegurar que la evaluación monetaria del costo, no puede ser matemáticamente exacta.

El análisis de costo es específico. Por consecuencia, si cada proceso constructivo se integra en base a sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos, el costo no puede ser genérico

El análisis de costo es dinámico. El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incrementos de costos de adquisiciones, perfeccionamiento de sistemas impositivos, de prestaciones sociales, etc., nos permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costos.

El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente. Si la integración de un costo, se indica por sus partes conocidas, si de los hechos inferimos el resultado, estaremos analizando nuestro costo inductivamente. Si a través del razonamiento partimos del todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, estaremos analizando nuestro costo deductivamente.

1.5.1 El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores

En la cadena de procesos que defines la productividad de un país, el costo de un concreto hidráulico por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinante, el agua para su hidratación, el equipo para su mezclado, etc. etc., este agregado a su vez, se integra de costos de extracción, de costos de explosivos, de costos de equipo etc. Etc., y nuestro concreto hidráulico puede a su vez, ser parte del costo de una columna, y está de una estructura, y este de un conjunto de edificios y éste de un plan de vivienda etc. etc.

Es por ello nuestro interés en la justa evaluación del proceso productivo, para que en la medida de nuestra intervención, hagamos comparativos a nivel nacional o internacional nuestro producto, conscientes de nuestra responsabilidad como eslabones de esa cadena que sin mengua de su calidad, debe producir beneficios justos y por tanto, sanos desarrollos a nivel persona, empresa, país.

1.6 Definiciones de costo

La contabilidad en general acepta y señala como integrantes del:

Costo indirecto. “Aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado”.

Costo directo. Aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado.

Ahora bien, con el fin de aplicar las definiciones anteriores a la construcción en el cuadro siguiente se señala otra subdivisión para facilidad de operación, así como más adelante, sus correspondientes definiciones aplicables a la misma.

Definición de costo directo. Es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

Definición de costo indirecto de operación. Es la suma de gastos que, por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a todas obras efectuadas en un tiempo determinado. (Año fiscal, año calendario, ejercicio, etc.)

Definición de costo indirecto de obra. Es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Definición de costo directo. Es la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.

Definición de costo directo preliminar. Es la suma de gastos de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un subproducto.

Definición costo directo final. Es la suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de un producto. (Suárez Salazar, 1995)

1.7 Tipos de estimaciones preliminares

Según Suarez Salazar un antepresupuesto es: “Una suposición de valor de un producto para condiciones indefinidas, y a tiempo inmediato” De la definición de las condiciones a un tiempo determinado, dependerá la cercanía al valor real del producto.

Es indudable que existen elementos indispensables en vivienda que podemos distinguir en cualquier construcción de este tipo como pueden ser:

- a) Componentes constantes.- tales como licencias, de construcción, permisos, toma de agua, salida de drenajes, instalación sanitaria, muebles de baño, lámparas, etc.
- b) Componentes relativos.- Tales como excavaciones, plantillas, rellenos, cimentaciones, muros, dalas, castillos, recubrimientos, pintura limpieza etc.

- c) Componentes lineales.- Tales como firmes, losas de concreto, pisos, plafones, enladrillados e impermeabilizaciones en azoteas, etc.

En otras palabras un aumento de área de una vivienda no representa un aumento en su costo directo del 100% como pudiera suponerse, así como también a una reducción del área al 50% no corresponde una reducción en el costo del 50%, debido a la forma de intervención de los componentes, constantes, relativos y lineales, en la construcción en referencia. (Rocha Chiu & Gama Ponce , 2006)

Las estimaciones preliminares varían considerablemente de un tipo de construcción a otro. Generalmente, los procedimientos más sofisticados y precisos son empleados por empresas constructoras especializadas en los grandes proyectos de construcción pesada e industrial. Sin embargo, los métodos más refinados se usan actualmente en construcción residencial y en edificación. La mayoría de los métodos de estimación preliminar del costo de los proyectos se encuentran dentro de las siguientes categorías:

- Costo índice.
- Costos paramétricos
- Factor capacidad-costo
- Relación de componentes

Los Estimados en el ámbito de la construcción son definidos básicamente por su nivel de confiabilidad, prontitud de realización y disponibilidad de información base. En la siguiente Figura 1.2, se presentan los 5 tipos de Estimado.:

	TIPO DE ESTIMADO	PRECISIÓN	TIEMPO	INFORMACIÓN
A.	Orden de Magnitud (o aproximados)	+/- 35 %	1-60 minutos	Muy poca
B.	Paramétricos (o por m2)	+/- 30 %	1-4 Horas.	Conceptual (área)
C.	Por Componentes (fases Constructivas sistemas completos)	+/- 25 %	1-2 días	Conceptual (área)
D.	Por Ensamblajes (elementos o piezas constructivas)	+/- 20 %	1-7 días	Conceptual /Anteproyecto
E.	Precio Unitario	+/- 10 %	3-4 semanas	Proyecto "completo"

Figura 1.2

Los 4 primeros Estimados se conocen con el nombre genérico de “Estimados Conceptuales” en virtud de que se emplean usualmente en las etapas conceptuales de un proyecto: concepción, pre-inversión y anteproyecto.

Los Métodos “C. Por Componentes” y “D. Por Ensamblajes” se denominan “Estimados por Sistemas”, debido a que el enfoque de sistemas en la práctica de Ingeniería de Costos implica el agrupamiento de varias unidades, conceptos de trabajo, piezas constructivas y fases completas de obra.

Los Estimados rápidos y de carácter preliminar, pueden provenir de estadísticas de modelos o de mezclas de ambos.

La calidad de un Estimado (precisión) es función de la propia calidad de proyecto (nivel de detalle) y el tiempo que se destine a calcular el costo total. Tampoco hay que soslayar el aspecto económico en la realización de un estimado: el especialista tratará de cobrar por tiempo consagrado, prestigio, complejidad y experiencia y el Cliente por su parte tratará pagar de acuerdo a sus expectativas y presupuesto.

Los Estimados a nivel conceptual o de anteproyecto, exigirán menos tiempo de elaboración pero ofrecen más baja precisión o alta variabilidad (incertidumbre) y por ende habrá que asociarle porcentajes de contingencia mayores.

El propietario requerirá progresivamente de mejores Estimados a medida que “madura”, se afina o detalla el proyecto, he aquí lo interesante de contar con una base de datos y sistemas para realizar presupuestos con el método de Ensamblajes; o con el consultor apropiado que lo ofrezca. (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción Volumen I Metodología para antepresupuestos, 2012)

1.8 Costo por ensamble o relación de componentes

Los costos de construcción en proyectos de tipo industrial tienen asociados costos de embarque, instalación, montaje, abastecimiento y ajuste que usualmente se comportan como una proporción o factor del costo de adquisición del equipo o de los equipos más importantes que forman parte del proyecto. Esta característica ha permitido desarrollar el método de relación de componentes o ensambles para determinar de manera rápida el costo preliminar de proyectos industriales.

El método se aplica en dos formas diferentes, la primera emplea un factor de instalación del equipo que representa un porcentaje del valor del equipo como costo de instalación, montaje, accesorios y pruebas de arranque. El costo total será la suma del valor de adquisición del equipo más el costo de instalación determinado con el factor de instalación. La segunda forma de cálculo se realiza mediante un factor del costo de componente en la que se incluye el propio valor del equipo con sus respectivos costos de instalación, montaje y pruebas. (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción Volumen I Metodología para antepresupuestos, 2012)

Las tablas para aplicar el método de relación de componentes se construyen con una buena información histórica de muchos proyectos del mismo tipo de obra. Una vez que han sido definidos el tamaño y tipo de

accesorios del equipo, el proyectista o el constructor están en posición de solicitar cotizaciones de las manufacturas de estos componentes y aplicar los factores para determinar los costos preliminares. Los tipos de equipos más representativos para manejar este método son: compresores, bombas, hornos, unidades de refrigeración, bandas transportadoras y generadores de turbina.

Por ejemplo, una aplicación del factor de instalación de equipo en la instalación de un motor eléctrico de \$300,000 con un costo de instalación del 70% es como sigue:

$$C_i = C_a \times F_i$$

Dónde:

C_i = Costo de instalación

C_a = Costo de adquisición del equipo

F_i = Factor de instalación del equipo

El resultado es:

$$C_i = \$300,000 \times 70\% = \$210,000 \text{ (Varela Alonso, } \text{http://varela.com.mx}, 2014)$$

1.9 Precios por partida o componente

En seguida se mostrara en las figuras 1.3 y 1.5 ejemplos de edificios de oficinas con costos por partida o componente, en el cual se presenta una lista de partidas y su porcentaje de participación, en estructura de concreto y estructura de acero respectivamente, así como sus costos por ensamble en figura 1.4 y 1.6, con el fin de visualizar la diferencia en costo de los mismos. Debido al tema tratado en esta tesis solo se expondrá las partidas de cimentación, subestructura y superestructura.

OFICINAS			
TIPO	EDIFICIO PARA OFICINAS		
CATEGORIA	MEDIA		
SUPERFICIE	4860 M2		
CARACTERISTICAS	EDIFICIO OFICINAS CATEGORIA SEMILUJO 8 PISO + SOTANO INCLUYE: 1000 M2 DE ESTACIONAMIENTO		
IMPORTE ESTIMADO POR PARTIDA			
PARTIDA	%	\$/M2	
CIMENTACION	1.62%	161.83	
SUBESTRUCTURA	1.73%	173.31	
SUPERESTRUCTURA	16.11%	1,610.00	
CUBIERTA EXTERIOR	12.31%	1,229.47	
TECHO	0.55%	55.33	
CONSTRUCCION INTERIOR	17.08%	1,706.16	
TRANSPORTACION	2.37%	236.55	
SISTEMA MECANICO	7.98%	796.90	
SISTEMA ELECTRICO	10.43%	1,042.05	
ESPECIALIDADES	1.24%	123.71	
CONDICIONES GENERALES	28.58%	2,855.80	
TOTALES	100.00%	9,991.11	

Estos precios incluyen los siguientes parametros:

Indirectos y utilidad de contratistas	19.00%
Proyectos y licencias	4.5%
Impuesto al Valor Agregado	No incluye

Figura 1.3 (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción volumen II, 2015)

A continuación en la figura 1.4 se presentan los ensambles correspondientes a la tabla 1.3.

ENSAMBLES				
EDIFICIO OFICINAS CATEGORIA SEMILUJO 8 PISO + SOTANO INCLUYE: 1000 M2 DE ESTACIONAMIENTO				
Concepto	Cantidad		Costo	Importe
CIMENTACION				
Sistema cimentación zapata crujía 6 x6 m 9 pisos, suelo 30 ton/m 2- costo/m2 area de desplante	540.00	m2	1,456.48	786,500.77
			Subtotal	786,500.77
SUBESTRUCTURA				
Piso de concreto reforzado 0.10 m sobrebase 0.15 m	540.00	m2	276.11	149,101.48
Muro cimentación altura 3.50a 4 m x 0.30 manch	81.00	m	5,115.33	414,341.66
Impermeabilización de muro 3.5 a 4 m alt	81.00	m2	440.77	35,702.71
Excavación 3.5 a 4 m de profundidad. Inc. Acarreos y relleno	540.00	m2	372.17	200,971.18
Zapata corrida ancho 0.61 m x 0.31 m peralte	81.00	m	520.57	42,165.96
			Subtotal	842,282.99
SUPERESTRUCTURA				
Columnas de concreto 0.50x0.50 m	405.00	m	2,526.36	1,023,177.18
Losa y trabes concrerto 2 sentidos p/claro +/- 8 m	4,320.00	m2	1,273.14	5,499,962.36
Losa de techo y trabes concreto reforzado 2 sentidos claros +/- 8 m	540.00	m2	940.87	508,069.46
Escaleras por tiro/entrepiso de 3.66 m ancho 1.5m	9.00	tiro	18,521.93	166,697.37
Escalera emergencia 1.5m acero y regilla	9.00	tiro	69,634.23	626,708.08
			Subtotal	7,824,614.46

Figura 1.4 (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción volumen II, 2015)

OFICINAS

TIPO EDIFICIO PARA OFICINAS
 CATEGORIA MEDIA
 SUPERFICIE 4860 M2
 CARACTERISTICAS **EDIFICIO DE OFICINAS CIMENTACIÓN DE PILOTES, ESTRUCTURA DE ACERO
INCLUYE 1,000 M2 DE ESTACIONAMIENTO**

IMPORTE ESTIMADO POR PARTIDA

PARTIDA	%	\$/M2	
CIMENTACION	6.41%	804.09	
SUBESTRUCTURA	1.31%	164.63	
SUPERESTRUCTURA	22.11%	2,772.83	
CUBIERTA EXTERIOR	5.44%	682.60	
TECHO	0.44%	55.33	
CONSTRUCCION INTERIOR	13.28%	1,665.56	
TRANSPORTACION	3.77%	473.09	
SISTEMA MECANICO	10.03%	1,257.36	
SISTEMA ELECTRICO	7.36%	923.37	
ESPECIALIDADES	0.99%	123.71	
CONDICIONES GENERALES	28.84%	3,615.73	
TOTALES	99.98%	12,538.30	

Estos precios incluyen los siguientes parametros:

Indirectos y utilidad de contratistas	19.00%
Proyectos y licencias	4.5%
Impuesto al Valor Agregado	No incluye

Figura 1.5 (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción volumen II, 2015)

A continuación en la figura 1.6 se presentan los ensambles correspondientes a la tabla 1.5

ENSAMBLES				
EDIFICIO DE OFICINAS CIMENTACIÓN DE PILOTES, ESTRUCTURA DE ACERO				
Concepto	Cantidad		Costo	Importe
CIMENTACION				
Pilotes de concreto 0.45 x 0.45 x 20 m incluye excavacion, hincado	71.00	pz	52,242.10	3,709,188.79
Cabezal p/ pilotes 3.05x2.36 x 1.19 m incluye excavacion, relleno, cimbra, concreto, acero	3.00	pz	21,909.85	65,729.56
Cabezal p/ pilotes 1.68 x1.68 x0.91 m	12.00	pz	7,566.27	90,795.27
Zapata corrida ancho 0.61 m x 0.31 m peralte	81.00	m	520.57	42,165.96
			Subtotal	3,907,879.58
SUBESTRUCTURA				
Piso de concreto reforzado 0.10 m sobrebase 0.15 m	540.00	m2	276.11	149,101.48
Muro cimentación altura 3.50a 4 m x 0.30 manch	81.00	m	5,115.33	414,341.66
Impermeabilización de muro 3.5 a 4 m alt	81.00	m	440.77	35,702.71
Excavación 3.5 a 4 m de profundidad. Inc. Acarreos y relleno	540.00	m2	372.17	200,971.18
			Subtotal	800,117.03
SUPERESTRUCTURA				
Columna de acero 'h' 30 cm	405.00	m	5,480.35	2,440,948.78
Proteccción de columnas vs. Incendio	4,320.00	m	612.04	272,601.45
Losa-lámina sobre vigueta de acero	540.00	m2	2,051.23	8,861,333.79
Losa-lámina sobre vigueta de acero	9.00	m2	2,051.23	107,666.72
Escaleras por tiro/entrepiso de 3.66 m ancho 1.5m	9.00	tiro	18,521.93	166,697.37
Escalera emergencia 1.5 m acero y rejilla	9.00	tiro	69,634.23	626,708.08
			Subtotal	13,475,956.20

Figura 1.6 (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción volumen II, 2015)

1.10 Tipos de construcciones

1.11 • Construcción habitacional o residencial.- incluye la construcción de viviendas de distintos tipos, condominios y residencias.

• Edificación.- se considera la construcción de edificios comerciales, de oficinas y para servicios.

Construcción pesada.- está integrada por obras de infraestructura regional como las presas, puentes, puertos, ferrocarriles y carreteras.

• Construcción urbana.- se refiere a la infraestructura de las ciudades como: Sistemas de drenaje y de agua, plantas de tratamiento de aguas residuales, redes eléctricas, líneas telefónicas y estaciones de bombeo.

Construcción industrial.- son obras que requiere el sector de la transformación como refinerías, plantas químicas, de plásticos y fábricas de distinto tipo.

La edificación ha adquirido especial importancia en México en los últimos años debido al constante crecimiento en la construcción de viviendas de distintas clases y de edificios comerciales y de oficinas.

En las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la edificación, por el valor de la obra construida, es el concepto más importante del sector de la construcción. Hace seis años el valor de la edificación con respecto al total del sector era de menos de 40%, en marzo de 2006 representa ya 51%, esto significa que el valor de las obras de edificación es en la actualidad mayor que la inversión total en obras de construcción para agua, riego, saneamiento, electricidad, comunicaciones, transporte, petróleo y petroquímica.

Los proyectos de construcción para la edificación deben completarse coordinadamente de acuerdo a planos y especificaciones previas, respetando las otras restricciones impuestas en el proceso de construcción, que generalmente son exclusivas para cada proyecto. A pesar de la similitud entre proyectos, existen siempre elementos distintos que hacen a cada proyecto único, tales como el tipo de suelo, la inclemencia del tiempo, la disponibilidad de materiales y recursos, la calidad de la mano de obra, etc.

En la manufactura, la materia prima es traída a una fábrica con un control importante del proceso de transformación del producto; en la construcción la “fábrica” esta puesta en el sitio de la obra y la producción se ve envuelta en un desarrollo incierto, es decir, que no se pueden controlar todas las variables tan cuidadosamente como en una fábrica.

La etapa de construcción es la actividad más conocida de cualquier proyecto y requiere más de las dos terceras partes del presupuesto global del proyecto. Es evidente que la mayoría de los recursos se consumen en esta etapa, especialmente los materiales, la mano de obra y el uso de equipo de construcción.

Por otra parte, existen varios componentes en el proceso de la construcción, todos con un importante papel para el logro exitoso del proyecto. El propietario, ya sea privado o público, es la parte que inicia la demanda del proyecto y quien paga por su realización. El papel del dueño en el proceso varía considerablemente; sin embargo, la principal función del dueño es la de diferenciar y establecer el alcance en el trabajo de las otras partes participantes. También, debe revisar la factibilidad del proyecto conforme a estimados de costos o presupuestos aproximados y vigilar permanentemente el desarrollo general del proyecto y su avance financiero. (Suárez Salazar, 1995)

1.12 Características de las construcciones de acero

El diseño para edificación comercial está fuertemente influenciado por aspectos tales como, la necesidad de proporcionar grandes claros exentos de columnas, espacio suficiente para una circulación fluida, la integración de servicios en el edificio y la influencia de las condiciones de acceso local y en obra durante el proceso de construcción

Para proyectos de zonas céntricas, la velocidad en la construcción y el mínimo almacenamiento de materiales en obra requieren un alto nivel de prefabricación que los sistemas de estructura de acero pueden proporcionar. Existe una gran demanda para la creación de oficinas con gran calidad, especialmente en el centro de la ciudad. Las sedes centrales de bancos y otras grandes compañías requieren que los edificios presenten altos niveles de calidad arquitectónica y medio ambiental. (Jimenes, 2014)

El costo de inversión es el criterio principal en la decisión de la solución arquitectónica de un edificio.

Actualmente existe una clara tendencia a la construcción con usos mixtos, la cual involucra en un mismo proyecto o edificio, un diseño tanto residencial como comercial.

Esta tecnología estructural proporciona también oportunidades en la integración de servicios para construcciones en base a grandes claros. La instalación y montaje de servicios, ascensores, cuartos húmedos y habitaciones es también un factor importante en los proyectos.

Por otro lado, recientemente se ha incrementado la construcción en el centro de ciudades.

Las soluciones estructurales, que permitan fácil accesibilidad a posibles modificaciones futuras, son beneficiosas en el rendimiento de la inversión de los clientes.

Los beneficios principales de un proyecto construido en acero son: reducción en el tiempo de ejecución y un retorno más rápido de la inversión para el cliente.

1.12.1 Aspectos constructivos

Condiciones del terreno. Las estructuras se construyen cada vez más en terrenos de mala calidad o en suelos anteriormente edificados. Obras subterráneas y de infraestructuras, como por ejemplo, la construcción de túneles, casi siempre es la solución adoptada en el centro de ciudades.

La mala condición del terreno tiende a requerir soluciones ligeras con menor cimentación. Por tanto frecuentemente se necesitan mayores claros para las estructuras. Una estructura de acero es un 50% más ligera que cualquier estructura de concreto. (Jimenes, 2014)

Una superficie reducida puede proporcionar restricciones a la hora de elegir el proyecto estructural, por ejemplo, el tamaño de los elementos que se transportan y se construyen.

1.12.2 Aspectos de diseño

Vida útil. Cuando se analiza cualquier proyecto estructural, se admite que la estructura principal tiene una vida útil mayor que otros elementos constructivos.

De igual modo, debe considerarse también la flexibilidad que proporciona la estructura en su interior. Para proporcionar flexibilidad y accesibilidad en futuras modificaciones, la estructura de acero puede ser diseñada con:

Grandes claros para conseguir menor número de columnas, Techos de mayor altura y mayor libertad en la distribución de servicios.

Integración de servicios. A pesar del gran progreso con respecto a la eficiencia energética de los edificios y también, cuando es posible, a la utilización de una ventilación natural, la mayoría de los grandes edificios comerciales continúan requiriendo servicios de ventilación forzada y aire acondicionado.

La previsión de estos sistemas es de suma importancia, ya que afecta la cimentación y al tipo de elementos que conforman la estructura.

Ciertos servicios pueden integrarse a través de las aberturas en las vigas de acero, las cuales pueden ser aberturas individuales en vigas de acero laminado o aberturas múltiples distribuidas regularmente o de forma irregular en vigas armadas.

Las vigas alveolares que presentan aberturas circulares regulares en el alma se crean soldando dos partes de acero laminado, ganando así peralte en la viga respecto al perfil inicial.

1.12.3 Resistencia al fuego

La ingeniería estructural deberá considerar:

- Las oportunidades del acero sin protección ante el análisis de seguridad ante incendio, considerando el desarrollo del fuego natural y su severidad.

- Sistemas tales como columnas parcialmente embebidas y vigas integradas, que no requieran protección adicional ante incendio.
- La influencia de la integración de servicios en la elección del sistema de protección a fuego y soluciones de posible ejecución en taller, tales como el uso de pintura intumescente.
- La influencia de la protección aplicada en obra en el programa de construcción.
- La apariencia final de la estructura expuesta al fuego.
- Proyectos con menos vigas pero más pesadas pueden suponer un ahorro considerable en la protección ante incendio. (Jimenes, 2014)

2 MÉTODO

2.1 Ley de Pareto

El nombre de Pareto, fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada “Ley de Pareto” según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad

.El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por lo tanto, el análisis de Pareto es una técnica que separa lo “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Esto será muy útil para la discriminación en la realización del costo paramétrico. (Monografias.com, 2014)

2.1.1 Características principales Ley de Pareto

A continuación se comentan una serie de características que ayudan a comprender la naturaleza de la herramienta.

1.-Priorización: Identifica los elementos que más peso o importancia tienen dentro de un grupo.

2.-Unificación de Criterios: Enfoca y dirige el esfuerzo de los componentes del grupo de trabajo hacia un objetivo prioritario común.

3.-Carácter objetivo: Su utilización fuerza al grupo de trabajo a tomar decisiones basadas en datos y hechos objetivos y no en ideas subjetivas.

2.2 Tablas y diagramas de Pareto

Las Tablas y Diagramas de Pareto son herramientas de representación utilizadas para visualizar el Análisis de Pareto.

A continuación se comentan una serie de características fundamentales de las Tablas y los Diagramas de Pareto.

Simplicidad. Tanto la Tabla como el Diagrama de Pareto no requieren ni cálculos complejos ni técnicas sofisticadas de representación gráfica.

Impacto visual. El Diagrama de Pareto comunica de forma clara, evidente y de un "vistazo", el resultado del análisis de comparación y priorización. Ver figura 2.1 (Fundibeq, 2014)

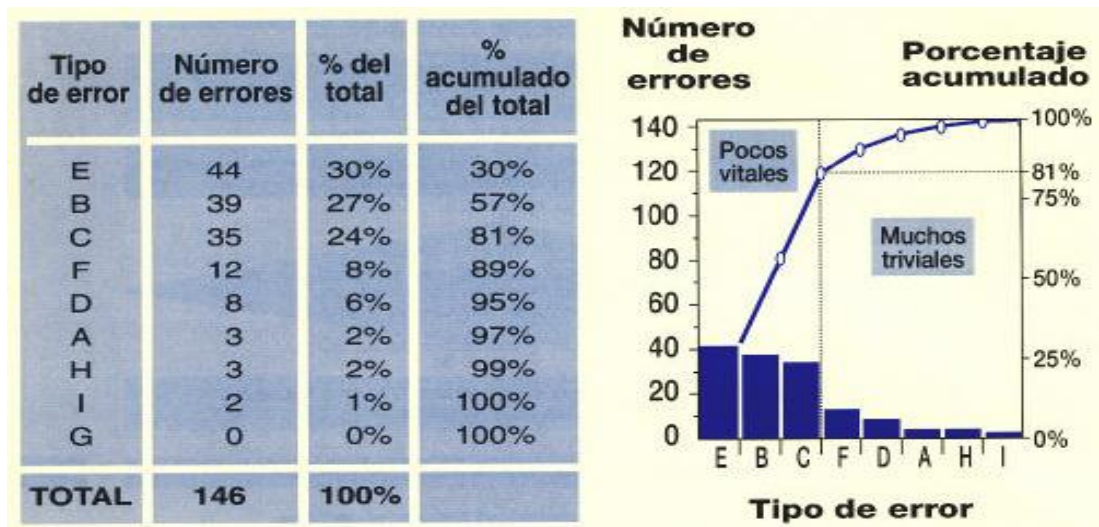


Figura 2.1 www.fundibeq.org, Tabla y diagrama de Pareto

2.3 Características de las distribuciones: tendencia central

Existen dos aspectos evidentes de los datos que se pueden caracterizar de manera simple, pero que proporcionan una descripción muy significativa de un conjunto de observaciones: la tendencia central y la dispersión. La primera se mide por promedios, que sirven para describir el punto alrededor del cual se agrupan o caen los diversos valores observados. La medida de la dispersión evalúa la separación o apartamiento respecto al promedio. (Kenedy B. & Neville M., 1982)

2.4 Promedios

Los promedios se suelen emplear en la vida diaria para proporcionar una representación típica de un grupo en su totalidad, posiblemente como base para la comparación con otros. En muchos casos, los datos disponibles se refieren a

la muestra obtenida a partir de un conjunto mayor de datos, por ejemplo, se puede tomar un cierto número de especímenes de rocas de cierto estrato, y medir su densidad. Los elementos sometidos a prueba se conocen, como muestras y la unidad completa como población original. Se mide la densidad promedio de la muestra a fin de obtener la información acerca de la densidad correspondiente de toda la población.

Hay varios tipos de promedios, los cuales serán estudiados a continuación; señalar cuál es el más adecuado depende del problema que se esté tratando de resolver.

2.5 Media aritmética

Este es el tipo de promedio más común, el cuál a menudo se denomina simplemente, promedio o media, siendo este último término el que se empleará con más frecuencia aquí.

La media es un valor tal que la suma de las desviaciones o diferencias entre las observaciones y dicho valor es cero; por lo tanto, equivale a la suma de las observaciones dividida entre el número de ellas:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Donde X_i es una observación o medida, n el número total de observaciones y $\bar{X}$, la media.

El concepto de media es de sobra conocido por lo que no es necesario dar mayores explicaciones; no obstante, en esta etapa sería de utilidad hacer referencia a las notaciones para la media. La media verdadera de una población suele indicarse con una μ , en tanto que la media de una muestra se

representa por $\bar{X}$. Los valores $\bar{X}$ y u son iguales cuando la muestra corresponde, de hecho a la población finita total, en cuyo caso se puede emplear cualquiera de ambos símbolos.

2.6 Mediana

La mediana exacta de una serie o conjunto de observaciones es la observación central (o “de en medio”) cuando aquellas se ordenan o jerarquizan según su magnitud. El termino observación central se refiere a la distancia desde los extremos y no a los valores numéricos. De modo más preciso, si el número de observaciones es impar, digamos, $2m+1$, la mediana es el $(m+1)$ -ésimo valor; en cambio, si es par, por ejemplo $2m$ los valores “de en medio” del conjunto serán el m -ésimo, y su media aritmética será la mediana. (Kenedy B. & Neville M., 1982).

Como el área de un histograma es proporcional al número de observaciones, por la definición anterior se deduce que la mediana divide un histograma (o un polígono o curva de frecuencias) en dos áreas iguales.

Dado que la mediana es un valor posicional (en comparación con la naturaleza aritmética de la media), se ve menos afectada por valores extremos dentro del grupo, que la media. Esta propiedad de la media la convierte en algunos casos, en una útil medida de la tendencia central. Por ejemplo, la mediana de 2, 3, 6, 8, 9, 9,12 es 8. Si los valores extremos cambian de manera que la serie resulte ser ahora, 3, 3, 6, 8, 9, 9,18, la mediana seguirá siendo 8, pero la media habrá aumentado de 7 a 8.

2.7 Moda

La moda es el valor de las observaciones que se presentan con más frecuencia si la distribución es discreta, o bien, es el intervalo de clase (a menudo indicado por el punto medio de clase) que posee la mayor frecuencia si la distribución es continua. Así pues, la moda se ve menos afectada por los valores extremos, que la media. (Kenedy B. & Neville M., 1982)

2.8 Características de las distribuciones

Un promedio es un valor único que representa al conjunto o grupo total, pero que generalmente no proporciona la información adecuada acerca de la distribución de las observaciones, dentro del grupo. Escojamos un ejemplo sencillo:

La media de 99.9 cm, 100.0 cm y 100.1 cm es 100.0 cm

La media de 99.0 cm, 100.0 cm y 101.0 cm, también es 100.0 cm

Advertimos que los conjuntos de observaciones difieren significativamente en la dispersión de valores respecto de su media, y que tal dispersión puede ser de gran importancia. Supóngase, por ejemplo, ciertas pruebas muestran que la resistencia media de un material estructural es de 30,000 kn/m²; no obstante, sólo el conocimiento de la dispersión de los resultados nos dirá la proporción de probetas cuya resistencia esta, digamos, por debajo de 2,000 kn/m², y este último valor puede resultar de capital importancia en términos de seguridad.

Hay varias medidas de apartamiento o dispersión, las cuales serán estudiadas a continuación.

2.9 Variancia

Si el conjunto de valores (población finita) está formado por n observaciones x_i , cuya media es u , podemos expresar la desviación respecto a la media $(x_i - u)$, de cada observación; a dicha desviación se le conoce también a veces como residuo. La desviación cuadrada media recibe el nombre de variancia (o varianza).

2.10 Desviación estándar

Si bien la variancia es una medida fundamental de dispersión no es del todo práctica y conveniente, dado que sus unidades son los cuadrados de las unidades de la variable. Más aún, muchas características numéricas de las distribuciones se expresan directamente en términos de la raíz cuadrada de la variancia. Por lo tanto, es preferible referirse a dicha raíz cuadrada con el nombre de desviación estándar. Esta cantidad es entonces la desviación media cuadrática de la desviación y siempre es positiva. Sus unidades son las mismas que las de la variable. (Kenedy B. & Neville M., 1982)

2.11 Método de estimación por componentes

Este procedimiento consiste en manejar fases constructivas completas:

- a) Cimentación
- b) Estructura
- c) Acabados Interiores
- d) Instalación Hidrosanitaria
- c) Instalación Eléctrica

Como un lote o tanto integral, medido por metro cuadrado de desplante (cimentación), metro cuadrado construido (estructura), porcentaje global (instalaciones Hidrosanitaria y Eléctrica.)

Este procedimiento es poco usado de manera global en la estimación de costos, ya que es rígido en ciertos aspectos, como en el caso de que el estimador desee modificar acabados de piso en un proyecto. La precisión del método es intermedia entre el paramétrico y el de ensambles, observándose una variabilidad de $\pm 25\%$, la cual un especialista experimentado podría bajar hasta un $\pm 15\%$. (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción Volumen I Metodología para antepresupuestos, 2012)

La mejor manera de aplicar este método es combinarlo con el de Ensamblajes de Costo y así facilitar su flexibilidad para permitir al usuario hacer modificaciones, reemplazos y reducciones.

El concepto de “Ensamble” y de “Componentes” se entiende como un método sistémico que consiste en agrupar los ítems de obra “Unitarios” para formar una pieza o elemento constructivo.

Los Ensamblajes son agrupamientos de ítems “unitarios” y los “Componentes” son agrupamientos de ensambles: para el caso de la “Componente Cimentación superficial”, los ensambles por agrupar son:

Zapatas

Contratraveses

Dados

Para elaborar “componentes de cimentación” es necesario considerar como variables explicativas del costo a:

- ☐ Tipo de cimentación: Zapatas aisladas
- ☐ Tamaño de Crujía - claros entre columnas
- ☐ Número de pisos
- ☐ Capacidad de carga del suelo

Como ejemplo de este método se pueden calcular, los costos unitarios para una superficie tipo de 1215 m² de cimentación; que consiste de una planta de 27 x 45m, en la cual es posible manejar claros de 9 x 9m y de 5.4 x 5.63m, a efecto de determinar cantidades de “elementos” (zapatas) que serán usadas en estos claros y compáralos entre estos más fácilmente.

En la figura 2.2 se muestran los resultados de costos para 12 combinaciones diferentes que dan los parámetros empleados para las 3 variables siguientes:

- ☐ Crujías 5.50m ó 9.00m
- ☐ Número de pisos 2, 6 ó 9
- ☐ Capacidad de suelo 30 ton/m² ó 15 ton/m².

Es posible hacer un comparativo de éstos con los que se manejan en Estados Unidos de América, con la idea solo de ofrecer un panorama de cómo se modifica el costo al mover sus variables explicativas.

Resulta interesante analizar los resultados, en donde puede verse que el costo por metro cuadrado de planta de cimentación (CMCPC), se incrementa alrededor de 40% por piso adicional (en forma no lineal.)

ESTIMADO POR COMPONENTES CIMENTACIÓN CON ZAPATA AISLADA

CAPACIDAD DE SUELO	TAMAÑO DE CRUJIA	NUMERO DE PISOS	COSTO/M2-PLANTA DE CIMENTACION US DLS/M2	
			MÉXICO (1)	EUA (2)
30 Ton/m	5.50 m	2	24.32	38.14 (3)
30 Ton/m	5.50 m	6	60.65	
30 Ton/m	5.50 m	9	81.39	
				219.76 (4)
30 Ton/m	9.00 m	2	38.47	
30 Ton/m	9.00 m	6	69.16	
30 Ton/m	9.00 m	9	122.71	
15 Ton/m	5.50 m	2	51.40	
15 Ton/m	5.50 m	6	99.09	
15 Ton/m	5.50 m	9	139.96	
15 Ton/m	9.00 m	2	51.40	
15 Ton/m	9.00 m	6	115.44	
15 Ton/m	9.00 m	9	202.73	

Figura 2.2 Estimado por componentes cimentación con zapata aislada, (1) Abril de 1995 N\$ 6/dólar EUA, (2) incluye: muro de cimentación perimetral, (3) 2-4 pisos, (4) 11-20 pisos

Por su parte al reducir 50% la capacidad de carga del suelo, el CMPC se incrementa también entre 34 y 72%.

En el cuadro siguiente figura 2.3, se exhiben en forma esquemática, 6 condiciones con diferente capacidad de suelo, tamaño de claro o crujía y número de pisos, con sus tamaños y cantidades de zapatas, y se deja claro que el tamaño y cantidad de zapatas varían de acuerdo al número de pisos y capacidad de carga de suelo, es decir para cuando se estima un proyecto por componente o partida, como es el caso de este ejemplo, no solo se considerara al componente como una partida rígida, sino que se tiene que determinar el tipo y cantidad de elementos que intervendrán y los factores para hacer más preciso nuestro estimado por componente. (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción Volumen I Metodología para antepresupuestos, 2012)

SISTEMAS DE CIMENTACION PARA 1215 M2 DE ÁREA DE DESPLANTE				
CAPACIDAD DEL SUELO	TAMAÑO DE CRUJIAS	NÚMERO DE PISOS	ZAPATA LADO	CANTIDAD DE ZAPATAS
	Metros		Metros	
30 Ton/m2	5.5	2	1.8	28
30 Ton/m2	5.5	2	1.4	22
30 Ton/m2	5.5	2	1.2	4
30 Ton/m2	5.5	6	2.8	28
30 Ton/m2	5.5	6	2.2	22
30 Ton/m2	5.5	6	1.9	4
30 Ton/m2	5.5	9	3.5	28
30 Ton/m2	5.5	9	2.7	22
30 Ton/m2	5.5	9	2.4	4
15 Ton/m2	9	2	4.4	8
15 Ton/m2	9	2	3.5	12
15 Ton/m2	9	2	3	4
15 Ton/m2	9	6	7	8
15 Ton/m2	9	6	5.5	12
15 Ton/m2	9	6	4.7	4
15 Ton/m2	9	9	8.5	8
15 Ton/m2	9	9	7	12
15 Ton/m2	9	9	5.7	4

Figura 2.3 Sistemas de cimentación para 1,215 m2 de área de desplante

Uno de los factores más importantes en la construcción de una obra será el tipo de suelo y su capacidad de carga como se muestra a continuación:

- ☐ “Alta”: roca de dureza media: 390 ton/m2
- ☐ “Buena”: grava compacta: 97 20.2
- ☐ “Medio-buena”: grava suelta: 78 16.3
- ☐ “Baja-media”: arcilla estable: 19 4.0
- ☐ “Baja”: arcilla 10 2.1
- ☐ “Muy Baja”: arcilla muy compresible: 5 1.0

Como puede percibirse, el método es práctico, pero no se recomienda usar de manera íntegra al 100%, sino parcialmente en ciertos elementos constructivos y mezclar este procedimiento con el de Ensamblados que ofrece

mayor flexibilidad para elementos tales como acabados y sistemas de losa-trabe entre otros.

2.12 Método de ensambles

“El Ingeniero de Costos debe ser un extraordinario Analista, saber de muchas materias como impuestos, economía y finanzas, a la vez que ser un hombre de toma de decisiones; tiene que saber trabajar con los demás, haber estado en obra, ser un experto, un buen matemático y poseer el arte de la intuición e imaginación creadora”

La metodología que se conoce como Ensamblés de Costo consiste en manejar piezas constructivas completas, como sería el caso de un lavabo, en el que se incluye el mueble, la plomería, mezcladora, el espejo, los accesorios y colocaciones. (Varela Alonso, Costos por metro cuadrado de construcción Volumen I Metodología para antepresupuestos, 2012)

En una zapata de cimentación, ver figura 2.4 el ensamble contendría.

- ☐ Limpia y desyerbe de terreno,
- ☐ Desmonte si es el caso
- ☐ Despalme,
- ☐ Trazo y niveles,
- ☐ Excavación,
- ☐ Bombeo de achique si es el caso,
- ☐ Consolidación del fondo de cepa,
- ☐ Plantilla,
- ☐ Cimbra,
- ☐ Acero (en varios calibres),
- ☐ Concreto,
- ☐ Relleno,
- ☐ Acarreos 1er.Km. de material sobrante y

- Acarreo en kilómetros subsecuentes.

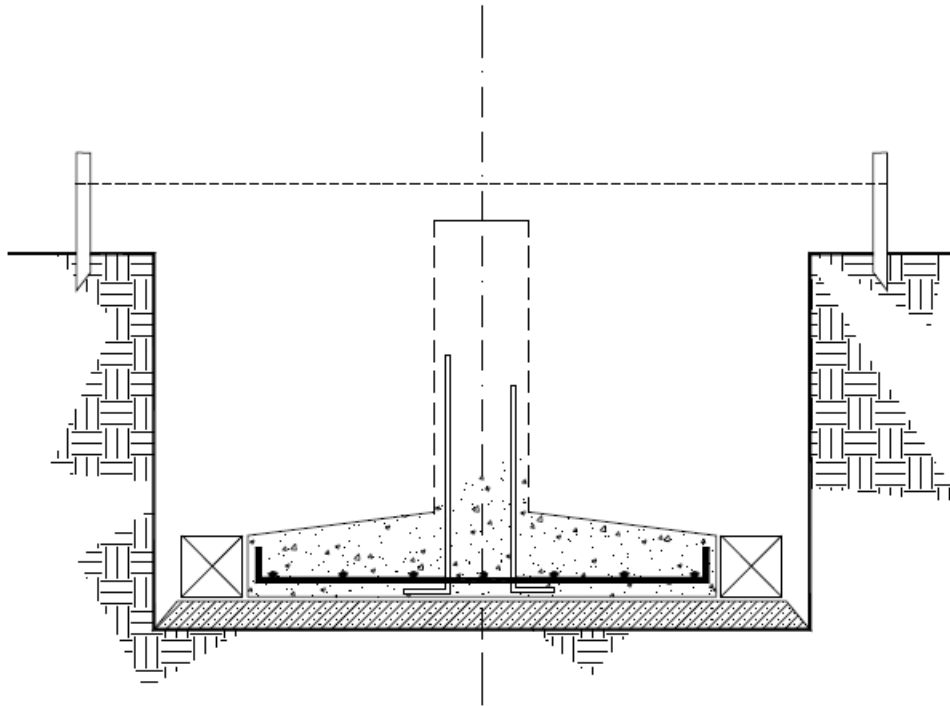


Figura 2.4 (Varela Alonso, <http://varela.com.mx>, 2014)

El método por ensambles analiza en forma separada, elemento por elemento comprendido dentro de una obra, para después integrarlos de acuerdo a las necesidades del proyecto. Esto permite como en el ejemplo anterior cambiar el tipo de armado o tamaño de zapata, cantidad de concreto, cantidad de acero, número de zapatas. El método es adaptable y flexible para determinar un estimado de obra cercano al costo final.

3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1 Características del proyecto complejo City Angelopolis

1.-Datos generales edificio de oficinas y comercio:

1.1.-Nombre del Desarrollo:

Edificio que se conocerá como Complejo City Angelopolis.

1.2.-Localización:

Ubicado en Prolongación boulevard Atlixcáyotl número 1499 Reserva Territorial Atlixcáyotl Municipio San Andrés Cholula, en esta ciudad de Puebla. Ver figura 3.1 y 3.2

El edificio se encuentra localizado en una zona que actualmente cuenta con todos los servicios, como son agua, drenaje y energía eléctrica.

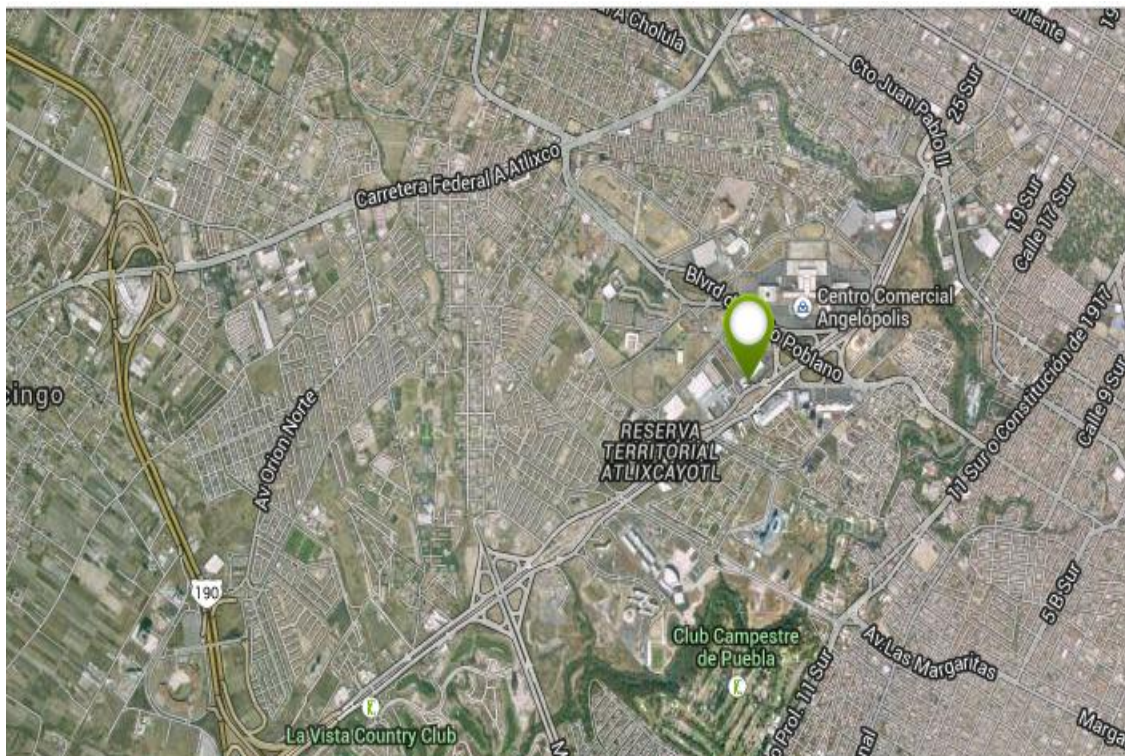


Figura 3.1 Ubicación Complejo City Angelopolis
(Grupo inver e Inmobiliaria Dei, 2014)

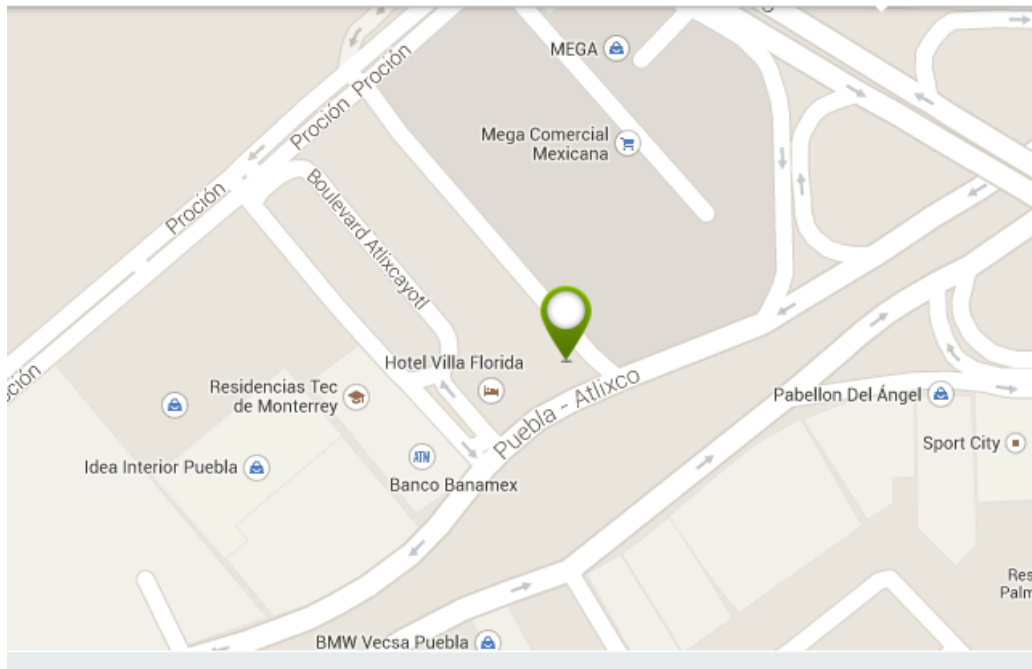


Figura 3.2 Ubicación Complejo City Angelopolis(Grupo inver e Inmobiliaria Dei, 2014)

1.3.- Tipo de desarrollo:

El uso para este desarrollo es de. Tipo Oficinas y Comercio.

1.4.-Descripción:

El proyecto se refiere a un Conjunto vertical conformado por dos edificios de 8 y 12 niveles, 39.40 mts y 52.50 mts. de altura respectivamente, para uso de Oficinas y Comercio. El proyecto está integrado por áreas privativas y comunes:

- Dos niveles Subterráneos de estacionamientos Privados.
- Lobby – Recepción.
- Terrazas privadas.
- Planta baja uso comercial
- Nivel de Restaurantes con terraza.
- Edificio A con 6 niveles uso Oficinas.

- Edificio B con 10 niveles uso Oficinas.

El proyecto cuenta con dos cubos de elevadores y un cubo de escaleras centrales de emergencias, para subministrar servicio tanto en áreas comunes como privativas. Y un elevador panorámico solo para área de restaurantes.

A continuación en la figura 3.3 se presenta el cuadro de áreas comerciales del proyecto Complejo City Angelopolis

COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS			CUADRO DE AREAS	
NIVEL	AREA	U	EDIFICIO A	EDIFICIO B
1	SOTANO 2		3,063.99	
2	SOTANO 1	M2	3,063.99	
	ESTACIONAMIENTOS SOTANO	M2	6,127.98	
P.B.	PLANTA BAJA EDIFICIO "A"	M2	1,066.52	654.08
P.B.	ESTACIONAMIENTO COMUN P. B.	M2		
1	RESTAURANTE EDIFICIO "A"	M2	1,014.80	662.71
2	PISO 1 EDIFICIO "A"	M2	825.46	425.60
3	PISO 2 EDIFICIO "A"	M2	997.45	322.26
4	PISO 3 EDIFICIO "A"	M2	884.50	224.74
5	PISO 4 EDIFICIO "A"	M2	847.95	272.78
6	PISO 5 EDIFICIO "A"	M2	884.50	272.78
7	PISO 6 EDIFICIO "A"	M2	883.84	675.37
8	PISO 7 EDIFICIO "A"	M2	392.17	671.96
9	PISO 8 EDIFICIO "B"	M2		827.58
10	PISO 9 EDIFICIO "B"	M2		512.33
11	PISO 10 EDIFICIO "B"	M2		564.31
12	PLANTA HELIPUERTO	M2		576.36
TOTAL POR EDIFICIO		M2	7,797.19	6,662.86
TOTAL COMPLEJO CITY ANGELOPOLIS		M2	14,460.05	
ALTURA DE EDIFICIO		M2	38.50	52.50

Figura 3.3 Áreas Comerciales del Complejo City Angelopolis

2.- Características arquitectónicas

2.1. - Áreas Comercial: El proyecto cuenta con área Comercial y estacionamientos a NPT +0.40, con un área de 1720.60m² y 1343.39m² respectivamente, A la Zona Comercial se ingresa desde el acceso principal por Avenida Vía Atlxcáyotl ver figura 3.4.y anexo 1

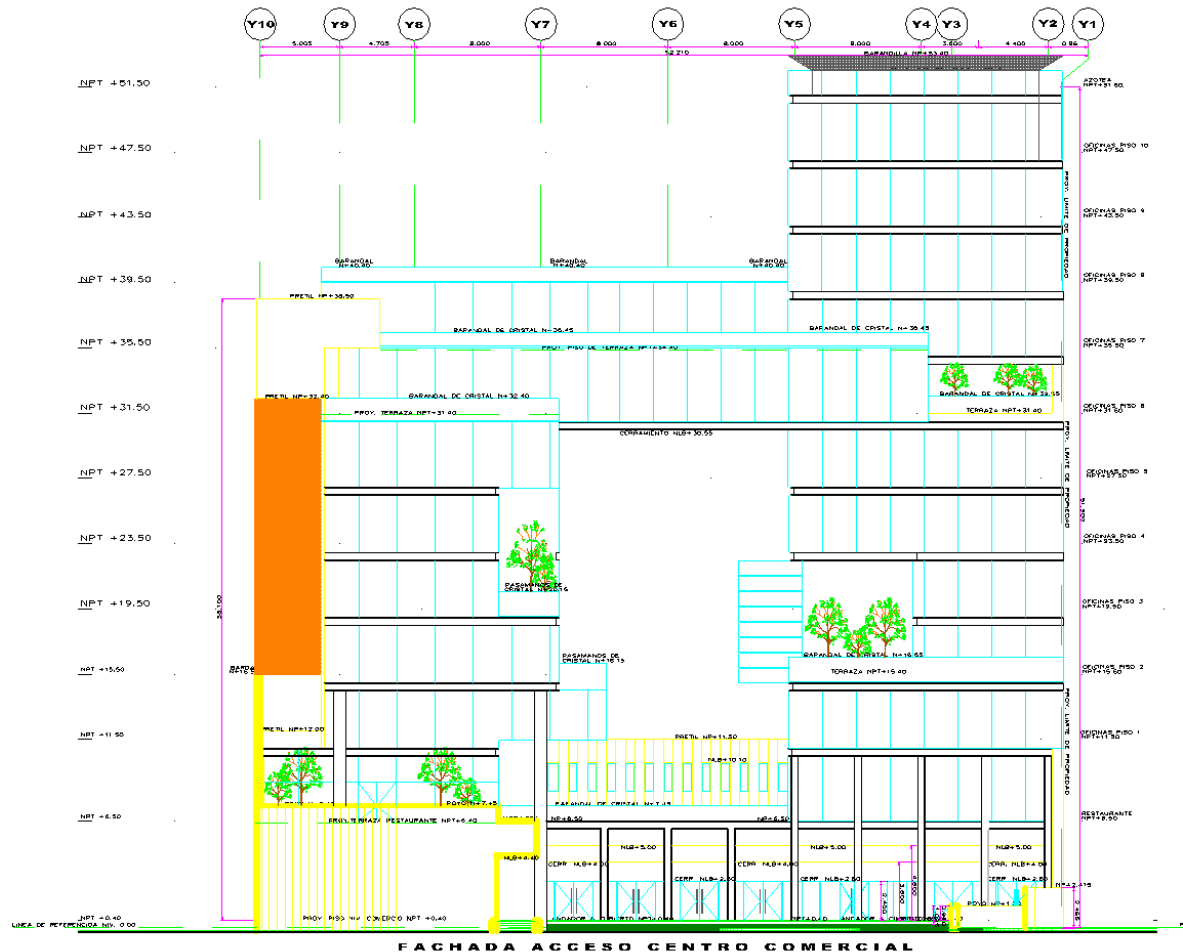


Figura 3.4 fachada principal Complejo City Angelopolis

2.2. - Áreas Restaurantes: El proyecto cuenta con dos áreas de Restaurantes y Terrazas ubicadas en la Planta Llamada de Restaurantes, NPT + 6.50, con un área de 1677.51m², A la Zona de Restaurantes se ingresa desde el acceso de planta baja por elevador panorámico, andador de área comercial, esta área está conformada por dos terrazas, dos cocinas, dos áreas de baños y un salón privado, además de un montacargas.

2.3. – Oficinas: Esta empiezan en el NPT +11.50M, en cada nivel y por cada una de las torres existen áreas de oficinas. Que cuentan con módulo de baños por torre y nivel. Solo en piso 6 y 7 NPT +31.50m y NPT +35.5m, existe un puente que comunica a las dos torres y se usara también cómo oficinas, en piso 9 existe una terraza compartida entre estas dos torres, NPT +39.5m en donde termina la torre A. de este nivel solo continua la torre B, hasta el NPT +47.50m todas las oficinas comprendidas por este complejo tiene un total de área de en total de 14,460.05m². . En la siguiente figura 3.5 se observa el corte transversal en lado izquierdo el edificio B de lado derecho el edificio A y los dos niveles de sótano.

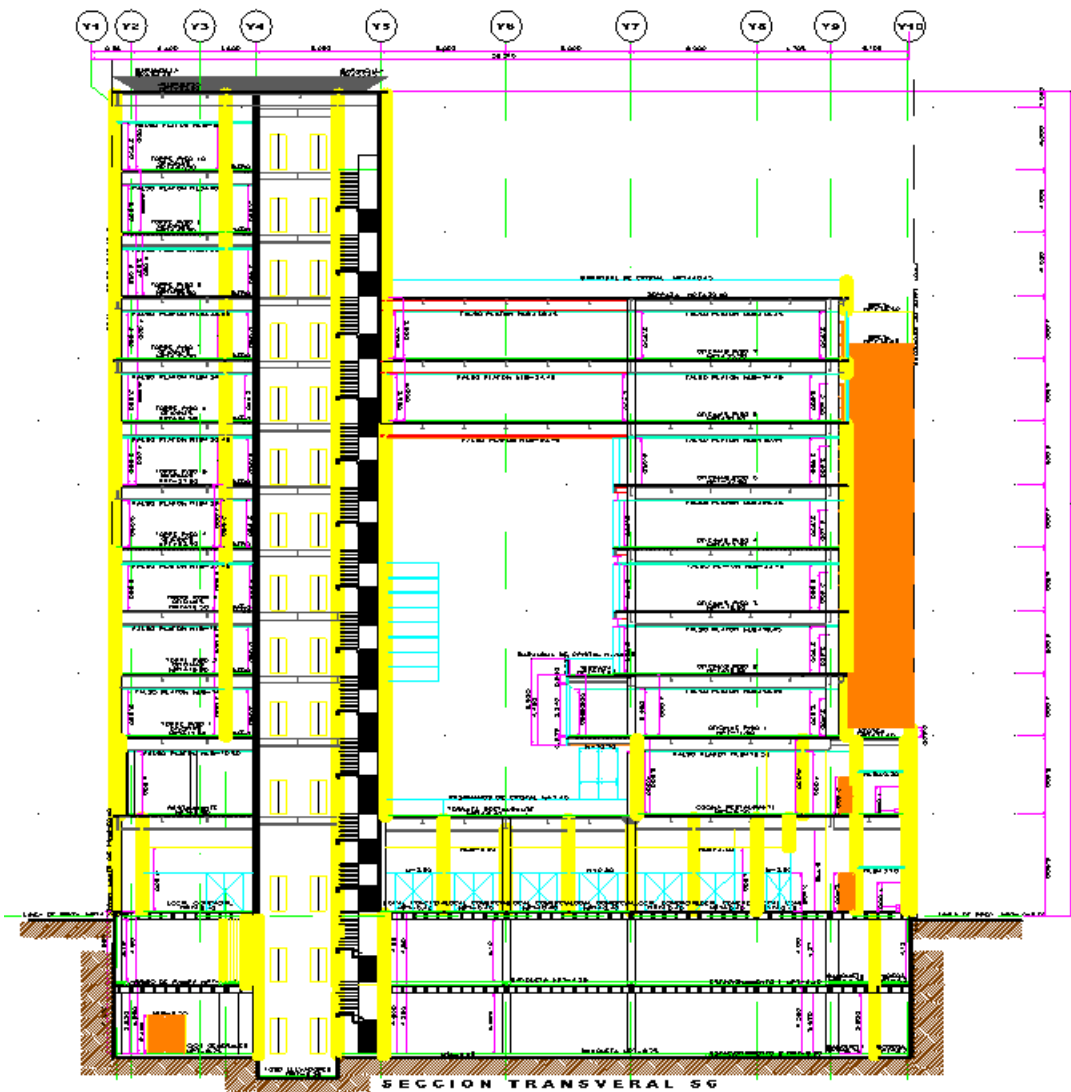


Figura 3.5 Corte transversal estacionamientos Complejo City Angelopolis

2.4. – Helipuerto: Ubicado en el NPT +52.50m, con un área de 576.36m². Contará con un sistema contra incendio ubicado en el piso 7 y una cisterna de 50,000lts en sótano 2. Su acceso será por escalera al nivel +47.10m.

2.5. – Estacionamientos: La previsión de cajones de estacionamientos para el edificio se destinó según el artículo 776 del Código Reglamentario de la ciudad de Puebla. Correspondiendo para cada oficina, según los metros cuadrados del caso. Los cajones de estacionamientos para personas con discapacidades se signaron según el mismo artículo, sección 1.4, inciso c; mínimo 2 cajones por cada 50 unidades, enseguida se muestra la figura 3.6 en donde se observa los dos niveles de estacionamiento subterráneos y la rampa de acceso a estacionamiento sótano 2.

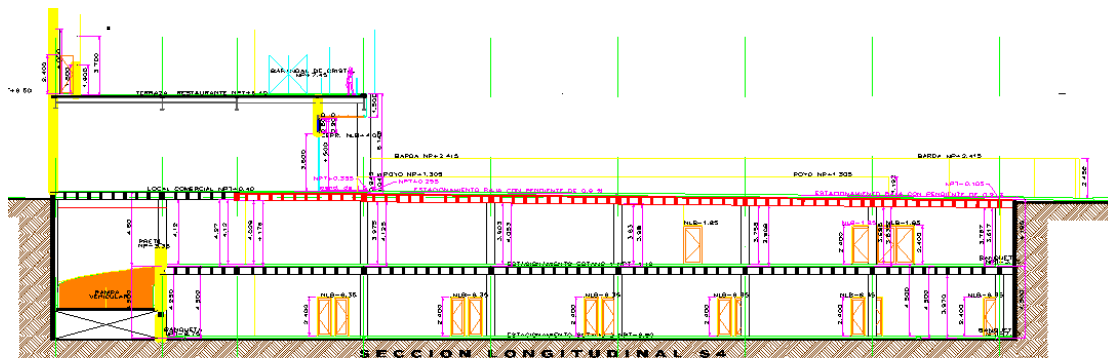


Figura 3.6 Corte transversal estacionamientos Complejo City Angelopolis

Estacionamiento sótano 2, Estacionamiento techado con 3063.99m², cuenta con rampa de acceso desde calle, 1200 m² de circulación de autos, dos módulos de baños para hombres y mujeres, 2 módulos de elevadores para cada una de las torres con sus respectivos vestíbulos, 2 ductos principales centrales para instalaciones, cuarto tableros y planta de emergencia, cuarto de máquinas, 1 módulo de escaleras de servicio centrales para cada una de las torres, rampa de ascenso a estacionamiento 1, rampa descenso desde primer nivel, acceso y caseta de vigilancia, 75 cajones comunes, 35 bodegas para oficinas y 1 oficina para administración de edificio.

Estacionamiento sótano 1, Estacionamiento techado 3063.99m², rampa de acceso desde sótano, 1150 m² de circulación de autos, 1 módulo de baños para empleados, 1 área de estar con cocineta para empleados, 4 bodegas, área para Basura, 2 módulos de elevadores para cada una de las torres con sus respectivos vestíbulos, 2 ductos principales centrales para instalaciones, 75 cajones comunes, 3 cajones discapacitados ubicados estratégicamente sin obstáculos y cercanos al cubo de elevadores y 7 cajones para visitas. 10 bodegas.

3.- Características constructivas.

3.1.- Características de la Estructura:

La Estructura en base a marcos Semi-rígidos de Acero y losa de tipo losa cero, correspondiente al Grupo B, por ser de uso comercial, esto es el coeficiente sísmico a considerar, que se especifica y analiza en la memoria de cálculo estructural. La cimentación, de acuerdo al estudio de mecánica de suelos será a base de Zapatas aisladas y corridas y dos núcleos en áreas de escaleras y elevadores. En la figura 3.7 se muestra un corte estructural del Complejo City Angelopolis.

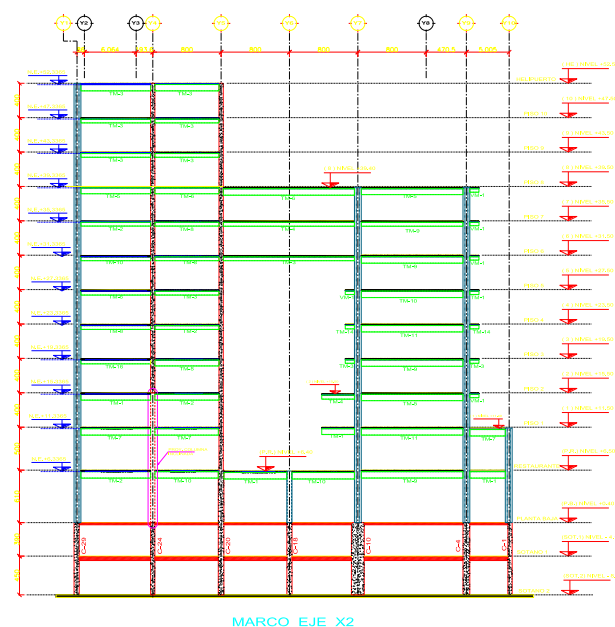


Figura 3.7 Corte transversal de estructura metálica Complejo City Angelopolis

De acuerdo con el reglamento de construcciones, el criterio de diseño estructural cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad contra la aparición de todo estado límite de falla (no se agote la capacidad de carga de la estructura o alguno de sus componentes).
- No rebasar ningún estado límite de servicio (deformaciones o vibraciones excesivas).

Las especificaciones precisas están asentadas en la memoria de cálculo estructural, pero de forma general se mencionan las siguientes:

- Concreto: El concreto para cimentación será de resistencia $f'_c=400$ kg/cm², así como todo el concreto en el resto de todos los elementos estructurales.
- Acero: Todo el acero de refuerzo será de resistencia $f_y=4200$ kg/cm².
- Suelo: La capacidad de carga del suelo de cimentación se consideró de 20 t/m² como mínimo, lo cual se deberá verificar en campo.
- Firmes de concreto: Se considerara una resistencia de $f'_c=200$ kg/cm².
- Acero estructural para columnas será A-35 y para trabes A-50.

3.2 Reporte fotográfico De construcción de Obra Complejo City Angelopolis

En las siguientes figuras se muestra el desarrollo constructivo de la obra Complejo City Angelopolis.



Figura 3.8 Excavación



Figura 3.9 Apuntalamiento de talud



Figura 3.10 Armado de zapata

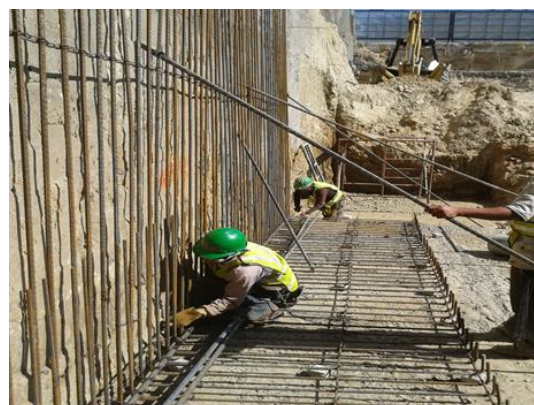


Figura 3.11 Armado de zapata



Figura 3.12 Cimbra de muros



Figura 3.13 Cimbra y colado de columnas



Figura 3.14 Colado muros de contención



Figura 3.15 Cimbra de núcleo de elevadores



Figura 3.16 Muros cortante de elevadores



Figura 3.17 Rellenos



Figura 3.18 cimbra sótano 2



Figura 3.19 Armado de sótano



Figura 3.20 Colado de losa sótano



Figura 3.21 Descimbra de sótano



Figura 3.22 Armado de rampa



Figura 3.23 Cortes y ensambles de columnas



Figura 3.24 Muros de cortante



Figura 3.25 Preparación firme



Figura 3.26 Armado de estructura metálica



Figura 3.27 Colocación de losacero



Figura 3.28 Colado de losacero

3.3 Presupuesto por Ensamble a costo directo de obra complejo City Angelopolis.

A continuación se presenta el presupuesto por ensamble de la obra Complejo City Angelopolis, en donde se describen los ensambles, unidad, cantidad, costo e importe total por partida y total de presupuesto, considerado para el propósito de esta tesis, a costo directo. (Este presupuesto se incluye en CD de anexo 3).

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO					
PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
	CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE CONCRETO				\$18,552,154.70
	01]EXCAVACION GENERAL				\$480,487.60
EXGRA	EXCAVACION MECANICA GENERAL DE OBRA POR 5,444.33	pza	1.00	\$480,487.60	\$480,487.60
	02]CIMENTACION				\$4,411,716.63
ZA6-1	ZAPATA AISLADA ZA-6 de 4.50x3.90 m altura de 1.10 a 0.80 m, incluye dado D-6 en medida de 0.80x1.60M, zapata armada en el	pza	1.00	\$63,498.47	\$63,498.47
ZA6-2	ZAPATA AISLADA ZA6-2 de 7.20x3.90 m altura de 1.10 A 0.80 cm, incluye dado D-6 en medida de 0.80x2.50M, zapata armada	pza	1.00	\$126,367.26	\$126,367.26
ZA7	ZAPATA AISLADA ZA-7 de 2.10x2.30 m altura de 0.40 A 0.30 cm,	pza	4.00	\$16,234.73	\$64,938.92
ZA8-1	ZAPATA AISLADA ZA-8 de 2.10x1.60 m altura de 0.40 A 0.30 cm,	pza	6.00	\$11,747.95	\$70,487.70
ZA9-1	ZAPATA AISLADA ZA-9 de 6.55x4.45 y 1.10 m de altura,	pza	1.00	\$128,304.98	\$128,304.98
ZC2	ZAPATA AISLADA ZC-2 de 2.80x6.85 m altura de 0.90 a 0.60 m,	pza	4.00	\$118,268.93	\$473,075.72
ZC3	ZAPATA ZC3 de 3.80x9.00 m altura de 0.80 A 1.2 cm, incluye	pza	1.00	\$135,481.22	\$135,481.22
ZC5	ZAPATA ZC5 de 4.00x9.50 m altura de 0.80 A 1.2 cm, incluye	pza	1.00	\$185,604.01	\$185,604.01
ZA1	ZAPATA AISLADA ZA-1 de 3.10x3.10 m altura de 0.80 a 0.50 m,	pza	1.00	\$49,180.16	\$49,180.16
ZA2	ZAPATA AISLADA ZA-2 de 4.10x4.40 m altura de 1.10 a 0.90 m,	pza	1.00	\$61,244.95	\$61,244.95
ZA3	ZAPATA AISLADA ZA-3 de 3.90x4.10 m altura de 1.15 a 0.90 m,	pza	3.00	\$57,526.32	\$172,578.96
ZA4	ZAPATA AISLADA ZA-4 de 2.60x3.00 m altura de 0.70 a 0.50 m,	pza	1.00	\$40,878.27	\$40,878.27
ZA-5	ZAPATA ZA-5 de 4.00x9.50 m altura de 0.40 A 0.30 cm, incluye	pza	2.00	\$68,140.75	\$136,281.50
LC1	LOSA DE CIMENTACION de 11.60x7.30M m, altura de 1.30 m,	pza	1.00	\$747,885.13	\$747,885.13
TL1-A	TRABE DE LIGA TL-1 de LONGITUD DE 469.00 M 0.40x1.00 m	pza	1.00	\$1,052,039.37	\$1,052,039.37
TL2-A	TRABE DE LIGA TL-2 de LONGITUD DE 112.70X 0.40x1.00 m	pza	1.00	\$252,803.49	\$252,803.49
TL3A	TRABE DE LIGA TL-3 de 3.00X 0.40x1.50 m armada en el lecho	pza	1.00	\$9,068.51	\$9,068.51
ZCA-1	ZAPATA CORRIDA ZCA de LONGITUD 140.62X0.40x1.70 m	pza	1.00	\$322,358.10	\$322,358.10
ZC1-A	ZAPATA CORRIDA ZC de LONGITUD DE 51.80X 0.40x1.70 m	pza	1.00	\$319,639.91	\$319,639.91
	03] PISOS DE CONCRETO				\$983,232.59
P1A0A	Suministro y colocacion de piso AREA DE 3067.88 M2 de 10 cm	pza	1.00	\$983,232.59	\$983,232.59

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
04] ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTACIONAMIENTO 1					\$5,783,825.48
C1-1	COLUMNA C-1 en medida de 50x60 cm altura de 4.00 m,	pza	10.00	\$9,459.30	\$94,593.00
C2-1	COLUMNA C-2 en medida de 50x80 cm altura de 4.00 m,	pza	4.00	\$12,528.40	\$50,113.60
C3-1	COLUMNA C-3 en medida de 50x80 cm altura de 4.00 m,	pza	2.00	\$11,518.47	\$23,036.94
C4-1	COLUMNA C-4 en medida de 50x80 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$12,755.81	\$12,755.81
C5-1	COLUMNA C-5 en medida de 50x80 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$12,755.81	\$12,755.81
C6-1	COLUMNA C-6 en medida de 50x80 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$12,755.81	\$12,755.81
C7-1	COLUMNA C-7 en medida de 50x80 cm altura de 4.00 m,	pza	2.00	\$12,755.81	\$25,511.62
C8-1	COLUMNA C-8 en medida de 40x60 cm altura de 4.00 m,	pza	3.00	\$5,240.60	\$15,721.80
C9-1	COLUMNA C-9 en medida de 50x80 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$11,518.47	\$11,518.47
C10-1	COLUMNA C-10 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$16,406.39	\$16,406.39
C11-1	COLUMNA C-11 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$15,396.45	\$15,396.45
C12-1	COLUMNA C-12 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$20,105.46	\$20,105.46
C13-1	COLUMNA C-13 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$15,118.27	\$15,118.27
C14-1	COLUMNA C-14,15,16 en medida de 50x115 cm altura de 4.00	pza	3.00	\$17,050.45	\$51,151.35
C17-1	COLUMNA C-17 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	12.00	\$10,052.66	\$120,631.92
C18-1	COLUMNA C-18 en medida de 50x60 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$11,083.78	\$11,083.78
C19-1	COLUMNA C-19 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	2.00	\$15,452.22	\$30,904.44
C20-1	COLUMNA C-20 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	2.00	\$26,686.59	\$53,373.18
C22-1	COLUMNA C-22 en medida de 80x50 cm altura de 4.00 m,	pza	10.00	\$11,060.75	\$110,607.50
C23-1	COLUMNA C-23 en medida de 115x50 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$16,096.28	\$16,096.28
C24-1	COLUMNA C-24 en medida de 115x50 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$26,686.59	\$26,686.59
C25-1	COLUMNA C-25 en medida de 50x130 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$20,602.59	\$20,602.59
C26-1	COLUMNA C-26 en medida de 50x120 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$19,429.03	\$19,429.03

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
C27-1	COLUMNA C-27 en medida de 50x120 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$21,118.15	\$21,118.15
C28-1	COLUMNA C-28 en medida de 50x115 cm altura de 4.00 m,	pza	1.00	\$15,580.72	\$15,580.72
C29-1	COLUMNA C-29, C-30, C-31 en medida de 50x120 cm altura de	pza	3.00	\$16,765.23	\$50,295.69
MC-1A	MURO DE CONTENCIÓN MC-1 AREA DE 883.80 M2 en ancho de	pza	1.00	\$974,953.20	\$974,953.20
MC-2E1	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA 33.60 M2 compuesto de	pza	1.00	\$75,489.55	\$75,489.55
MC-3E1	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA 4.20 M2 compuesto de	pza	1.00	\$14,069.77	\$14,069.77
MC-4E1	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA 11.00 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$27,405.68	\$27,405.68
LPB-1	LOSA PLANTA BAJA artesonada AREA 2,684.29 M2 de peralte 50	pza	1.00	\$3,592,597.37	\$3,592,597.37
RV2-A	RAMPA VEHICULAR SOTANO 1 A PLANTA BAJA. AREA 247	pza	1.00	\$225,959.26	\$225,959.26
05] ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTACIONAMIENTO 2					\$6,892,892.40
C-1	COLUMNA C-1 en medida de 50x60 cm altura de 4.25 m,	pza	10.00	\$12,529.87	\$125,298.70
C-2	COLUMNA C-2 en medida de 50x80 cm altura de 4.25 m,	pza	4.00	\$16,383.60	\$65,534.40
C-3	COLUMNA C-3 en medida de 50x80 cm altura de 4.25 m,	pza	2.00	\$15,192.56	\$30,385.12
C-4	COLUMNA C-4 en medida de 50x80 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$16,507.24	\$16,507.24
C-5	COLUMNA C-5 en medida de 50x80 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$16,507.24	\$16,507.24
C-6	COLUMNA C-6 en medida de 50x80 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$16,507.24	\$16,507.24
C-7	COLUMNA C-7 en medida de 50x80 cm altura de 4.25 m,	pza	2.00	\$16,507.24	\$33,014.48
C-8	COLUMNA C-8 en medida de 40x60 cm altura de 4.25 m,	pza	3.00	\$6,681.40	\$20,044.20
C-9	COLUMNA C-9 en medida de 50x80 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$15,192.56	\$15,192.56
C-10	COLUMNA C-10 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$21,112.56	\$21,112.56
C-11	COLUMNA C-11 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$19,247.30	\$19,247.30
C-12	COLUMNA C-12 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$26,468.51	\$26,468.51
C-13	COLUMNA C-13 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$19,247.30	\$19,247.30
C-14	COLUMNA C-14,15,16 en medida de 50x115 cm altura de 4.25	pza	3.00	\$22,045.10	\$66,135.30

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
C-17	COLUMNA C-17 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	12.00	\$13,389.57	\$160,674.84
C-18	COLUMNA C-18 en medida de 50x60 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$14,485.13	\$14,485.13
C-19	COLUMNA C-19 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	2.00	\$20,346.32	\$40,692.64
C-20	COLUMNA C-20 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	2.00	\$35,907.69	\$71,815.38
C-22	COLUMNA C-22 en medida de 80x50 cm altura de 4.25 m,	pza	10.00	\$13,909.72	\$139,097.20
C-23	COLUMNA C-23 en medida de 115x50 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$21,279.03	\$21,279.03
C-24	COLUMNA C-24 en medida de 115x50 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$35,907.86	\$35,907.86
C-25	COLUMNA C-25 en medida de 50x130 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$27,098.57	\$27,098.57
C26	COLUMNA C-26 en medida de 50x120 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$25,396.58	\$25,396.58
C27	COLUMNA C-27 en medida de 50x120 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$27,645.06	\$27,645.06
C-28	COLUMNA C-28 en medida de 50x115 cm altura de 4.25 m,	pza	1.00	\$20,729.96	\$20,729.96
C-29	COLUMNA C-29, C-30, C-31 en medida de 50x120 cm altura de	pza	3.00	\$22,175.41	\$66,526.23
MC1-E2	MURO DE CONTENCIÓN MC-1 AREA 862.51 M2 en ancho de 25	pza	1.00	\$1,402,976.88	\$1,402,976.88
MC2-E2	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA 35.70 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$80,207.65	\$80,207.65
MC3-E2	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 4.46 M2 en ancho de	pza	1.00	\$14,940.76	\$14,940.76
MC4-E2	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 11.68 M2 en ancho de	pza	1.00	\$29,099.85	\$29,099.85
LS-1	LOSA SOTANO 1 AREA DE 2,516.18 M2 losa artesonada de	pza	1.00	\$3,789,009.02	\$3,789,009.02
R-V1A	RAMPA VEHICULAR SOTANO 2 A SOTANO 1 AREA 313.63 M2.	pza	1.00	\$296,257.37	\$296,257.37
BHV01-	Colocación amarrado, plomeado y nivelado de 528 PZA DE	pza	1.00	\$137,850.24	\$137,850.24
ESTRUCTURA DE ACERO Y MUROS DE CORTANTE				\$41,123,364.92	
EDIFICIO A Y B				\$41,123,364.92	
NIVEL PB+0.40 A PR +6.50 LOSA RESTAURANTE				\$6,078,545.00	
MC-3A	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA 32.63 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$109,308.71	\$109,308.71
MC-2A	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA 118.95 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$267,246.51	\$267,246.51

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
MC-4A	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA 32.63 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$81,295.20	\$81,295.20
LO-PB	Losacero area 1476.20 m2 de calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$1,013,160.34	\$1,013,160.34
COL-PB	Columna de acero de 6.50 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	31.00	\$95,150.32	\$2,949,659.92
TRA-PB	Trabe de acero LONGITUD 484.95 M, a base de IR 76.2 x 173.2 Kg	pza	1.00	\$1,657,874.32	\$1,657,874.32
NIVEL PR+6.50 A 1N +11.5 PRIMER NIVEL					\$4,161,485.75
MC3-1N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 26.74 M2 en ancho	pza	1.00	\$89,577.52	\$89,577.52
MC2-1N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA 97.50 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$219,054.52	\$219,054.52
MC4-1N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 26.74 M2 en ancho de	pza	1.00	\$66,620.70	\$66,620.70
LO-PR	Losacero AREA 1094.63 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$751,277.40	\$751,277.40
COL-	Columna de acero de 5.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	26.00	\$73,192.55	\$1,903,006.30
TRA-	Trabe de acero LONGITUD 318.10M a base de IR 76.2 x 184.9 Kg /	pza	1.00	\$1,131,949.31	\$1,131,949.31
NIVEL 1N+11.50 A 2N +15.5 SEGUNDO NIVEL					\$3,612,653.71
MC3-2N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-2N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho de	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-2N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA 21.39 en ancho de 50 cm	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P1	Losacero AREA 1206.77 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$828,242.45	\$828,242.45
COL-P1	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	19.00	\$58,554.04	\$1,112,526.76
TRA-P1	Trabe de acero DE 345.75 DE LONGITUD a base de IR 76.2 x	pza	1.00	\$1,371,693.98	\$1,371,693.98
NIVEL 2N+15.50 A 3N +19.5 TERCER NIVEL					\$3,603,540.69
MC3-3N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 en ancho de 50	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-3N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA 78.00 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-3N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P2	Losacero AREA 995.91 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$683,522.90	\$683,522.90
COL-P2	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	19.00	\$58,554.04	\$1,112,526.76

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
TRA-P2	Trabe de acero LONGITUD DE 304.05 MTS a base de IR 76.2 x	pza	1.00	\$1,507,300.51	\$1,507,300.51
NIVEL 3N+ 19.50 A 4N +23.5 CUARTO NIVEL					\$3,641,090.10
MC3-4N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-4N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho de	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-4N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.39 M2 en ancho	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P3	Losacero AREA 1,006.11 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$690,523.48	\$690,523.48
COL-P3	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	18.00	\$58,554.04	\$1,053,972.72
TRA-P3	Trabe de acero LONGITUD DE 335.40 M a base de IR 91.4 x238. 0	pza	1.00	\$1,596,403.38	\$1,596,403.38
NIVEL 4N+ 23.5 A 5N +27.5 QUINTO NIVEL					\$3,346,002.13
MC3-5N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-5N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-5N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P4	Losacero AREA 1,047.50 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$718,930.69	\$718,930.69
COL-P4	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	18.00	\$58,554.04	\$1,053,972.72
TRA-P4	Trabe de acero LONGITUD 320.85M a base de IR 76.2 x 197 Kg /	pza	1.00	\$1,272,908.20	\$1,272,908.20
NIVEL 5N+ 27.5 A 6N +31.5 SEXTO NIVEL					\$4,451,726.45
MC3-6N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-6N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 DE 78.00 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-6N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P5	Losacero AREA 1,447.50 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$993,462.69	\$993,462.69
COL-P5	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	16.00	\$58,554.04	\$936,864.64
TRA-P5	Trabe de acero LONGITUD 394.65M a base de IR 91.4 x 288.7 Kg /	pza	1.00	\$2,221,208.60	\$2,221,208.60
NIVEL 6N+ 31.5 A 7N +35.5 SEPTIMO NIVEL					\$2,960,061.12
MC3-7N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
MC2-7N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho de	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-7N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA 21.39 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P6	Losacero AREA 985.18 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$676,158.60	\$676,158.60
COL-P6	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	11.00	\$58,554.04	\$644,094.44
TRA-P6	Trabe de acero LONGITUD DE 281.45 M a base de IR 91.4 x238. 0	pza	1.00	\$1,339,617.56	\$1,339,617.56
NIVEL 7N+35.5 A 8N +39.5 OCTAVO NIVEL				\$2,645,837.61	
MC3-8N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-8N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA 78.00 M2 en ancho de 50	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-8N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P7	Losacero AREA 848.80 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$582,556.91	\$582,556.91
COL-P7	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	10.00	\$58,554.04	\$585,540.40
TRA-P7	Trabe de acero LONGITUD DE 247.40 M a base de IR 91.4 x238. 0	pza	1.00	\$1,177,549.78	\$1,177,549.78
NIVEL 8+39.5 A 9N +43.5 NOVENO NIVEL				\$2,127,872.12	
MC3-9N	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-9N	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho de	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-9N	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P8	Losacero AREA 534.00 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$366,500.22	\$366,500.22
COL-P8	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	5.00	\$58,554.04	\$292,770.20
TRA-P8	Trabe de acero longitud 160.85m a base de IR 83.8 x 359.1 Kg /	pza	1.00	\$1,168,411.18	\$1,168,411.18
NIVEL 9+43.50 A 10N +47.50 DECIMO NIVEL				\$2,022,386.42	
MC3-	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho de	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.9 M2 en ancho de	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P9	Losacero AREA 516.70 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$354,626.71	\$354,626.71

PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
COL-P9	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	5.00	\$51,512.08	\$257,560.40
TRA-P9	Trabe de acero longitud 152.81m a base de IR 83.8 x 359.1 Kg /	pza	1.00	\$1,110,008.79	\$1,110,008.79
NIVEL 10+47.50 A HE +51.50 HELIPUERTO				\$2,472,163.82	
MC3-	MURO DE CONTENCIÓN MC-3 AREA DE 21.39 M2 en ancho	pza	1.00	\$71,655.33	\$71,655.33
MC2-	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho de	pza	1.00	\$175,243.61	\$175,243.61
MC4-	MURO DE CONTENCIÓN MC-4 AREA DE 21.39 M2 en ancho de	pza	1.00	\$53,291.58	\$53,291.58
LO-P10	Losacero AREA 555.20 M2 calibre 22 de 6.35 cm capa de	pza	1.00	\$381,050.41	\$381,050.41
COL-	Columna de acero a base de PLACA DE ACERO 80x50 cm	pza	20.00	\$12,781.42	\$255,628.40
COL-	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE	pza	5.00	\$51,512.08	\$257,560.40
TRA-	Trabe de acero longitud 175.90m a base de IR 83.8 x 359.1 Kg /	pza	1.00	\$1,277,734.09	\$1,277,734.09
				\$59,675,519.62	

COSTO DIRECTO

**** CINCUENTA Y NUEVE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DIECINUEVE PESOS
62/100 M.N. ****

3.4 Tarjetas de análisis a costo directo de ensambles más relevantes en el proyecto Complejo City Angelopolis.

Enseguida veremos, fotografías, tarjetas a costo directo y croquis de los ensambles más importantes, del catálogo de presupuesto del proyecto Complejo City Angelopolis. a costo directo. (Total de tarjetas de análisis a costo directo de ensambles ver en anexo 3).



Figura 3.29 Losa de cimentación LC-1



Figura 3.30 Losa de cimentación LC-1

ANÁLISIS A COSTO DIRECTO						
LC1	LOSA DE CIMENTACION LC-1 de 11.60X7.30M m. altura de 1.30 m. incluye dos Contratraves en medida de 3.30 x 1.10x 5.75 m, zapata armada en el lecho inferior con 69 var. #10 y lecho superior 28#12+14#10 y estribos #4 @25 cm, concreto premezclado f'c= 250 kg/cm2. incluye: excavacion, afine, habilitado y colocado de acero, cimbra, descimbra, colado de concreto, curado, relleno, acarreo de material sobrante. incluye: material y mano de obra.					pza
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	
Concepto						
AEI05	CARGA Y ACARREO en camión fuera de la obra a cualquier distancia , incluyendo, maquinaria adecuada, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor, banderero y herramienta, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma MANUAL O MECÁNICA del material producto del despalle ó corte	M3	461.13	\$44.14	\$20,354.28	
AEH01	TRAZO Y NIVELACIÓN indicando referencias con estacas de pino de segunda, hilo plastico y cal, incluye; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma TOPOGRÁFICA para terrazas, urbanizaciones, banquetas y obras exteriores, en terreno plano	M2	84.68	\$5.57	\$471.67	
AHB08	EXCAVACIÓN EN FORMA MECÁNICA, con maquinaria adecuada, incluyendo, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor y herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MATERIAL TIPO II PARA CIMENTOS de 0 a 6.00 mts. de profundidad	M3	329.38	\$25.44	\$8,379.43	
AHC02	AFINE DE TALUDES PARA CIMENTACIÓN, para estabilizar corte para colocar cimbra para muros de contención, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada	M2	173.46	\$37.05	\$6,426.69	
AHB72	TRASPALCOS A MANO, del material producto de la excavación, para dejar paso para realizar los trabajos necesarios, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad	M3	98.81	\$51.52	\$5,090.69	
AHC04	AFINE Y COMPACTACIÓN EN CEPAS, retirando el material sobrante del afine, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en FONDOS DE EXCAVACIÓN PARA CIMENTOS	M2	84.68	\$30.91	\$2,617.46	
AHC32	Suministro, acarreo, vaciado y vibrado de concreto para PLANTILLA en el fondo de cepas, para recibir acero de refuerzo, para elementos de concreto o cimientos de mampostería de piedra brasa, incluyendo, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, de 5 cms. de espesor con concreto hecho en obra resistencia f'c=100 kg/cm2.de en CIMENTOS	M2	84.68	\$89.92	\$7,614.43	
AHD03	ACARREO EN CARRETILLA DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN en cimientos, drenajes, material sobrante de terrazas, tierra vegetal para jardinería y materiales producto de demoliciones o desmontajes, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en estaciones de 30 mts en CIMENTACIÓN	M3	329.38	\$51.52	\$16,969.66	
AHE01	Suministro y aplicación de REPELLADO con mortero cemento-cal arena en proporción 1:1:5, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada en: Taludes para estabilizar los taludes para colocar cimbra en muros de contención	M2	173.46	\$87.54	\$15,184.69	
AHF05	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 5 (5/8") en cimentación	Kg	8,368.45	\$16.90	\$141,426.81	
AHF06	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 6 (3/4") en cimentación	Kg	2,816.10	\$16.90	\$47,592.09	
AHI65	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO PARA CIMENTACIONES, con agregado máximo de 3/4", cemento FRAGUADO NORMAL, incluyendo; materiales, mano de obra, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, con resistencia F'c=250 kg/cm2. tipo estructural clase 1 en cimentación (datos, zapatas y contratraves, etc.)	M3	143.18	\$1,136.93	\$162,785.64	
AHIU01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraves, columnas, trabes, losas, muros de contención, dadas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CIMENTACIÓN, zapatas, dados, contratraves, rodapiés y dadas de cimentación con curacreto blanco base agua	M2	118.71	\$11.35	\$1,347.36	
AHX04	RELLENOS con material de banco en capas de 20 cms. con humedad óptima, incluyendo, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada con Placa vibratoria al 90% en CIMENTOS	M3	186.20	\$171.68	\$31,966.82	
AHF08	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.10 (1 1/4") en cimentación (INCLUYE BULBOS SOLDADOS)	Kg	14,662.50	\$16.90	\$247,796.25	
AHF09	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.12 (1 1/2") en cimentación (INCLUYE BULBOS SOLDADOS)	Kg	1,515.36	\$16.90	\$25,609.58	
AHE32	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chalfán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en CONTRATRABES	M2	26.20	\$238.61	\$6,251.58	
Suma de Concepto					\$747,885.13	
Costo directo					\$747,885.13	
					96	
COSTO DIRECTO					\$747,885.13	

**** SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS 13/100 M.N. ****

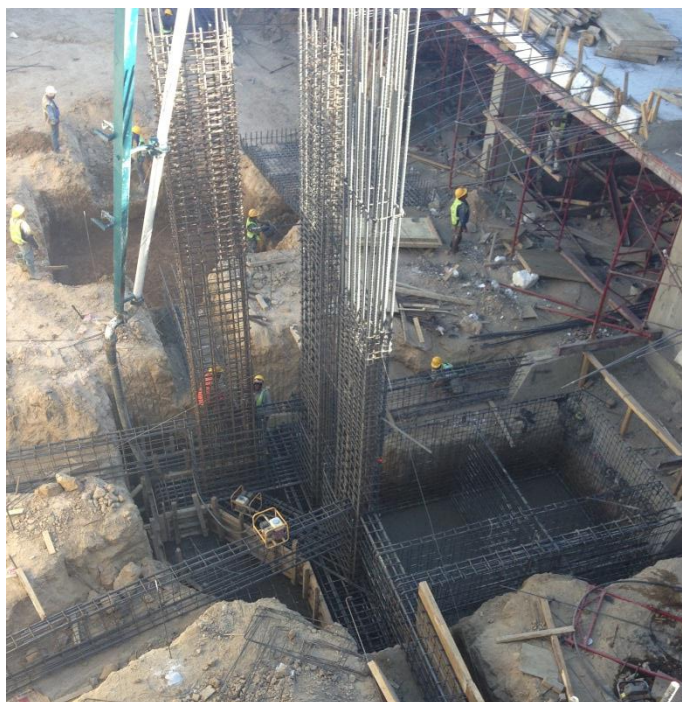


Figura 3.32 Zapata Aislada ZA-9

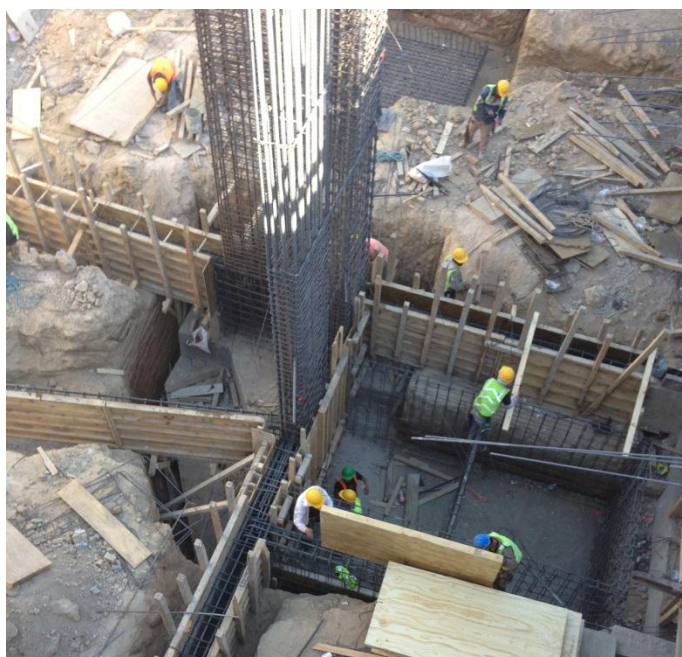


Figura 3.33 Zapata Aislada ZA-9

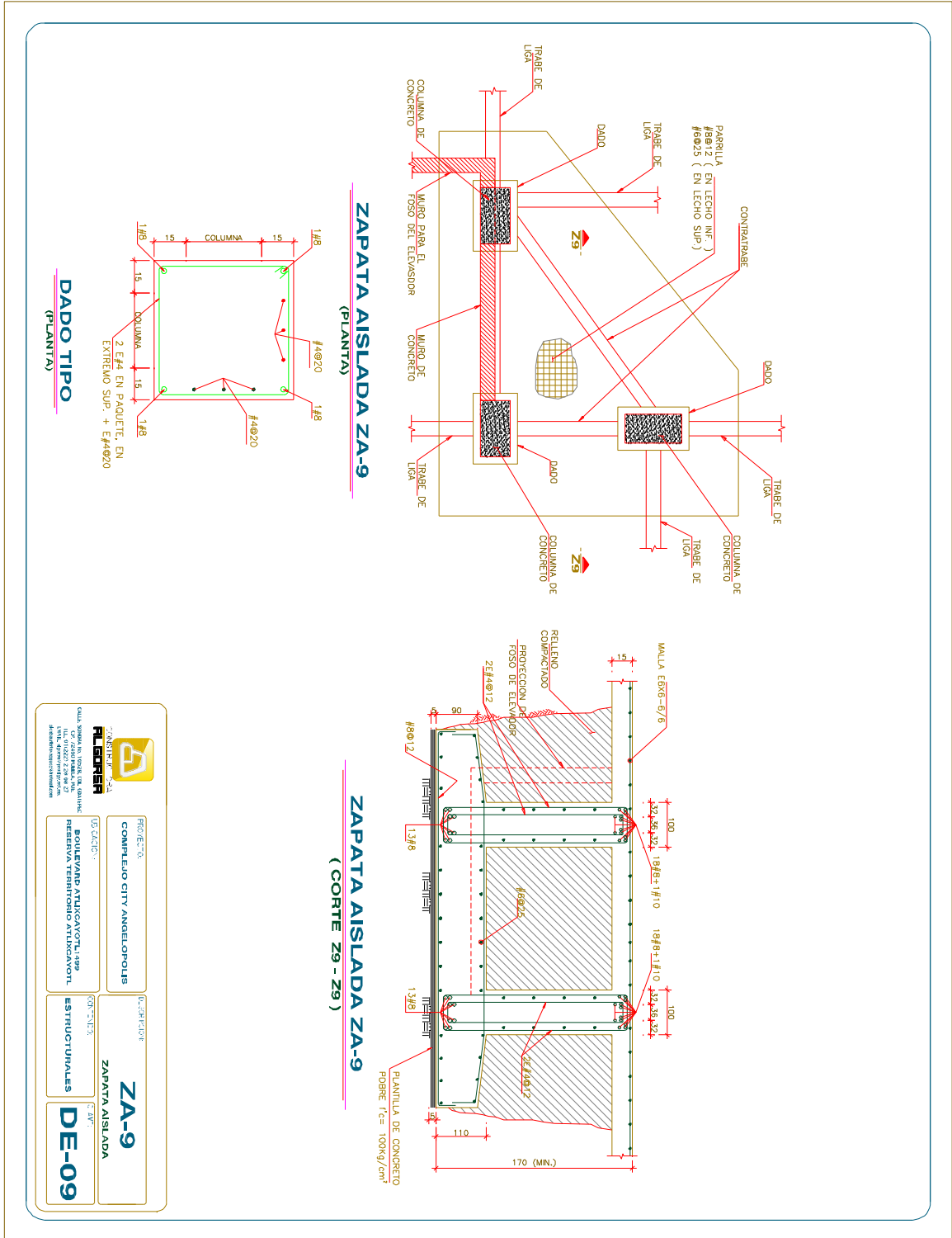


Figura 3.34 Zapata Aislada ZA-9

ZA9-1 ZAPATA AISLADA ZA-9 de 6.55x4.45 y 1.10 m de altura, incluyendo contratraveses en medida de 1.70 x 1.00 m, zapata armada con doble parrilla lecho inferior #8@12 cm y #6@25 cm, contratrabe armada con 13#8 lecho inferior y 18#8+1#10 lecho superior, varilla intermedia #3@25 cm en vertical, doble estribo #4 en medida de 0.38x1.70 m y 1.00x1.70 m distribuidos @12, concreto premezclado f'c= 250 kg/cm2. incluye: excavacion, afine, habilitado y colocado de acero, cimbra, descimbra, colado de concreto, curado, relleno, acarreo de material sobrante. incluye: material y mano de obra.

pza

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Concepto					
AEH01	TRAZO Y NIVELACIÓN indicando referencias con estacas de pino de segunda, hilo plastico y cal, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma TOPOGRÁFICA para terrazas, urbanizaciones, banquetas y obras exteriores, en terreno plano	M2	25.08	\$5.57	\$139.70
AEI05	CARGA Y ACARREO en camión fuera de la obra a cualquier distancia , incluyendo, maquinaria adecuada, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor, banderero y herramienta, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma MANUAL O MECÁNICA del material producto del despalme ó corte	M3	61.45	\$44.14	\$2,712.40
AHC02	AFINE DE TALUDES PARA CIMENTACIÓN, para estabilizar corte para colocar cimbra para muros de contención, incluyendo: materiales, mano de obra, equipo, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada	M2	34.65	\$37.05	\$1,283.78
AHC04	AFINE Y COMPACTACIÓN EN CEPAS, retirando el material sobrante del afine, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en FONDOS DE EXCAVACIÓN PARA CIMENTOS	M2	25.08	\$30.91	\$775.22
AHB08	EXCAVACIÓN EN FORMA MECÁNICA, con maquinaria adecuada, incluyendo, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor y herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MATERIAL TIPO II PARA CIMENTOS de 0 a 6.00 mts. de profundidad	M3	43.89	\$25.44	\$1,116.56
AHB72	TRASPALÉOS A MANO, del material producto de la excavación, para dejar paso para realizar los trabajos necesarios, incluyendo: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad	M3	13.17	\$51.52	\$678.52
AHC32	Suministro, acarreo, vaciado y vibrado de concreto para PLANTILLA en el fondo de cepas, para recibir acero de refuerzo, para elementos de concreto o cimientos de mampostería de piedra brasa, incluyendo, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, de 5 cms. de espesor con concreto hecho en obra resistencia f'c=100 kg/cm2.de en CIMENTOS	M2	25.08	\$89.92	\$2,255.19
AHD03	ACARREO EN CARRETILLA DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN en cimientos, drenajes, material sobrante de terrazas, tierra vegetal para jardinería y materiales producto de demoliciones o desmontajes, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en estaciones de 30 mts en CIMENTACIÓN	M3	43.89	\$51.52	\$2,261.21
AHE01	Suministro y aplicacion de REPELLADO con mortero cemento-cal arena en proporcion 1:1.5, incluyendo: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada en: Taludes para estabilizar los taludes para colocar cimbra en muros de contención	M2	34.65	\$87.54	\$3,033.26
AHF03	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descálbres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en cimentación	Kg	118.46	\$16.90	\$2,001.97
AHF04	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descálbres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en cimentación	Kg	634.20	\$16.90	\$10,717.98
AHF06	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descálbres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 6 (3/4") en cimentación	Kg	485.21	\$16.90	\$8,200.05
AHF08	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descálbres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.10 (1 1/4") en cimentación (INCLUYE BULBOS SOLDADOS)	Kg	68.97	\$16.90	\$1,165.59
AHF07	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descálbres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 8 (1") en cimentación (INCLUYE BULBOS SOLDADOS)	Kg	2,560.22	\$16.90	\$43,267.72
AHE15	Habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIBRA COMÚN, con madera de tercera y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en FRONTERA en zapatas de hasta 120 cms. de altura	Ml	20.40	\$238.61	\$4,867.64
AHE32	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en CONTRATRABES	M2	11.55	\$238.61	\$2,755.95
AHI65	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO PARA CIMENTACIONES, con agregado maximo de 3/4", cemento FRAGUADO NORMAL, incluyendo; materiales, mano de obra, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, con resistencia F'c=250 kg/cm2. tipo estructural clase 1 en cimentación (dados, zapatas y contratraveses, etc.)	M3	34.05	\$1,136.93	\$38,712.47
AHU01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraveses, columnas, trabes, losas, muros de contención, dadas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CIMENTACIÓN, zapatas, dados, contratraveses, rodapiés y dadas de cimentación con curacreto blanco base agua	M2	59.07	\$11.35	\$670.44
AHX04	RELLENOS con material de banco en capas de 20 cms. con humedad óptima, incluyendo, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada con Placa vibratoria al 90% en CIMENTOS	M3	9.84	\$171.68	\$1,689.33
Suma de Concepto					\$128,304.98
Costo directo					\$128,304.98
COSTO DIRECTO					\$128,304.98

** CIENTO VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS CUATRO PESOS 98/100 M.N. **



Figura 3.35 Columna C-27



Figura 3.36 Columna C-27

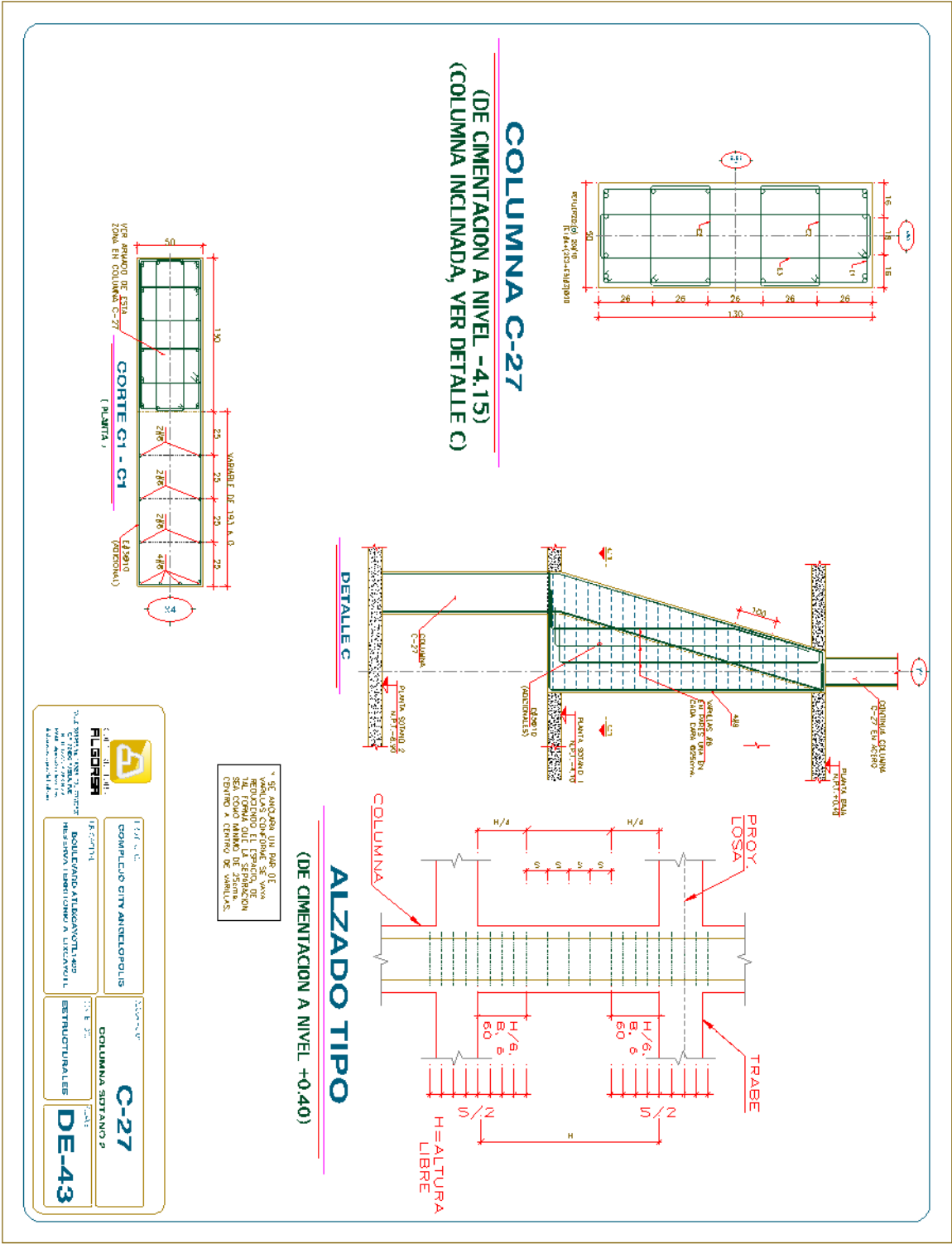


Figura 3.37 Columna C-27

C27 COLUMNA C-27 en medida de 50x120 cm altura de 4.25 m, concreto f'c=400 kg/cm2, armado con 20#10 estribos 1#4+3#3 @20 cm , incluye: cimbra, pza descimbra y curado limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Concepto					
BAA01	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para presenar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en COLUMNAS en planta baja	M2	15.30	\$248.61	\$3,803.73
BAD88	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO, con agregado máximo de 3/4", incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con resistencia F'c=400 kg/cm2. revenimiento 12-18 (bombeable) con PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1) fraguado normal a 28 días en planta baja	M3	2.76	\$1,443.77	\$3,984.81
BBZ01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraves, columnas, trabes, losas, muros de contención, dalas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en areas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes areas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CURAFEST blanco o rojo fugaz en emulsion acuosa ó similar	M2	15.30	\$9.17	\$140.30
BAB03	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	143.71	\$16.90	\$2,428.70
BAB04	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	154.18	\$16.90	\$2,605.64
BAB08	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.10 (1 1/4") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja (INCLUYE BULBO SOLDADO)	Kg	868.75	\$16.90	\$14,681.88
Suma de Concepto					\$27,645.06
Costo directo					\$27,645.06
COSTO DIRECTO					\$27,645.06

**** VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 06/100 M.N. ****



Figura 3.38 Muro de cortante MC-2



Figura 3.39 Muro de cortante MC-2

ANÁLISIS A COSTO DIRECTO					
MC2-HE	MURO DE CONTENCIÓN MC-2 AREA DE 78.00 M2 en ancho de 50 cm, armado con doble parrilla con varilla en vertical del #4 @11 cm y en horizontal del #4@15 cm, en concreto Fc=400 kg/cm2, incluye: cimbra, descimbra y curado limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo.				pza
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Concepto					
BAD88	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO, con agregado máximo de 3/4", incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con resistencia Fc=400 kg/cm2, revenimiento 12-18 (bombeable) con PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1) fraguado normal a 28 días en planta baja	M3	39.00	\$1,443.77	\$56,307.03
BBZ01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraves, columnas, trabes, losas, muros de contención, dallas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CURAFEST blanco o rojo fugaz en emulsion acuosa ó similar	M2	156.00	\$9.17	\$1,430.52
BAB04	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2, el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	4,658.16	\$16.90	\$78,722.90
BAA31	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MURO DE CONTENSIÓN en plantabaja	M2	156.00	\$248.61	\$38,783.16
Suma de Concepto					\$175,243.61
Costo directo					\$175,243.61
				%	
COSTO DIRECTO					\$175,243.61
** CIENTO SETENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS 61/100 M.N. **					



Figura 3.41 Losacero



Figura 3.42 Losacero

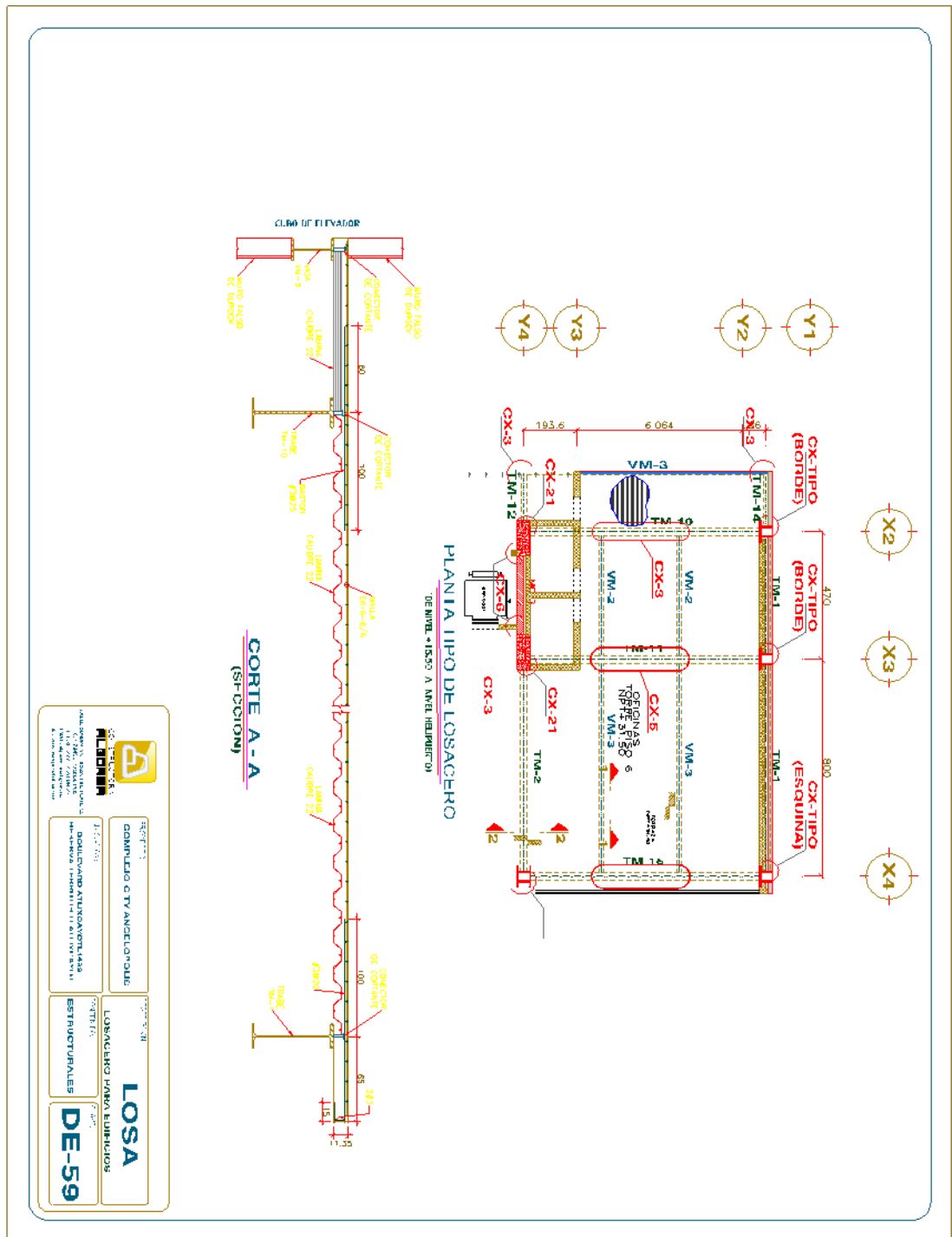


Figura 3.43 Losacero

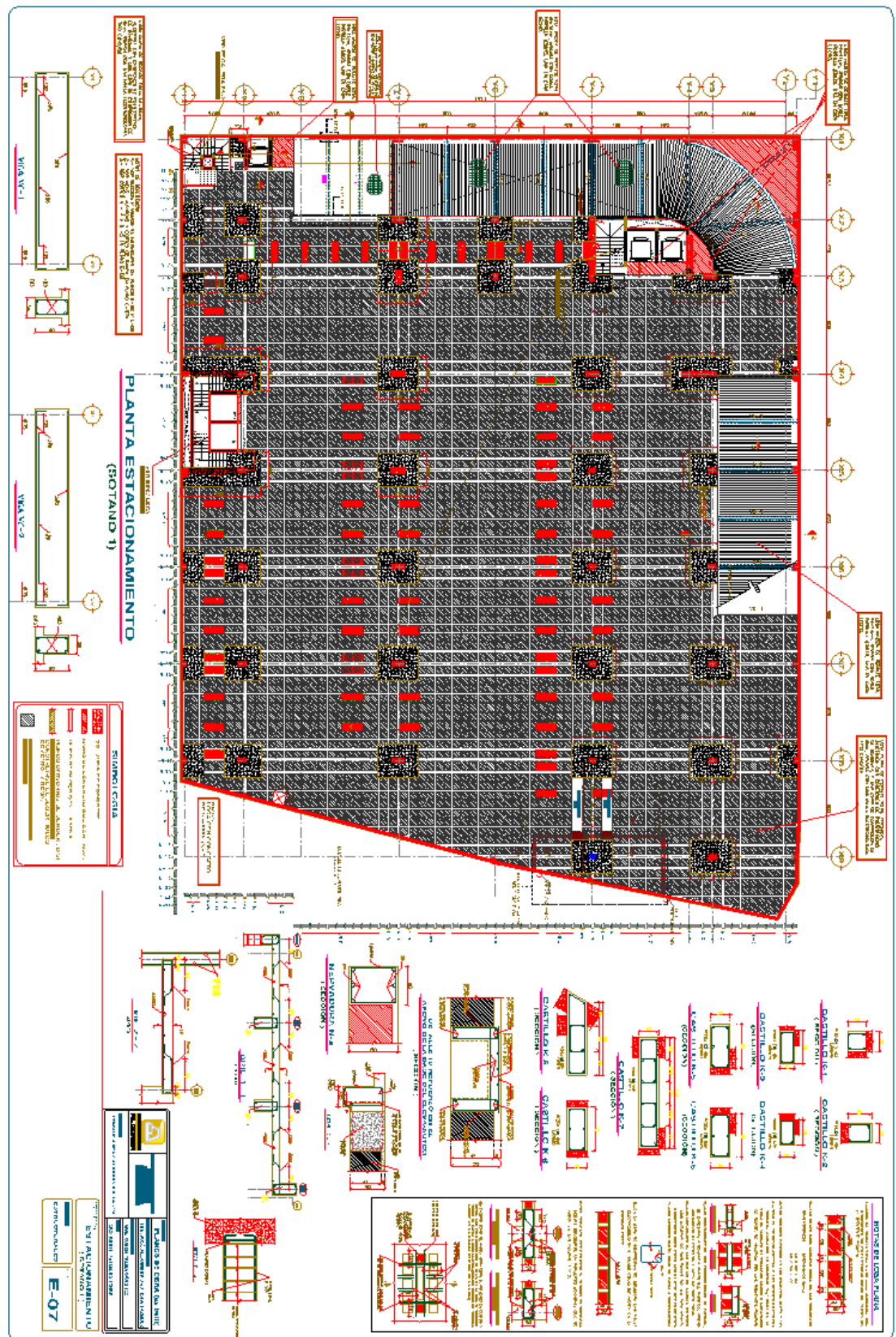
ANÁLISIS A COSTO DIRECTO					
LO-P1	Losacero AREA 1206.77 M2 calibre 22 de 8.35 cm capa de compresión de 11.35 cms de espesor con concreto de 250 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 pza mm, revenimiento hasta 14 +/- 3.5 cm bombeable calidad B incluye bombeo de concreto premezclado hasta 55 mts de altura con bomba estacionaria y revenimiento de 14 a 18 cm, con conectores tipo nelson soldados en los apoyos de la lámina, armado con malla electrosoldada R-6"6 - 6/6 y varilla corrugada del # 4, (1/2") a razón 10.5576 kg x m2, incluye: suministro de los materiales, acarreo y elevación de los materiales con bote, cortes, traslapes y desperdicios, habilitado y armado de acero, mano de obra, equipo y herramienta				
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Auxiliar					
TMA6666	Suministro y tendido de malla 6x6 6/6 para losacero. incluye: material y mano de obra	m2	1,206.77	\$33.42	\$40,330.25
CIMPERL	Cimbra perimetral con madera de 3a para losacero de 3 1/2", de alto, incluye: material y mano de obra	m2	1,206.77	\$37.35	\$45,072.86
AHF04-1	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en losa	m2	1,206.77	\$172.75	\$208,469.52
AH165-1	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO PARA CIMENTACIONES, con agregado máximo de 3/4", cemento FRAGUADO NORMAL, incluyendo; materiales, mano de obra, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, con resistencia Fc=250 kg/cm2. tipo estructural clase 1 en losa.	m2	1,206.77	\$154.42	\$186,349.42
LOSACE	Suministro y colocación de losacero calibre 22. Incluye: material y mano de obra	m2	1,206.77	\$288.39	\$348,020.40
Suma de Auxiliar					\$828,242.45
Costo directo					\$828,242.45
					%
COSTO DIRECTO					\$828,242.45
** OCHOCIENTOS VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 45/100 M.N. **					



Figura 3.44 Losa de estacionamiento



Figura 3.45 Losa de estacionamiento



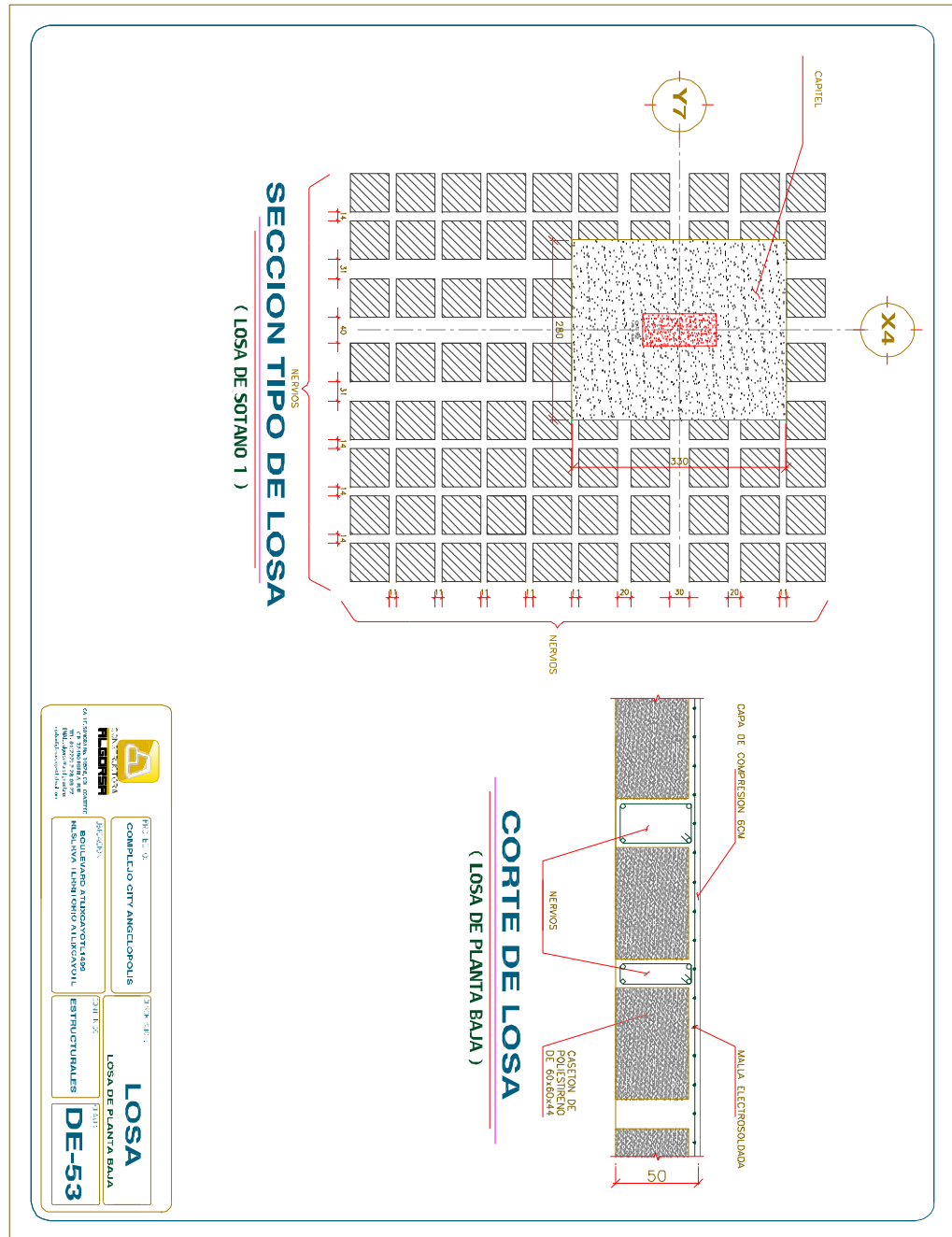


Figura 3.48 Nervios de losa de estacionamiento

ANÁLISIS A COSTO DIRECTO					
LPB-1	LOSA PLANTA BAJA artesonada AREA 2,684.29 M2 de peralte 50 cm aligerada con caseton de poliestireno 60x60x44 cm capa de compresion de 6 cm con malla 6x6 6/6. y nervos armados con varilla en calibres #3,#4,#5,#6,#8,				pza
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Concepto					
BAD88	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO, con agregado máximo de 3/4", incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con resistencia Fc=400 kg/cm2. revenimiento 12-18 (bombeable) con PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1) fraguado normal a 28 días en planta baja	M3	697.92	\$1,443.77	\$1,007,629.32
BB201	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratrabes, columnas, trabes, losas, muros de contención, dallas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CURAFEST blanco o rojo fugaz en emulsion acuosa ó similar	M2	2,684.29	\$9.17	\$24,614.94
BAB04	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	10,415.05	\$16.90	\$176,014.26
BAB03	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	19,675.85	\$16.90	\$332,521.79
BAB05	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 5 (5/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	13,555.66	\$16.90	\$229,090.73
BAB06	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 6 (3/4") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	17,823.69	\$16.90	\$301,220.29
BAB07	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 8 (1") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja (INCLUYE BULBO SOLDADO)	Kg	21,232.73	\$16.90	\$358,833.20
BAA03	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en LOSAS HORIZONTALES en planta baja	M2	2,684.29	\$248.61	\$667,341.34
BAC03	Suministro, tendido y sujetado de MALLA ELECTRO SOLDADA en losas macizas, artesonadas, prefabricadas prestozadas y prefabricadas reforzadas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada de 6-6 6/ 6 una capa en planta baja	M2	2,684.29	\$41.44	\$111,236.98
BAH72	Suministro y colocación de BLOCK DE POLIESTIRENO densidad media para losa artesonada, incluyendo amarre contra la cimbra, materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada de 0.60x0.60x0.44 mts. en planta baja	Pza	4,214.34	\$91.14	\$384,094.52
Suma de Concepto					\$3,592,597.37
Costo directo					\$3,592,597.37
				%	
COSTO DIRECTO					\$3,592,597.37

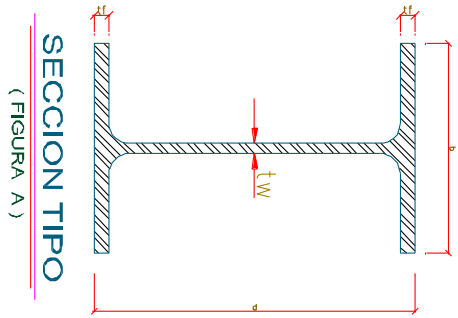
**** TRES MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS 37/100 M.N. ****



Figura 3.49 Estructura metálica



Figura 3.50 Estructura metálica



SECCION TIPO
(FIGURA A)

TABLA DE TRABES Y VIGAS METÁLICAS						
TIPO	SECCION (g x PESO)	d (cm)	b (cm)	tw (cm)	tf (cm)	FIGURA
TM-1	IR 61.0 x 113.4 Kg / m.	60.8	23.8	1.12	1.73	A
TM-2	IR 61.0 x 140.3 Kg / m.	61.7	23.0	1.31	2.22	A
TM-3	IR 91.4 x 233.2 Kg / m.	91.9	30.6	1.73	2.79	A
TM-6	IR 53.3 x 65.6 Kg / m.	62.5	16.5	0.88	1.14	A
TM-7	IR 53.3 x 84.6 Kg / m.	65.6	16.6	1.03	1.65	A
TM-8	IR 68.0 x 140.3 Kg / m.	68.4	25.4	1.24	1.89	A
TM-9	IR 76.2 x 173.2 Kg / m.	76.2	26.7	1.44	2.16	A
TM-10	IR 68.0 x 125.8 Kg / m.	67.8	25.3	1.17	1.63	A
TM-11	IR 76.2 x 147.4 Kg / m.	76.3	26.5	1.32	1.70	A
TM-12	IR 46.7 x 105.3 Kg / m.	46.9	19.4	1.26	2.06	A
TM-13	IR 81.4 x 238.0 Kg / m.	91.5	30.5	1.65	2.50	A
TM-14	IR 40.6 x 67.4 Kg / m.	41.0	17.8	0.88	1.44	A
TM-15	IR 45.7 x 114.3 Kg / m.	47.2	23.3	1.36	2.21	A
TM-16	IR 81.4 x 288.7 Kg / m.	92.7	30.8	1.94	3.2	A
TM-17	IR 76.2 x 197.0 Kg / m.	77.0	26.8	1.56	2.54	A
VM-A	IR 45.7x62.2 Kg / m.	46.0	16.2	0.76	1.08	A
VM-1	IR 30.5 x 52.8 Kg / m.	31.3	10.2	0.66	1.08	A
VM-2	IR 30.5 x 58.2 Kg / m.	30.9	10.2	0.91	0.89	A
VM-3	IR 40.6 x 46.2 Kg / m.	40.3	14.0	0.70	1.12	A
VM-4	IR 30.5 x 51.1 Kg / m.	30.2	10.0	0.61	0.67	A
VM-5	IR 30.5 x 58.7 Kg / m.	31.0	16.5	0.58	0.96	A

COMPLEJO CITY ANGELPOLOIS

TRABES METÁLICAS DE ESTRUCTURA

DE-60

Figura 3.51 Estructura metálica

ANÁLISIS A COSTO DIRECTO

COL-P10	Columna de acero de 4.00 mts de longitud a base de PLACA DE ACERO 80X50 cm armada con 4 placas 1" espesor 518.41 kg/mts incluye: aplicación de primario anticorrosivo, y acabado en pintura esmalte materiales, acarreo, elevación, cortes, desperdicios, aplicación de soldadura, esmerilado, mano de obra, equipo de seguridad y herramienta				pza
---------	--	--	--	--	-----

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Auxiliar					
PINT-ACE	PRIMARIO ANTICORROSIVO EN ESTRUCTURA DE ACERO PESADO EN COLUMNA EN MEDIDA DE 80X50 CM	m	4.00	\$168.41	\$673.64
C-ACERO1	COLUMNA DE ACERO 80X50 CM ARMADA CON 4 PLACAS DE 1" ESPESOR DE 518.41 KG/M DE COLUMNA	m	4.00	\$12,709.61	\$50,838.44
Suma de Auxiliar					\$51,512.08
Costo directo					\$51,512.08
					%
COSTO DIRECTO					\$51,512.08

**** CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS DOCE PESOS 08/100 M.N. ****

ANÁLISIS A COSTO DIRECTO

TRA-P10	Trabe de acero longitud 175.90m a base de IR 83.8 x 359.1 Kg / m. incluye: aplicación de primario anticorrosivo, y acabado en pintura esmalte materiales, acarreo, elevación, cortes, desperdicios, aplicación de soldadura, esmerilado, mano de obra, equipo de seguridad y herramienta				pza
---------	--	--	--	--	-----

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Auxiliar					
TRAIR83.8X359.1K	TRABE IR 83.8X359.1 KG/M MEDIDA 40.3X86.8M SOLDADURA Y MONTAJE G/M	m	175.90	\$6,942.65	\$1,221,212.14
PRIIR83.8X359.1	PRIMARIO ANTICORROSIVO EN VIGA IR 83.8X359.1 KG/M EN DIMENSION DE 40.3X86.8 CM	pza	175.90	\$321.33	\$56,521.95
Suma de Auxiliar					\$1,277,734.09
Costo directo					\$1,277,734.09
					%
COSTO DIRECTO					\$1,277,734.09

**** UN MILLON DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS 09/100 M.N. ****

4 ANALISIS

4.1 Ensamblajes de costo por elemento de Proyecto Complejo City Angelopolis

La selección de vigas y columnas de acero estructural para elaboración de precios por elemento, se realizó de acuerdo a su importancia por nivel del edificio Complejo City Angelopolis, como se muestra en la tabla 4.1 (Planos estructurales ver en anexo 2

COLUMNAS					
NIVEL	EDIFICIO A	EDIFICIO B	SUMA POR NIVEL	SECCION MAS GRANDE	DIMENSIONES
UNIDAD	M	M	M		CM
PLANTA BAJA	130.00	71.50	201.50	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
PLANTA RESTAURANTE	90.00	40.00	130.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 1	56.00	20.00	76.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 2	56.00	20.00	76.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 3	52.00	20.00	72.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 4	52.00	20.00	72.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 5	44.00	20.00	64.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 6	24.00	20.00	44.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 7	20.00	20.00	40.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 8	0.00	20.00	20.00	4 PLACAS DE 1 1/2" A-50	80X50
OFICINAS PISO 9	0.00	20.00	20.00	4 PLACAS DE 1" A-50	80X50
OFICINAS PISO 10	0.00	20.00	20.00	4 PLACAS DE 1" A-50	80X50

TRABES					
LOSA	EDIFICIO A	EDIFICIO B	TOTAL	SECCION MAS GRANDE	DIMENSIONES
UNIDAD	M	M	M		CM
PLANTA RESTAURANTE	303.60	181.35	484.95	IR 76.2 x 173.2 Kg / m.	26.6X76.2
OFICINAS PISO 1	209.70	108.40	318.10	IR 76.2 x 184.9 Kg / m.	26.7X76.6
OFICINAS PISO 2	251.00	94.75	345.75	IR 76.2 x 197.0 Kg / m.	26.8X77
OFICINAS PISO 3	233.10	70.95	304.05	IR 76.2 x 257.3 Kg / m.	38.1X77.3
OFICINAS PISO 4	253.35	82.05	335.40	IR 91.4 x238. 0 Kg / m.	30.5X91.5
OFICINAS PISO 5	236.55	84.30	320.85	IR 76.2 x 197.0 Kg / m.	26.8X77
				4 PLACAS DE 1 1/4 A-50	110X45
OFICINAS PISO 6	223.35	171.30	394.65	IR 91.4 x 288.7 Kg / m.	30.8X92.7
				4 PLACAS DE 1" A-50	60X95
OFICINAS PISO 7	109.20	172.25	281.45	IR 91.4 x238. 0 Kg / m.	30.5X91.5
OFICINAS PISO 8	75.85	171.55	247.40	IR 91.4 x238. 0 Kg / m.	30.5X91.5
OFICINAS PISO 9	0.00	160.85	160.85	IR 83.8 x 359.1 Kg / m.	40.3X86.8
OFICINAS PISO 10	0.00	152.81	152.81	IR 83.8 x 359.1 Kg / m.	40.3X86.8
				4 PLACAS DE 1 1/2 A-50	60X80

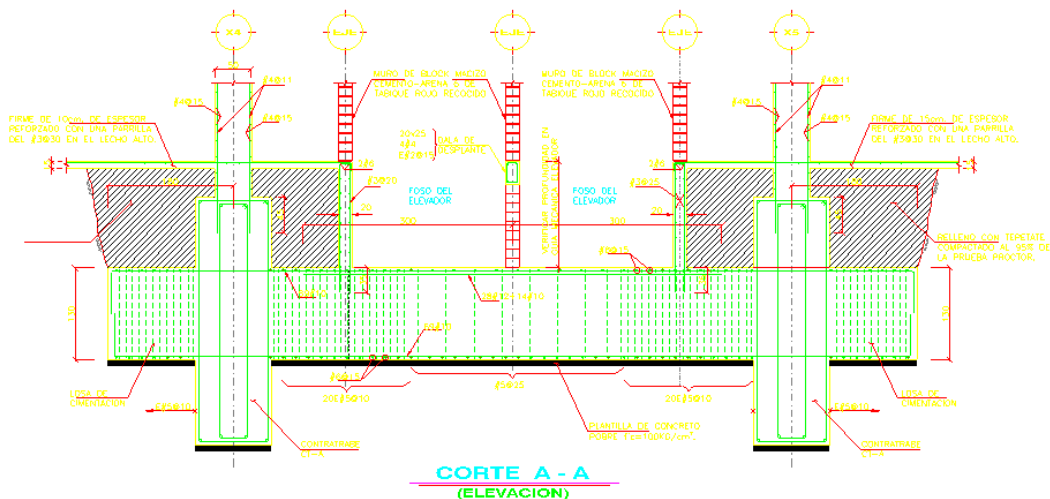
Tabla 4.1 Secciones de vigas y trabes de acero usadas en edificio Complejo City

A continuación se muestra tabla 4.2 en donde se indican las áreas por nivel de piso usado para elaborar precio por elemento de losacero.

NIVEL	AREA FINAL	
	Cantidad	Unidad
PISO RESTAURANTE	1,476.20	m2
PISO OFICINA 1	1,094.63	m2
PISO OFICINA 2	1,206.77	m2
PISO OFICINA 3	995.91	m2
PISO OFICINA 4	1,006.11	m2
PISO OFICINA 5	1,047.50	m2
PISO OFICINA 6	1,447.50	m2
PISO OFICINA 7	985.18	m2
PISO OFICINA 8	848.80	m2
PISO OFICINA 9	534.00	m2
PISO 10 AZOTEA	516.70	m2
HELIPUERTO	555.20	m2
TOTAL	11,714.50	m2

Tabla 4.2 Áreas cubiertas por losa

En la figura 4.3 se muestra losa de cimentación usada para el cubo de elevadores de edificio A, la cual se cuantifico en forma detallada, así como todos y cada uno de los elementos.



4.2 Porcentajes de participación de costos de insumos en ensambles de presupuesto.

En siguiente informe Figura 4.4 y 4.5 se muestra la participación en monto y porcentaje de explosión de insumos o recursos del presupuesto.

Explosión de INSUMOS						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto	Porcentaje
Equipo					\$1,092,001.21	1.83 %
C.F. EVIBRADOR	VIBRADOR PARA CONCRETO CON CHICOTE DE 4 M.	HORA	1,880.77	\$2.03	\$3,817.97	0.01 %
C.F. AMAPE-265	Soldadora Lincoln Infusica 200 amperes (sin operador)	hr	25,285.35	\$5.33	\$134,769.88	0.23 %
C.F. M. CORTADORA	CORTADORA DE CONCRETO ASFALTICO O HIDRAULICO DE 38 H.P. DISCO DE 34" MOTOR DE GASOLINA, INCLUYE OPERACION	HORA	2160	\$5.48	\$188.36	0.00 %
C.F. EQ-030	REVOLVEDORA DE 15 ACO CIPSA MOD. R- 10	HORA	24.48	\$17.89	\$437.92	0.00 %
C.F. EQUI008	PLACA VIBRATORIA CIPSA MOD. MQ MTT4F	HORA	661.80	\$18.51	\$12,249.96	0.02 %
C.F. ESTACION	ESTACION TOTAL SOKKIA	HORA	33.21	\$19.22	\$638.37	0.00 %
C.F. EQPNTU	EQUIPO DE ASPERSION CON COMPRESOR INGERSOLL	HORA	87.33	\$37.19	\$3,247.90	0.01 %
E-OXIACE	Equipo oxi- acetileno	hr	1,646.98	\$50.10	\$82,513.65	0.14 %
C.F. CAMV	CAMION DE VOLTEO DE 7 M3	HORA	985.58	\$80.28	\$79,122.33	0.13 %
C.F. EQPE011	CARGADOR FRONTAL NEUMÁTICO CASE MOD. 823C	HORA	290.72	\$172.10	\$50,032.62	0.08 %
GRUA TORRE	Grua torre Píngon GT08 altura max. 100m. flecha max. 36 m. vel. horiz. 25 m/min. vel. vert. 5-60 m/min. hasta 3 ton. no inc. generador	hr	2,175.35	\$291.34	\$633,765.58	1.06 %
C.F. EQPE003	EXCAVADORA CASE MODELO 9030B	HORA	242.53	\$376.39	\$91,286.67	0.15 %
Herramienta					\$1,119,459.01	1.88 %
EQUI. SEG.	EQUIPO DE SEGURIDAD (GOGLES, CASCO, GUANTES, ETC.)	(%)mo	0.05	\$13,992.123.39	\$699,606.17	1.17 %
HERR. MEN.	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03	\$13,995,094.80	\$429,852.84	0.70 %
Mano de Obra					\$14,216,558.08	23.82 %
PEON1	PEON	JOR	8,755.62	\$268.52	\$2,351,058.00	3.94 %
AYUD. GRAL.	AYUDANTE GENERAL	JOR	4,344.74	\$284.28	\$1,235,123.20	2.07 %
CADENERO	CADENERO	JOR	10.25	\$331.89	\$3,402.26	0.01 %
ESTADALERO	ESTADALERO	JOR	10.25	\$331.89	\$3,402.26	0.01 %
OPERVIBRAD	OPERADOR DE VIBRADOR	JOR	235.10	\$339.81	\$79,888.15	0.13 %
OPER EQUI LIGERO	OPERADOR DE EQUIPO LIGERO	JOR	99.40	\$347.80	\$34,571.80	0.06 %
MOCA- 021	AYUDANTE MONTADOR Y SOLDADOR	jor	4,717.89	\$373.32	\$1,761,282.52	2.95 %
OF ALBA	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1,285.31	\$395.54	\$508,392.11	0.85 %
CHOFER	CHOFER	JOR	123.20	\$411.46	\$50,690.82	0.08 %
OFIC. FIERRE	OFICIAL FIERRERO	JOR	4,668.13	\$411.46	\$1,920,746.83	3.22 %
OF PINTOR	OFICIAL PINTOR	jor	773.23	\$422.09	\$326,373.33	0.55 %
OF CARPINTERO	OFICIAL CARPINTERO OBRA NEGRA	JOR	3,386.61	\$427.37	\$1,447,333.56	2.43 %
COLOCADOR	COLOCADOR	jor	390.09	\$503.40	\$196,372.74	0.33 %
TOPOGRAFO	INGENIERO TOPOGRAFO	JOR	14.40	\$570.58	\$8,218.00	0.01 %
SOLDADOR	SOLDADOR CALIFICADO	jor	4,717.89	\$633.45	\$2,988,547.12	5.01 %
CABO OFIC.	CABO DE OFICIOS	JOR	1,951.05	\$639.25	\$1,247,211.76	2.09 %
OP MAQ PESAD	OPERADOR DE MAQUINA PESADA	JOR	66.66	\$809.28	\$53,943.62	0.09 %
Material					\$43,247,501.32	72.47 %
MACHAFGOT	CHAFLAN GOTERO DE PINO DE 1"	m	13,213.65	\$6.25	\$82,585.29	0.14 %
POLIME	POLIETILENO DE 600 MICRAS	M2	3,159.92	\$7.26	\$22,940.99	0.04 %
GASOLINA	GASOLINA	Lt.	3,332.85	\$8.93	\$29,762.39	0.05 %
DIESEL	DIESEL	LT	26,392.49	\$9.24	\$243,866.60	0.41 %
VARILLA # 10	Varilla # 10, (1 1/4"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	40,615.20	\$11.16	\$453,265.60	0.76 %
VARILLA # 3	Varilla # 3, (3/8"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	97,574.05	\$11.16	\$1,088,926.43	1.82 %
VARILLA # 4	Varilla # 4, (1/2"), Fy= 4200 kg/cm2.	kg.	324,377.06	\$11.16	\$3,620,048.02	6.07 %
VARILLA #12	Varilla # 12, (1 1/2"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	1,560.82	\$11.16	\$17,418.76	0.03 %
VARILLA# 5	Varilla # 5, (5/8"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	56,215.75	\$11.16	\$627,367.82	1.05 %
VARILLA# 6	Varilla # 6, (3/4"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	110,646.94	\$11.16	\$1,234,819.87	2.07 %
VARILLA# 8	Varilla # 8, (1"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	101,816.78	\$11.16	\$1,136,275.22	1.90 %
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO DEL NÚM. 18	KG	12,239.43	\$12.95	\$158,500.61	0.27 %
MAD 3A 4X4	MADERA DE PINO DE 3a POLIN DE 3 1/4"x 3 1/4"x 6'	PT	5,963.66	\$13.20	\$78,720.30	0.13 %
MADERA DE 3A	MADERA DE PINO DE 3a BARROTE DE 2"x4"x8 1/4'	PT	26,855.44	\$13.20	\$354,491.80	0.59 %
MADERA DUE	MADERA DE PINO DE 3A. EN DUELA DE 3/4" X 4"	PT	13,146.05	\$13.20	\$173,527.91	0.29 %

Figura 4.4 Explosión de insumos

Explosión de INSUMOS							
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto	Porcentaje	
MADERA TAB. 2	MADERA DE PINO DE 3A. EN TABLON DE 1 1/2" X 12"	PT	1,362.08	\$13.20	\$17,979.44	0.03	%
PLACA A-50	PLACA DE ACERO A-50 DE 1 1/2"	kg	628,955.69	\$13.91	\$8,748,773.70	14.66	%
IR 26.7X76.6	VIGA IR 26.7X76.6 184.9 KG/ML	kg	58,816.69	\$13.91	\$818,140.16	1.37	%
IR 26.8X77	VIGA IR 76.2 x 197.0 Kg / m	kg	131,320.20	\$13.91	\$1,826,663.98	3.06	%
IR 30.5X91.5	VIGA IR 91.4 x 238.0 Kg / m	kg	205,691.50	\$13.91	\$2,861,168.77	4.79	%
IR 30.8X92.7	VIGA IR 91.4 x 288.7 Kg / m	kg	113,935.46	\$13.91	\$1,584,842.18	2.66	%
IR 38.1X77.3	VIGA IR 76.2 x 257.3 Kg / m.	kg	78,232.07	\$13.91	\$1,088,208.02	1.82	%
IR 40.3X86.8	VIGA IR 83.8 x 359.1 Kg / m	kg	175,801.00	\$13.91	\$2,445,391.85	4.10	%
IR 26.6X76.2	VIGA IR 26.6X76.2 173.2 KG/ML	kg	83,993.34	\$13.91	\$1,168,347.36	1.96	%
ALAMBRON # 2	Alambron # 2, (1/4"), Fy= 2400 kg/cm2.	kg.	1,531.54	\$15.10	\$23,126.23	0.04	%
HILO	HILO PLASTICO	KG	8.00	\$15.36	\$122.82	0.00	%
JUNTALOMG	JUNTA LONGITUDINAL (RELLENO PREMOLDEADO DE NEOPRENO)	ML	1,982.87	\$15.43	\$30,595.73	0.05	%
CLAVO 2 1/2	CLAVO DE 2 1/2" A 4"	KG	3,637.89	\$15.60	\$56,751.11	0.10	%
PLACA A-50 B	PLACA DE ACERO A-50 DE 1"	kg	31,095.40	\$17.47	\$543,236.64	0.91	%
CONCR CUNR	CURACRETO (MEMBRANA DE CURADO BASE AGUA COLOR BLANCO)	LT	7,734.28	\$18.62	\$144,012.24	0.24	%
MALALA	MALLA ELECTROSOLDADA 6-6 6/6	m2	18,242.43	\$19.83	\$361,747.47	0.61	%
THINER	THINER	lt	1,340.01	\$23.04	\$30,873.88	0.05	%
AGUA	AGUA	M3	623.57	\$27.00	\$16,836.29	0.03	%
BASICOLDESM	DESMOLDANTE	LT	1,440.90	\$37.00	\$53,313.39	0.09	%
CIMBRAPLAY DE 16 MM	CIMBRAPLAY DE 16 MM	m2	13,505.88	\$45.00	\$607,764.51	1.02	%
CONCREADITVO	FIBERMESH (FIBRAS DE POLIPROPILENO FIBRILADO E IMPRIMADO, DE 19 MM DE LONGITUD Y 10 MM.)	KG	153.39	\$45.36	\$6,957.95	0.01	%
AACE- 298	Soldadura eléctrica electrodo 7018- 3 mm de 1/8"	kg	20,967.23	\$48.26	\$1,011,878.33	1.70	%
ENDURECEDOF5	ENDURECEDOR MINERAL ROTEC	KG	797.65	\$52.36	\$41,764.89	0.07	%
MATERIAL DE BANCO	MATERIAL DE BANCO	M3	914.35	\$55.00	\$50,289.47	0.08	%
ACEITEM.	ACEITE PARA MOTOR	LT	513.37	\$60.00	\$30,802.00	0.05	%
AACEE	CONECTOR NELSON	pza	292.86	\$63.00	\$18,450.34	0.03	%
RECO- 126	Primario anticorrosivo alquidalico base agua 1lt color gris claro línea ac qua 100 primer	lt	2,690.52	\$66.96	\$180,157.08	0.30	%
BLOCHKPOL	BLOCK DE POLIESTIRNEO DENSIDAD MEDIA DE 0.60X0.60X0.44 MTS	PZA	8,064.09	\$75.00	\$604,806.80	1.01	%
SERVIBOMBEO	SERVICIO DE BOMBEO DE CONCRETO	M3	5,689.48	\$100.00	\$568,947.72	0.95	%
ARENA	ARENA	m3.	73.91	\$106.16	\$7,846.77	0.01	%
DISCO ABR.	DISCO PARA CORTE DE CONCRETO	PZA	0.64	\$129.60	\$83.14	0.00	%
GRAVA TRIT.3/4	GRAVA TRITURADA T.M.A. 3/4"	M3	31.82	\$172.41	\$5,486.44	0.01	%
ANCLA	ANCLA ROSCADA ACERO F'C=2530 KG/CM2 EN MEDIDA DE 140 M DE DESARROLLO DE 19 Y 25 MM DIAMETRO	pza	528.00	\$185.00	\$97,680.00	0.16	%
CONCRE250	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=250 KG/CM2 CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4", FRAGUADO NORMAL, TIPO ESTRUCTURAL CLASE 1	M3	2,740.05	\$900.00	\$2,466,046.45	4.13	%
CAL	CALHIDRA	ton	6.18	\$1,229.04	\$7,597.37	0.01	%
CONCRE400	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=400 KG/CM2 CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4", FRAGUADO NORMAL, PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1)	M3	2,949.43	\$1,240.00	\$3,657,287.74	6.13	%
LOSACERO	Lámina losacero sección 4 de 0.95 x 6.10 m calibre 22 peralte de 6.35 cm (8.00 kg/cm2	m2	2,142.58	\$1,249.00	\$2,676,084.98	4.48	%
LLANTA CAM	LLANTA PARA CAMION	PZA	3.28	\$1,748.74	\$5,739.33	0.01	%
CEM001	CEMENTO NORMAL GRIS TIPO I EN SACO	TON	26.07	\$1,895.00	\$49,396.53	0.08	%
LLANAT CARGA	LLANTA PARA CARGADOR FRONTAL	JGO	0.58	\$16,828.23	\$9,784.61	0.02	%
COSTO TOTAL DE INSUMOS					\$59,675,519.62	100.00	%

Figura 4.5 Explosión de insumos

4.3 Aplicación de ley de Pareto a insumos materiales

Según la ley de Pareto en donde el 80% de los conceptos son triviales y el 20 % son vitales, de una lista de materiales obtenida de la explosión de recursos con un total de 57 insumos materiales, fueron seleccionados 12 insumos, los cuales representan los vitales, así mismo fueron eliminados los restantes. A continuación se muestran la gráfica 4.6, en donde se muestra la aplicación de esta ley y se realiza la selección de los insumos de materiales considerados vitales en la figura 4.7.

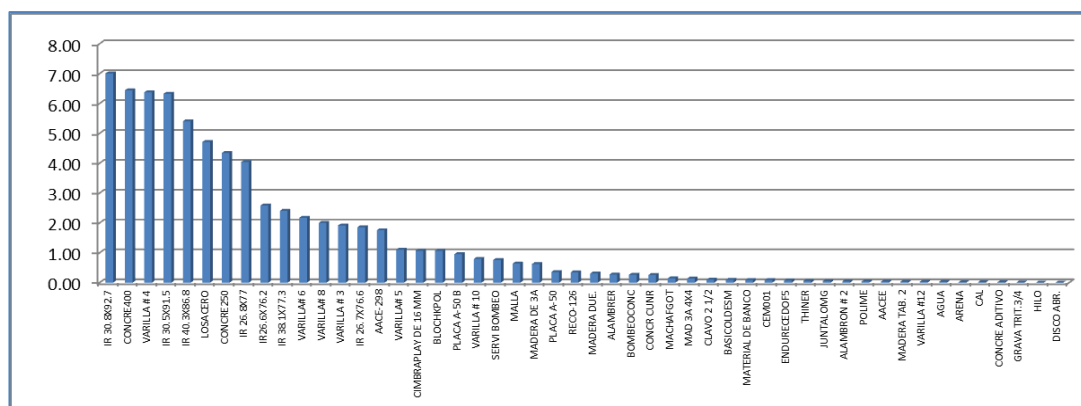


Figura 4.6 Grafica en porcentaje de participación de insumos en presupuesto

INSUMOS SELECCIONADOS LEY DE PARETO							
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto	Porcentaje	
PLACA A- 50	PLACA DE ACERO A-50 DE 1 1/2"	kg	628,955.69	\$13.91	\$8,748,773.70	14.66	%
CONCRE400	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=400 KG/CM2 CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4", FRAGUADO NORMAL, PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO	M3	2,949.43	\$1,240.00	\$3,657,287.74	6.13	%
VARILLA # 4	Varilla # 4, (1/2"), Fy= 4200 kg/cm2.	kg.	324,377.06	\$11.16	\$3,620,048.02	6.07	%
IR 30.5X91.5	VIGA IR 91.4 x 238.0 Kg / m	kg	205,691.50	\$13.91	\$2,861,168.77	4.79	%
LOSACERO	Lámina losacero sección 4 de 0.95 x 6.10 m calibre 22 peralte de 6.35 cm (8.00 kg/cm2	m2	2,142.58	\$1,249.00	\$2,676,084.98	4.48	%
CONCRE250	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=250 KG/CM2 CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4", FRAGUADO NORMAL,	M3	2,740.05	\$900.00	\$2,466,046.45	4.13	%
IR 40.3X86.8	VIGA IR 83.8 x 359.1 Kg / m	kg	175,801.00	\$13.91	\$2,445,391.85	4.10	%
IR 26.8X77	VIGA IR 76.2 x 197.0 Kg / m	kg	131,320.20	\$13.91	\$1,826,663.98	3.06	%
IR 30.8X92.7	VIGA IR 91.4 x 288.7 Kg / m	kg	113,935.46	\$13.91	\$1,584,842.18	2.66	%
VARILLA # 6	Varilla # 6, (3/4"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	110,646.94	\$11.16	\$1,234,819.87	2.07	%
IR26.6X76.2	VIGA IR 26.6X76.2 173.2 KG/ML	kg	83,993.34	\$13.91	\$1,168,347.36	1.96	%
VARILLA # 8	Varilla # 8, (1"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	101,816.78	\$11.16	\$1,136,275.22	1.90	%
SUMA DE INSUMOS					\$33,425,750.12	56.01	%

Figura 4.7 Insumos seleccionados por ley de Pareto considerados vitales

4.4 Índices de materiales más relevantes

En la siguiente figura 4.8, se muestra una tabla en la que se clasifico los materiales, que fueron considerados más importantes en el presupuesto y su índice de participación.

INDICES DE MATERIALES						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto	Porcentaje
Material					\$37,195,257.62	62.33 %
VARILLA # 10	Varilla # 10, (1 1/4"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	40,615.20	\$11.16	\$453,265.60	0.76 %
VARILLA # 3	Varilla # 3, (3/8"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	97,574.05	\$11.16	\$1,088,926.43	1.82 %
VARILLA # 4	Varilla # 4, (1/2"), Fy= 4200 kg/cm2.	kg.	324,377.06	\$11.16	\$3,620,048.02	6.07 %
VARILLA #12	Varilla # 12, (1 1/2"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	1,560.82	\$11.16	\$17,418.76	0.03 %
VARILLA# 5	Varilla # 5, (5/8"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	56,215.75	\$11.16	\$627,367.82	1.05 %
VARILLA# 6	Varilla # 6, (3/4"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	110,646.94	\$11.16	\$1,234,819.87	2.07 %
VARILLA# 8	Varilla # 8, (1"), Fy= 4200 kg/cm2.	KG	101,816.78	\$11.16	\$1,136,275.22	1.90 %
				VARILLA	\$8,178,121.72	13.70 %
MAD 3A 4X4	MADERA DE PINO DE 3a POLIN DE 3 1/4"x 3 1/4"x 6'	PT	5,963.66	\$13.20	\$78,720.30	0.13 %
MADERA DE 3A	MADERA DE PINO DE 3a BARROTE DE 2"x4"x8 1/4'	PT	26,855.44	\$13.20	\$354,491.80	0.59 %
MADERA DUE.	MADERA DE PINO DE 3A. EN DUELA DE 3/4" X 4"	PT	13,146.05	\$13.20	\$173,527.91	0.29 %
MADERA TAB. 2	MADERA DE PINO DE 3A. EN TABLON DE 1 1/2" X 12"	PT	1,362.08	\$13.20	\$17,979.44	0.03 %
CIMBRAPLAY DE 16 MM	CIMBRAPLAY DE 16 MM	m2	13,505.88	\$45.00	\$607,764.51	1.02 %
				MADERA	\$1,232,483.96	2.07 %
PLACA A- 50	PLACA DE ACERO A- 50 DE 1 1/2"	kg	628,955.69	\$13.91	\$8,748,773.70	14.66 %
IR 26.7X76.6	VIGA IR 26.7X76.6 184.9 KG/ML	kg	58,816.69	\$13.91	\$818,140.16	1.37 %
IR 26.8X77	VIGA IR 26.2 x 197.0 Kg / m	kg	131,320.20	\$13.91	\$1,826,663.98	3.06 %
IR 30.5X91.5	VIGA IR 91.4 x238.0 Kg / m	kg	205,691.50	\$13.91	\$2,861,168.77	4.79 %
IR 30.8X92.7	VIGA IR 91.4 x 288.7 Kg / m	kg	113,935.46	\$13.91	\$1,584,842.18	2.66 %
IR 38.1X77.3	VIGA IR 76.2 x 257.3 Kg / m.	kg	78,232.07	\$13.91	\$1,088,208.02	1.82 %
IR 40.3X86.8	VIGA IR 83.8 x 359.1Kg / m	kg	175,801.00	\$13.91	\$2,445,391.85	4.10 %
IR26.6X76.2	VIGA IR 26.6X76.2 173.2 KG/ML	kg	83,993.34	\$13.91	\$1,168,347.36	1.96 %
PLACA A- 50 B	PLACA DE ACERO A- 50 DE 1"	kg	31,095.40	\$17.47	\$543,236.64	0.91 %
				ACERO ESTRUCTURAL	\$21,084,772.66	35.33
SERVIBOMBEO	SERVICIO DE BOMBEO DE CONCRETO	M3	5,689.48	\$100.00	\$568,947.72	0.95 %
CONCRE250	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=250 KG/CM2 CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4", FRAGUADO NORMAL, TIPO ESTRUCTURAL CLASE 1	M3	2,740.05	\$900.00	\$2,466,046.45	4.13 %
CAL	CALHIDRA	ton	6.18	\$1,229.04	\$7,597.37	0.01 %
CONCRE400	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=400 KG/CM2 CON AGREGADO MAXIMO DE 3/4", FRAGUADO NORMAL, PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1)	M3	2,949.43	\$1,240.00	\$3,657,287.74	6.13 %
				CONCRETO	\$6,699,879.28	11.23 %

Figura 4.8 Índices de materiales

4.5 Gráfica de análisis a costo directo de insumos por ensamble

A continuación se muestra en la figura 4.9 la gráfica obtenida del programa opus versión 2014, en donde se observa el análisis de costos directo y sus porcentajes de participación dentro del presupuesto, en forma desglosada material, mano de obra, herramienta y equipo a costo directo.

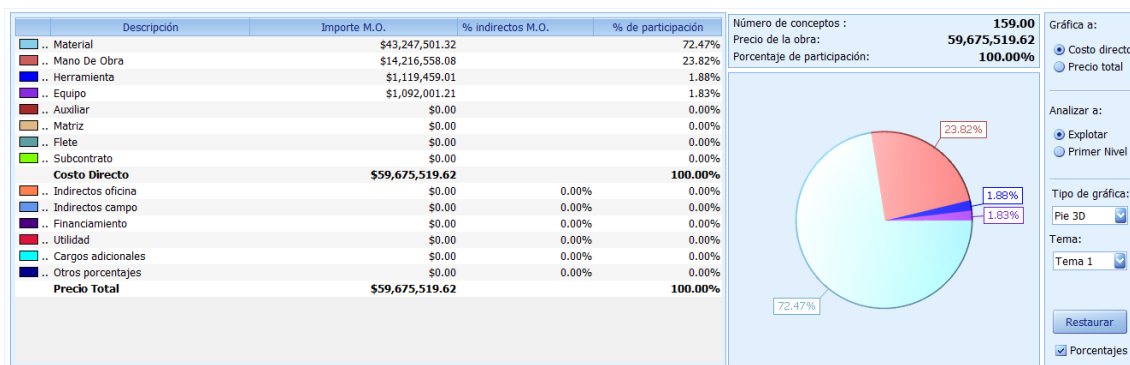


Figura 4.9 Grafica porcentaje de participación de insumos.

4.6 Determinación del costo de ensamble por metro cuadrado

En la siguiente figura 4.10 se muestra el costo paramétrico obtenido del presupuesto por ensamble analizado en este trabajo.

Partida	Monto	Unidad	Costo parametrico
	\$	m2	precio por m2
Cimentación y estructura de concreto estacionamientos subterráneos	\$ 18,552,154.70	6,135.76	\$ 3,023.61
Estructura de acero y muros de cortante	\$ 41,123,364.92	11,714.50	\$ 3,510.47
Total de la obra	\$ 59,675,519.62	17,850.26	\$ 6,534.08

Figura 4.10 Costo paramétrico de obra por ensamble

De la anterior tabla se obtiene el costo por metro cuadrado con respecto al total de m2 de losas y costo total de partidas

$$\text{Total de obra} \quad \frac{\$ 59,675,519.62}{11,714.50 \text{ m}^2} = 5,094.16 \text{ \$/m}^2$$

Haciendo referencia a la figuras, 1.5 y 1.6 del capítulo I en el cual se muestra el costo por partidas y ensambles de un edificio de oficinas de estructura de acero de 4,860 m2 y estacionamiento subterráneo de 1000 m2, donde el costo por metro cuadrado de cimentación, subestructura y estructura, para el mes de abril del año 2015. Según Varela Alonso es el siguiente:

PARTIDA	%	\$/M2
CIMENTACION	1.62%	161.83
SUBESTRUCTURA	1.73%	173.31
SUPERESTRUCTURA	16.11%	1,610.00
Subtotal		\$ 1,945.14

Vemos una gran diferencia de costo al obtenido en nuestra obra que fue de 5,094.16 \$/m2 esto en gran medida el edificio expuesto en esta tesis, cuenta con cimentación superficial, dos niveles de es estacionamiento subterráneo, dos edificios de 8 y 12 niveles unidos por dos losas puente todo en estructura de acero A50, diseño para helipuerto edificio de 12 niveles y muros de cortante que nacen desde la cimentación, hasta la última losa de cada edificio.

4.7 Presupuesto a Costo Unitario de Complejo City Angelópolis

A continuación se presenta el presupuesto a costo unitario del Complejo City Angelopolis

Obra: PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS						
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS ETAPA 1						
SUBESTRUCTURA						
01] TERRACERIAS						
AEH01	TRAZO Y NIVELACIÓN indicando referencias con estacas de pino de segunda, hilo plastico y cal, incluye; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma TOPOGRÁFICA para terracerías, urbanizaciones, banquetas y obras exteriores, en terreno plano	M2	3067.88	CINCO PESOS 57/100 M.N.	\$5.57	\$17,088.09
AEH05	CORTE O EXCAVACIÓN PARA ABRIR CAJA PARA TERRACERIAS, con maquinaria adecuada, incluyendo, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor y herramienta, precio unitario por unidad de obra terminada, en MATERIAL TIPO II con maquinaria a cualquier profundidad	M3	5444.33	VEINTITRES PESOS 32/100 M.N.	\$23.32	\$126,961.78
AEI05	CARGA Y ACARREO en camión fuera de la obra a cualquier distancia , incluyendo, maquinaria adecuada, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor, bandereo y herramienta, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma MANUAL O MECÁNICA del material producto del despalle ó corte	M3	7622.06	CUARENTA Y CUATRO PESOS 34/100 M.N.	\$44.14	\$336,437.73
Total de 01] TERRACERIAS						\$480,487.60
02] CIMENTACIÓN						
AHA01	TRAZO Y NIVELACIÓN indicando referencias con estacas de pino de segunda, hilo plástico y cal, incluye; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma MANUAL PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS en terreno plano	M2	3067.88	CINCO PESOS 57/100 M.N.	\$5.57	\$17,088.09
AHB08	EXCAVACIÓN EN FORMA MECÁNICA, con maquinaria adecuada, incluyendo, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor y herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MATERIAL TIPO II PARA CIMENTOS de 0 a 6.00 mts. de profundidad	M3	2270.07	VEINTICINCO PESOS 44/100 M.N.	\$25.44	\$57,750.58
AHB72	TRASPALCOS A MANO, del material producto de la excavación, para dejar paso para realizar los trabajos necesarios, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad	M3	681.02	CINCUENTA Y UN PESOS 52/100 M.N.	\$51.52	\$35,086.15
AHC02	AFINE DE TALUDES PARA CIMENTACIÓN, para estabilizar corte para colocar cimbra para muros de contención, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada	M2	410.02	TREINTA Y SIETE PESOS 05/100 M.N.	\$37.05	\$15,191.24
AHC04	AFINE Y COMPACTACIÓN EN CEPAS, retirando el material sobrante del afine, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en FONDOS DE EXCAVACIÓN PARA CIMENTOS	M2	1889.31	TREINTA PESOS 93/100 M.N.	\$30.91	\$58,398.57
AHC32	Suministro, acarreo, vaciado y vibrado de concreto para PLANTILLA en el fondo de cepas, para recibir acero de refuerzo, para elementos de concreto o cimientos de mampostería de piedra braza, incluyendo, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, de 5 cms. de espesor con concreto hecho en obra resistencia fc=100 kg/cm2. de en CIMENTOS	M2	1889.31	NOVENTA PESOS 55/100 M.N.	\$90.55	\$171,077.02
AHD03	ACARREO EN CARRETILLA DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN en cimientos, drenajes, material sobrante de terracerías, tierra vegetal para jardinería y materiales producto de demoliciones o desmontajes, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en estaciones de 30 mts en CIMENTACIÓN	M3	2270.07	CINCUENTA Y UN PESOS 52/100 M.N.	\$51.52	\$116,954.01

Obra: PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS	
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN	

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
AHE01	Suministro y aplicación de REPELLADO con mortero cemento-cal arena en proporción 1:1:5, incluyendo: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada en: Taludes para estabilizar los taludes para colocar cimbra en muros de contención	M2	410.02	OCHENTA Y SIETE PESOS 54/100 M.N.	\$87.54	\$35,893.15
AHE12	Habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA COMÚN, con madera de tercera y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldarte para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en FRONTERA en zapatas de hasta 50 cms. de altura	m	390.96	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 63/100 M.N.	\$238.61	\$93,286.97
AHE13	Habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA COMÚN, con madera de tercera y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldarte para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en FRONTERA en zapatas de hasta 80 cms. de altura	m	206.25	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 63/100 M.N.	\$238.61	\$49,213.31
AHE15	Habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA COMÚN, con madera de tercera y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldarte para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en FRONTERA en zapatas de hasta 120 cms. de altura	m	171.44	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 63/100 M.N.	\$238.61	\$40,907.30
AHE31	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldarte para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en DADOS de cimentación	M2	266.56	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 63/100 M.N.	\$238.61	\$63,603.88
AHE32	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldarte para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en CONTRATABES	M2	1078.56	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 63/100 M.N.	\$238.61	\$257,355.20
AHE33	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldarte para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MUROS DE CONTENSIÓN	M2	163.80	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 63/100 M.N.	\$238.61	\$39,084.32
AHF03	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en cimentación	Kg	10749.19	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$181,661.31
AHF04	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en cimentación	Kg	31092.99	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$525,471.53
AHF05	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 5 (5/8") en cimentación	Kg	8787.84	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$148,514.50

Obra: PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS						
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN						

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
AHF06	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 6 (3/4") en cimentación	Kg	16322.46	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$275,849.57
AHF07	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 8 (1") en cimentación (INCLUYE BULBOS SOLDADOS)	Kg	65124.95	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$1,100,611.66
AHF08	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.10 (1 1/4") en cimentación (INCLUYE BULBOS SOLDADOS)	Kg	33575.18	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$567,420.54
AHF09	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.12 (1 1/2") en cimentación (INCLUYE BULBOS SOLDADOS)	Kg	2297.04	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$38,819.98
AHI65	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO PARA CIMENTACIONES, con agregado máximo de 3/4", cemento FRAGUADO NORMAL, incluyendo; materiales, mano de obra, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, con resistencia Fc=250 kg/cm2. tipo estructural clase 1 en cimentación (dados, zapatas Contratraves, etc.)	M3	887.05	UN. MIL CIENTO TREINTA Y OCHO PESOS 22/100 M.N.	\$1,138.22	\$1,009,658.05
AHU01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraves, columnas, trabes, losas, muros de contención, dadas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CIMENTACIÓN, zapatas, dados, Contratraves, rodapiés y dadas de cimentación con curacreto blanco base agua	M2	2748.91	ONCE PESOS 35/100 M.N.	\$11.35	\$31,200.13
AHX04	RELLENOS con material de banco en capas de 20 cms. con humedad óptima, incluyendo, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada con Placa vibratoria al 90% en CIMIENTOS	M3	1293.29	CIENTO SETENTA Y UN PESOS 68/100 M.N.	\$171.68	\$222,032.03
AHZ21	CARGA Y ACARREO en camión fuera de la obra a cualquier distancia, incluyendo, maquinaria adecuada, combustibles, lubricantes, depreciación del equipo, operador, tiempos muertos por mal tiempo, equipo menor, bandereo y herramienta, precio unitario por unidad de obra terminada, en forma MANUAL O MECÁNICA del material sobrante producto de excavaciones en cimientos	M3	3177.31	SESENTA Y SEIS PESOS 33/100 M.N.	\$66.33	\$210,750.97
Total de 02] CIMENTACIÓN						\$5,362,880.06
03] PISOS DE CONCRETO						
AEA31	AFINE Y COMPACTACIÓN Y NIVELACIÓN, de terracerías para recibir firme de concreto, incluyendo, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada	M2	3067.88	TREINTA PESOS 91/100 M.N.	\$30.91	\$94,828.17

Obra:	PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN	

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
AHG21	Suministro y colocación de polietileno para base de pisos de concreto, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada	M2	3067.88	ONCE PESOS 81/100 M.N.	\$11.81	\$36,231.86
AIC03	Suministro, habilitado y colocación de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual deberá de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diámetro, desperdicios y descabridos, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en PISOS DE CONCRETO	Kg	11064.85	DECEISE PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$186,995.97
AIM41	Suministro, acarreo, vaciado con bomba estacionaria, vibrado y regleado de PISOS DE CONCRETO PREMEZCLADO fc=250 kg/cm2., clase 2 con peso volumétrico entre 1.9 y 2.2 Ton./M3, revenimiento 14, con agregado máximo de 3/4" cemento FRAGUADO NORMAL y refuerzo de fibermesh, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, de: 10 cms. de espesor	M2	3067.88	CIENTO TREINTA Y OCHO PESOS 32/100 M.N.	\$138.32	\$424,349.16
AIU06	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE JUNTA LONGITUDINAL EN PISO DE CONCRETO SIMPLE Y ARMADO, ASERRADA de 2 cms. de profundidad, con cortadora de disco de diamante para concreto en verde, colocando material de relleno, incluye; trazo y nivelación, equipo y herramienta necesaria, con medios manuales, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada	m	1944.00	VEINTIDOS PESOS 33/100 M.N.	\$22.33	\$43,409.52
AIX03	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes areas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con Festercreto, blanco base agua en PISOS DE CONCRETO	M2	3067.88	NUEVE PESOS 17/100 M.N.	\$9.17	\$28,132.46
AIZ14	Suministro y colocacion de ACABADO SOBRE PISOS DE CONCRETO, Incluyendo; materiales, mano de obra, andamios, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio por unidad de obra terminada tipo PULIDO ACABADO ESPEJO, con endurecedor mineral, flotado con flota de magnesio y terminadocon allanadora de gasolina	M2	3067.88	CINCUENTA Y CINCO PESOS 47/100 M.N.	\$55.47	\$170,175.30
Total de 03] PISOS DE CONCRETO						\$984,122.24
04] ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTACIONAMIENTO 1						
AIZ05	Suministro y colocacion de ACABADO SOBRE PISOS DE CONCRETO, Incluyendo; materiales, mano de obra, andamios, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio por unidad de obra terminada tipo RALLADO para rampas y patios de maniobras	M2	462.08	CINCUENTA Y OCHO PESOS 94/100 M.N.	\$58.94	\$27,235.00
BAA01	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en COLUMNAS en planta baja	M2	650.00	DOSIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$161,596.50
BAA02	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en TRABES Y FALDONES en planta baja	M2	212.96	DOSIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$52,943.99
BAA03	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en LOSAS HORIZONTALES en planta baja	M2	2543.51	DOSIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$632,342.02

Obra:	PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN	

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
BAA31	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chafán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MURO DE CONTENSIÓN en plantabaja	M2	2126.48	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 63/100 M.N.	\$248.61	\$528,664.19
BAB03	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	37160.89	DIECISES PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$628,019.04
BAB04	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	45224.18	DIECISES PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$764,288.64
BAB05	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 5 (5/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	4174.12	DIECISES PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$70,542.63
BAB06	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 6 (3/4") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	37936.43	DIECISES PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$641,125.67
BAB07	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 8 (1") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja (INCLUYE BULBO SOLDADO)	Kg	20745.74	DIECISES PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$350,603.01
BAB08	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.10 (1 1/4") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja (INCLUYE BULBO SOLDADO)	Kg	8291.70	DIECISES PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$140,129.73
BAC03	Suministro, tendido y sujetado de MALLA ELECTRO SOLDADA en losas macizas, artesonadas, prefabricadas presforzadas y prefabricadas reforzadas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada de 6-6 6/ 6 una capa en planta baja	M2	2543.51	CUARENTA Y UN PESOS 44/100 M.N.	\$41.44	\$105,403.05

Obra:	PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN	

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
BAD88	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO, con agregado máximo de 3/4", incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con resistencia Fc=400 kg/cm2. revenimiento 12-18 (bombeable) con PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1) fraguado normal a 28 días en planta baja	M3	1177.85	UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 17/100 M.N.	\$1,445.17	\$1,702,193.48
BAH72	Suministro y colocación de BLOCK DE POLIESTIRENEO densidad media para losa arzonada, incluyendo amarre contra la cimbra, materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada de 0.60x0.60x0.44 mts. en planta baja	Pza	3800.00	NOVENTA Y UN PESOS 14/100 M.N.	\$91.14	\$346,332.00
BAO65	Suministro, cimbrado, armado y vaciado de concreto premezclado, en LOSA MACISA de 11 cms. de espesor, armada con acero del número 3 en pañilla a cada 20 cms. en ambas direcciones y en lecho superior e inferior, concreto premezclado clase 1 con peso volumétrico superior a 2.2 ton./m3., con resistencia Fc= 400 Kg/Cm2, fraguado normal a los 28 días, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, en planta baja	M2	65.00	SETECIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS 69/100 M.N.	\$776.69	\$50,484.85
BAO66	Suministro, cimbrado, armado y vaciado de concreto premezclado, en LOSA MACISA de 15 cms. de espesor, armada con acero del número 3 en pañilla a cada 20 cms. en ambas direcciones y en lecho superior e inferior, concreto premezclado clase 1 con peso volumétrico superior a 2.2 ton./m3., con resistencia Fc= 400 Kg/Cm2, fraguado normal a los 28 días, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, en planta baja	M2	462.08	NOVECIENTOS DOCE PESOS 35/100 M.N.	\$912.35	\$421,578.69
BBZ01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraveses, columnas, trabes, losas, muros de contención, dadas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CURAFEST blanco o rojo fugaz en emulsion acuosa ó similar	M2	6060.03	NUEVE PESOS 17/100 M.N.	\$9.17	\$55,570.48
Total de 04] ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTACIONAMIENTO 1						\$6,679,052.97
05] ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTACIONAMIENTO 2						
BAA01	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chaffán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en COLUMNAS en planta baja	M2	536.25	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$133,317.11
BAA02	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chaffán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en TRABES Y FALDONES en planta baja	M2	1564.00	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$388,826.04
BAA03	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chaffán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en LOSAS HORIZONTALES en planta baja	M2	2716.80	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$675,423.65
BAA31	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chaffán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MURO DE	M2	1754.35	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$436,148.95

Obra: PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en
				Con letra	Con número	pesos
BAB03	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	22480.91	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$379,927.38
BAB04	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	20178.75	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$341,020.88
BAB05	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 5 (5/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	270.44	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$4,570.44
BAB06	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 6 (3/4") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	4963.81	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$83,888.39
BAB07	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 8 (1") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja (INCLUYE BULBO SOLDADO)	Kg	41152.64	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$695,479.62
BAB08	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No.10 (1 1/4") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja (INCLUYE BULBO SOLDADO)	Kg	6986.94	DIECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$118,079.29
BAC02	Suministro, tendido y sujetado de MALLA ELECTRO SOLDADA en losas macisas, arzonadas, prefabricadas presforzadas y prefabricadas reforzadas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del area de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada de 6-6 8/ 8 una capa en planta baja	M2	2716.80	TRENTA Y TRES PESOS 86/100 M.N.	\$33.86	\$91,990.85
BAD88	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO, con agregado máximo de 3/4", incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del area de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con resistencia F'c=400 kg/cm2. revenimiento 12-18 (bombeable) con PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1) fraguado normal a 28 días en planta baja	M3	585.95	UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 17/100 M.N.	\$1,445.17	\$846,797.36

Obra: PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS						
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN						

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
BAO81	Suministro, armado, colocación de casetón de poliestireno y vaciado de concreto premezclado, en LOSA ARTESONADA de 20 cms. de espesor, armada con una varilla del número 3 mas una varilla del número 4 en el lecho inferior y superior a cada 70 cms., unido entre sí por una grapa de alambón a cada 20 cms. en ambas direcciones y en lecho superior e inferior, concreto premezclado clase 1 con peso volumétrico superior a 2.2 ton./m3., con resistencia F'c= 400 Kg/Cm2, fraguado normal a los 28 días, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio por unidad de obra terminada, en planta baja	M2	2382.09	SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS 76/100 M.N.	\$696.76	\$1,659,745.03
BBZ01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraves, columnas, trabes, losas, muros de contención, dallas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CURAFEST blanco o rojo fugaz en emulsion acuosa ó similar	M2	6571.39	NUEVE PESOS 17/100 M.N.	\$9.17	\$60,259.65
BHV01	Colocación amarrado, plomeado y nivelado de ANCLAS suministradas por el cliente, con plantilla de acero en columnas de concreto, para recibir columnas metálicas, colocando roldana y tuerca en cada una de las anclas, de hasta 25 mm. de diámetro, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo	Pza	528.00	SETENTA Y SEIS PESOS 08/100 M.N.	\$76.08	\$40,170.24
Total de 05] ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTACIONAMIENTO 2						\$5,955,644.88
Total de PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS ETAPA 1 SUBESTRUCTURA						\$19,462,187.75
LOSACESO Y LOSA DE COMPRESION						
LO-PR	Losacero calibre 22 de 6.35 cm capa de compresión de 11.35 cms de espesor con concreto de 250 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +- 3.5 cm bombeable calidad B incluye bombeo de concreto premezclado hasta 55 mts de altura con bomba estacionaria y revenimiento de 14 a 18 cm, con conectores tipo nelson soldados en los apoyos de la lámina, armado con malla electrosoldada R-6*6 - 6/6 y varilla corrugada del # 4, (1/2") a razón 10.5576 kg x m2, incluye: suministro de los materiales, acarreo y elevación de los materiales con bote, cortes, traslapes y desperdicios, habilitado y armado de acero, mano de obra, equipo y herramienta	m2	11714.50	SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS 33/100 M.N.	\$686.33	\$8,040,012.79
Total de LOSACESO Y LOSA DE COMPRESION						\$8,040,012.79
ESTRUCTURA DE ACERO Y MUROS DE CORTANTE						
BAB03	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 3 (3/8") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	8315.18	DECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$140,526.54
BAB04	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 4 (1/2") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja	Kg	34568.38	DECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$584,205.62
BAB07	Suministro, habilitado y colocacion de ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2. el cual deberá estar libre de polvo, grasa y óxido, para lo cual debiera de limpiarse con cepillo de alambre o en su caso con chorro de arena, incluyendo; materiales, manode obra, herramienta y equipo, traslapes o conectores según sea el diametro, desperdicios y descalibres, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por obra terminada, del No. 8 (1") en columnas, trabes, losas y faldones en planta baja (INCLUYE BULBO SOLDADO)	Kg	11499.90	DECISEIS PESOS 90/100 M.N.	\$16.90	\$194,348.31

Obra: PROYECTO COMPLEJO CITY ANGELÓPOLIS	
CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS A COSTO DIRECTO Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN	

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Importe acumulado de la hoja anterior		\$ 61,478,336.89
				Precio Unitario		Importe en pesos
				Con letra	Con número	
BAD88	Suministro, acarreo, vaciado con bomba y vibrado de CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA DE CONCRETO, con agregado máximo de 3/4", incluyendo; materiales, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con resistencia F'c=400 kg/cm2. revenimiento 12-18 (bombeable) con PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.2 T/m3 (clase 1) fraguado normal a 28 días en planta baja	M3	515.92	UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 17/100 M.N.	\$1,445.17	\$745,592.11
BAA31	Suministro, habilitado de cimbra, cimbrado y descimbrado con CIMBRA APARENTE, con cimbraplay de 16 mm. y chaffán, incluyendo; suministro y aplicación de desmoldante para preservar la cimbra, materiales, mano de obra, herramienta y equipo, retiro y acomodo de cimbra, limpieza preliminar y limpieza final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, en MURO DE CONTENSIÓN en plantabaja	M2	2461.15	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$248.61	\$611,866.50
BBZ01	Suministro y aplicación de MEMBRANA DE CURADO en ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO, zapatas, dados, contratraves, columnas, trabes, losas, muros de contención, dadas y cualquier otro elemento, aplicado con brocha o rodillo en áreas pequeñas, y con equipo de aspersión en grandes áreas, incluyendo; materiales, mano de obra, equipo, herramienta, limpieza preliminar y final del área de trabajo, precio unitario por unidad de obra terminada, con CURAFEST blanco o rojo fugaz en emulsion acuosa ó similar	M2	2461.15	NUEVE PESOS 17/100 M.N.	\$9.17	\$22,568.75
ACE-EST	Acero estructural A752 G50 en columnas y vigas incluye soldadura y montaje	kg	1319000.00	VEINTITRES PESOS 50/100 M.N.	\$23.50	\$30,996,500.00
Total de ESTRUCTURA DE ACERO Y MUROS DE						\$33,976,136.35
Total del PRESUPUESTO						\$61,478,336.89

(SESENTA Y UN MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS 89/100 M.N.)

4.8 Comparativa entre presupuesto a Costo Unitario y Costo por Ensamble del Complejo City Angelópolis.

En la siguiente tabla 4.11 vemos la diferencia de costo entre los presupuestos elaborados, en Costo unitario y Costo por Ensamble, desarrollados para esta Tesis, haciendo la consideración que el costo unitario es el más cercano al costo real de obra ejecutada lo representaremos como el 100%, entonces el porcentaje representado del costo por Ensamble será del 97%, es decir existe una diferencia del 3% entre ambos presupuestos.

TABLA COMPARATIVA DE PRESUPUESTO	
COSTO DIRECTO	
UNITARIO	POR ENSAMBLE
\$ 61,478,336.89	\$ 59,675,519.62
100%	97%

Figura 4.11 Tabla comparativa

CONCLUSIONES

El método por ensamble es un estimado de valor simplificado y aproximado que para esta tesis se elaboró de una obra después de haber sido construida en el año 2013, de nombre Complejo City Angelopolis (compuesta de dos estacionamientos subterráneos con un área de 6,135.76 m², un edificio de 8 y otro de 12 niveles con un área total de 11,714.50 m², fabricados en concreto armado y acero estructural, esta obra está ubicada en la Ciudad de Puebla en la zona de la vía Atlixcáyotl, conocida como Angelopolis, usada para comercio, restaurantes y oficinas), como un documento de consulta y de estadística de arquitectos e ingenieros. No existe bibliografía con las características a las del Complejo City. Para el desarrollo de este trabajo se generó en forma directa de los planos realizados, después de terminada la obra también llamados As built, todos los conceptos unitarios, conceptos por ensamble. Así como el análisis de costo por ensamble y el análisis de costo unitario, representados en este trabajo con algunos ejemplos, para hacer una comparativa entre ambos procedimientos así mismo determinar la diferencia o similitud de costo, que sirva para avalúos, estudios de factibilidad así como para la selección de la alternativa más ventajosa en el desarrollo de un proyecto de uso y características similares.

Considerando que el costo unitario se generó de una obra ejecutada, esta es la base de comparación del costo de esta tesis, en la construcción de un desarrollo como el que se analizó, la diferencia resultante entre el costo directo considerado como base (100%) y el costo por ensamble (97%) se determinó que esta diferencia fue solo del 3%. Esto se debe a que el análisis es realizado por el mismo autor y que la apreciación entre ambos métodos unitario y ensamble difieren de la forma de generación de los mismos, mientras que en el unitario es detallado en el método de ensamble es simplificado, así mismo la diferencia de tiempo en la realización de ambos métodos fue la siguiente:

método de costo unitario 5 semanas, método por ensamble 1 semana. Con lo que se demuestra que es más rápido el método por ensamble que el unitario entendiendo que el ensamble es un costo estimado.

El presupuesto por Ensamble, al utilizar elementos (zapatas, dados, Contratraves, columnas, losas etc.) se realiza de una forma ágil, además nos permite intercambiar estos según convengan las necesidades del proyecto, quitando y colocando ensambles o generando costos muy específicos que se podrán sustituir en el presupuesto para tener un costo próximo al del costo unitario, considerado el más cercano al de ejecución.

Se presentó en esta tesis un costo directo paramétrico por m² del proyecto Complejo City Angelopolis con dos partidas, la primera de cimentación y estructura de concreto armado en estacionamientos subterráneos con un costo de \$ 3,023.61 y la segunda, estructura de acero y muros de cortante de concreto armado con un costo de \$3,510.47, asimismo el costo por metro cuadrado con respecto a los metros cuadrados de losa de ambos edificios con un total 11,714.50 m² y un costo de \$ 59,675,519.62 de obra, se tiene que el costo por metro cuadrado es de 5,094.16 \$/m² el cual podrá ser usado por valuadores, constructores o inversionistas en casos y condiciones similares sin embargo se recomienda usar el método por ensamble.

Se discrimino por medio de la ley de Pareto los insumos más usados en el costo directo por ensamble del presupuesto Complejo City Angelopolis, de un total de 57 insumos materiales que representan el 100% fueron seleccionados 12 (20%) los cuales representaron el 56.01 % del valor total de la Obra y por experiencia en el campo de la construcción se determinó los índices de materiales acero 35.33 %, varilla 13.70%, concreto 11.23% y madera solo el 2.07% del total del costo de obra por ensamble, los cuales tienen un uso significativo dentro de este presupuesto, que permitirá a los inversionistas y constructores, la negociación y previsión de estos antes del inicio de la obra.

También se determinó la participación de porcentajes de material 72.47% mano de obra 23.82% Herramienta 1.88% y equipo 1.83%, necesarios para determinar partidas de pago de impuestos en el caso de la mano de obra y compra de materiales principalmente.

En cuanto a la diferencia en costo de construir en concreto armado ó acero estructural, haciendo una comparativa de dos edificios para oficinas con la misma área 4,860 m² el costo por metro cuadrado al mes de abril del 2015 para un edificio de concreto armado para oficinas categoría semi-lujo 8 pisos más sótano de 1,000 m² con un costo de 9,991.11 \$/m² y otro edificio de oficinas cimentación de pilotes, estructura de acero con estacionamiento de 1,000 m² con un costo de 12,538.30 \$/m² se determina que es más económico construir en concreto armado, sin embargo en cuanto a tiempo de ejecución y aprovechamiento de espacios construir en acero estructural, representa un sistema más ventajoso. El tiempo que llevaría construir la cimentación y estructura de edificio en concreto armado con las características antes mencionadas sería de 8 meses a diferencia de uno en estructura de acero como los edificios del Complejo City que con 8 meses se construyeron 11,714.50 m², es decir más del doble de metros. Por lo que se demuestra que aunque es más elevado el costo de ejecución de una obra de acero la rapidez con la que elabora es por lo menos la mitad de tiempo, que una construcción con estructura de concreto armado.

ANEXOS (CD)

Anexo 1 Planos Arquitectónicos.

Anexo 2 Planos Estructurales.

Anexo 3 Catalogo de conceptos y tarjetas de costo directo por ensamble.

Anexo 4 Catalogo de concepto y tarjetas de costo directo unitario.

BIBLIOGRAFIA

REFERENCIA BLIBLIOGRAFICA

Jimenes, J. M. (2014). Fundamentos del acero. Puebla, Puebla.

Kenedy B., J., & Neville M., A. (1982). *Estadística para ciencias e ingeniería*. México: Harper & Row Publishers.

Luysil de Mexico S.A. (1979). *Costos, precios unitarios, presupuesto y su control, en edificación*. México: Luisil de Mexico S.A.

Suárez Salazar, C. (1995). *Costo y Tiempo en edificación*. Mexico: Limusa.

Varela Alonso, L. (2012). *Costos por metro cuadrado de construcción Volumen I Metodología para antepresupuestos*. Mexico: Varela ingeniería de costos.

Varela Alonso, L. (2015). *Costos por metro cuadrado de construcción volumen II*. Mexico: Varela ingeniería de costos.

REFERENCIA ELECTRONICA

Fundibeq. (4 de Noviembre de 2014). <http://www.fundibeq.org>. Recuperado el 2014 de Noviembre de 2014, de http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_de_pareto.pdf

Grupo inver e Inmobiliaria Dei. (17 de Noviembre de 2014). <http://cityangelopolis.com>. Recuperado el 17 de Noviembre de 2014, de <http://cityangelopolis.com/index.php/typography>

Monografias.com. (8 de Octubre de 2014). <http://www.monografias.com>. Recuperado el 2014 de Octubre de 2014, de <http://www.monografias.com/trabajos47/diagrama-pareto/diagrama-pareto.shtml>

Rocha Chiu, L., & Gama Ponce , T. (15 de Enero de 2006). <http://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx>. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de http://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/2006/9_2006.pdf

Varela Alonso, L. (3 de Noviembre de 2014). <http://varela.com.mx>. Recuperado el 3 de Noviembre de 2014, de <http://varela.com.mx/arch/CostosDeConstruccionParaArquitectosElIngenieros.pdf>