

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL



**TRABAJO MONOGRAFICO**

Para optar al título de Ingeniero Civil

**TEMA:**

“Evaluación de la metodología BIM en obras verticales, aplicadas en una edificación, elaborada en el segundo semestre del 2023”

**TOMO I.**

Documento Técnico de Investigación.

**Autores:**

Br. Alejandra Paola Aburto Vanegas

Br. Adonis Alberto Quintanilla Ugarte

**TUTOR TECNICO Y MEDOLOGICO:**

Ing. Carlos Alberto Cornejo Acosta  
Especialista en Formulación de proyecto.

**COLABORADORA:**

Lic. Lee Escobar.  
Master en Educación.

Managua, Nicaragua, 26 de noviembre 2023



domingo, 29 de octubre de 2023

Señores:

Alejandra Paola Aburto Vanegas  
Adonis Alberto Quintanilla Ugarte  
PARTICIPANTES DEL PROYECTO DE GRADUACION  
DE LA CARRERA DE ING. CIVIL  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES UCC  
CAMPUS MANAGUA.

Mediante la presente reciban un cordial saludo de parte de la coordinación de Arquitecturas e Ingeniería Civil.

Referente a solicitud de aprobación de tema de proyecto de graduación.

Se concluye que el tema presentado: "Evaluación de la metodología BIM en obras verticales, aplicadas en una edificación, elaborada en el segundo semestre del 2023." Cumple con los requerimientos técnicos del área del conocimiento correspondiente y está vinculado con las líneas de investigación correspondientes a la carrera de Ingeniería Civil.

Por lo cual se les brinda el correspondiente visto bueno y aprobación del tema, para que puedan proceder a desarrollarlo de acuerdo a los parámetros establecidos en el régimen académico de la Institución.

Sin otro particular, me despido atte.



Erick Puerto Castillo.  
Arquitecto e Ing. Civil  
Coord. de Carreras de Ingeniería Civil &  
Arquitecturas.

Universidad de Ciencias Comerciales  
Campus Managua:  
Frente al Polideportivo España, Managua.  
Tel: 2277-1931. Fax: 2277-3006 Apartado Postal: P-84.  
[www.ucc.edu.ni/](http://www.ucc.edu.ni/) [ucc@ucc.edu.ni](mailto:ucc@ucc.edu.ni).



**Ing. Carlos Alberto Cornejo Acosta.**

Celular: 5869 – 1660.

Correo Electrónico: [cornejo031082@gmail.com](mailto:cornejo031082@gmail.com)

Diseño, Supervisión y Construcción de Obras Verticales y

Horizontales. Consultorías, Topografía, Sistemas Hidrosanitario, Avalúos de Propiedades

Ruc: N° 2010310820003A

Lic. MTI: N° 13772

### CONSTANCIA

Managua, 14 de noviembre del 2023

**Arq. Ing. Erick Puerta**  
**Coordinador de Ingeniería Civil**  
**Universidad de Ciencias Comerciales UCC-Managua**  
Su despacho.

Estimado Coordinador,  
Por este medio hago de su conocimiento que he concluido la tutoría del Tema de Investigación para optar al título de *Ingeniero Civil* de la Universidad de Ciencias Comerciales UCC, sede Managua:

Tema:

*“Evaluación de la metodología BIM en obras verticales, aplicadas en una edificación, elaborada en el segundo semestre del 2023”*

Elaborado por:

- *Br. Alejandra Paola Aburto Vanegas*
- *Br. Adonis Alberto Quintanilla Ugarte*

Durante el desarrollo, le di seguimiento y revisé detalladamente el documento de investigación, concluyendo con las correcciones y observaciones del documento. No omito manifestarle que los bachilleres en mención, demostraron mucha independencia y eficiencia en la realización del contenido de su trabajo investigativo, lo cual da un valor científico-técnico para futuros estudiantes interesados en la temática presentada, por lo tanto, el trabajo reúne los requisitos establecidos para su Defensa ante el jurado que usted estime conveniente.

Sin más a que referirme, me suscribo reiterándole las más altas muestras de consideración y respeto.

Atentamente.

Msc. Ing. Carlos Alberto Cornejo Acosta

CC:  
Br. Alejandra Paola Aburto Vanegas  
Br. Adonis Alberto Quintanilla Ugarte  
Archivo cronológico

Sustentante  
Sustentante



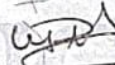
## Universidad de Ciencias Comerciales

### CONSTANCIA DE EGRESADA

La Suscrita Secretaria General de la UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES, hace constar que la Bra. : Alejandra Paola Aburto Vanegas, ha cumplido satisfactoriamente con el PENSUM académico de la Carrera: Ingeniería Civil , que sirve esta Universidad para que sea acreditada como Egresada y pueda optar al Título de: Ingeniera Civil.

A solicitud de parte interesada se extiende la presente Constancia de Egresada, para los fines pertinentes, dado en la Ciudad de Managua Nicaragua, a los tres días del mes de agosto del año dos mil veintitres.

Atentamente,

  
Martha Potosme Aguilar  
Secretaria General






# Universidad de Ciencias Comerciales

## CONSTANCIA DE EGRESADO

La Suscrita Secretaria General de la UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES, hace constar que el Br. : Adonis Alberto Quintanilla Ugarte, ha cumplido satisfactoriamente con el PENSUM académico de la Carrera: Ingeniería Civil , que sirve esta Universidad para que sea acreditado como Egresado y pueda optar al Título de: Ingeniero Civil.

A solicitud de parte interesada se extiende la presente Constancia de Egresado, para los fines pertinentes, dado en la Ciudad de Managua Nicaragua, a los tres días del mes de agosto del año dos mil veintitres.

Atentamente,

  
Martha Potosma Aguilar  
Secretaria General



## DEDICATORIA

Primeramente, este trabajo final va dirigido a Dios y a cada una de las personas que forman parte de mi vida.

A mi padre por su tenacidad, apoyo a lo largo de mi existencia y sacrificios, por siempre estar para mí en las buenas y en las malas.

A mi madre, a ella por siempre brindarme su consejo y soporte emocional aparte de enseñarme a sentir el amor puro y el cariño cada día; así mismo llenándome de fortaleza para continuar adelante.

A mi hermana mayor por ser parte de cada momento de felicidad y tristeza.

A mis abuelos que, aunque tres de ellos están en el cielo, me han guiado por el buen camino y la única que me queda, a ella por compartir conmigo sus consejos y buenos deseos para mi futuro, ella siempre estará presente en mi vida y corazón.

A mis tíos y primos, por siempre permanecer a mi lado y regalarme una sonrisa en los peores momentos; a toda mi familia, ellos son mi soporte y mi motivo para salir adelante.

A ti tía (yaya), aunque no estés físicamente conmigo, de ti aprendí a ser una guerrera, tu ejemplo para mí fue que, a pesar de las tribulaciones, la fe y la esperanza nunca morirán.

A mi madrina y padrino, por formar parte de este crecimiento y brindarme siempre su amor incondicional en cada paso que he dado durante estos años.

***Br. Alejandra Aburto***

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa a la realización de este trabajo de investigación. Sin su apoyo, esta tesis no habría sido posible.

En primer lugar, agradezco a mi tutor tecnico, Ing. Carlos Cornejo, por su guía experta, su paciencia y su valiosa orientación a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para dar forma a este trabajo y para mi desarrollo académico. Sus sugerencias y críticas constructivas ayudaron a refinar mi enfoque de investigación.

Coordinador Ing. Erick Puerto por siempre velar por nuestro bienestar estudiantil.

Mi agradecimiento se extiende a mis compañeros de clase y amigos que me brindaron apoyo emocional y motivación durante los momentos desafiantes de este viaje académico.

**Br. Alejandra Aburto.**

---

## **DEDICATORIA**

Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto, a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

A mis padres Adonis Quintanilla Alemán y Yorsery Ugarte Rodríguez porque ellos son la motivación de mi vida mi orgullo de ser lo que seré.

A mi hermana Narelis Quintanilla Ugarte , porque es la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mi.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, a mis abuelitos, tios y primos, gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

**Br. Adonis Quintanilla.**

## **AGRADECIMIENTO**

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi avance y desarrollo de esta tesis, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mi y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés era para mí como agua en el desierto gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

Gracias a Dios por la vida de mis padres, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida, gracias a Dios por permitirme amar a mis padres, gracias a mis padres por permitirme conocer de Dios y de su infinito amor.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

**Br. Adonis Quintanilla.**

---

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación va dirigido a la implementación de la metodología BIM (Building information modeling) a nuestro país, siendo de esta manera se realizó una propuesta del diseño de un edificio de servicios generales.

Dejando a un lado la metodología tradicional, BIM se ha implantado de forma progresiva en diferentes países, siendo para algunos de ellos objetivo prioritario de sus Administraciones Públicas, las cuales han impuesto o valorado su uso en obra pública.

El documento de investigación consiste en dar un carácter documental a los modelos con su información asociada, planteando una estrategia de implementación de BIM desde el punto de vista contractual en un proyecto público de edificación.

Se aborda el presupuesto tradicional y el presupuesto BIM calculado con Revit, basado en los modelos en cada una de las etapas del proyecto y las partes involucradas, la formalización digital de archivos y se describen los equipos computacionales necesarios para el control de los modelos.

---

## ABSTRACT

This degree work is aimed at the implementation of the BIM (Building information modeling) methodology in our country, thus making a proposal for the design of a general services building.

Leaving aside the traditional methodology, BIM has been progressively implemented in different countries, for some of them being a priority objective of their Public Administrations, which have imposed or valued its use in public works.

The research document consists of giving a documentary nature to the models with their associated information, proposing a BIM implementation strategy from a contractual point of view in a public building project.

The traditional budget and the BIM budget calculated with Revit are addressed, based on the models in each of the stages of the project and the parties involved, the digital formalization of files and the computer equipment necessary to control the models is described.

## CONTENIDO.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.1 ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL PROBLEMA .....	18
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	22
1.5 LIMITACIONES .....	22
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL .....	23
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	23
2.2 TEORÍAS, DEFINICIONES Y CONCEPTOS.....	27
2.2.1 DIMENSIONES BIM .....	29
2.2.2 MODELOS 3D.....	30
2.2.3 CONSULTAS O “USOS” QUE SE PUEDEN REQUERIR EN BIM.....	32
2.2.4 VENTAJAS DEL USO DE BIM.....	33
2.2.5 Ventajas de BIM para mandantes, consultores y contratistas .....	34
2.2.6 Ventajas de BIM para usuarios .....	35
2.2.7 Ejemplo pedagógico de aplicación .....	36
2.2.8 Descripción del modelo BIM.....	36
2.2.9 Programas BIM más usados en el Modelado .....	36
2.2.10 Programas BIM más usados en Análisis de Costos .....	38
2.2.11 Programas BIM más usados para la proyección en Realidad Aumentada. .....	39
2.2.12 Uso Revit. ....	39
2.3 Plan BIM y Estándar BIM. ....	41
2.3.1 Plan BIM. ....	41
2.3.2 Estándar BIM. ....	41
2.3.3 Ciclo de vida de un proyecto. ....	42
2.4 AUTOCAD VS REVIT.....	43
2.5 MARCO CONTEXTUAL, INSTITUCIONAL Y LEGAL .....	45

2.4.1	NORMATIVAS NACIONALES.....	45
2.4.2	NORMATIVAS INTERNACIONALES.....	45
2.4.3	ASPECTOS LEGALES DEL PROYECTO.....	46
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO .....		47
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	47
3.2	ÁREA DE ESTUDIO .....	48
3.3	DIAGRAMA METODOLÓGICO .....	50
3.3.1	METODOLOGÍA BÁSICA DE ANÁLISIS DE PRESUPUESTO .....	53
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		55
4.1	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR ETAPAS. ....	55
4.2	PRESUPUESTO.....	57
4.3	DISEÑO DE PLANOS.....	58
4.3.1	Método tradicional planos elaborados del AutoCAD.....	59
4.4	ELABORACIÓN DE LOS PLANOS EN REVIT. ....	64
4.5	PRESUPUESTO BIM.....	71
4.6	COMPARACIÓN DE CANTIDADES TOTALES METODOLOGÍA BIM VS METODOLOGÍA TRADICIONAL. ....	72
CAPITULO V: CONCLUSIONES .....		73
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES .....		74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		75
GLOSARIO .....		76
ANEXOS.....		78
ANEXO 1: CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO DETALLADO. ....		78

## Indice de Ilustraciones.

FIGURA 1. ENCUESTA BIM EN PAÍSES DESARROLLADOS 2020 .....	20
FIGURA 2 ENCUESTA BIM AMÉRICA LATINA Y CARIBE 2020 .....	21
FIGURA 3 CICLO DE VIDA DE LA EDIFICACIÓN.....	28
FIGURA 4 ILUSTRACIÓN DE LAS 7 DIMENSIONES BIM.....	30
FIGURA 5 DISCIPLINAS INVOLUCRADAS EN LOS MODELOS BIM.....	33
FIGURA 6 ESTÁNDAR BIM PARA PROYECTOS PÚBLICOS.....	42
FIGURA 7 CICLO DE EJECUCIÓN DE UN PROYECTO.....	43
FIGURA 8 MACRO LOCALIZACIÓN .....	49
FIGURA 9 MICRO LOCALIZACIÓN .....	49
FIGURA 10. LOCALIZACIÓN DEL SITIO PROPUESTO .....	50
FIGURA 11. FLUJO DE PROCEDIMIENTO DEL ANÁLISIS DE UN PRESUPUESTO.....	54
FIGURA 12. CRONOGRAMA POR ETAPA.....	57
FIGURA 13. PLANO ARQUITECTÓNICO DE AUTOCAD.....	61
FIGURA 14. PLANO ESTRUCTURAL DE LOSA AUTOCAD.....	63
FIGURA 15. PLANO ARQUITECTÓNICO NIVEL 1 REVIT.....	67
FIGURA 16. PLANO ARQUITECTÓNICO NIVEL 2 REVIT.....	68
FIGURA 17. PLANO ISOMÉTRICO REVIT.....	69
FIGURA 18. PLANO ISOMÉTRICO REVIT.....	69
FIGURA 19. MODELO 3D REVIT.....	70
FIGURA 20. PUNTO DE COMPARACION ENTRE AMBOS PRESUPUESTOS.....	72



**Indice de Tablas.**

TABLA 1. ETAPAS DE LOS MODELOS DE OPERACIONES. ....	31
TABLA 2. OTROS USOS DE LA METODOLOGIA BIM.....	32
TABLA 3. USOS BASICOS DE REVIT.....	40
TABLA 4. TABLA DE DESCRIPCION DE LOS SOFTWARES.....	44
TABLA 5. METODOLOGIA. ....	52
TABLA 6. PRESUPUESTO.....	58

## INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto, hoy en día los avances tecnológicos se han vuelto herramienta funcional de trabajo, que nos ayudara a la implementación de nuevos métodos, en este caso estaremos utilizando la metodología BIM (Building Information Modeling) la cual ha venido tomando protagonismo en el área de la construcción en países altamente desarrollados; donde distintas disciplinas involucradas operan de manera independientes y desagregada.

En el caso del istmo Centroamericano, desde hace dos años se vienen socializando la idea del BIM; a través de una serie de congresos y foros destinados a este fin. Algunas islas del caribe ya empiezan a implementar el BIM de manera obligatoria en su territorio; debido a la influencia del turismo y la construcción de grandes hoteles.

En Nicaragua se encuentra en las primeras fases de socialización de la metodología BIM; muchos de los proyectos aun se realizan de manera tradicional y algunas universidades han comenzado a integrar software y nociones de lo que es BIM.

Teniendo esto en cuenta, hemos venido trabajando en la propuesta de un edificio de servicios generales, particularmente dejando a un lado el diseño tradicional y transformarlo de algo simple a algo moderno siguiendo la normativa de construccion emitidos por el MTI.

El BIM representa un sistema de trabajo que permite reunir o archivar la información asociada de un proyecto en una representación digital o modelo 3D, de manera de contener en un mismo archivo la información necesaria para analizar y comprender el desarrollo del proyecto, pudiendo consultarla o corregirla sirviéndose de la conexión a la red.

El modelo o maqueta virtual se utiliza como base o soporte de la información de un proyecto generando un archivo de memoria digital, optimizando los tiempos de



búsqueda de información y permitiendo realizar procesos complejos en tiempos mínimos valiéndose de la velocidad electrónica. Este archivo se puede conectar a una red de comunicación pudiendo ser visualizado y utilizado por múltiples participantes de forma simultánea y colaborativa a través de múltiples plataformas a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto.

---

## CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Antecedentes y Contexto del Problema

En esta sección se recopiló información de fuentes que han manejado el sistema BIM a nivel mundial, debido a que la metodología en muchos países se ha venido desarrollando como fuente principal para realizar presupuestos. Por otra parte, se crearon planos y el presupuesto inicial con la ayuda de proyectos tomados como ejemplos para el desarrollo de dicha investigación.

### 1.2 Objetivos de la investigación

#### **Objetivo General:**

Analizar la metodología BIM aplicando el Revit a una edificación de dos plantas, implementando las normativas de construcción nicaragüenses.

#### **Objetivos específicos:**

- Elaborar los planos constructivos utilizando Revit como principal software.
- Aplicar la tecnología BIM al diseño de una edificación implementado a través del modelo Revit.
- Calcular el presupuesto de la obra, mediante los datos recopilados de acuerdo a la cantidad de obras
- Determinar el tiempo de duración del proyecto utilizando Project.

### 1.3 Descripción del Problema y Preguntas de Investigación

En Nicaragua, la industria de la construcción juega un papel crucial en el desarrollo económico y la infraestructura del país. Sin embargo, a pesar de la creciente importancia de la tecnología BIM a nivel global, existe una marcada escasez de información y adopción de esta metodología en el sector de la construcción nicaragüense.

#### **Factores Contribuyentes:**

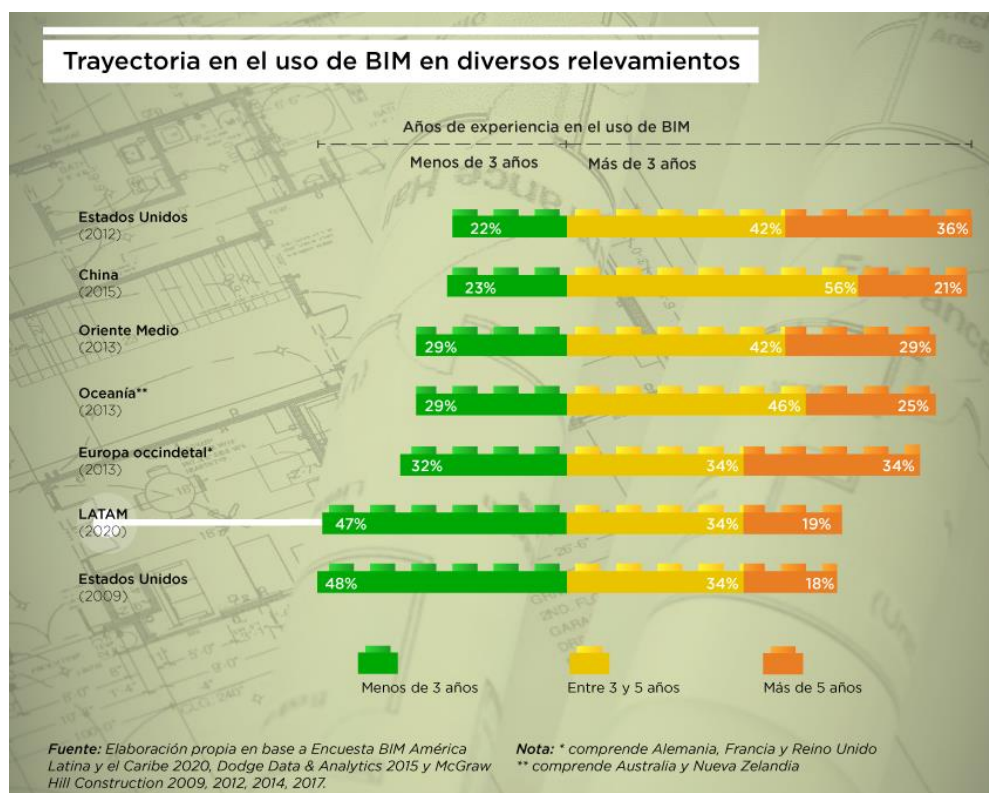
1. **Falta de Conciencia y Educación:** La falta de conciencia sobre los beneficios y las capacidades de BIM entre los profesionales de la construcción y las instituciones educativas ha contribuido a la baja adopción.
2. **Limitado Acceso a Recursos y Capacitación:** La disponibilidad limitada de recursos, como software BIM y capacitación especializada, ha obstaculizado la adopción efectiva de BIM en Nicaragua.
3. **Regulación y Normativas Inadecuadas:** La falta de regulación y normativas específicas que fomenten la implementación de BIM en los proyectos de construcción ha desincentivado su adopción.
4. **Resistencia al Cambio:** La industria de la construcción en Nicaragua ha estado tradicionalmente arraigada en métodos convencionales, lo que ha generado resistencia al cambio hacia la tecnología BIM.

Sin embargo, la falta de políticas de largo plazo que resistan los cambios políticos presenta un problema en la región. La implementación de BIM puede verse obstaculizada por la falta de continuidad de las políticas. Pese a esto, se anticipa que la implementación de BIM en América Latina aumentará en los próximos años.

Más de 750 empresas de 18 diferentes áreas de especialidad de toda la región participaron en la primera encuesta empresarial regional de su tipo, "BIM Survey Latin America and the Caribbean 2020", que fue desarrollada por el BID en colaboración con el Grupo de Trabajo Específico BIM Forum Latam de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC) para obtener una visión general del uso de BIM en la región.

Las ventajas que ven, las dificultades que encuentran y sus perspectivas para el mercado en el futuro mediante la ilustración de la figura 1. Sin embargo, también nos permite comprender los desafíos que enfrentan las empresas que aún no integran BIM en su operativa diaria a pesar de tener conocimiento de ello.

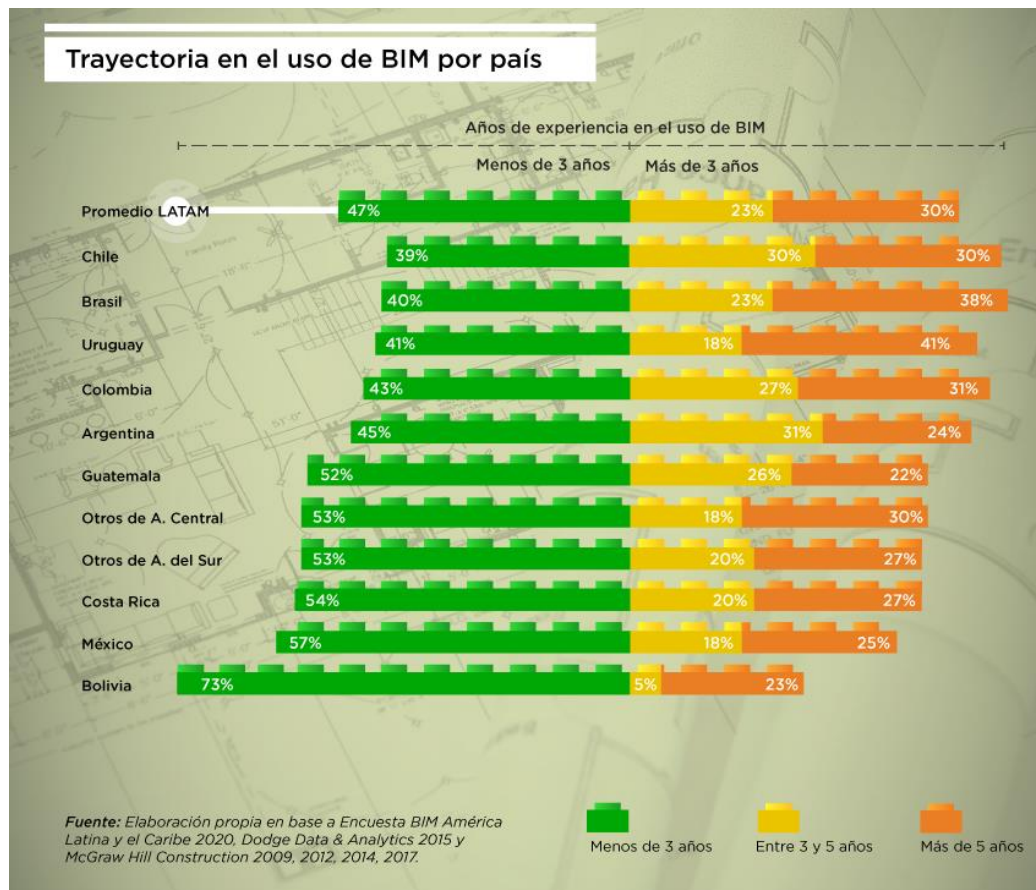
**Figura 1. Encuesta BIM en países desarrollados 2020**



Fuente: blogs.iadb.org.

Aunque muchas empresas (53 por ciento de los usuarios) han estado utilizando BIM durante más de tres años, los resultados de la encuesta sobre el número de años de experiencia que los usuarios han tenido con la tecnología muestran que, en promedio, las trayectorias de uso de BIM en América Latina y el Caribe aún se encuentran en sus primeras etapas. Esto contrasta con otros países el cual se puede ver reflejado en la figura 2.

**Figura 2. Encuesta BIM América Latina y Caribe 2020**



Fuente: blogs.iadb.org.

## **1.4 Justificación**

La escasez de información y la falta de adopción de BIM en Nicaragua tienen un impacto negativo en la eficiencia, la calidad y la competitividad de la industria de la construcción. La falta de coordinación y comunicación efectiva en los proyectos de construcción puede resultar en retrasos, costos adicionales y reducción de la calidad de las edificaciones. Por una parte, la metodología BIM se encuentra en auge y en fase de desarrollo e implantación en nuestro país. Por otra parte, el desarrollo en la rama de edificación ha sido mayor en la demanda de infraestructuras.

Estos dos factores conllevan a que sea necesario que los técnicos, ingenieros y arquitectos de hoy en día se involucren con las nuevas tecnologías y metodologías de trabajo para aplicarlos a proyectos que aun a día de hoy se desarrollan de manera tradicional, tal y como son los proyectos de edificaciones e incluso carreteras, ya que, se crea un modelo digital tanto 3D como 4D de esta manera facilitara la toma de información correspondiente al proyecto a realizar por un lado, los métodos BIM están en auge y en fase de desarrollo implementado en licitación pública.

La implementación efectiva de BIM puede contribuir a reducir costos, minimizar errores y mejorar la calidad de las construcciones en el país.

## **1.5 Limitaciones**

Para la elaboración del tema de investigación se presentaron las siguientes limitantes:

1. Uno de los factores que nos ha complicado llevar a cabo dicha propuesta, es la escasez de información moderna, alrededor de los proyectos que son innovadores y con parámetros de vanguardia, ya que no existe difusión sobre este tema a nivel nacional, esto nos ha llevado a buscar datos de otros medios internacionales.
2. El sistema es muy específico, no permite generalizaciones.
3. La falta de información y la falta de adopción de BIM tienen un efecto negativo.

## CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 Estado del arte

El estado del arte es una investigación documental que tiene como objetivo recuperar y divulgar el conocimiento acumulado sobre un objeto de estudio específico, posibilitando una comprensión crítica sobre un conocimiento de un fenómeno con el fin de generar nuevos conocimientos y comprensiones.

Autores	País	Año	Nombre	Resumen
<b>Br. Nicolas Andrés Trejo Carvajal</b>	Chile	2018	Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción.	<p>La planificación y control son procesos fundamentales y críticos para la ejecución de los proyectos de ingeniería y construcción. Planificar permite obtener un plan de trabajo para lograr los resultados deseados, satisfaciendo los requisitos preestablecidos. Por otro lado, controlar posibilita dirigir el desempeño de las actividades y corregir desviaciones para cumplir con el plan definido.</p> <p>Estos procesos, en el presente trabajo de título, se abordan desde la perspectiva del Project Management. En los últimos años, la metodología BIM ha tomado especial fuerza en los proyectos de ingeniería y construcción, situación de la que Chile también es participe.</p>

Autores	País	Año	Nombre	Resumen
<b>Br. Astrid Aracelly Tacora Mariaca</b>	Perú	2020	Aplicación de la metodología BIM (Building Information Modeling) para mejorar los alcances en la etapa de diseño en proyectos de centros comerciales en la ciudad de Tacna 2020	<p>Actualmente en Tacna se vienen elaborando múltiples proyectos de infraestructura tales como hospitales, residenciales, centros comerciales, instituciones educativas entre otros; cuyo diseño arquitectónico, estructural y detalles en instalaciones comprende procesos constructivos no convencionales.</p> <p>En este contexto, cada vez los requerimientos de estos proyectos son más aventurados y requieren un nivel de detalle avanzado en la etapa de diseño. Sin embargo, ante estos cambios progresivos, en Tacna se siguen usando el sistema tradicional en la concepción del proyecto. Por lo que como respuesta tienden al riesgo de contemplar una serie de ineficiencias en la etapa de ejecución.</p>
<b>Br. Juan Miguel Barrón Viloche.</b>	Perú	2022	Análisis comparativo entre la aplicación del	En el transcurso del proceso de un proyecto de edificación, encontramos distintos tipos de incompatibilidades entre los planos

Autores	País	Año	Nombre	Resumen
			<p>modelo BIM y el modelo tradicional en la ejecución de una losa deportiva en Sullana.</p>	<p>de las diferentes especialidades como también con las especificaciones técnicas.</p> <p>Estas incompatibilidades generan un impacto negativo en la etapa de ejecución sobre los plazos y costos del proyecto y con esto se afecta directamente a la calidad del proyecto. Con el fin de aminorar estos inconvenientes, planteamos el uso de las herramientas de una metodología que nos permite mediante el uso de modelos tridimensionales una mejor visualización, así como mejora la estimación de materiales y la compatibilización en la primera etapa de planificación.</p>
<p><b>Br. Roberto Pacheco Borja</b></p>	<p>Ecuador</p>	<p>2017</p>	<p>Comparación del sistema tradicional vs la implementación del BIM (building information modeling) en la etapa de diseño</p>	<p>Con el presente trabajo de grado se pretende hacer una comparación entre dos métodos de diseño, un primer análisis con el método tradicional, que es el usualmente utilizado para todo diseño y proceso constructivo, llevado a cabo a través de una vivienda unifamiliar con las herramientas CAD, cálculos</p>

Autores	País	Año	Nombre	Resumen
			y seguimiento en ejecución, análisis de un caso de estudio.	manuales y Microsoft Excel para cronograma y un segundo análisis con la tecnología del BIM, estableciendo una metodología general para el uso del software Revit y Microsoft Project para el cronograma. Dicha vivienda se modeló en Revit y en CAD, se compararon las cantidades de materiales y el presupuesto para ambos casos; además del tiempo empleado para su diseño en las 3 etapas que se seleccionó, (diseño, cálculo de cantidades y presupuesto), también es importante notar la rapidez para generar láminas gracias a la ayuda del software Revit, para finalmente comprobar que la tecnología BIM es más sencilla y eficaz de gestionar, agilitando todos los procesos de diseño.

## **2.2 Teorías, definiciones y conceptos.**

En esta parte del proyecto de investigación cuyo propósito es desarrollar el estado del tema de investigación en el momento. Sin embargo, sigue los objetivos y el planteamiento del problema en la estructura del documento.

Aquí se documentan los antecedentes, teorías y conceptos que se están aplicando al tema de estudio. Se puede añadir un marco legal si es necesario. También puedes utilizar esto para desarrollar el marco teórico.

### **Introducción al Sistema BIM.**

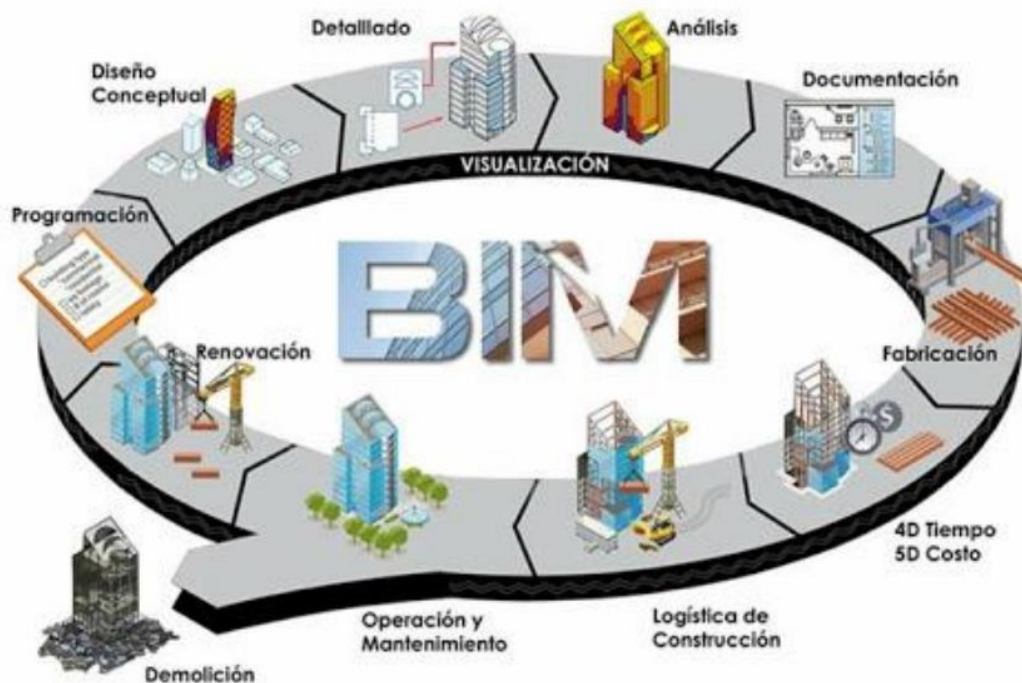
BIM (Building Information Modeling) es un conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que replantean la forma de trabajo individual y fragmentado permitiendo diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura de forma colaborativa en un espacio virtual.

Este representa un sistema de trabajo que permite reunir o archivar la información asociada de un proyecto en una representación digital o modelo 3D, de manera de contener en un mismo archivo la información necesaria para analizar y comprender el desarrollo del proyecto, pudiendo consultarla o corregirla sirviéndose de la conexión a la red.

El modelo o maqueta virtual se utiliza como base o soporte de la información de un proyecto generando un archivo de memoria digital, optimizando los tiempos de búsqueda de información y permitiendo realizar procesos complejos en tiempos mínimos valiéndose de la velocidad electrónica.

Este archivo se puede conectar a una red de comunicación pudiendo ser visualizado y utilizado por múltiples participantes de forma simultánea y colaborativa a través de múltiples plataformas a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto.

**Figura 3. Ciclo de vida de la edificación.**



**Fuente: Página web Alumed**

Para desarrollar y analizar un modelo se requieren de herramientas y programas tales como: o Equipos digitales como computadores que otorguen acceso a información de la red y potencien la capacidad de respuesta del modelo aportando información complementaria (ej. datos de ubicación, asoleamiento, evolución de materiales en el tiempo, entre otros).

Softwares para crear el modelo y cargarlo de la información necesaria acorde a lo que se le solicitará. o Softwares que extraigan del modelo la información consultada.

Con lo anterior, la tecnología BIM otorga una serie de ventajas como lo es crear modelos integrados de todas las especialidades involucradas en un proyecto y, de esa forma, prevenir “choques” o interferencias, obtener información de los modelos a velocidad electrónica tanto para visualización como para construcción y mantención a través de equipos portátiles o Tablets. facilitar trabajos administrativos como

cubicación, verificación, valorización de estados de avance, entre otros; y obtener simulaciones de la edificación para analizar la apariencia, funcionamiento, costo y plazo del proyecto optimizándolo en el Diseño.

### **2.2.1 Dimensiones BIM**

A través del sistema BIM los modelos son capaces de representar el ciclo de vida de un proyecto, el cual comprende en total 7 fases denominadas “dimensiones BIM” que abarcan desde la idea hasta la operación y mantenimiento de la edificación.

**1ra Dimensión:** La idea de esta dimensión incluye la determinación de la localización y las condiciones iniciales de la estructura tales como estimaciones geométricas, costos y volúmenes de materiales.

**2da Dimensión:** El boceto esta dimensión incluye la fase de boceto determinando las características genéricas del proyecto. Se definen los materiales, cargas estructurales y dimensión energética del proyecto.

**3ra Dimensión:** El modelo gráfico tridimensional Una vez recopilada la información de las dos primeras dimensiones, se procede a modelar geoméricamente la infraestructura en formato 3D.

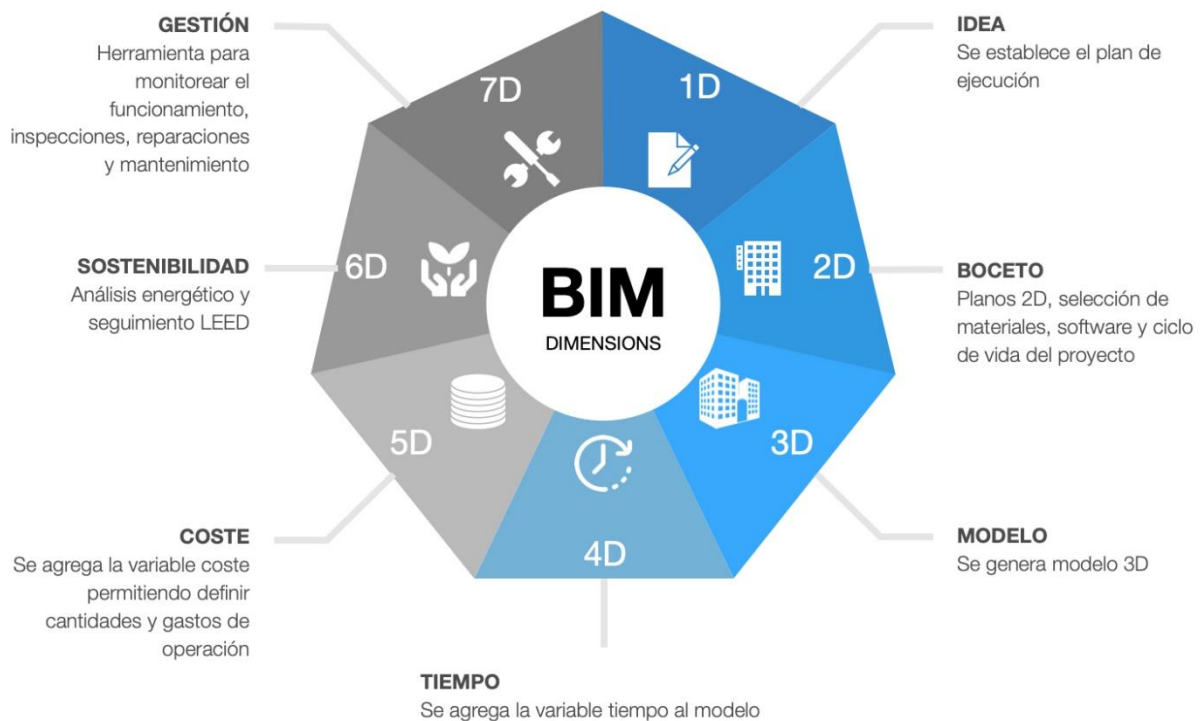
**4ta Dimensión:** El tiempo dimensión para realizar una planificación temporal de cada una de las fases del proyecto.

**5ta Dimensión:** El costo esta dimensión comprende el análisis y estimación de los costos del proyecto, además de su control a medida que este avance o se vea modificado.

**6ta Dimensión:** El análisis de sostenibilidad Se trata de simular una serie de alternativas para analizarlas y determinar cuál de ellas es más adecuada u óptima para ser llevada a cabo, mejorando la sostenibilidad del proyecto.

**7ma Dimensión:** La gestión del ciclo de vida Dimensión en que se realiza la gestión de localización y organización de la información referente a una infraestructura a lo largo de toda su vida útil.

**Figura 4. Ilustración de las 7 dimensiones BIM**



Fuente: <https://www.orfisaikc.com/>

### 2.2.2 Modelos 3D

Un modelo 3D es una representación visual de una edificación que sirve de soporte para archivar la información del proyecto en sus distintos estados de avance y en una sola plataforma virtual. Esta información, que puede ser tanto geométrica como no geométrica se almacena en los elementos que conforman los modelos llamados “entidades”.


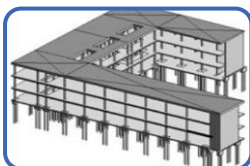

Las entidades abarcan desde elementos geográficos y de terreno hasta elementos estructurales como muros, vigas, columnas e instalaciones MEP –

instalaciones mecánicas, eléctricas y de plomería-. Los modelos se pueden desarrollar durante cualquier etapa del ciclo de vida de un proyecto. Se generan distintos modelos para las etapas de Diseño, Construcción y Operación, donde para cada caso los modelos correspondientes son el resultado del ajuste y modificación de los modelos de las etapas o fases anteriores del proyecto a medida que este avanza.

En primer lugar, durante la etapa de Diseño del proyecto se generan los modelos preliminares. Estos modelos, posteriormente son modificados y al final de la etapa resultan los modelos definitivos que servirán de base en la etapa de Construcción, etapa durante la cual son ajustados nuevamente generando los modelos as-built que serán usados en la Operación para la mantención de la edificación.

Todos los modelos anteriores finalmente resultarán en un modelo que servirá de archivo histórico del proyecto.

**TABLA 1. ETAPAS DE LOS MODELOS DE OPERACIONES.**

	<b>Modelos preliminares:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudios preliminares.</li><li>• Estudios del lugar de emplazamiento.</li><li>• Anteproyecto referencial.</li><li>• Diseño o proyectos definitivo de ingeniería de detalles</li></ul>
	<b>Modelos definitivos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación de la construcción.</li><li>• Coordinación.</li><li>• Construcción.</li><li>• As-built</li></ul>
	<b>Modelos de operación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Operación.</li><li>• Certificación.</li><li>• Mantenimiento.</li><li>• Planificación y gestión de emergencias.</li><li>• Desmontaje, final de vida útil.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.3 Consultas o “usos” que se pueden requerir en BIM.

En la industria de la construcción, la forma de trabajo utilizando la metodología BIM ofrece una serie de posibilidades, donde es de vital importancia saber por un lado cuales son las necesidades del cliente para luego conocer cuáles serán los usos que se les otorgarán al modelo en base a la información requerida o consultada, es decir, la finalidad última.

Los usos que se le pueden dar al sistema BIM son variados, siendo los principales los que se muestran a continuación.

**TABLA 2. OTROS USOS DE LA METODOLOGIA BIM.**

	Conocer el efecto que una edificación o estructura puede causar en su entorno y como el entorno puede influir en este mismo en cualquier etapa del proyecto.
	Estimar los costos de una obra y la cantidad de materiales que se deben utilizar, permitiendo realizar un presupuesto y estimar el costo total de la construcción.
	Hacer simulaciones o modelación 4D de todas las variables que pueden estar asociadas a la obra. Esto abarca desde la simular la secuencias constructiva de una edificación, hasta el comportamiento de sus componentes en el tiempo. A partir de esto, se puede detectar con anticipación cualquier error que pueda tener la estructura y de esa forma prevenirlos al momento de llevar a cabo la obra sin necesidad de hacer todo desde cero
	Visualización y revisión del diseño de la máquina virtual previo a la construcción, permitiendo una supervisión más sencilla. Esto es posible gracias a la conectividad que existe en la nube como medio de interconexión, permitiendo que varios participantes de un equipo de trabajo puedan visualizar la edificación desde sus computadores o cualquier lugar con conexión a internet sin necesidad de reunirse físicamente.
	Facilita la supervisión, y por ellos, acelera la realización de correcciones. Además, ayuda a que sea más sencillo para los entes estatales para poder evaluar una obra y generar permisos en el menor tiempo posible.

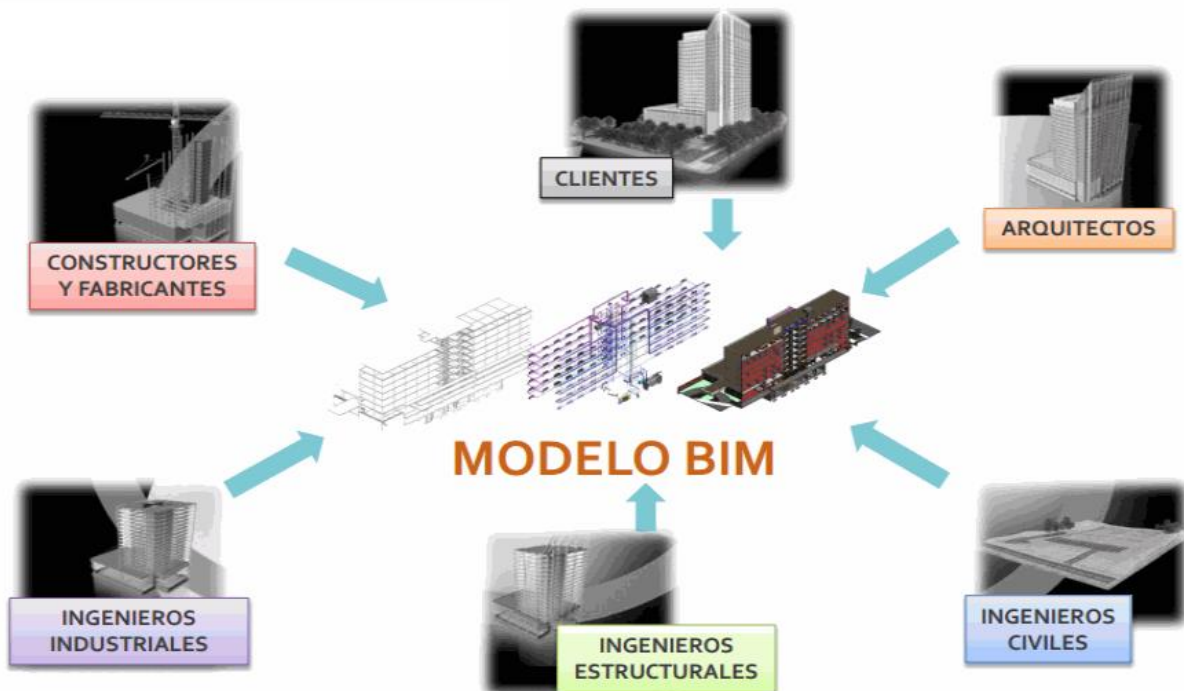
Fuente: Elaboración propia.

## 2.2.4 Ventajas del uso de BIM.

Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, BIM es un sistema de trabajo en el que se gestionan los datos de un edificio a través de un modelo de representación gráfica en tiempo real. Para esto BIM funciona como una maqueta digital con una gran base de datos que permite gestionar todos los elementos que forman parte de la infraestructura de una obra, durante todo su ciclo de vida.

Todo lo anterior permite una mayor fiabilidad, rapidez y una mejor productividad al momento de diseñar la construcción o remodelación de un edificio, optimizando todas las fases del proyecto, desde su planificación hasta su operación y mantenimiento, lo que se potencia aún más debido a que, a través de los modelos, la participación de las distintas disciplinas se puede llevar a cabo de forma simultánea gracias a la interconectividad.

**Figura 5. Disciplinas involucradas en los modelos BIM**



Fuente: Página web Baboonlab

Es así como el sistema BIM ofrece una serie de ventajas y beneficios que favorecen no solo a quienes trabajan directamente con los modelos mandantes, consultores y contratistas, sino que también otorga ventajas a los usuarios.

### **2.2.5 Ventajas de BIM para mandantes, consultores y contratistas**

Dentro de las principales ventajas del uso de BIM en esta categoría, la primera y más importante es que los modelos, al ser consultados por alguna información ya sea simple como una cubicación de un tipo de material o complejas como comparar el avance real con el planificado de cierta etapa, a través de un software estas son respondidas a velocidad electrónica.

Si bien estas mismas consultas pueden ser respondidas de forma tradicional, cubicando planos en papel y luego relacionándolas con archivos digitales, por medio de BIM esto se logra con mayor rapidez, con una visualización más real en 3D y precisión numérica. Tanto la visualización como la obtención de información de los modelos virtuales, a través de la tecnología BIM, se podría llevar a cabo por medio de equipos portátiles de forma rápida y directa. Por ejemplo, en la construcción trabajadores y supervisores podrían contar con Tablets como parte de su equipo de obra, donde se pudiera revisar el modelo y extraer especificaciones que sean de utilidad en terreno.

De igual forma, para la mantención se podría obtener el historial de equipos reparados e instalados en el proyecto, con sus catálogos, características y repuestos para operar veloz y eficazmente. Junto con lo anterior, a través de los modelos se puede evaluar un mayor número de variables en el diseño de una edificación, debido a que para cada modificación los resultados se actualizan automáticamente.

Esto permite evaluar y comparar los resultados obtenidos para cada alternativa de diseño en tiempo real, proceso iterativo que por medio del sistema tradicional puede tardar varios días o semanas.

Por ejemplo, para el desarrollo de un proyecto complejo como un hospital, si al momento de valorizarlo se supera el presupuesto posible, a través de modelos BIM se pueden idear modificaciones y obtener un nuevo costo y tiempo de construcción en solo minutos optimizando estas variables.

Y en general se presentan una gran cantidad de beneficios tales como:

- Mejorar la administración de datos e información compleja de proyectos.
- Los modelos 3D facilitan la comprensión de un proyecto.
- Facilita la comunicación, trazabilidad y transparencia de la información.
- Facilita la integración, actualización y coordinación de toda la información.
- Permite prever y solucionar los problemas de diseño de manera anticipada.
- Permite el trabajo en línea simultáneo de todos los actores involucrados.
- Permite simular el comportamiento de un proyecto.
- Permite simular y planificar medidas de seguridad y prevención de riesgos.
- Facilita el uso de componentes constructivos prefabricados.}

### **2.2.6 Ventajas de BIM para usuarios**

Así como la metodología BIM otorga un sin número de beneficios al optimizar los procesos que se desarrollan en un proyecto constructivo, a partir de este, también es posible observar ventajas hacia los usuarios. Dentro de las ventajas que BIM les ofrece a los usuarios destacan: o Mejorar la calidad de los proyectos.

- Reducir la generación de residuos.
- Reducir plazos de entrega y costos de los proyectos.
- Generar diseños más eficientes y sustentables, reduciendo emisiones y consumo energético.

### **2.2.7 Ejemplo pedagógico de aplicación**

Como una forma de visualizar algunas de las ventajas y potencialidades que se obtienen al utilizar la metodología BIM, además de mostrar cómo utilizar algunos de los softwares BIM, se presenta a continuación un ejemplo de aplicación basado en un modelo 3D desarrollado previamente en Revit, software BIM de diseño y dibujo paramétrico.

Este ejemplo consiste en el modelo de una bodega cuya función es contener explosivos y sustancias peligrosas. A este modelo se le realizará un análisis de costo del conjunto muros/columnas ante distintas materialidades, con el fin de mostrar cómo ante ciertas variaciones, los resultados se actualizan en tiempo real pudiendo compararlos y conocer la opción más económica en poco tiempo.

Y, adicionalmente, se obtendrá la programación del total de la obra de la bodega exportando el modelo de Revit a Navisworks, software que genera animaciones y permite simular la secuencia constructiva.

### **2.2.8 Descripción del modelo BIM.**

Dada la función de la bodega, se diseñaron muros de mayor resistencia adicionando columnas que trabajan como contrafuertes, Además posee una cubierta de acero liviana, de modo que, de ocurrir una explosión al interior, el material que salga eyectado lo haga hacia arriba y no hacia los lados.

Junto a esto, también presenta ventilaciones a los costados, una entrada principal para el ingreso de camiones y entradas secundarias laterales.

### **2.2.9 Programas BIM más usados en el Modelado**

Comenzaremos con los softwares más utilizados en el modelado 3D dentro de la metodología BIM. Además, podremos comparar algunas características importantes.

## **Revit**

En nuestro top de los softwares más utilizados en la metodología es Revit; quizás sea la plataforma informática más utilizada por los profesionales del área de la construcción. Esto se debe a su conectividad con muchos de los productos Autodesk, lo que permite la flexibilidad y compatibilidad; por ejemplo, podemos importar archivos creados con AutoCAD.

Por otro lado, existen muchas plataformas de soporte que permiten resolver casi cualquier problema que surja durante su uso. Así muchas empresas que desarrollan software se aseguran de crear compatibilidades con Revit.

## **ArchiCAD**

Este es uno de los softwares fundadores, por así decirlo, de la metodología BIM; sin embargo, fue creado originalmente para sistemas operativos de MAC, por lo que su uso no fue tan extendido al principio. Actualmente lo podemos encontrar en todas las plataformas disponibles.

ArchiCAD ofrece una interfaz intuitiva y constantes innovaciones que permiten el diseño óptimo de estructuras. Así a pesar de sus facilidades, se limita al segundo lugar de nuestro top debido a su uso limitado entre los profesionales de la construcción.

## **Allplan**

Este software es el tercero más usado; a pesar de que sus usuarios mayoritarios se encuentran en Alemania. Es un software que rápidamente se posiciona en la unión europea y el resto del mundo; debido a su facilidad de pasar del 2D al 3D sin perder trabajos anteriores.

Se ubica como tercer lugar debido al poco soporte que tenemos al usar esta plataforma colaborativa, resulta complicado en algunos casos la resolución de problemas o dudas.

### **2.2.10 Programas BIM más usados en Análisis de Costos**

La metodología BIM genera archivos que relacionan el modelo 3D directamente con costos específicos de la obra; por lo que, podemos realizar estimaciones más realistas y orientadas dentro de nuestro proyecto.

#### **Microsoft Excel**

Excel es parte de los paquetes Office de los sistemas operativos de Microsoft; que permite trabajar con hojas de cálculo dinámicas. Así podemos trabajar con una serie de fórmulas y entrelazar celdas para crear matrices contables.

Esto pone como indiscutible primer lugar, aun en tiempos donde aparecen nuevos softwares de gestión BIM, a Microsoft Excel como la base para realizar bases de datos para BIM.

#### **Vico Office**

En segundo lugar, tenemos a Vico Office pertenece a un grupo de software colaborativos de la metodología BIM. Con el cual se puede desarrollar toda la gestión de mediciones, costos y en general de la obra. Además, permite realizar la planificación y los presupuestos para la construcción de nuestro proyecto.

La gestión con Vico Office es compatible con la mayoría de software para la metodología BIM. Por lo que su uso es común en combinación con Revit o ArchiCAD entre otros, por otro lado, se puede combinar con el formato IFC (formato abierto BIM).

Sin embargo, no supera a Excel, aun, debido a las complejidades de uso y proceso de integración a los softwares de modelado.

### **2.2.11 Programas BIM más usados para la proyección en Realidad Aumentada.**

Actualmente se comienza a implementar las tecnologías de realidad virtual y aumentada en el ámbito de la construcción.

#### **SmartReality**

Es nuestro primer lugar, debido a que es una aplicación que podemos descargar en nuestro móvil, tablet o computadora. Además, tiene dos versiones, una para realidad aumentada y otra de realidad virtual. Con esta aplicación podemos visualizar nuestro modelo BIM, incluso grabar imágenes en realidad aumentada; e incluso ingresar en nuestro proyecto.

#### **Arki**

Es una aplicación que puede ser utilizada en sistemas IOS y Android y permite visualizar proyectos en realidad aumentada. Al igual que SmartReality, podemos modificar el proyecto en tiempo real, y también grabar recorridos, entre otras características.

### **2.2.12 Uso Revit.**

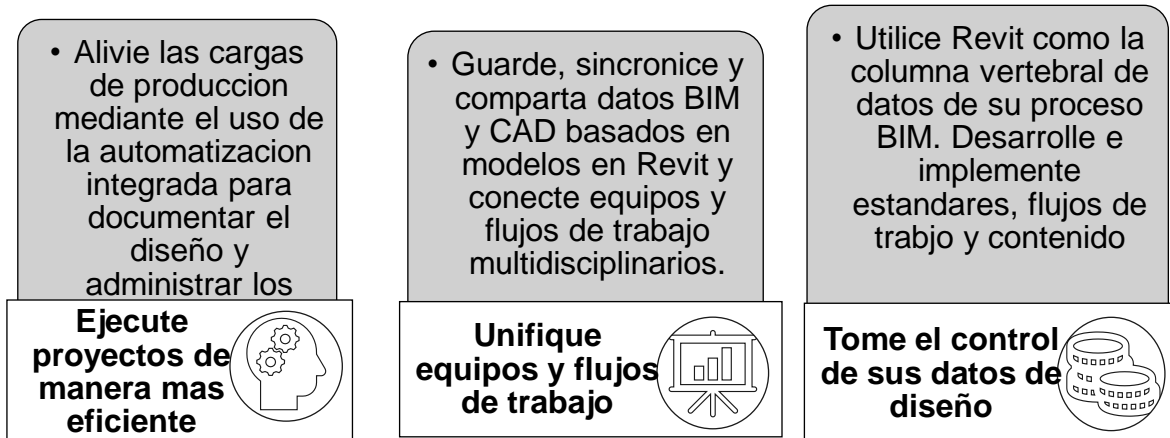
Revit es una poderosa plataforma de modelado de información de construcción (BIM) desarrollada por Autodesk que se utiliza en una variedad de aplicaciones en la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción. A continuación, te presento un listado de algunos de los usos más comunes de Revit:

- Revit se utiliza para crear modelos arquitectónicos detallados de edificios y estructuras. Los arquitectos pueden diseñar y visualizar diseños en 3D, agregar detalles y realizar modificaciones rápidas.
- Los ingenieros estructurales utilizan Revit para el diseño de la estructura de edificios, puentes y otras infraestructuras. Pueden realizar análisis estructurales y generar documentación detallada.

- Revit se utiliza para generar planos y documentación técnica detallada, que incluye planos en planta, alzados, secciones, detalles y listas de materiales.
- Como herramienta de colaboración que permite a equipos multidisciplinarios trabajar en un proyecto simultáneamente, lo que mejora la coordinación y reduce errores.
- Revit se usa para crear modelos de información de construcción (BIM) que incluyen información sobre activos y sistemas para su uso en la gestión de instalaciones y el mantenimiento a largo plazo.
- Revit se usa en el diseño de plantas industriales, fábricas y almacenes para la planificación y modelado de sistemas y equipos.
- Se emplea para diseñar y documentar estructuras metálicas y prefabricadas en proyectos de construcción.

Estas son sólo algunas de las aplicaciones de Revit más comunes en la industria de la construcción y el diseño. La versatilidad de la plataforma Revit la convierte en una herramienta esencial para los profesionales que trabajan en diversas disciplinas relacionadas con la arquitectura, la ingeniería y la construcción.

**TABLA 3. USOS BASICOS DE REVIT.**



**Fuente: Elaboración propia.**

## **2.3 Plan BIM y Estándar BIM.**

### **2.3.1 Plan BIM.**

PlanBIM es un programa a 10 años que tiene como una de sus metas la utilización de la metodología BIM para el desarrollo y operación de proyectos de edificación e infraestructura pública al año 2020 y privada al año 2025.

Este programa es impulsado por Corfo que surgió en el marco del Programa Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable, Construye 2025 y que forma parte del Comité de Transformación Digital de Corfo. Creado el año 2016, esta iniciativa emplea como motor principal el poder de compra del Estado, trabajando con instituciones públicas para implementar el uso de BIM, capacitar a sus equipos y generar un estándar de requerimientos para las licitaciones públicas.

### **2.3.2 Estándar BIM.**

En el marco del PlanBIM se creó un estándar, Estándar BIM para Proyectos Públicos, el cual busca generar un requerimiento de BIM desde el Estado que sea consistente y transversal, es decir, que todas las instituciones públicas que exijan BIM lo hagan de una manera estandarizada y conocida por todos los actores involucrados en el proyecto. El objetivo de esto es facilitar la implementación de BIM tanto para las empresas privadas como las instituciones públicas (Estándar BIM 2019).

Lo anterior permitirá que, tanto las empresas que se hayan adjudicado la realización de un proyecto cómo las instituciones públicas que lo hayan solicitado manejen un mismo lenguaje estandarizado y que sea entendido por todos los participantes.

**Figura 6. Estándar BIM para Proyectos Públicos.**



**Fuente: Página web PlanBIM.**

### **2.3.3 Ciclo de vida de un proyecto.**

PMI (Project Management Institute) ofrece un enfoque de ciclo de vida que consta de cinco etapas de proceso.

La primera fase es la fase de iniciación, donde se definen legalmente el alcance, los objetivos y todas las actividades del proyecto. En esta etapa se ha aprobado el lanzamiento del proyecto.

Luego, dentro del equipo de planificación, explique cómo se implementará el proyecto, teniendo en cuenta la escala, el costo, los recursos, el riesgo, el tiempo, la calidad, la información y los requisitos de adquisición.

En tercer lugar, contamos con capacidades de ejecución, cuyo objetivo es completar el trabajo descrito en el apartado anterior para alcanzar los objetivos planteados en el proyecto.

El cuarto grupo de métodos se denomina seguimiento y control. El objetivo de esta fase es medir el desempeño frente a un plan preestablecido, aprobar o rechazar cambios y determinar la necesidad de implementar controles y/o acciones preventivas.

Finalmente, el grupo cerrado contiene las acciones necesarias para completar la regla porque los artículos solicitados se entregaron porque estaban bloqueados.

**Figura 7. Ciclo de ejecución de un proyecto.**



Fuente: TodoPMP

## 2.4 AutoCAD vs Revit.

Revit y AutoCAD son dos programas de diseño asistido por computadora (CAD) desarrollados por Autodesk, pero se utilizan para propósitos diferentes en el campo de la arquitectura, la ingeniería y la construcción. A continuación, se describen las diferencias clave entre Revit y AutoCAD:

**TABLA 4. TABLA DE DESCRIPCION DE LOS SOFTWARES.**

Área	AutoCAD	Revit
<b>Enfoque.</b>	AutoCAD es un programa de CAD 2D y 3D ampliamente utilizado para crear dibujos técnicos, planos y diseños detallados. Es versátil y se utiliza en una variedad de industrias, desde la arquitectura hasta la ingeniería civil.	Revit es un programa BIM (Building Information Modeling) que se centra en la creación de modelos 3D inteligentes de edificios. Revit permite la creación de un modelo completo de un edificio con información detallada sobre sus componentes.
<b>Modelo de información</b>	En AutoCAD, los objetos son dibujos 2D o 3D con propiedades limitadas. No se trata de un modelo de información.	Revit se basa en la creación de un modelo de información integral que incluye geometría y datos específicos, lo que permite una coordinación más efectiva en el diseño y la construcción.
<b>Eficiencia en cambios</b>	En AutoCAD, realizar cambios en un diseño puede ser laborioso y requiere modificar manualmente todos los planos y vistas relacionados.	Con Revit, los cambios se propagan automáticamente a través del modelo, actualizando todas las vistas y planos relacionados, lo que ahorra tiempo y reduce la posibilidad de errores.
<b>Análisis y simulación.</b>	AutoCAD no ofrece capacidades integradas de análisis y simulación en la misma medida que Revit.	Revit proporciona herramientas integradas para realizar análisis de energía, iluminación, estructurales y de flujo de aire.
<b>Documentación y planificación.</b>	AutoCAD es ampliamente utilizado para la generación de planos de construcción y documentación detallada.	Revit también se utiliza para generar planos y documentación, pero lo hace de manera más automatizada y con mayor coherencia debido a su enfoque basado en el modelo.

Fuente: Elaboración propia.

## 2.5 Marco contextual, institucional y legal

Así como la metodología BIM otorga un sin número de beneficios al optimizar los procesos que se desarrollan en un proyecto constructivo, a partir de este, también es posible observar ventajas hacia los usuarios. Dentro de las ventajas que BIM les ofrece a los usuarios destacan: o Mejorar la calidad de los proyectos.

- Reducir la generación de residuos.
- Reducir plazos de entrega y costos de los proyectos.
- Generar diseños más eficientes y sustentables, reduciendo emisiones y consumo energético.

### 2.4.1 Normativas Nacionales.

- Manual para Revisión de Costos y Presupuestos, elaborado por el MTI – 2008, para realizar los cálculos de cantidades de obras
- Reglamento Nacional de Construcción RNC-07
- Investigación de costos de materiales en los proveedores ferreteros.

### 2.4.2 Normativas Internacionales.

- **ISO 19650.**

#### **ISO 19650 - 1:2018. Conceptos y principios:**

Publicado en diciembre del año 2018, este documento trata sobre recomendaciones de carácter general para el trabajo colaborativo en BIM durante todo el ciclo de vida del proyecto.

#### **ISO 19650 - 2:2018. Fase de entrega de activos:**

Publicado en conjunto con la norma anterior, este documento se ocupa de detallar el proceso de contratación para la construcción de un activo, desde las fases iniciales del proyecto hasta la adjudicación de la obra.

### **ISO 19650 - 5:2020. Seguridad en la gestión de la Información:**

Publicada en junio de este año, esta normativa da lineamientos para el adecuado uso de la información publicada durante el ciclo de vida de un proyecto, aspecto clave dada la confidencialidad necesaria en este tipo de procesos y la tan discutida propiedad intelectual de los datos que se comparten.

### **ISO 19650 - 3:2020. Fase operacional de activos:**

Publicada en julio de este año, esta normativa trata, como su nombre lo indica, de todo lo referente a la fase de mantenimiento del activo.

### **ISO 19650 - 4. Intercambio de Información**

Cubre en detalle todo lo referente al trabajo colaborativo y a los estándares de intercambio de información. Actualmente el documento se encuentra en desarrollo (llegando al período de cierre de la votación por parte del comité normativo y evaluación de comentarios y no es de extrañarse, dado lo delicado y clave que resulta este aspecto durante el ciclo de vida de un proyecto BIM.

#### **2.4.3 Aspectos Legales del proyecto.**

- El terreno donde se pretende emplazar la propuesta del proyecto es de propiedad del residencial “Puertas del Sol, Rivas, Nicaragua.
- La formulación del proyecto contemplo el desarrollo de los planos de construcción de las diferentes especialidades.
- Como parte del desarrollo de planos, se someterán a un punto de evaluación, verificando las cantidades de obras de cada uno.

---

## **CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo de Investigación**

Esta investigación por su método de investigación es combinada de documental y de campo. Es una investigación cuyo método de recopilación y análisis de datos se conjunta la investigación documental con la de campo, con la finalidad de profundizar en el estudio del tema propuesto para tratar de cubrir todos los posibles ángulos de una exploración. Al aplicar ambos métodos se pretende consolidar los datos y los resultados obtenidos del sitio, proyecto, terreno, propuesta, etc.

Por el tipo de tema que se aborda esta investigación es teórico-práctica. Son investigaciones cuyo diseño, planteamiento de estudio, realización y conclusiones abarcan temas derivados de alguna teoría que se pretende llegar a comprobar dentro de un ambiente práctico, experimental o empírico.

Por la forma de recopilación y por el tratamiento de su información Son los trabajos de investigación que, como en cualquier otro caso, se apoyan en los datos e información de textos y documentos que servirán para fundamentar un tema; con su análisis y conclusiones se pretende aportar conocimientos adicionales a lo que se está investigando. Para fundamentar estas investigaciones, el investigador se respalda en textos, conceptos, definiciones y aportaciones comprobadas.

Esta investigación de acuerdo a su enfoque investigativo es cuantitativa donde la recolección de datos es numérica, estandarizada y cuantificable, y el análisis de información y la interpretación de resultados permiten fundamentar la comprobación de una hipótesis mediante procedimientos estadísticos, los cuales ofrecen la posibilidad de generalizar los resultados.

De acuerdo con el objetivo de estudio de la investigación es de carácter interpretativo. El objetivo de este tipo de investigación está enfocado a tratar de

indagar, desentrañar y comprender, mediante un método formal de investigación, alguna teoría, fenómeno, hecho o problemática relacionados con un comportamiento social, económico, político, físico o de cualquier otra clase.

En el diseño de este tipo de investigaciones, el estudiante pretende dar a conocer, mediante un método formal de investigación, su propia interpretación del fenómeno de estudio con la finalidad de explicar el sentido de éste.

### **3.2 Área de estudio**

El proyecto propuesto se estaría dando lugar en el departamento de Rivas, municipio de Rivas, específicamente en el Residencial puertas del Sol este se localiza a 4.5 kilómetros del centro de la cabecera departamental de Rivas (coordenadas latitud: 11.45497 N, longitud: -85.839578 O).

El proyecto consiste en la construcción de una edificación para servicios generales que consta con un área constructiva de 392 m<sup>2</sup>, en un área de terreno de 832 m<sup>2</sup>

**Figura 8. Macro localización**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 9. Micro localización**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 10. Localización del sitio propuesto**



**Fuente: Elaboración propia.**

Con algunas colinas costeras y los volcanes de la isla como únicas excepciones, la región es generalmente plana. El Pacífico y el Lago están separados por ríos.

La ubicación de este departamento dentro de cuatro cuencas hidrográficas indica la variedad de su topografía y clima. La cuenca 69 del río San Juan está en el lado este; La cuenca 70 del río Brito está en el centro del departamento y es única; La parte baja de la cuenca 68, entre el río Tamarindo y el río Brito, está en el lado noroeste; y la parte baja de la Cuenca 72, entre el río Brito y el río Sapoá, está en el lado suroeste.

### 3.3 Diagrama Metodológico

En los proyectos de obras civiles existen muchas empresas que no obtienen los resultados esperados, esto se debe a que no existe relación entre el control del presupuesto y los objetivos trazados, presentando no solo sobre costos al proyecto si

no también demoras en los tiempos de entrega, es por esto que se hace necesario la implementación de la metodología donde se haga énfasis en los costos y el control de los mismos.

Lo primero que se crea es el presupuesto. Debe estar escrito en capítulos o pasos. Esto permite un control y seguimiento adecuados porque la información basada en el progreso del proyecto existe y puede entenderse claramente. Es fácil identificar elementos que están excluidos de las actividades presupuestarias y deben incluirse en la fase de control para determinar la verdadera línea de costos del proyecto.

De esto se puede decir que se ha logrado una estimación del presupuesto del proyecto y sobre esta base se debe realizar el seguimiento y control de la obra. Esto permite desarrollar de esta manera los proyectos planificados por etapas. Pasos En cada etapa del proceso, se calcula el costo de cada artículo y sus cambios en el presupuesto se capturan de manera oportuna y eficiente.

Introducción a una metodología para la realización de presupuestos, seguimiento y control de costes de la construcción vertical. Esto permite una determinación oportuna y eficiente de los costos paso a paso de cada elemento del proyecto. De ser necesario, será útil para tomar decisiones sobre su desarrollo y finalmente poder determinar el alcance del impacto en los costos, permitiendo así determinar los cambios que sufrió el proyecto según lo planeado. Se obtienen el valor ganado y la línea de costo real del proyecto. Los resultados obtenidos se pueden utilizar para construir una base de datos que se puede utilizar para futuros proyectos.

**TABLA 5. METODOLOGIA.**

Concepto	Argumento
<b>Inicio del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la obra.</li> <li>• Revisión de los planos y especificaciones técnicas.</li> <li>• Establecimiento de los objetivos y alcance del proyecto.</li> </ul>
<b>Levantamiento de Información.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección del sitio de construcción.</li> <li>• Análisis de los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones.</li> <li>• Obtención de información sobre los materiales y métodos de construcción requeridos.</li> </ul>
<b>Desglose de Trabajos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación y separación de las diferentes partidas de trabajo (cimientos, estructura, acabados, instalaciones, etc.).</li> <li>• Asignación de códigos y unidades de medida a cada partida.</li> </ul>
<b>Estimación de Costos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de los costos unitarios de cada partida (mano de obra, materiales, maquinaria, etc.).</li> <li>• Cálculo de la cantidad de recursos necesarios para cada partida.</li> <li>• Multiplicación de la cantidad de recursos por los costos unitarios para obtener el costo total de cada partida.</li> </ul>
<b>Suma de Costos Parciales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suma de los costos totales de cada partida para obtener el costo total de la obra.</li> </ul>
<b>Ajustes y Contingencias:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adición de contingencias para imprevistos y riesgos.</li> <li>• Consideración de ajustes por inflación u otros factores que puedan afectar los costos durante la construcción.</li> </ul>
<b>Análisis de Costo-Beneficio:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de la relación entre los costos estimados y los beneficios esperados.</li> <li>• Realización de ajustes si es necesario para asegurar la viabilidad económica del proyecto.</li> </ul>
<b>Presentación y Revisión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación y presentación del presupuesto a los stakeholders.</li> <li>• Revisión y análisis del presupuesto por parte del equipo y los responsables del proyecto.</li> <li>• Realización de ajustes y refinamientos según las retroalimentaciones recibidas.</li> </ul>

Concepto	Argumento
Aprobación e Implementación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obtención de la aprobación final del presupuesto.</li><li>• Inicio de la implementación del proyecto de construcción.</li></ul>

Fuente: Elaboración Propia

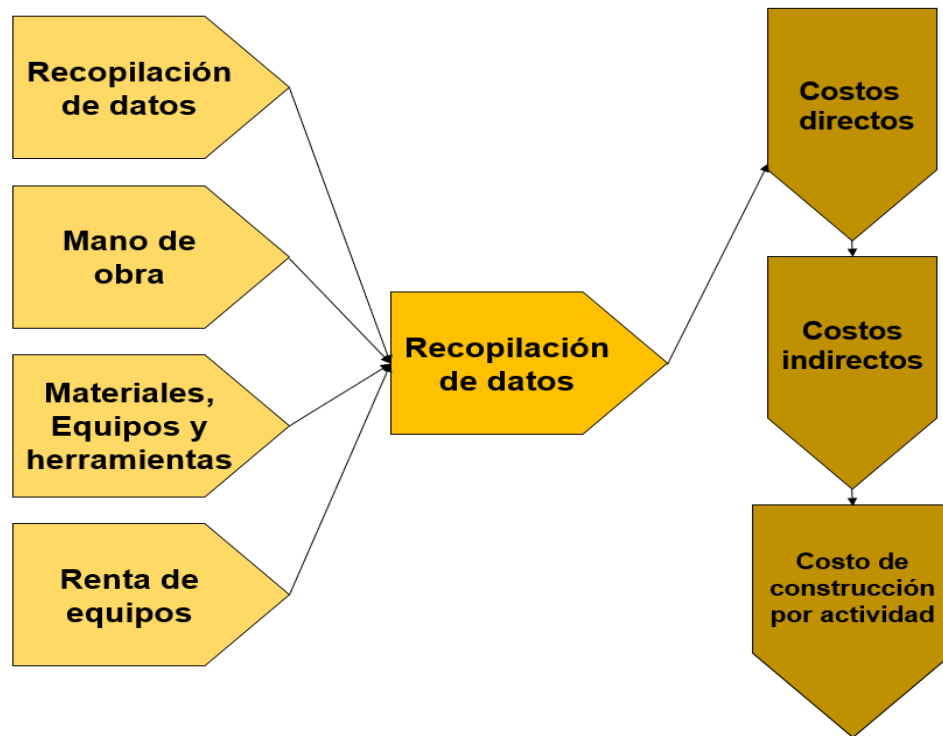
### 3.3.1 Metodología básica de análisis de presupuesto

En cuanto a la metodología, el cálculo del presupuesto se realiza a partir de listados de la base de datos previamente elaborada que incluye:

- Hoja de entrada de datos
- Hoja con Rendimientos de Mano de Obra
- Hoja con Listado base de materiales y Herramientas
- Hoja conteniendo la Renta Horaria de la Maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto
- Hoja Resumen de Costos del proyecto
- Hoja Resumen de Costos Directos
- Hoja Resumen de Costos Indirectos
- Hoja de desglose de Costos Directos (Materiales, Mano de Obra, Transporte, Maquinaria y Equipo y Subcontratos).
- Hojas de Precios Unitarios de cada Actividad o Concepto de Obra

A continuación, se muestra un diagrama simple del proceso comúnmente utilizado por los responsables del presupuesto.

**Figura 11. Flujo de procedimiento del análisis de un presupuesto**



Fuente: Elaboración propia.

---

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.

### 4.1 Cronograma de actividades por etapas.

El cronograma es crucial porque establece los tiempos en los que se debe completar cada actividad e identifica posibles factores internos o externos que podrían afectar la finalización de un proyecto. Nos referimos a personas, servicios, bienes, tiempo e información que nos serán de gran ayuda cuando hablamos de factores. La propuesta de un edificio tuvo una duración de 240 días en total dividido por etapas.

La creación de un cronograma de actividades en Microsoft Project o cualquier otra herramienta de gestión de proyectos es de vital importancia en el contexto de la construcción civil por varias razones:

**Planificación detallada:** Un cronograma en Project permite una planificación detallada de todas las actividades necesarias para llevar a cabo un proyecto de construcción. Esto incluye desde la preparación del terreno hasta la finalización de la obra.

**Secuenciación de tareas:** Ayuda a establecer la secuencia lógica en la que deben realizarse las actividades de construcción. Esto garantiza que las tareas se ejecuten en el orden correcto, evitando retrasos y problemas de coordinación en el sitio.

**Asignación de recursos:** Microsoft Project permite asignar recursos, como mano de obra, maquinaria, materiales y subcontratistas, a cada actividad. Esto facilita la gestión de recursos y evita la sobrecarga o subutilización de los mismos.

**Estimación de tiempos:** Permite estimar la duración de cada actividad y, en última instancia, la duración del proyecto en su conjunto. Esto es esencial para establecer plazos realistas y comunicarlos a todas las partes interesadas.

**Identificación de hitos:** Los hitos son eventos clave en el proyecto, como la finalización de una fase importante. Un cronograma en Project ayuda a identificar y dar prioridad a estos hitos, lo que es esencial para el seguimiento del progreso y el control del proyecto.

**Control de progreso:** Una vez que la construcción está en marcha, el cronograma actúa como una referencia para el seguimiento y control del progreso. Puede comparar el progreso real con el planificado y tomar medidas correctivas si es necesario.

**Coordinación:** Un cronograma bien elaborado facilita la coordinación entre los diferentes equipos y contratistas en el sitio de construcción, evitando conflictos y superposiciones en el trabajo.

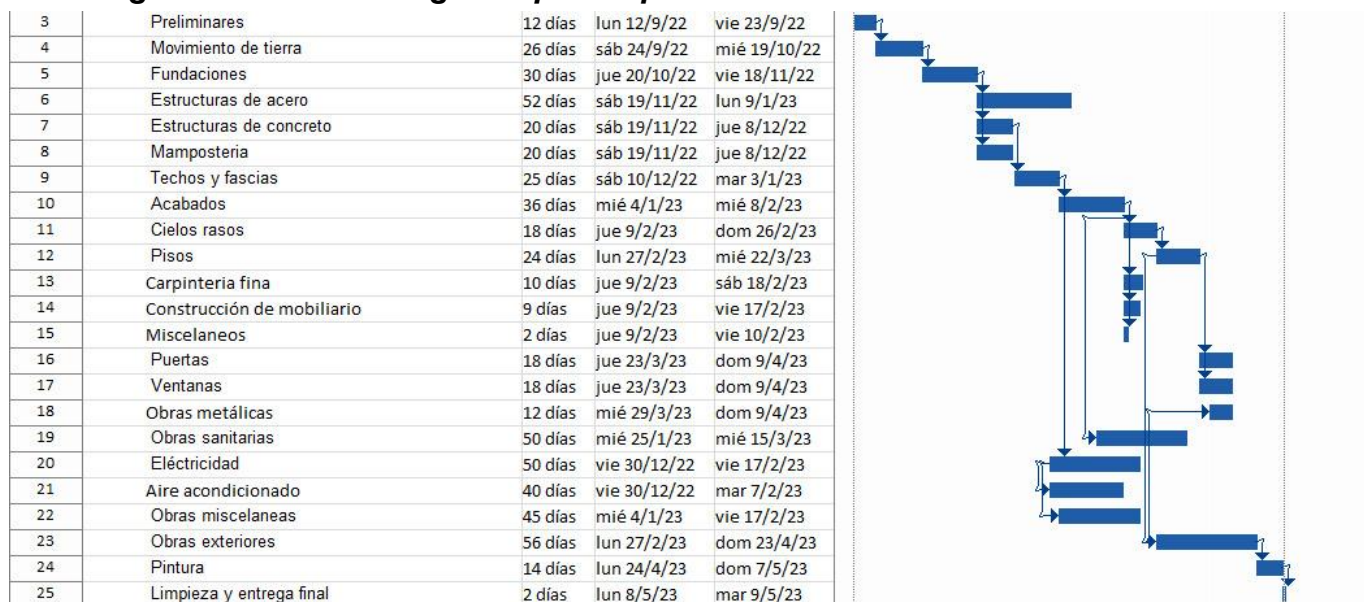
**Comunicación:** Permite una comunicación clara y efectiva entre los miembros del equipo, los propietarios, los arquitectos y otros interesados en el proyecto. Todos pueden ver el plan y entender las fechas clave y los plazos.

**Priorización:** Ayuda a establecer prioridades y asignar recursos de manera eficiente, lo que es especialmente útil en proyectos de construcción con múltiples tareas concurrentes.

**Toma de decisiones informadas:** El cronograma en Project proporciona información valiosa para la toma de decisiones, como la reasignación de recursos, la extensión de plazos, la identificación de cuellos de botella y la gestión de riesgos.

**Documentación y cumplimiento:** Actúa como una documentación importante del plan del proyecto, lo que es útil para futuras referencias y auditorías, y es esencial para cumplir con regulaciones y estándares de la industria.

**Figura 12. Cronograma por etapa.**



**Fuente: Elaboración propia**

El cronograma de actividades en Microsoft Project es una herramienta esencial en la gestión de proyectos de construcción civil. Ayuda a garantizar que el proyecto se ejecute de manera eficiente, dentro del presupuesto y en el plazo previsto, minimizando los riesgos y problemas potenciales que pueden surgir en un proyecto de construcción.

#### 4.2 Presupuesto.

La elaboración de presupuestos en Excel tiene una gran importancia en la gestión financiera y planificación de cualquier organización o proyecto es así que los presupuestos en Excel son esenciales para la gestión financiera efectiva, la toma de decisiones estratégicas y el seguimiento continuo del desempeño financiero. Proporciona una herramienta versátil y poderosa para planificar y controlar las finanzas en una amplia gama de entornos, desde empresas hasta proyectos personales.

**TABLA 6. PRESUPUESTO.**

<b>REEMPLAZO DE OFICINAS DE SERVICIOS GENERALES, ALMACÉN Y TRANSPORTE</b>			
<b>ETAPA</b>	<b>DESCRPCIÓN</b>	<b>C.U. (C\$)</b>	<b>C.T. (C\$)</b>
010	PRELIMINARES		C\$ 628,116.12
020	MOVIMIENTO DE TIERRA		C\$ 1,270,141.30
030	FUNDACIONES		C\$ 668,915.86
035	ESTRUCTURA DE ACERO		C\$ 3,229,095.39
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO		C\$ 291,163.00
050	MAMPOSTERIA		C\$ 1,137,930.39
060	TECHOS Y FASCIAS		C\$ 1,912,000.68
070	ACABADOS		C\$ 76,381.32
080	CIELO RASOS		C\$ 157,908.40
090	PISOS		C\$ 661,067.08
110	CARPINTERIA FINA		C\$ 68,760.00
115	CONSTRUCCION DE MOBILIARIO		C\$ 14,094.00
117	MISCELANEOS		C\$ 6,034.57
120	PUERTAS		C\$ 287,084.32
130	VENTANAS		C\$ 201,796.29
140	OBRAS METALICAS		C\$ 162,615.22
150	OBRAS SANITARIAS		C\$ 1,345,327.84
160	ELECTRICIDAD		C\$3,407,401.65
170	AIRE ACONDICIONADO		C\$ 554,245.22
180	OBRAS MISCELANEAS		C\$ 796,019.76
190	OBRAS EXTERIORES		C\$ 2,108,591.79
200	PINTURA		C\$ 252,098.40
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA		C\$ 8,636.87
<b>A</b>	<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO ESG</b>		<b>C\$ 19,245,425.47</b>
<b>B</b>	INDIRECTOS ( % de A )	7.50%	C\$ 1,443,406.91
<b>C</b>	ADMINISTRACION ( % de A +B)	7.00%	C\$ 1,448,218.27
<b>D</b>	UTILIDAD ( % de A+B+C)	5.00%	C\$ 1,106,852.53
<b>E</b>	<b>SUB TOTAL (A+B+C+D)</b>		<b>C\$ 23,243,903.18</b>
<b>F</b>	IMPUESTO MUNICIPAL ( 1 % de E )	1.00%	C\$ 232,439.03
<b>H</b>	IMPUESTO VALOR AGREGADO ( 15 % de E )	15.00%	C\$ 3,486,585.48
<b>I</b>	<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO (E+F+H)</b>		<b>C\$ 26,962,927.69</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 4.3 Diseño de Planos.

Los planos generados con AutoCAD sirven como una guía fundamental en la construcción, fabricación y gestión de proyectos, facilitando la comunicación y coordinación entre los equipos de trabajo. Estos modelos preliminares de planos son valiosos en las etapas iniciales de un proyecto, ya que permiten explorar ideas,

comunicar conceptos y obtener retroalimentación antes de invertir tiempo y recursos en la creación de planos detallados. Además, son útiles para definir la visión y el alcance del proyecto antes de avanzar hacia una fase más avanzada de diseño y desarrollo.

### **4.3.1 Método tradicional planos elaborados del AutoCAD.**

El método tradicional de elaboración de planos en AutoCAD involucra una serie de pasos que pueden variar ligeramente según las preferencias del dibujante y las necesidades del proyecto, pero generalmente sigue un proceso similar. Aquí tenemos una descripción más detallada del proceso tradicional:

#### **1. Preparación y Recopilación de Información:**

Antes de comenzar a dibujar, reunimos toda la información necesaria, como especificaciones técnicas, mediciones, bocetos y referencias. Asegúrate de entender completamente lo que se necesita representar en el plano.

#### **2. Configuración de Unidades:**

Verificamos que las unidades de medida en AutoCAD estén configuradas de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Esto es fundamental para garantizar la precisión en las dimensiones del plano.

#### **3. Crear un Nuevo Dibujo:**

Posteriormente abrimos AutoCAD y crea un nuevo archivo de dibujo en blanco.

#### **4. Definir Límites del Dibujo (Opcional):**

Establecemos los límites del dibujo utilizando el comando "LIMITS". Esto nos ayudará a controlar el área visible del plano.

## **5. Configuración de Capas:**

Organizamos nuestro dibujo en capas. Define capas para diferentes tipos de elementos (muros, puertas, ventanas, mobiliario, etc.). Asigna colores, tipos de línea y grosor a estas capas según los estándares de tu proyecto.

## **6. Dibujo de Objetos:**

Comiencamos a dibujar los objetos en tu plano, como líneas, polilíneas, círculos y rectángulos. Utiliza las herramientas de dibujo de AutoCAD, como "LINE," "POLYLINE," "CIRCLE" y "RECTANGLE."

## **7. Herramientas de Precisión:**

Utilizamos las herramientas de precisión, como el comando "OSNAP" (punto de referencia), para asegurarte de que los objetos estén alineados y conectados correctamente.

## **8. Dimensionamiento:**

Agregamos las dimensiones a los objetos para indicar longitudes, anchos, alturas y otras medidas. Utiliza el comando "DIMENSION" para crear líneas de cota y agregar valores de dimensiones. Asegúrate de que las dimensiones estén en la capa adecuada y que estén ajustadas a las unidades del dibujo.

## **9. Etiquetas y Texto:**

Agregamos el texto descriptivo, notas y etiquetas a tu plano utilizando el comando "TEXT" o "MTEXT." Asegúrate de que el texto sea legible y esté en la capa correcta.

## 10. Acotación:

Utilizamos el comando "DIMENSION" para agregar acotaciones a tu plano, indicando dimensiones críticas y ángulos.

## 11. Bloques y Referencias Externas (Opcional):

Si el plano contiene elementos repetitivos, considera la creación de bloques para facilitar la reutilización. Podemos usar el comando "BLOCK" para crear bloques personalizados. También podemos insertar referencias externas (Xrefs) si trabajas en un proyecto colaborativo.

## 12. Revisión y Corrección:

Revisamos el plano en busca de errores, omisiones y problemas de precisión. Realiza las correcciones necesarias.

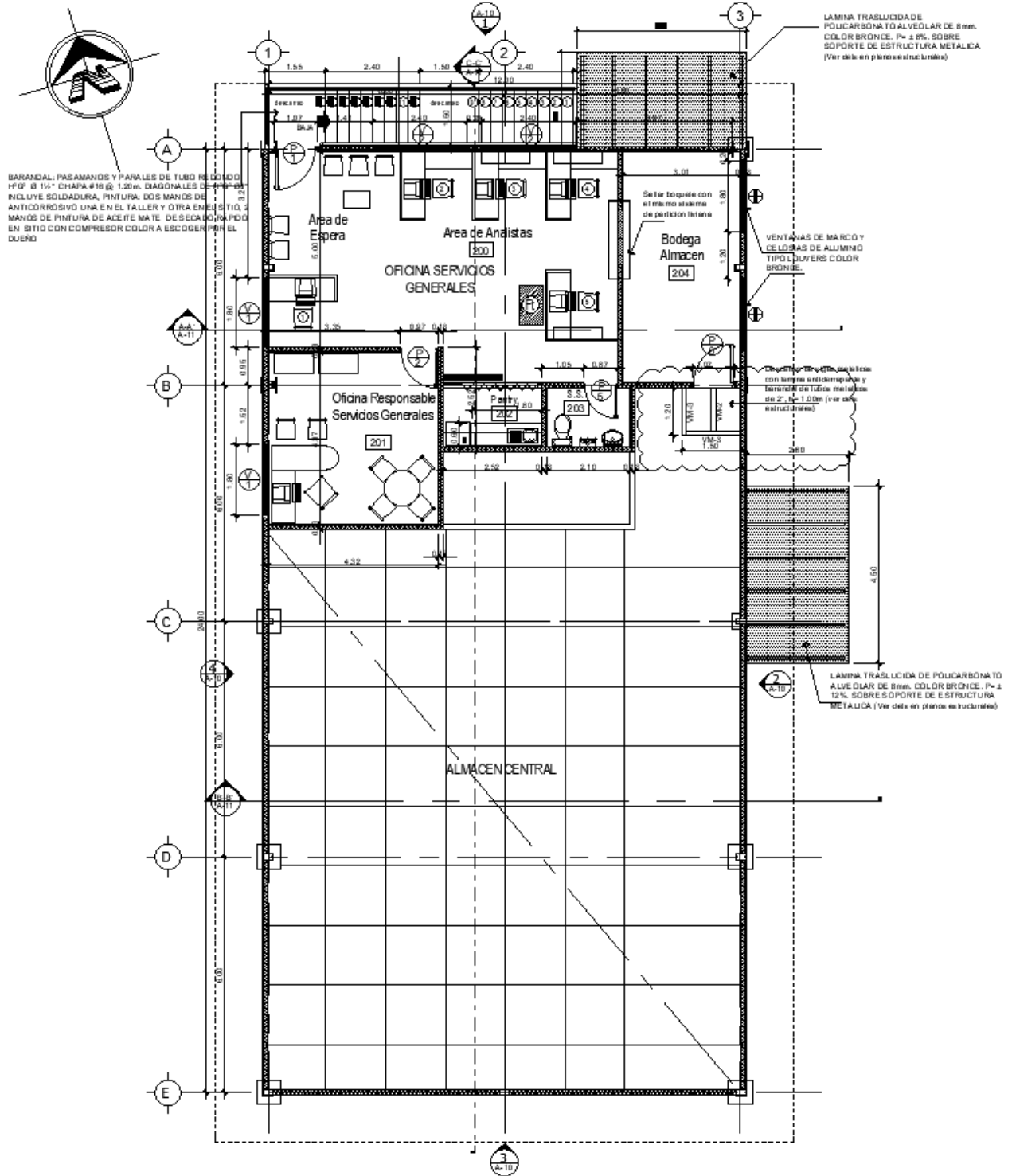
## 13. Guardar y Exportar:

Guardamos el dibujo con un nombre descriptivo y exporta una copia final en el formato requerido, como DWG o PDF.

## 14. Plotear o Imprimir:

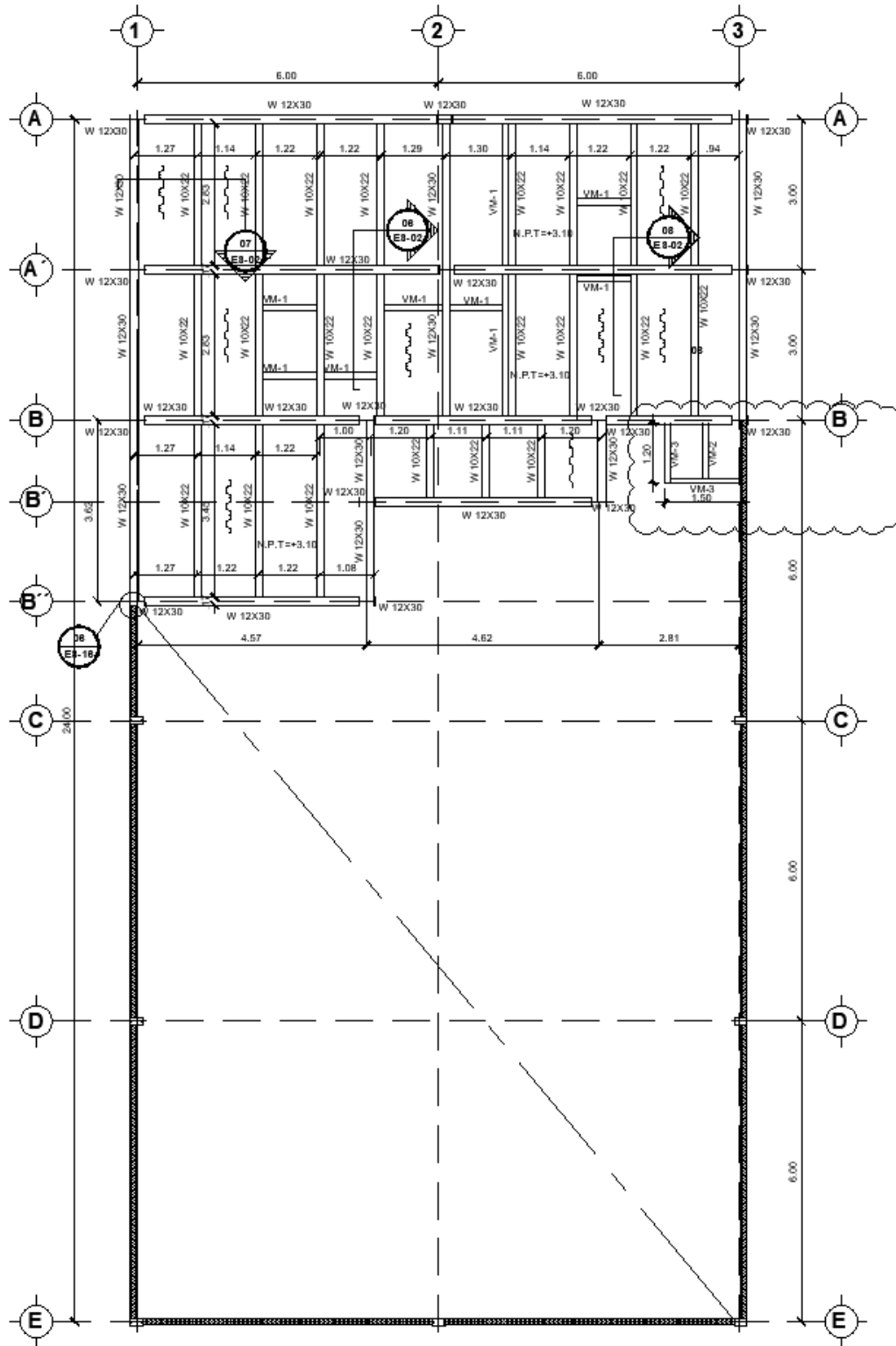
Si es necesario, utilizamos el comando "PLOT" o "PRINT" para imprimir el plano en papel o generar un archivo PDF de alta calidad listo para su presentación o distribución. Sin embargo, la organización, la precisión y la consistencia son clave en la elaboración de planos en AutoCAD. Además, es importante seguir los estándares de dibujo de nuestro país para garantizar la coherencia en la representación de la información. Para visualizar más detalladamente los planos, se encuentran en el Tomo II.

**Figura 13. Plano arquitectónico de AutoCAD.**



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Plano estructural de losa AutoCAD.



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.4 Elaboración de los planos en Revit.**

Para diseñar modelos de maqueta digital en Autodesk Revit es un proceso que implica la creación de un modelo tridimensional detallado de un edificio o proyecto.

Revit es una potente herramienta de modelado de información de construcción (BIM) que facilita la representación de edificios de manera precisa y eficiente. Aquí mostraremos los pasos básicos para diseñar modelos de maqueta digital en Revit:

##### **Configuración del proyecto:**

Abrimos Revit y selecciona una plantilla de proyecto apropiada. Las plantillas suelen estar disponibles para diferentes tipos de proyectos, como arquitectura, estructuras o MEP (mecánica, eléctrica y fontanería).

Configuramos las unidades y ajusta las configuraciones iniciales del proyecto, como el sistema de coordenadas, las categorías y las propiedades.

##### **Creación de niveles y cuadrícula:**

Definimos los niveles de nuestro proyecto, como plantas, entresijos, azoteas, etc. Estos niveles servirán como referencia para la creación de elementos arquitectónicos.

Creamos una cuadrícula que nos ayude a alinear y organizar tus elementos en el proyecto.

##### **Dibujo de muros y elementos arquitectónicos:**

Utilizamos las herramientas de dibujo para crear muros, pisos, techos y elementos estructurales. Revit nos permite dibujar con precisión utilizando medidas y dimensiones reales. Se agregan puertas y ventanas a los muros.

### **Añadir componentes y familias:**

Insertamos los componentes y familias desde la biblioteca de Revit. Esto incluye mobiliario, luminarias, equipos mecánicos y otros elementos que se encuentran en el proyecto.

Nos aseguramos de que estos componentes estén correctamente ubicados y alineados con el modelo.

### **Creación de sistemas MEP (si es necesario):**

Si el proyecto implica sistemas mecánicos, eléctricos o de fontanería, crea y conecta estos sistemas en el modelo. Utilizamos las herramientas específicas de Revit para estas disciplinas.

### **Modelado 3D y detalles:**

Modelamos los elementos en tres dimensiones para obtener una representación precisa del proyecto. Añade detalles arquitectónicos y estructurales según sea necesario. Utilizamos las herramientas de modelado 3D para crear geometría compleja y formas no estándar.

### **Añadir texturas y materiales:**

Aplicamos texturas, materiales y acabados a las superficies de tu modelo para darle un aspecto más realista.

Definimos las propiedades de materiales para cada componente para asegurar de que el modelo refleje las características físicas de los elementos reales.

### **Generación de vistas y planos:**

Creamos vistas en planta, alzados, cortes y perspectivas de nuestro modelo para documentar el proyecto. Generamos planos y hojas de construcción para la presentación y documentación del diseño.

### **Coordinación y colaboración:**

Utilizamos las capacidades de colaboración de Revit para trabajar en equipo y coordinar con otros profesionales, como ingenieros y diseñadores. Importa y exporta modelos en diferentes formatos para la colaboración interdisciplinaria.

### **Renderización y visualización:**

Utiliza herramientas de renderización integradas en Revit o exporta el modelo a software de renderizado externo para obtener imágenes de alta calidad.

### **Documentación:**

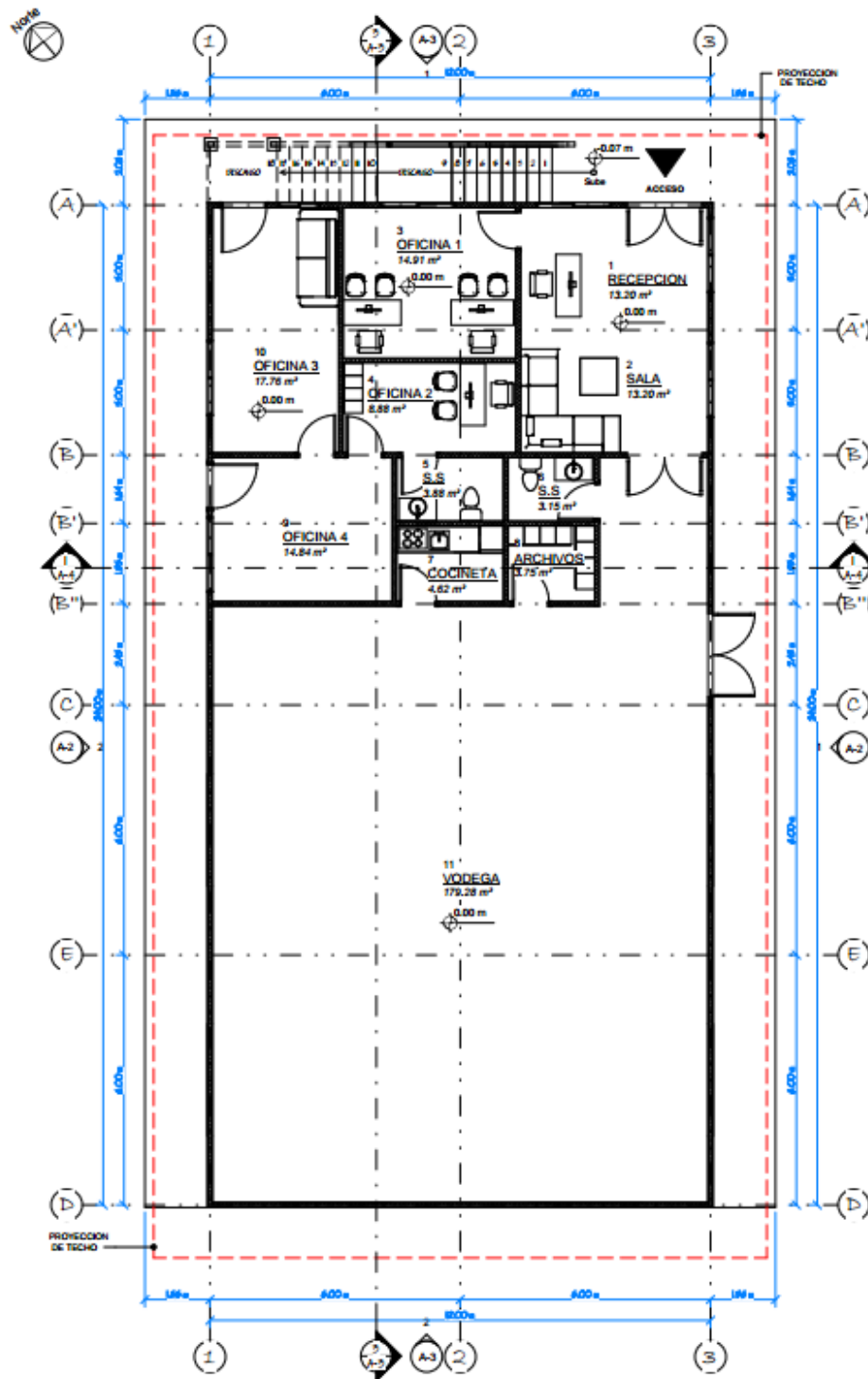
Creamos planos, detalles y documentación técnica a partir del modelo para presentar el diseño a clientes, autoridades de construcción y contratistas.

### **Seguimiento y revisión:**

A medida que el proyecto avanza, realizamos un seguimiento de las actualizaciones y las revisiones en el modelo para garantizar la integridad del diseño.

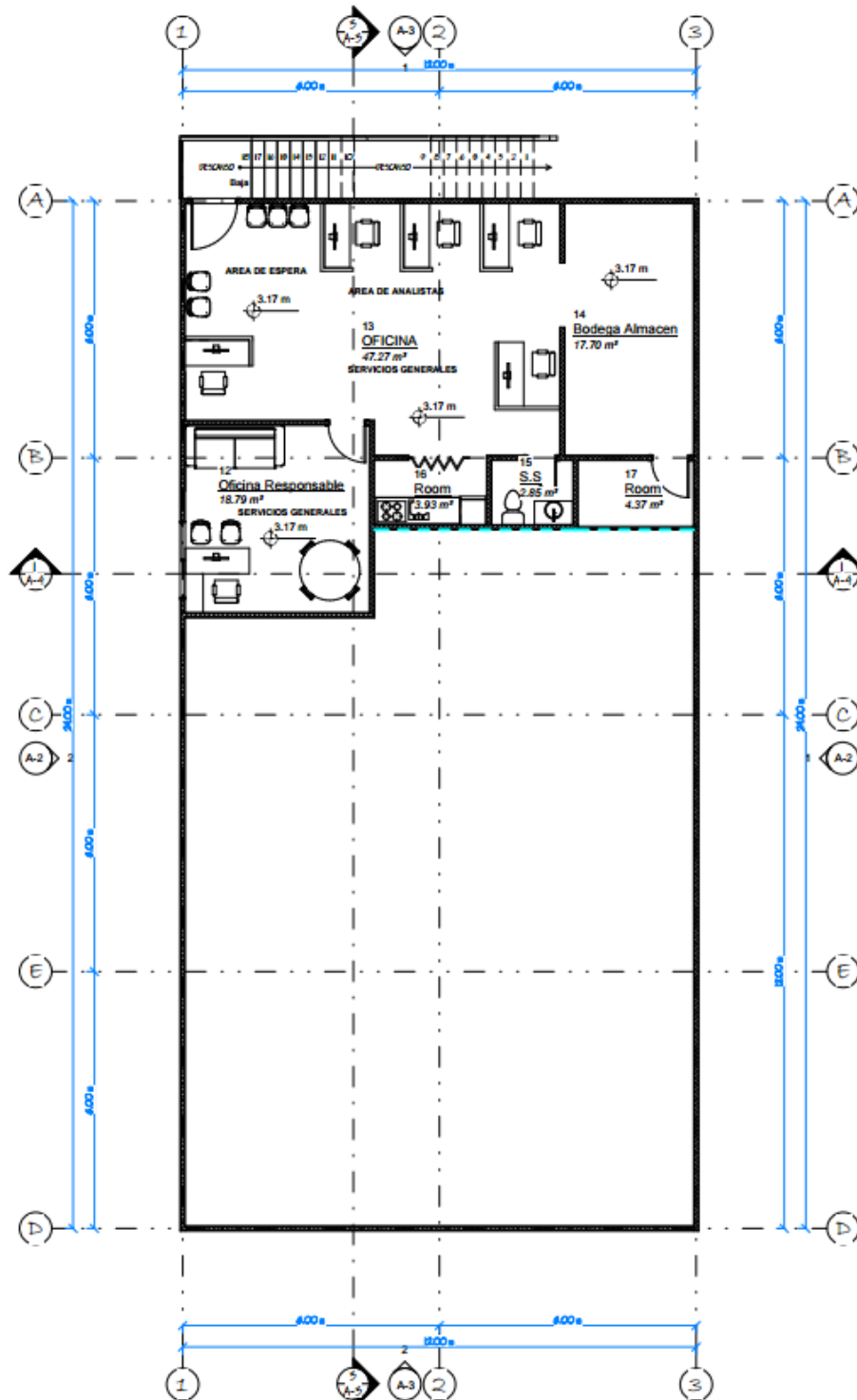
Recuerda que el proceso de diseño en Revit es iterativo, y es común realizar modificaciones y ajustes a medida que se avanza en el proyecto. Revit es una herramienta potente para la creación de maquetas digitales, y su uso adecuado puede facilitar la colaboración y mejorar la eficiencia en proyectos de construcción y diseño.

Figura 15. Plano arquitectónico nivel 1 Revit.



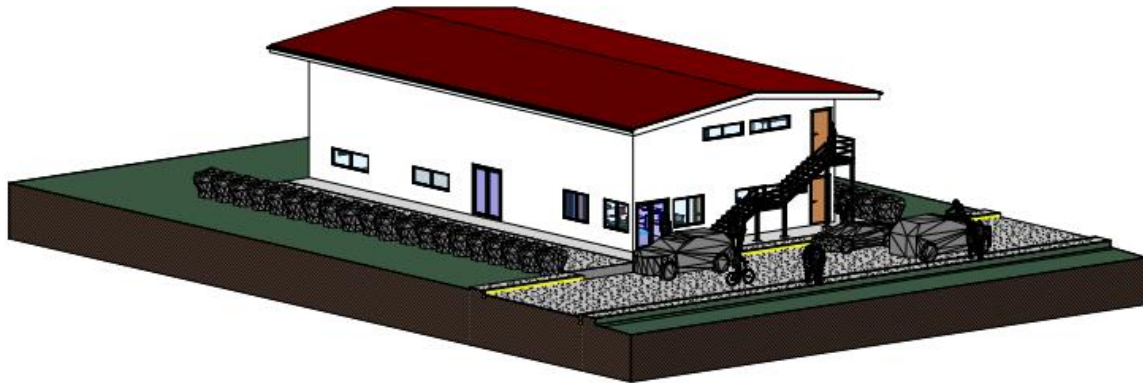
Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Plano arquitectónico nivel 2 Revit.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 17. Plano isométrico Revit**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 18. Plano isométrico Revit.**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 19. Modelo 3D Revit.**



**Fuente: Elaboración propia.**

#### 4.5 Presupuesto BIM.

ETAPA	DESCRPCIÓN	C.U. (C\$)	C.T. (C\$)
10	PRELIMINARES		C\$614,667.96
20	MOVIMIENTO DE TIERRA		C\$1,245,053.00
30	FUNDACIONES		C\$662,796.03
35	ESTRUCTURA DE ACERO		C\$2,964,564.71
40	ESTRUCTURAS DE CONCRETO		C\$283,857.00
50	MAMPOSTERIA		C\$1,137,930.39
60	TECHOS Y FASCIAS		C\$1,906,027.68
70	ACABADOS		C\$72,903.00
80	CIELO RASOS		C\$157,908.40
90	PISOS		C\$650,724.58
110	CARPINTERIA FINA		C\$68,760.00
115	CONSTRUCCION DE MOBILIARIO		C\$14,094.00
117	MISCELANEOS		C\$6,034.57
120	PUERTAS		C\$287,084.32
130	VENTANAS		C\$201,796.29
140	OBRAS METALICAS		C\$162,615.22
150	OBRAS SANITARIAS		C\$1,345,327.84
160	ELECTRICIDAD		C\$3,407,401.65
170	AIRE ACONDICIONADO		C\$554,245.22
180	OBRAS MISCELANEAS		C\$796,019.76
190	OBRAS EXTERIORES		C\$2,083,526.33
200	PINTURA		C\$249,114.00
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA		C\$8,636.87
<b>A</b>	<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>		<b>C\$18,881,088.82</b>
<b>B</b>	INDIRECTOS ( % de A )	7.50%	C\$1,416,081.66
<b>C</b>	ADMINISTRACION ( % de A +B)	7.00%	C\$1,420,801.93
<b>D</b>	UTILIDAD ( % de A+B+C)	5.00%	C\$1,085,898.62
<b>E</b>	<b>SUB TOTAL (A+B+C+D)</b>		<b>C\$22,803,871.03</b>
<b>F</b>	IMPUESTO MUNICIPAL ( 1 % de E )	1.00%	C\$228,038.71
<b>H</b>	IMPUESTO VALOR AGREGADO ( 15 % de E )	15.00%	C\$3,420,580.65
<b>I</b>	<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO (E+F+H)</b>		<b>C\$26,452,490.39</b>

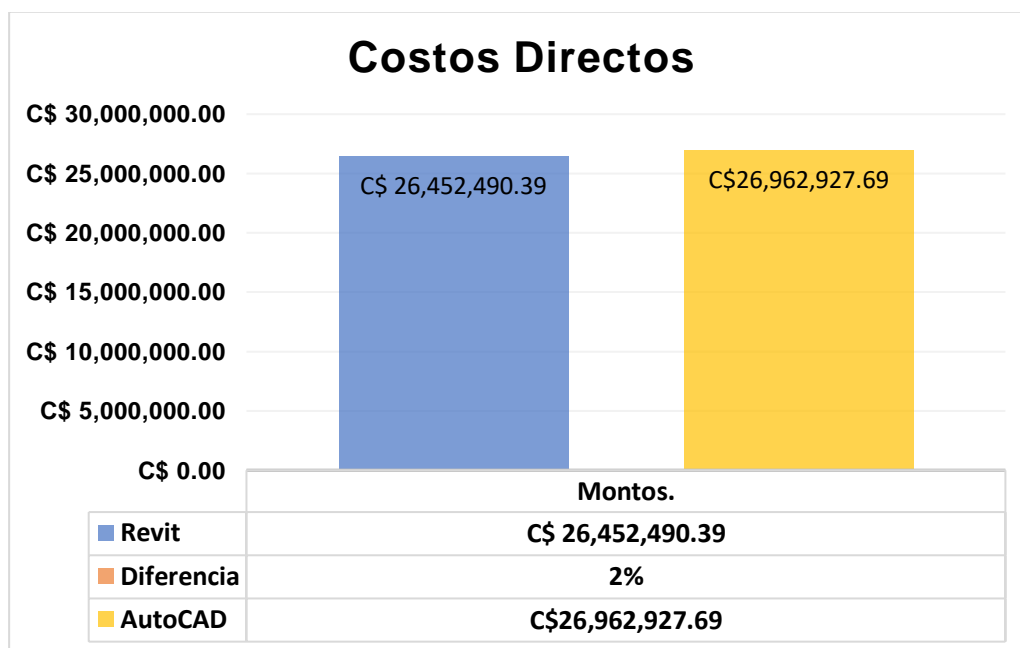
#### 4.6 Comparación de cantidades totales metodología BIM vs Metodología tradicional.

Comparando las cantidades derivadas del sistema BIM con las obtenidas tradicionalmente por métodos 2D, se pueden observar algunas diferencias puntuales, debido a posibles errores al extraer las cantidades manualmente, porque no se toma el número total de elementos, o viceversa, se toma otro elemento aumentando así la cantidad.

El presupuesto BIM aprovecha la tecnología y la colaboración integrada para mejorar la precisión, la eficiencia y la capacidad de toma de decisiones en proyectos de construcción. Aunque requiere una inversión inicial en software y capacitación, puede generar beneficios significativos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

En la comparación se encuentra que hay una diferencia del 2% entre los precios totales de los costos directos, esto teniendo en cuenta las diferencias de cantidades, determinando su afectación directa para el desarrollo del mismo.

**Figura 20. Punto de comparación entre ambos presupuestos.**



Fuente: Elaboración Propia.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES**

Durante el proceso de investigación se obtuvieron una serie de resultados que arrojaron las siguientes conclusiones:

- El desarrollo de un programa de Capacitación complementa las acciones propuestas y refuerza los componentes descritos.
- Al realizar el costo y presupuesto del proyecto mediante el método directo y mediante la ayuda del programa Excel, se llegó a la conclusión de que los valores monetarios no son bajos, pero tampoco excesivamente elevados, esto es a lo que se exponen una buena ejecución y la optimización del método mediante el software.
- La digitalización de los planos con el uso del programa de Revit, ofrece a los ingenieros una herramienta que facilita el proceso de toma de decisiones con respecto a cualquier modificación y actualización al proyecto que se quiere realizar. La digitalización asegura el almacenamiento de la información de manera indefinida.
- Alinear los presupuestos de cantidad del proyecto BIM con se puede determinar una variación del 2% midiendo cantidades encontradas por métodos tradicionales y relacionándolas con precios reales o de mercado comercial, ya que la demanda del material, la contratación de mano de obra o el transporte del material afectan directamente el valor total del material.
- El enfoque BIM proporciona un análisis más riguroso para la planificación de infraestructuras, sin embargo, existen algunos obstáculos para su implementación debido a su muy escaso conocimiento, lo que hace muy difícil encontrar fuentes de información que permitan su desarrollo o fácil implementación. El estado actual de implementación en el país y los costos asociados en los que se debe incurrir.
- Al crear estos modelos con un enfoque BIM, los elementos más grandes e influyentes, como vigas, columnas, mamparas, escaleras y paneles sándwich, son más fáciles de calcular, lo que da como resultado cantidades precisas que se pueden predecir de forma económica para evitar grandes imprevistos.

## **CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES**

- Debe existir una responsabilidad y compromiso del ingeniero diseñador a realizar visitas periódicas a las obras ya en su proceso de construcción, con el objetivo de verificar que los parámetros y medidas propuestas en el diseño se están cumpliendo y por consiguiente garantizar una estructura eficiente y con la calidad exigida.
- Estamos en el auge de los avances tecnológicos y como universidad se recomienda en futuros pensums la implementación del Software Revit, así como cursos que ayuden a la familiarización de estos nuevos recursos de diseños para arquitectos e ingenieros.
- Como futuros ingenieros civiles es nuestro deber mantenernos actualizados en temas como este, ya que el uso de la tecnología avanza de manera que en un futuro no lejano veremos la implementación del BIM en obras públicas y privadas.
- En zonas sísmicas como Nicaragua el análisis de fallas para obras, especialmente de gran envergadura, implica un punto de relevancia, ya que nos genera una perspectiva (de acuerdo a la cercanía) del riesgo que corre la estructura de acuerdo a la actividad y magnitud de sismo al que se estará exponiendo.
- Tenga siempre un plan B, el software no siempre funciona como se anuncia, una exportación de software o reclamos de importación por un vendedor puede no funcionar como debería, y el hardware que pensaste sería adecuado, puede llegar a ser inutilizable.
- Además, hay todos los otros riesgos operativos normales (copias de seguridad eficaces, recuperación de desastres, gestión de personal, etc.) que deben considerarse y tenerse en cuenta en cualquier estrategia que se tenga para la implementación.
- Tomar cursos que nos ayuden a incrementar nuestro conocimiento en esta área y otras de nuestra preferencia.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MESUNCO. Manual de Construcción. Versión Popular de Nicaragua
- Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2007). Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07).
- Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2008). Manual para revisión de costo y presupuesto.
- Nic. Ministerio de transporte e infraestructura (2017), Reglamento Nacional de la Construcción RNC: norma mínima de diseño y construcción de concreto estructural CR-001, Editorial SINAPRED.
- ACI Committee 318, (2019), 318-19(22) Building code requirements for structural concrete and commentary, Editorial Technical documents.

## GLOSARIO

Termino	Definición
COBie (Construction Operations Building information exchange)	Estándar internacional que define parámetros para el intercambio de información a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
Estado de Avance de la Información de los Modelos (EAIM)	Grado de desarrollo de la información de los modelos.
Entidad	Elemento virtual que representa un objeto físico o abstracto de construcción.
Entregable BIM	Documentos e información necesaria para la obtención de modelos BIM, así como todos los productos resultantes del uso de herramientas y flujos de trabajo de este sistema.
IFC (Industry Foundation Class)	Base de datos para el intercambio de información de la construcción entre distintos softwares.
Interoperabilidad	Capacidad de un producto o sistema para trabajar con otros sin restricción de acceso o implementación.
Manual Básico de Entrega de Información (MEI)	Guía de 12 pasos para la revisión de los modelos BIM de forma estructurada durante el ciclo de vida de los proyectos.
Modelo BIM	Representación gráfica de una edificación o infraestructura creada en base a información guardada en archivos separados (federado) o en base a una única base de datos (integrada).
Nivel de Información (NDI)	Grado de profundidad de la información contenida en las entidades de los modelos BIM.
OpenBIM	Enfoque basado en flujos de trabajo de información abiertos y estándares.
Plan de Ejecución BIM (PEB)	Documento elaborado por el Proveedor que define cómo se llevará a cabo el modelado y gestión de la información.
Proveedor	Encargado de entregar la información referente a trabajos, bienes o servicios al Solicitante.

---

Rol BIM		Función que se ejerce en alguna de las etapas de un proyecto de edificación, referentes a las capacidades BIM.
Solicitante		Es quien recibe la información de trabajos, bienes o servicios desde el Proveedor
Solicitud de Información (SDI BIM)	de BIM	Documento que define por qué y para qué se utilizará BIM en un proyecto.
Uso BIM		Método de aplicación de BIM para alcanzar uno o más objetivos.
Tipo de Información BIM (TDI)		Grupo de datos que pueden estar contenidos en los modelos.

---

## ANEXOS.

### Anexo 1: Cantidades de obra y Presupuesto detallado.

ETAPAS	DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDADES BIM	COSTOS UNITARIOS C\$	COSTOS TOTALES DEL BIM EN C\$	CANTIDADES CAD	DIFERENCIA	COSTOS TOTALES DEL CAD EN C\$
<b>010</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>C\$ 614,667.96</b>			<b>C\$628,116.12</b>
<b>02</b>	<b>Trazo y nivelación</b>							
	Trazo y nivelación (incluye niveletas sencillas y dobles, según sea el caso)	m <sup>2</sup>	385.30	C\$ 43.20	C\$ 16,644.96	394.10	2%	C\$17,025.12
<b>03</b>	<b>Construcciones temporales</b>							
	Construcción temporal para oficina del Ingeniero Residente, Supervisión y Bodega (Champa)	m <sup>2</sup>	51.00	C\$ 1,000.00	C\$ 51,000.00	54.00	6%	C\$54,000.00
	Suministro e instalación de cerramiento temporal con lámina de zinc cal. 28 h=8' con estructura de madera (pino 2"x4"@2.50 mts y cuartón de 2"x2"), incluye instalación, desinstalación y desalojo de materiales, los cuales serán entregados al IND.	ml	265.00	C\$ 720.00	C\$ 190,800.00	272.00	3%	C\$195,840.00
	Suministro e instalación de sanitarios portátiles similar o igual a Mapreco (incluye todo el tiempo de duración del proyecto y limpieza periódica de los mismos)	c/u	2.00	C\$ 48,000.00	C\$ 96,000.00	2.00	0%	C\$96,000.00
<b>04</b>	<b>Demoliciones, remociones y desinstalaciones (todo indicado en plano de Demoliciones)</b>							
	Demolición de losa de concreto reforzado en cancha de tenis existente con espesor de 5" con equipo martillo demoledor hidráulico (incluye botar escombros)	m <sup>2</sup>	672.20	C\$ 195.00	C\$ 131,079.00	680.50	1%	C\$132,697.50
	Demolición de bordillo de mampostería existente en	ml	108.20	C\$ 95.00	C\$ 10,279.00	111.00	3%	C\$10,545.00

	cancha (incluye botado de escombros)							
	Desinstalación de tablero y aro de basquetbol (incluye poste metálico y estructura del tablero y demolición de fundaciones, hacer entrega a supervisión)	c/u	2.00	C\$ 1,500.00	C\$ 3,000.00	2.00	0%	C\$3,000.00
	Desinstalación de cerca perimetral de malla ciclón Hprom = 3.10m, seccionada a cada 3.0 ml (incluye entrega a supervisión del proyecto)	ml	106.20	C\$ 90.00	C\$ 9,558.00	111.00	4%	C\$9,990.00
	Demolición de canal pluvial existente (incluye botado de escombros)	ml	42.20	C\$ 130.00	C\$ 5,486.00	46.20	9%	C\$6,006.00
	Demolición de anden peatonal de adoquines incluye bordillo y botado de escombros)	m <sup>2</sup>	125.40	C\$ 70.00	C\$ 8,778.00	138.70	10%	C\$9,709.00
	Demolición de rampa vehicular de concreto ubicada en el acceso al estacionamiento existente según indicaciones de plano (incluye botado de escombros)	m <sup>2</sup>	32.90	C\$ 150.00	C\$ 4,935.00	36.45	10%	C\$5,467.50
	Demolición de grada de piedra cantera (incluye botado de escombros)	c/u	1.00	C\$ 250.00	C\$ 250.00	1.00	0%	C\$250.00
	Demolición de base de concreto de 0.30mx0.30mx0.30m (incluye botado de escombros) sector sur del estacionamiento existente	c/u	1.00	C\$ 500.00	C\$ 500.00	1.00	0%	C\$500.00
	Demolición de gradas, rampa y anden existentes según indicación de planos (incluye botado de escombros)	glb	1.00	C\$ 3,000.00	C\$ 3,000.00	1.00	0%	C\$3,000.00
	Demolición de jardinera y bancas de concreto (incluye botado de escombros)	c/u	1.00	C\$ 3,000.00	C\$ 3,000.00	1.00	0%	C\$3,000.00
	Demolición de cuneta y bordillo de concreto del área de estacionamiento	ml	31.00	C\$ 130.00	C\$ 4,030.00	36.00	15%	C\$4,680.00

	(incluye botado de escombros)							
	Remoción de postes de concreto de luminarias exteriores existente (incluye equipos necesarios y entrega a la supervisión del proyecto)	c/u	4.00	C\$ 8,000.00	C\$ 32,000.00	4.00	0%	C\$32,000.00
	Remoción de árboles de diferentes especies (incluye extracción de raíces y desalojo de material)	c/u	6.00	C\$ 6,000.00	C\$ 36,000.00	6.00	0%	C\$36,000.00
	Remoción de raíces árboles de diferentes especies (incluye extracción de raíces y desalojo de material)	c/u	2.00	C\$ 3,000.00	C\$ 6,000.00	2.00	0%	C\$6,000.00
	Remoción de tramo de adoquines hexagonales de concreto tipo tráfico (incluye desalojo de material de escombros y entrega de material a la supervisión según indicaciones)	m <sup>2</sup>	38.80	C\$ 60.00	C\$ 2,328.00	40.10	3%	C\$2,406.00
<b>020</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>C\$ 1,245,053.00</b>			<b>C\$1,270,141.30</b>
<b>02</b>	<b>Cortes y rellenos</b>							
	Corte en talud de tierra natural en terraza con maquinaria pesada y equipo	m <sup>3</sup>	430.00	C\$ 160.00	C\$ 68,800.00	470.82	9%	C\$75,331.20
<b>03</b>	<b>Relleno con material de préstamo</b>							
	Relleno y compactación al 95% Proctor con material selecto para conformar terraza (incluye equipo automotor, prueba de compactación <b>4 pruebas</b> entre terraza y parqueos), ver especificaciones técnicas	m <sup>3</sup>	549.50	C\$ 550.00	C\$ 302,225.00	566.51	3%	C\$311,580.50
<b>04</b>	<b>Acarreo de materiales</b>							
	Acarreo de material selecto desde el banco hasta el proyecto 15.00km	m <sup>3</sup>	806.50	C\$ 360.00	C\$ 290,340.00	818.29	1%	C\$294,584.40
<b>07</b>	<b>Botar material de excavación</b>							

	Botar material de excavaciones por movimiento de tierra a 12km (incluye camión volquete y carga mecánica)	m <sup>3</sup>	598.30	C\$ 360.00	C\$ 215,388.00	612.07	2%	C\$220,345.20
<b>14</b>	<b>Movilización y desmovilización de equipo</b>							
	Movilización y desmovilización de equipo para movimiento de tierra durante el tiempo de ejecución de la etapa de Movimiento, ver especificaciones técnicas	glb	1.00	C\$ 134,000.00	C\$ 134,000.00	1.00	0%	C\$134,000.00
<b>18</b>	<b>Mitigación de polvo</b>							
	Mitigación de polvo mediante riego con pipas 2 veces al día en toda el área del proyecto durante el tiempo que se ejecute la etapa de movimiento de tierra (incluye mantener cubierto el material para evitar polvadera)	glb	1.00	C\$ 156,000.00	C\$ 156,000.00	1.00	0%	C\$156,000.00
<b>19</b>	<b>Trazo y nivelación con topografía</b>							
	Trazo y nivelación con topografía	glb	1.00	C\$ 78,300.00	C\$ 78,300.00	1.00	0%	C\$78,300.00
<b>030</b>	<b>FUNDACIONES</b>				<b>C\$ 662,796.03</b>			<b>C\$668,915.86</b>
<b>01</b>	<b>Excavación estructural</b>							
	Excavación manual en terreno natural (zapatas aisladas, zapatas corridas, vigas asísmicas)	m <sup>3</sup>	120.80	C\$ 170.00	C\$ 20,536.00	130.85	8%	C\$22,244.50
<b>02</b>	<b>Relleno y compactación</b>							
	Relleno y compactación (vibro compactadora) con material del sitio	m <sup>3</sup>	82.30	C\$ 180.00	C\$ 14,814.00	86.36	5%	C\$15,544.80
<b>03</b>	<b>Acarreo de tierra</b>							
	Botar material sobrante de excavación a 12km (incluye camión volquete y carga manual)	m <sup>3</sup>	33.70	C\$ 360.00	C\$ 12,132.00	34.18	1%	C\$12,304.80
<b>04</b>	<b>Acero de refuerzo</b>							
	Acero de refuerzo ASTM A-615 G-60 para ZA-1, VA-1, T-1 y pedestales (alistar, armar y colocar)	lb	7,210.00	C\$ 40.00	C\$ 288,400.00	7,233.00	0%	C\$289,320.00
<b>05</b>	<b>Formaletas</b>							

	Formaleta en fundaciones (zapatas, vigas asísmicas y pedestales, incluir desmoldante)	m <sup>2</sup>	149.52	C\$ 651.60	C\$ 97,427.23	156.55	5%	C\$102,007.98
<b>06</b>	<b>Concreto</b>							
	Concreto premezclado de 3,000 PSI de zapatas, vigas asísmicas y pedestales (incluye curado, vaciado y vibrado del concreto)	m <sup>3</sup>	28.00	C\$ 6,805.60	C\$ 190,556.80	27.30	-3%	C\$185,792.88
<b>12</b>	<b>Suelo cemento</b>							
	Mejoramiento de fundaciones con suelo cemento en <b>ZA-1, h=0.30 m</b> proporción <b>1:4</b> (4 sacos de cemento por 1 metro cúbico de material del sitio en capas de 0.15m al 95% Proctor estándar prueba ASTM-D558, ver especificaciones técnicas 030 Fundaciones)	m <sup>3</sup>	17.00	C\$ 2,290.00	C\$ 38,930.00	18.21	7%	C\$41,700.90
<b>035</b>	<b>ESTRUCTURA DE ACERO</b>				<b>C\$ 2,964,564.71</b>			<b>C\$2,972,379.30</b>
<b>02</b>	<b>Columnas de acero</b>							
	Suministro e instalación de columna metálica <b>ASTM A-36 W12X30</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	2,542.70	C\$ 130.50	C\$ 331,822.35	2,542.70	0%	C\$331,822.35
	Suministro e instalación de columnas metálicas <b>ASTM A-36 CM-1</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	185.20	C\$ 130.50	C\$ 24,168.60	185.20	0%	C\$24,168.60

	Suministro e instalación de columnas metálicas <b>ASTM A-36 CM-2</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	1,718.29	C\$ 130.50	C\$ 224,236.85	1,718.29	0%	C\$224,236.85
	Suministro e instalación de columnas metálicas <b>ASTM A-36 CM-3</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	405.50	C\$ 130.50	C\$ 52,917.75	405.50	0%	C\$52,917.75
	Suministro e instalación de columna metálica <b>ASTM A-36 W12X30</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	-6.70	C\$ 130.50	-C\$ 875.00	1,998.00	201%	C\$4,022.91
	Suministro e instalación de platina <b>PLB-1</b> en pedestales (incluye orificios en platina, nivelación con mortero expansivo e= 2.5cms y pernos de anclaje, todo según detalle de planos estructural)	c/u	21.00	C\$ 3,076.56	C\$ 64,607.76	21.00	0%	C\$64,607.76
<b>04</b>	<b>Vigas de acero</b>							
	Suministro e instalación de viga metálica <b>ASTM A-36</b>	kg	3,589.66	C\$ 130.50	C\$ 468,450.63	3,612.01	1%	C\$471,367.31

	<b>W12X30</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)							
	Suministro e instalación de viga metálica <b>ASTM A-36 W10X22</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	2,471.94	C\$ 130.50	C\$ 322,588.17	2,471.94	0%	C\$322,588.17
	Suministro e instalación de viga metálica <b>ASTM A-36 VM-1</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	3,258.57	C\$ 130.50	C\$ 425,243.39	3,258.57	0%	C\$425,243.39
	Suministro e instalación de viga metálica <b>ASTM A-36 VM-2</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	1,409.70	C\$ 130.50	C\$ 183,965.85	1,409.70	0%	C\$183,965.85

	Suministro e instalación de viga metálica <b>ASTM A-36 VM-3</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	1,763.30	C\$ 130.50	C\$ 230,110.65	1,763.30	0%	C\$230,110.65
<b>06</b>	<b>Escalera metálica externa</b>							
	Excavación manual en terreno natural	m <sup>3</sup>	3.26	C\$ 170.00	C\$ 554.20	3.26	0%	C\$554.20
	Relleno y compactación (vibro compactadora) con material del sitio	m <sup>3</sup>	1.90	C\$ 180.00	C\$ 342.00	1.90	0%	C\$342.00
	Botar material sobrante de excavación a 12km (incluye camión volquete y carga manual)	m <sup>3</sup>	1.21	C\$ 360.00	C\$ 435.60	1.21	0%	C\$435.60
	Acero de refuerzo <b>ASTM A-615 G-40</b> (alistar, armar y colocar)	lb	282.67	C\$ 39.00	C\$ 11,024.13	282.67	0%	C\$11,024.13
	Formaleta en fundaciones (zapatas, vigas asísmicas y pedestales, incluir desmoldante)	m <sup>2</sup>	7.41	C\$ 651.60	C\$ 4,828.36	7.41	0%	C\$4,828.36
	Concreto de 3,000 PSI con mezcladora (incluye curado, vaciado y vibrado del concreto)	m <sup>3</sup>	0.93	C\$ 6,805.60	C\$ 6,329.21	0.93	0%	C\$6,329.21
	Mejoramiento de fundaciones con suelo cemento en <b>ZC-1, ZA-2 h=0.20 m</b> proporción <b>1:4</b> (4 sacos de cemento por 1 metro cúbico de material del sitio en capas de 0.15m al 95% Proctor estándar prueba ASTM-D558, ver especificaciones técnicas 030 Fundaciones)	m <sup>3</sup>	0.43	C\$ 2,290.00	C\$ 984.70	0.43	0%	C\$984.70
	Suministro e instalación de columnas metálicas <b>ASTM A-36 CM-3</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores)	kg	223.55	C\$ 130.50	C\$ 29,173.28	223.55	0%	C\$29,173.28

todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)								
Suministro e instalación de viga metálica <b>ASTM A-36 VM-3</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	482.30	C\$ 130.50	C\$ 62,940.15	482.30	0%	C\$62,940.15	
Suministro e instalación de lámina antiderrapante <b>ASTM A-36 e = 1/4"</b> para peldaños y descanso de escalera de emergencia (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	802.56	C\$ 130.50	C\$ 104,734.08	802.56	0%	C\$104,734.08	
Barandal metálico de tubo redondo HoGo <b>1-1/2" e= 1/16"</b> y tubo HoGo <b>1" e=1/16"</b> con altura de 0.90mts en escalera metálica externa de emergencia según detalles de planos(incluye soldadura, elementos de fijación, 2 manos de pintura para Galván y 2 manos de pintura aceite mate de secado rápido aplicado con compresor color a escoger por el dueño)	ml	19.70	C\$ 1,600.00	C\$ 31,520.00	19.70	0%	C\$31,520.00	

<b>08</b>	<b>Otro tipo de estructuras</b>							
	Forja en <b>columnas, vigas metálicas y dinteles</b> en fachadas y ambientes internos, con malla galvanizada <b>3/4"x3/4"</b> tensada y amarrada con varilla <b>ASTM A-615 G-40</b> en las caras que sean necesarias (incluye repello y fino).	ml	954.00	C\$ 403.00	C\$ 384,462.00	954.00	0%	C\$384,462.00
<b>040</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>				<b>C\$ 283,857.00</b>			<b>C\$291,163.00</b>
<b>06</b>	<b>Formaletas de losas de entresijos</b>							
	Formaleta en bordes de losa de entresijos (incluye desmoldante)	ml	44.20	C\$ 160.00	C\$ 7,072.00	44.20	0%	C\$7,072.00
<b>22</b>	<b>Losa de concreto reforzado(entresijo)</b>							
	Losa de entresijo de concreto reforzado de 3,000 psi (premezclado) de <b>12 cm</b> de espesor, con lámina troquelada Losa Cero tipo Sección <b>4 cal. 22</b> y refuerzo con malla electrosoldada cal. <b>6"x6"(6/6) G-70</b> (incluye pernos de cortante Nelson Strut de diám = 1/2"x21/2"x4" @ 12 cc tipo H4L (pistola para fijación), incluye barules, crucetas de apoyo, equipos todo según detalles de planos	m <sup>2</sup>	98.50	C\$ 2,810.00	C\$ 276,785.00	101.10	3%	C\$284,091.00
<b>050</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				<b>C\$ 1,137,930.39</b>			<b>C\$1,137,930.39</b>
<b>15</b>	<b>Otro tipo de paredes</b>							
	Paredes de electromalla Cal.14 con alma de poliestireno expandido tipo 1 estructural con cuadrícula 2"x2", (incluye todos sus accesorios para una correcta instalación malla zig-zag, uniones, mallas esquineras, etc., acero de refuerzo <b>ASTM A-615 G-40</b> ; aplicación de fibra sintética F-max,	m <sup>2</sup>	641.42	C\$ 1,774.08	C\$ 1,137,930.39	641.42	0%	C\$1,137,930.39

	repello y fino, todo según planos)							
<b>060</b>	<b>TECHOS Y FASCIAS</b>				<b>C\$ 1,906,027.68</b>			<b>C\$1,912,000.68</b>
<b>02</b>	<b>Estructuras de Acero</b>							
	Suministro e instalación de clavador metálico <b>ASTM A-36 PL-1 2"x6" t=1/8"</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores, todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	3,959.21	C\$ 130.50	C\$ 516,676.91	3,959.21	0%	C\$516,676.91
	Suministro e instalación de estructura metálica <b>ASTM A-36</b> , conformada por caja metálica <b>CM 4"x6"x1/8"</b> , según detalles en planos estructurales (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores, 2 manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	343.20	C\$ 130.50	C\$ 44,787.60	343.20	0%	C\$44,787.60
	Suministro e instalación de sag rod <b>Ø 3/8"</b> (incluye tuercas y contra tuercas, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	35.22	C\$ 130.50	C\$ 4,596.21	35.22	0%	C\$4,596.21
	Suministro e instalación de tensor de barra lisa # 5 <b>ASTM A-615 G-40</b> , (incluye soldadura, elementos de fijación platinas, angular y	kg	236.72	C\$ 130.50	C\$ 30,891.96	236.72	0%	C\$30,891.96

	tensor, todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)							
	Suministro e instalación de cerchas metálicas <b>ASTM A-36 CHM-1 y clavadores</b> conformada por tubos cuadrados Ho.No. <b>2"x2"x1/8"</b> ambos, en <b>alero externo al edificio</b> , según detalles en planos estructurales (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores, 2 manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	841.49	C\$ 130.50	C\$ 109,814.45	841.49	0%	C\$109,814.45
	Suministro e instalación de estructura metálica <b>ASTM A-36</b> de soporte de extractores, conformada por caja metálica <b>VM-2</b> , según detalles en planos estructurales (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores, flashing de lámina lisa <b>Cal. 24</b> perimetral a estructura e impermeabilizar a base de resinas elastoméricas, 2 manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	c/u	2.00	C\$ 12,500.00	C\$ 25,000.00	2.00	0%	C\$25,000.00
	Suministro e instalación de viga metálica <b>ASTM A-36 VM-4</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según	kg	357.80	C\$ 130.50	C\$ 46,692.90	357.80	0%	C\$46,692.90

	plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)							
<b>07</b>	<b>Otras cubiertas</b>							
	Suministro e instalación de techo de <b>Lámina Termopanel de 3"</b> de espesor, con aislamiento de espuma de poliestireno expandido, con lámina superior e inferior de Aluzinc prepintado <b>Cal. # 26</b> color blanco (incluir remate frontal y remate lateral para la lámina, tacos de poliestireno, impermeabilización elastoméricas y todos los materiales necesarios del sistema Termopanel, andamiaje y herramientas para su correcta instalación)	m <sup>2</sup>	360.00	C\$ 1,810.00	C\$ 651,600.00	363.30	1%	C\$657,573.00
	Suministro e instalación de tragaluces de cubierta traslucida de policarbonato igual o similar a Alveolar de 8mm, transparente, incluye accesorios del sistema, pernos de fijación de la misma e impermeabilización a base de resinas elastoméricas en elementos de fijación a la estructura de techo (incluir todos los materiales necesarios, andamiaje y herramientas para su correcta instalación)	m <sup>2</sup>	36.30	C\$ 3,270.63	C\$ 118,723.87	36.30	0%	C\$118,723.87
	Suministro e instalación de cubierta traslucida de policarbonato igual o similar a Alveolar de <b>8 mm</b> color bronce en <b>pérgolas de acceso</b> del edificio,	m <sup>2</sup>	22.10	C\$ 3,180.00	C\$ 70,278.00	22.10	0%	C\$70,278.00

	incluye accesorios del sistema, pernos de fijación de la misma e impermeabilización a base de resinas elastoméricas en elementos de fijación a la estructura de techo (incluir todos los materiales necesarios, andamiaje y herramientas para su correcta instalación)							
	Suministro e instalación de lámina de policarbonato compacto de 3mm color transparente de altura 0.41m, con perfilera de aluminio remachada con pernos a estructura metálica conformada con tubos cuadrados de 3/4"x3/4"x1/16", para sellar perímetro superior entre paredes y techo (incluye todos los elementos necesarios para su total instalación, andamiajes, herramientas impermeabilización en juntas), ver detalle en planos arquitectónicos	ml	73.10	C\$ 1,650.00	C\$ 120,615.00	73.10	0%	C\$120,615.00
<b>11</b>	<b>Bajantes</b>							
	Suministro e instalación de tubería pluvial de PVC de Ø 4" SDR-41 con accesorios para <b>bajantes</b> (incluye, fijación mediante rieles y bridas de Ho Go tipo Strut a columnas metálicas, dispositivo de limpieza, sello en unión con canal con material elastomérico para impermeabilizar)	ml	75.00	C\$ 945.00	C\$ 70,875.00	75.00	0%	C\$70,875.00
<b>13</b>	<b>Canales</b>							
	Suministro e instalación de <b>canal pluvial de techo</b> , conformado por zinc liso cal. <b>24</b> , con desarrollo de <b>1.22mts</b> , con estructura de soporte de platina de 1	ml	54.00	C\$ 1,270.00	C\$ 68,580.00	54.00	0%	C\$68,580.00

	1/2"x 1/8" @ 0.50mts en perímetro externo de canal fijada a estructura. Incluir 2 manos de pintura anticorrosiva a platinas de fijación, impermeabilizar con imperfast/fastil juntas, boquillas y tapas del canal.							
<b>23</b>	<b>Cumbrera de zinc liso</b>							
	Suministro e instalación de cumbrera propia del sistema Termopanel color blanco, <b>Cal.26</b> , incluye caballete superior e inferior, pernos de fijación de la misma e impermeabilizante a base de resinas elastoméricas en elementos de fijación a la estructura de techo	ml	27.00	C\$ 996.14	C\$ 26,895.78	27.00	0%	C\$26,895.78
<b>070</b>	<b>ACABADOS</b>				<b>C\$ 72,903.00</b>			<b>C\$76,381.32</b>
<b>02</b>	<b>Repello corriente</b>							
	Forja en columnas, vigas y dinteles con repello corriente, proporción 1:4 (incluye andamiaje y curado)	ml	140.00	C\$ 88.20	C\$ 12,348.00	140.00	0%	C\$12,348.00
<b>03</b>	<b>Fino</b>							
	Forja en columnas, vigas y dinteles con fino (incluye andamiaje y curado proporción 1:2 cemento y arenilla)	ml	140.00	C\$ 86.04	C\$ 12,045.60	140.00	0%	C\$12,045.60
<b>11</b>	<b>Enchape de azulejos</b>							
	Suministro e instalación de enchape de azulejos en paredes similar al modelo <b>Viroc</b> , disposición horizontal, dimensiones de <b>0.25mx0.40m</b> , color blanco (incluye pegamento similar a bondex plus igual o similar a Intaco, porcelana y separadores de <b>3mm</b> )	m <sup>2</sup>	25.00	C\$ 930.00	C\$ 23,250.00	28.00	11%	C\$26,040.00
<b>18</b>	<b>Otro tipo de acabados</b>							
	Acabado repello y fino en zócalos proporción 1:4 (incluye curado)	m <sup>2</sup>	55.00	C\$ 430.20	C\$ 23,661.00	56.60	3%	C\$24,349.32
	Acabado repello grueso en pedestales H=0.30m	c/u	10.00	C\$ 159.84	C\$ 1,598.40	10.00	0%	C\$1,598.40

	proporción 1:4 (incluye curado)							
<b>080</b>	<b>CIELO RASOS</b>				<b>C\$ 157,908.40</b>			<b>C\$157,908.40</b>
<b>08</b>	<b>Cielos especiales</b>							
	Suministro e instalación de cielo falso de tabillas de policloruro de vinilo (PVC) 18 cms, color blanco mate (incluye moldura en el perímetro del cielo, elementos de fijación y estructura portante de aluminio cal.20)	m <sup>2</sup>	30.03	C\$ 680.00	C\$ 20,420.40	30.03	0%	C\$20,420.40
	Suministro e instalación de cielo falso con láminas de fibrocemento color blanca sin textura de 2'x4' horizontal (incluye estructura portante de aluminio cal. 20)	m <sup>2</sup>	14.00	C\$ 480.00	C\$ 6,720.00	14.00	0%	C\$6,720.00
	Suministro e instalación de cielo falso de tipo <b>Amstrong o Radar</b> de 2'x2' color blanco (incluye estructura portante de aluminio cal. 20 similar al sistema DX/DXL).	m <sup>2</sup>	148.60	C\$ 880.00	C\$ 130,768.00	148.60	0%	C\$130,768.00
<b>090</b>	<b>PISOS</b>				<b>C\$ 650,724.58</b>			<b>C\$661,067.08</b>
<b>01</b>	<b>Conformación y compactación</b>							
	Conformación y compactación manual de terreno	m <sup>2</sup>	282.50	C\$ 29.16	C\$ 8,237.70	282.50	0%	C\$8,237.70
<b>02</b>	<b>Cascote</b>							
	Cascote con concreto simple de 2,500 PSI esp.= 0.05m	m <sup>2</sup>	101.00	C\$ 365.00	C\$ 36,865.00	101.00	0%	C\$36,865.00
<b>10</b>	<b>Pisos de concreto reforzado</b>							
	Losa de concreto reforzado de 3,000 psi (premezclado) de 5" de espesor, con ref # 3 en ambas direcciones @ 0.25 cms. Con liberación de losa a cada 2.50mts en a/d (incluye compactación del terreno al 95% Proctor, relleno para juntas sikaflex - 1CS y sikarod). Se utilizara topografía para la	m <sup>2</sup>	179.80	C\$ 2,200.00	C\$ 395,560.00	181.50	1%	C\$399,300.00

	conformación del terreno antes, durante y finalizado el colado de losa y para garantizar la planicidad de la losa y evitar deformaciones de ésta. Acabado fino con allanadora mecánica a 4 aspas. Según detalle ES- 1							
<b>13</b>	<b>Pisos especiales</b>							
	Suministro e instalación de piso de cerámica antiderrapante con dimensiones no menores de <b>0.44mx0.44m</b> , similar a modelo <b>Falcón</b> PEI-4, color gris (incluye pegamento similar a bondex plus igual o similar a Intaco, porcelana y separadores de <b>3mm</b> )	m <sup>2</sup>	185.20	C\$ 950.00	C\$ 175,940.00	192.15	4%	C\$182,542.50
<b>14</b>	<b>Rodapiés</b>							
	Suministro e instalación de rodapié con cerámica antiderrapante, similar <b>Falcón</b> PEI-4, color gris, con dimensiones <b>0.12mx0.44m</b> (incluye pegamento similar a bondex plus igual o similar a Intaco, porcelana y separadores de <b>3mm</b> )	ml	149.50	C\$ 228.24	C\$ 34,121.88	149.50	0%	C\$34,121.88
<b>110</b>	<b>CARPINTERIA FINA</b>				C\$ 68,760.00			C\$68,760.00
<b>27</b>	<b>Otros</b>							
	Suministro e instalación de entrepaño de madera de pino curado de ancho 0.35m, espesor = 1" a 1.60m del N.P.T., con soporte de escuadras metálicas, <b>en áreas de pantry</b> , todo según detalle de plano arquitectónico (incluye elementos de fijación, refuerzos de madera en paredes, dos manos de lija, dos manos de sellador y pintura barniz marino aplicada con compresor)	ml	7.50	C\$ 1,160.00	C\$ 8,700.00	7.50	0%	C\$8,700.00

	Suministro e instalación de mueble de despacho de melamina de H= 1.20m con top de 1", verticales y horizontales de 15mm, con rodapié de 10cms y puerta abatible de 0.70m, color de melamina gris claro (incluye todos los herrajes y accesorios necesarios para su instalación completa según especificaciones de fabricante), ver detalles de planos arquitectónicos	ml	4.62	C\$ 13,000.00	C\$ 60,060.00	4.62	0%	C\$60,060.00
<b>115</b>	<b>CONSTRUCCION DE MOBILIARIO</b>				<b>C\$ 14,094.00</b>			<b>C\$14,094.00</b>
<b>26</b>	<b>Mueble pantry</b>							
	Construcción de mueble pantry panel de malla electrosoldada con poliestireno de ancho = <b>0.60m</b> con refuerzo #3 <b>ASTM A-615 G-40</b> alternado @0.40 (incluye repello, enchape de azulejos 0.20x0.40 mts color blanco, separadores, pegamento y caliche, todo según detalle de planos)	ml	5.22	C\$ 2,700.00	C\$ 14,094.00	5.22	0%	C\$14,094.00
<b>117</b>	<b>MISCELANEOS</b>				<b>C\$ 6,034.57</b>			<b>C\$6,034.57</b>
<b>01</b>	<b>Artículos misceláneos</b>							
	Suministro e instalación de espejos con cantos muertos esp.=6.00mm y dimensión de <b>0.50mx0.60m</b> (incluye elementos de fijación)	m <sup>2</sup>	0.90	C\$ 3,205.08	C\$ 2,884.57	0.90	0%	C\$2,884.57
	Suministro e instalación de rotulaciones acrílicas ubicadas en puertas y paredes , dimensión de 20cm x 30cm (incluye imagen o texto aprobado por Supervisión)	c/u	7.00	C\$ 450.00	C\$ 3,150.00	7.00	0%	C\$3,150.00
<b>120</b>	<b>PUERTAS</b>				<b>C\$ 287,084.32</b>			<b>C\$287,084.32</b>
<b>06</b>	<b>Puertas especiales</b>							

Suministro e instalación de puerta prefabricada metálica lisa, color blanco <b>P-1</b> con dimensiones de <b>1.0mx2.10m</b> (incluye brazo hidráulico, marcos metálicos y herrajes de máxima calidad, cerradura de manija y parche doble acción de acero inoxidable y pintura secada al horno) Ver tabla de puertas	c/u	3.00	C\$ 9,500.00	C\$ 28,500.00	3.00	0%	C\$28,500.00
Suministro e instalación de puerta prefabricada metálica lisa, color blanco <b>P-1</b> con dimensiones de <b>0.90mx2.10m</b> (incluye brazo hidráulico, marcos metálicos y herrajes de máxima calidad, cerradura de manija y parche doble acción de acero inoxidable y pintura secada al horno) Ver tabla de puertas		1.00	C\$ 9,300.00	C\$ 9,300.00	1.00	0%	C\$9,300.00
Suministro e instalación de puerta de madera semi-sólidas <b>P-2</b> con dimensiones de <b>0.90mx2.10m</b> . Aplicar 3 manos de lijas, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz caoba con compresor (incluye marcos y herrajes de máxima calidad con todos sus accesorios, cerradura de manija con botón interno de cierre y llave externo de máxima calidad, acabado en acero inoxidable). Ver tabla de puertas	c/u	2.00	C\$ 5,670.00	C\$ 11,340.00	2.00	0%	C\$11,340.00
Suministro e instalación de puerta tipo Deluxe abatible de dos hojas de aluminio anodizado color bronce y vidrio claro de <b>6mm</b> . Diseño conforme elevaciones arquitectónicas <b>P-3</b> (incluye polarizado, herrajes de máxima	m <sup>2</sup>	3.78	C\$ 7,800.00	C\$ 29,484.00	3.78	0%	C\$29,484.00

	calidad con todos su accesorios color a escoger por el dueño, brazo hidráulico, haladera tipo concha y cubre juntas) Ver tabla de puertas							
	Suministro e instalación de puerta tipo Deluxe abatible de una hoja de aluminio anodizado color natural y vidrio color bronce de <b>6mm</b> . Diseño conforme elevaciones arquitectónicas <b>P-3'</b> (incluye herrajes de máxima calidad con todos su accesorios color a escoger por el dueño, brazo hidráulico, haladera tipo concha y cubre juntas) Ver tabla de puertas	m <sup>2</sup>	1.89	C\$ 8,688.00	C\$ 16,420.32	1.89	0%	C\$16,420.32
	Suministro e instalación de puerta metálica enrollable de impulso manual <b>P-4</b> , (incluye marcos metálicos, elementos de fijación y herrajes de máxima calidad, portacandado, 2 manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de aceite mate aplicadas con compresor). Ver tabla de puertas	m <sup>2</sup>	4.60	C\$ 4,350.00	C\$ 20,010.00	4.60	0%	C\$20,010.00
	Suministro e instalación de puerta de plywood tipo tambor con rejilla de madera de ventilación de 0.30mx0.60m, <b>P-5</b> con dimensiones de <b>0.80mx2.10m</b> . Aplicar 3 manos de lijas, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz caoba con compresor (incluye marcos y herrajes de máxima calidad, cerradura de manija con botón interno de cierre y llave externo de máxima calidad, acabado en acero inoxidable). Ver tabla de puertas	c/u	3.00	C\$ 6,300.00	C\$ 18,900.00	3.00	0%	C\$18,900.00

	Suministro e instalación de puerta de plywood tipo tambor <b>P-6</b> , con dimensiones de <b>0.80mx2.10m</b> . Aplicar 3 manos de lijas, 2 manos de sellador y 2 manos de barniz caoba con compresor (incluye marcos y herrajes de máxima calidad, cerradura de manija con botón interno de cierre y llave externo de máxima calidad, acabado en acero inoxidable). Ver tabla de puertas	c/u	2.00	C\$ 4,950.00	C\$ 9,900.00	2.00	0%	C\$9,900.00
	Suministro e instalación de puerta de emergencia metálica <b>P-7</b> , 18 GA con marco 16GA, barra antipánico de push, incluye todos los accesorios y herrajes para su correcta instalación, cerradura, pintura secada al horno	c/u	1.00	C\$ 67,100.00	C\$ 67,100.00	1.00	0%	C\$67,100.00
	Suministro e instalación de puertas de policloruro de vinilo ( <b>PVC</b> ) tipo acordeón, en un sentido, color madera aparente H=2.15m (incluye marco, riel superior, cerradura y manija de abatimiento)	m <sup>2</sup>	23.00	C\$ 3,310.00	C\$ 76,130.00	23.00	0%	C\$76,130.00
<b>130</b>	<b>VENTANAS</b>				<b>C\$ 201,796.29</b>			<b>C\$201,796.29</b>
<b>02</b>	<b>Ventanas de aluminio y vidrio</b>							
	Suministro e instalación de ventana corrediza VC-500 de dos hojas activas con aluminio anodizado color bronce y vidrio claro de <b>6mm</b> , con polarizado, <b>V-1</b> (incluye accesorios y sellos en juntas). Ver tabla de ventanas.	m <sup>2</sup>	17.34	C\$ 5,436.52	C\$ 94,269.26	17.34	0%	C\$94,269.26
	Suministro e instalación de ventana corrediza VC-500 de dos hojas activas y una fija con aluminio anodizado color bronce y	m <sup>2</sup>	2.88	C\$ 4,887.00	C\$ 14,074.56	2.88	0%	C\$14,074.56

	vidrio claro de <b>6mm</b> , con polarizado, <b>V-2</b> (incluye accesorios y sellos en juntas). Ver tablas de ventanas.							
	Suministro e instalación de ventana fija con aluminio anodizado color bronce claro y vidrio de <b>6mm, V-3</b> (incluye accesorios y sellos en juntas). Ver tablas de ventanas.	m <sup>2</sup>	3.18	C\$ 3,330.40	C\$ 10,590.67	3.18	0%	C\$10,590.67
<b>05</b>	<b>Otro tipo de ventanas</b>							
	Suministro e instalación de Louvers de aluminio color bronce en área de almacén, con marco perimetral de tubo rectangular de 1-3/4"x4", ventilas verticales de tubo rectangular de 1-3/4"x3", separadas a cada 10 cms, con una inclinación de 35°con dimensiones y orientación en cada eje especificada en tabla de ventanas, aplica para <b>V-4, V-5 y V-6</b> , todo en color bronce	m <sup>2</sup>	13.00	C\$ 5,792.00	C\$ 75,296.00	13.00	0%	C\$75,296.00
	Suministro e instalación de ventana de celosía y perfilera de aluminio, <b>Louvers</b> tipo <b>Z</b> con marco de tubo 1-3/4"x1", jamba lisa y cañuela con separación entre lamas de 10 cms, todo en aluminio natural en ambiente de Rack	m <sup>2</sup>	1.90	C\$ 3,982.00	C\$ 7,565.80	1.90	0%	C\$7,565.80
<b>140</b>	<b>OBRAS METALICAS</b>				<b>C\$ 162,615.22</b>			<b>C\$162,615.22</b>
<b>02</b>	<b>Barandales y verjas</b>							
	Suministro e instalación de pasamanos y parales de tubo redondo HoGo <b>1-1/2" CH-16 @ 1.20m</b> y diagonales de tubo HoGo <b>1" CH-16</b> con altura de 0.90mts en rampa de acceso a RH, según detalles de planos (incluye soldadura, elementos de	ml	9.70	C\$ 1,600.00	C\$ 15,520.00	9.70	0%	C\$15,520.00

	fijación, 2 manos de pintura para galván y 2 manos de pintura aceite mate aplicado con compresor color a escoger por el dueño)							
<b>04</b>	<b>Otro tipo de obras metálicas</b>							
	Suministro e instalación de tubos HoGo redondos de <b>2" E =1/16" @ 0.15mts c-c, de h = 1mts</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, tapón PVC, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite aplicada con compresor color a escoger por el dueño y todo lo indicado en planos)	ml	33.11	C\$ 3,055.73	C\$ 101,175.22	33.11	0%	C\$101,175.22
	Suministro e instalación de tubos HoGo redondos de <b>2" E =1/16" @ 0.15mts c-c, de h = 1mts, empotrado</b> (incluye soldadura, elementos de fijación, tapón PVC, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite aplicada con compresor color a escoger por el dueño y todo lo indicado en planos y especificaciones)	ml	14.00	C\$ 3,280.00	C\$ 45,920.00	14.00	0%	C\$45,920.00
<b>150</b>	<b>OBRAS SANITARIAS</b>				<b>C\$ 1,345,327.84</b>			<b>C\$1,345,327.84</b>
<b>02</b>	<b>Tubería y accesorios de aguas negras</b>							
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø 6"</b> SDR-41 (incluye mano de obra, materiales, accesorios, excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios)	ml	18.00	C\$ 1,544.00	C\$ 27,792.00	18.00	0%	C\$27,792.00
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø4"</b> SDR-41 (incluye mano de obra, materiales, accesorios, excavación,	ml	8.20	C\$ 798.00	C\$ 6,543.60	8.20	0%	C\$6,543.60

	relleno, compactación, desalojo de desperdicios)							
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø4"</b> SDR-41 <b>fijada a losa y pared</b> (incluye mano de obra, materiales, accesorios, elementos de fijación etc.)	ml	8.50	C\$ 945.00	C\$ 8,032.50	8.50	0%	C\$8,032.50
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø3"</b> SDR-41 (incluye mano de obra, materiales, accesorios, excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios)	ml	19.10	C\$ 670.00	C\$ 12,797.00	19.10	0%	C\$12,797.00
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø3"</b> SDR-41 <b>fijada a losa y pared</b> (incluye mano de obra, materiales, accesorios, elementos de fijación etc.)	ml	6.50	C\$ 755.00	C\$ 4,907.50	6.50	0%	C\$4,907.50
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø2"</b> SDR-41 (incluye mano de obra, materiales, accesorios, excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios)	ml	13.30	C\$ 535.00	C\$ 7,115.50	13.30	0%	C\$7,115.50
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø2"</b> SDR-41 <b>fijada a losa</b> (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración, elementos de fijación etc.)	ml	4.70	C\$ 425.00	C\$ 1,997.50	4.70	0%	C\$1,997.50
	Suministro e instalación de tubería de PVC de <b>Ø 2"</b> SDR-41 para <b>aparatos sanitarios y ventilaciones</b> (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración en paredes u otras estructuras, elementos de fijación etc.)	ml	48.83	C\$ 345.20	C\$ 16,856.12	48.83	0%	C\$16,856.12

	Suministro e instalación de drenaje de piso para duchas y ambientes (incluye accesorios, coladera de acero inoxidable, cuerpo integrado con sello hidráulico o trampa, similar a modelo 24 de Helvex)	c/u	7.00	C\$ 2,287.08	C\$ 16,009.56	7.00	0%	C\$16,009.56
<b>03</b>	<b>Tubería y accesorios de agua potable</b>							
	Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 2"</b> SDR-26 con accesorios (incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios, bloque de reacción, etc.)	ml	22.00	C\$ 850.00	C\$ 18,700.00	22.00	0%	C\$18,700.00
	Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 1"</b> SDR-26 con accesorios (incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios, bloque de reacción, etc.)	ml	11.00	C\$ 316.50	C\$ 3,481.50	11.00	0%	C\$3,481.50
	Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 1"</b> SDR-26 con accesorios <b>fijada a losa</b> (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración, elementos de fijación etc.)	ml	2.00	C\$ 313.50	C\$ 627.00	2.00	0%	C\$627.00
	Suministro e instalación de tubería <b>Ho. Go. Cédula 40</b> de <b>PVC Ø 1"</b> con accesorios (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración, elementos de fijación etc.)	ml	4.00	C\$ 990.00	C\$ 3,960.00	4.00	0%	C\$3,960.00
	Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 3/4"</b> SDR-17 con accesorios (incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios, bloque de reacción, etc.)	ml	5.50	C\$ 291.30	C\$ 1,602.15	5.50	0%	C\$1,602.15

Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 3/4"</b> SDR-17 con accesorios <b>fijada a losa</b> (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración, elementos de fijación etc.)	ml	2.00	C\$ 274.00	C\$ 548.00	2.00	0%	C\$548.00
Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 1/2"</b> SDR-13.5 con accesorios (incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios, bloques de reacción, etc.)	ml	19.60	C\$ 240.00	C\$ 4,704.00	19.60	0%	C\$4,704.00
Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 1/2"</b> SDR-13.5 con accesorios <b>fijada a losa</b> (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración, elementos de fijación etc.)	ml	1.50	C\$ 222.00	C\$ 333.00	1.50	0%	C\$333.00
Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 1/2"</b> SDR-13.5 con accesorios en paredes (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración, elementos de fijación etc.)	ml	33.00	C\$ 200.00	C\$ 6,600.00	33.00	0%	C\$6,600.00
Suministro e instalación de tubería de <b>PVC Ø 1/2"</b> SDR-13.5 con accesorios en paredes para drenaje de unidades evaporadoras de aires acondicionados (incluye mano de obra, materiales, accesorios, rotura y restauración, elementos de fijación etc.)	ml	140.00	C\$ 195.00	C\$ 27,300.00	140.00	0%	C\$27,300.00
Suministro e instalación de <b>válvula de pase de 1"</b> de bronce con extremos de roscas, para agua potable que cumpla con norma AWWA C509, de hasta 250 PSI de presión de trabajo. Incluye accesorios, caja de registro redonda de polietileno de alta	c/u	1.00	C\$ 3,101.40	C\$ 3,101.40	1.00	0%	C\$3,101.40

	densidad, fondo de piedra triturada (h= 0.15m) y arena (h=0.10m) y todo los elementos según detalle mostrado en los planos							
	Suministro e instalación de <b>válvula reguladora de presión de 1"</b> de bronce con extremos de roscas, con manómetro, para agua potable que cumpla con las Normas ASSE Standard 1003, ANSI A112.26.2 y la CSA Standard B356, de hasta 400 PSI de presión de trabajo. Incluye filtro de bronce, accesorios, caja de protección de polietileno de alta densidad, fondo de piedra triturada (h=0.15m) y arena (h=0.10), y todos los elementos según detalle mostrado en los planos.	c/u	1.00	C\$ 6,505.56	C\$ 6,505.56	1.00	0%	C\$6,505.56
<b>06</b>	<b>Aparatos sanitarios</b>							
	Suministro e instalación de lavamanos con pedestal similar al modelo Colony color blanco, con grifo de manija modelo Olympus Monocomando, incluye todos los accesorios e implementos para la conexión de agua potable y de drenaje sanitario.	c/u	3.00	C\$ 8,800.00	C\$ 26,400.00	3.00	0%	C\$26,400.00
	Suministro e instalación de inodoro blanco de tanque, similar al modelo <b>Cadet 3</b> elongado, de bajo consumo (4.8 litros por descarga), con asiento con tapa y cubre tornillos. Incluye accesorios, bridas, empaques, pernos e implementos para la conexión de agua y drenaje.	c/u	3.00	C\$ 7,867.44	C\$ 23,602.32	3.00	0%	C\$23,602.32
	Suministro e instalación de urinario seco similar o igual a Gobi color blanco	c/u	2.00	C\$ 12,700.00	C\$ 25,400.00	2.00	0%	C\$25,400.00

	(incluye accesorios, empaques, pernos e implementos para su instalación al drenaje sanitario)							
	Suministro e instalación de pantry (lavatrastos) de acero inoxidable con una tina y un escurridor, incluye grifo de cocina modelo Olympus, y todos los accesorios requeridos para la conexión de agua potable y drenaje sanitario.	c/u	3.00	C\$ 8,000.00	C\$ 24,000.00	3.00	0%	C\$24,000.00
	Suministro e instalación de <b>pileta lava lampazo de concreto 0.60 x0.60 x 0.50 mts</b> de fabricación nacional. Incluye instalación de todos los accesorios para la conexión de agua potable y de drenaje sanitario, llave de chorro de bronce 1/2 " según detalle sanitarios mostrado en planos.	c/u	1.00	C\$ 2,400.00	C\$ 2,400.00	1.00	0%	C\$2,400.00
<b>07</b>	<b>Accesorios Sanitarios</b>							
	Suministro e instalación de grifería para ducha similar al modelo <b>Olympus</b> mono comando, cromado (incluye manija metálica de palanca, cabeza de ducha con rociador de una posición y todos sus accesorios e implementos para la conexión de agua potable)	c/u	1.00	C\$ 4,522.68	C\$ 4,522.68	1.00	0%	C\$4,522.68
<b>08</b>	<b>Tubería y accesorios de aguas pluviales</b>							
	Suministro e instalación de tubería pluvial de PVC de <b>Ø 4"</b> SDR-41 con accesorios (incluye mano de obra, materiales, accesorios, excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios)	ml	1.80	C\$ 798.00	C\$ 1,436.40	1.80	0%	C\$1,436.40

	Suministro e instalación de tubería pluvial de PVC de Ø 8" SDR-41 con accesorios (incluye mano de obra, materiales, accesorios, excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios)	ml	6.00	C\$ 2,097.68	C\$ 12,586.08	6.00	0%	C\$12,586.08
	Suministro e instalación de tubería pluvial de PVC de Ø 10" SDR-41 con accesorios (incluye mano de obra, materiales, accesorios, excavación, relleno, compactación, desalojo de desperdicios)	ml	6.30	C\$ 2,645.36	C\$ 16,665.77	6.30	0%	C\$16,665.77
<b>09</b>	<b>Obras civiles hidrosanitarias</b>							
	Suministro e instalación de <b>caja de registro sanitaria</b> de bloques de concreto de 6"x8"x16"; con paredes internas repelladas con mortero 1:3; viga perimetral reforzada, la tapa reforzada será de concreto de 3,000 psi; con losa de cimentación de concreto simple de 2,500 psi y e=0.10m; el fondo de la caja se conformará una media caña con repello fino; si la caja que requiere una profundidad mayor a 1.20 m, sus paredes deberán ser reforzadas. El asa o haladera será de platina de acero de 1 1/2" de ancho y 1/4" de espesor, para la instalación del asa se debe dejar un saque en las tapas de manera que queden incrustada y a ras con el nivel superior de tapa y terreno; la superficie de la caja (tapa y viga) debe quedar con fino integral. Incluye mano de obra y todos los accesorios e	c/u	2.00	C\$ 6,500.00	C\$ 13,000.00	2.00	0%	C\$13,000.00

	implementos que se indican en los planos.							
	Construcción de caja trampa de grasas con medidas externas de planta de 0.80 m x 0.80 m y una profundidad útil de 0.60 m, fabricada con bloques de concreto de 4"x8"x16" con paredes internas repelladas con mortero 1:3; viga perimetral reforzada, la tapa reforzada será de concreto de 3,000 PSI; con losa de cimentación de concreto simple de 3,000 PSI y e=0.10m. El asa o haladera de la tapa será de acero de 1/2". La superficie de la caja (tapa y viga corona) debe quedar a ras con el nivel de piso. Incluye mano de obra, acero de refuerzo, materiales, y todos los accesorios e implementos requeridos para la construcción de las cajas.	c/u	1.00	C\$ 6,300.00	C\$ 6,300.00	1.00	0%	C\$6,300.00
	Construcción de tragante pluvial TGR-01, todo según detalle de planos sanitario	c/u	1.00	C\$ 12,000.00	C\$ 12,000.00	1.00	0%	C\$12,000.00
	Construcción de canal pluvial con sección hidráulica de 0.40 m de ancho y una profundidad inicial de 0.70 m, de mampostería confinada, concreto de 3,000 psi, bloques de concreto 8"x8"x16" en paredes, acabado repello fino, con cubierta de rejillas metálicas conformadas de angulares de 2"x2"x1/8" y platinas de 1"x1/8" @ 3.00 cm de separación, conformados en tramos de 1.50 m, aplicarle dos manos de pintura anticorrosiva y	ml	20.35	C\$ 7,550.00	C\$ 153,642.50	20.35	0%	C\$153,642.50

	posteriormente dos manos de pintura de aceite del color indicado por el Supervisor, y todos los elementos según detalle mostrado en los planos constructivos.							
	Construcción de canal pluvial con sección hidráulica de 0.40 m de ancho y una profundidad inicial de 0.50 m, de mampostería confinada, concreto de 3,000 psi, bloques de concreto 8"x8"x16" en paredes, acabado repello fino, con cubierta de rejillas metálicas conformadas de angulares de 2"x2"x1/8" y platinas de 1"x1/8" @ 3.00 cm de separación, conformados en tramos de 1.50 m, aplicarle dos manos de pintura anticorrosiva y posteriormente dos manos de pintura de aceite del color indicado por el Supervisor, y todos los elementos según detalle mostrado en los planos constructivos.	ml	31.80	C\$ 6,985.00	C\$ 222,123.00	31.80	0%	C\$222,123.00
	Construcción de canal pluvial con sección hidráulica de 0.40 m de ancho y una profundidad inicial de 0.30 m, de mampostería confinada, concreto de 3,000 psi, bloques de concreto 8"x8"x16" en paredes, acabado repello fino, con cubierta de rejillas metálicas conformadas de angulares de 2"x2"x1/8" y platinas de 1"x1/8" @ 3.00 cm de separación, conformados en tramos de 1.50 m, aplicarle dos manos de pintura	ml	42.80	C\$ 6,900.00	C\$ 295,320.00	42.80	0%	C\$295,320.00

anticorrosiva y posteriormente dos manos de pintura de aceite del color indicado por el Supervisor, y todos los elementos según detalle mostrado en los planos constructivos.								
Suministro e instalación de pozo de infiltración pluvial cilíndrico , de bloques de concreto de 8"x8"x16", con diámetro interno útil de 2.50 m y profundidad útil de 6 m. Incluye mano de obra, tapa de concreto reforzado, excavación, resane de obras, equipos y maquinaria, filtro de arena gruesa, hormigón rojo y piedra bolón, y todo lo indicado en detalles de planos hidráulicos y estructurales.	c/u	1.00	C\$ 280,784.00	C\$ 280,784.00	1.00	0%	C\$280,784.00	
Protección de talud en unión de canales pluviales con piedra cantera de 20x40x60cms, con inclinación de 10° referente al borde existente, todo según planos y detalles constructivo	m2	4.88	C\$ 990.00	C\$ 4,831.20	4.88	0%	C\$4,831.20	
Reconstrucción de cajas de registro existente para dejar sus tapas o losas superiores a ras con el nivel de piso terminado, altura variable de 0.30 a 0.70m (incluir demolición parcial, pared de concreto y/o mampostería, collarín de concreto reforzado de 3,000 psi , botado de material, acabado repello y fino y todos los materiales, mano de obra y equipos)	c/u	6.00	C\$ 3,800.00	C\$ 22,800.00	6.00	0%	C\$22,800.00	

	Reconstrucción de pozos de visita existente para dejar sus tapas o losas superiores (reutilizar tapa existente) a ras con el nivel de piso terminado, altura variable de 0.30 a 1m (incluir demolición parcial, pared de concreto y/o mampostería, collarín de concreto reforzado de 3,000 psi , botado de material, acabado repello y fino y todos los materiales, mano de obra y equipos)	c/u	3.00	C\$ 6,000.00	C\$ 18,000.00	3.00	0%	C\$18,000.00
<b>160</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>				<b>C\$3,407,401.65</b>			<b>C\$3,407,401.65</b>
<b>01</b>	<b>Obras Civiles</b>							
	Excavación, relleno y compactación y concreto de 1,500 PSI para protección de tubería con dimensiones de excavación a=0.30m, h=0.30m de zanja para canalización de circuitos de tomacorrientes y esperas AA, todo según detalle	ml	186.80	C\$ 121.00	C\$ 22,602.80	186.80	0%	C\$22,602.80
	Excavación relleno y compactación de zanja para instalación de canalización hacia iluminación exterior de postes metálicos, con dimensiones de ancho=40cm; profundidad=70cm. Incluye cama de arena para tubería, mortero pobre para protección de tubería todo según detalle, demolición y reparación de calle y andenes	ml	190.00	C\$ 230.00	C\$ 43,700.00	190.00	0%	C\$43,700.00
	Suministro e instalación de poste metálico cuadrado de 6"x6"x6mts con su respectiva base de concreto para iluminación exterior, todo según planos y detalles eléctricos	c/u	12.00	C\$ 19,500.00	C\$ 234,000.00	12.00	0%	C\$234,000.00

02	Canalizaciones							
	Suministro e instalación de canalización tubería Bx Ø 3/8" para mechas de lámparas en circuitos de iluminación (incluye conectores bx 3/8" en cada extremo)	ml	79.70	C\$ 90.00	C\$ 7,173.00	79.70	0%	C\$7,173.00
	Suministro e instalación de canalización tubería EMT Ø 1/2" (incluye cortes y resane en pared, todos los accesorios, cajas de registro, tapas ciegas, aros de repello, conectores, camisa, coupling, conectores romex, sonda y todo los materiales necesarios para su instalación completa) en circuitos para iluminación, tomacorrientes y esperas AA	ml	723.30	C\$ 240.00	C\$ 173,592.00	723.30	0%	C\$173,592.00
	Suministro e instalación de canalización tubería PVC SCH-40 Ø 1/2" (incluye cortes y resane en pared, todos los accesorios, cajas de registro, tapas ciegas, aros de repello, conectores, camisa, coupling, conectores romex, sonda y todo los materiales necesarios para su instalación completa) en circuitos para iluminación exterior, tomacorrientes y esperas AA	ml	577.70	C\$ 210.00	C\$ 121,317.00	577.70	0%	C\$121,317.00
	Suministro e instalación de canalización tubería PVC SCH-40 Ø 3/4" (incluye cortes y resane en pared, todos los accesorios, cajas de registro, tapas ciegas, aros de repello, conectores, camisa, coupling, conectores romex, sonda y todo los materiales necesarios para	ml	14.70	C\$ 265.00	C\$ 3,895.50	14.70	0%	C\$3,895.50

	su instalación completa) <b>en circuito espera AA</b>							
	Suministro e instalación de canalización tubería <b>EMT Ø 3/4"</b> (incluye cortes y resane en pared, todos los accesorios, cajas de registro, tapas ciegas, aros de repello, conectores, camisa, coupling, conectores romex, sonda y todo los materiales necesarios para su instalación completa) <b>en circuito espera AA</b>	ml	2.90	C\$ 425.00	C\$ 1,232.50	2.90	0%	C\$1,232.50
<b>03</b>	<b>Alambrados</b>							
	Suministro e instalación de cable <b>para circuitos de iluminación, tomacorriente y esperas AA</b> con 2C#12+1C#12 AWG, incluye todos los accesorios y materiales para garantizar la instalación completa.	ml	1,317.70	81.50	C\$ 107,392.55	1,317.70	0%	C\$107,392.55
	Suministro e instalación de cable <b>para circuitos de iluminación exterior postes metálicos</b> , con 2C#10+1C#12 AWG, incluye todos los accesorios y materiales para garantizar la instalación completa.	ml	278.00	112.60	C\$ 31,302.80	278.00	0%	C\$31,302.80
	Suministro e instalación de cable <b>para circuito de AA</b> con 2C#10+1C#10 AWG, incluye todos los accesorios y materiales para garantizar la instalación completa.	ml	18.00	C\$ 128.50	C\$ 2,313.00	18.00	0%	C\$2,313.00
	Suministro e instalación de cable <b>para circuito de AA</b> con 2C#8+1C#10 AWG, incluye todos los accesorios y materiales para garantizar la instalación completa.	ml	20.00	C\$ 221.00	C\$ 4,420.00	20.00	0%	C\$4,420.00
<b>04</b>	<b>Lámparas y accesorios</b>							

Suministro e instalación de luminaria LED tipo Campana, potencia 200W, voltaje 100-277V, flujo 27,000lm, temperatura de color 5,700°K, color negro, ángulo de apertura de haz de luz 90°, IRC>80, vida útil 50,000hrs, igual o similar al modelo Philco 57174 (incluye todos los materiales para su completa instalación)	c/u	7.00	C\$ 13,756.00	C\$ 96,292.00	7.00	0%	C\$96,292.00
Suministro e instalación de luminaria <b>panel Led</b> , de empotrar <b>2'X4'</b> de <b>60W</b>	c/u	3.00	C\$ 4,803.12	C\$ 14,409.36	3.00	0%	C\$14,409.36
Suministro e instalación de luminaria <b>panel Led</b> , de empotrar <b>2'X2'</b> de <b>40W</b>	c/u	24.00	C\$ 2,300.00	C\$ 55,200.00	24.00	0%	C\$55,200.00
Suministro e instalación de luminaria de <b>12W</b> , <b>panel Led</b> , de empotrar tipo ojo de buey	c/u	12.00	C\$ 707.04	C\$ 8,484.48	12.00	0%	C\$8,484.48
Suministro e instalación de luminaria <b>panel Led</b> , de empotrar tipo <b>ojo de buey</b> de <b>18W</b>	c/u	9.00	C\$ 825.00	C\$ 7,425.00	9.00	0%	C\$7,425.00
Suministro e instalación de luminaria <b>Led</b> de sobreponer en pared de <b>50W</b>	c/u	13.00	C\$ 4,190.04	C\$ 54,470.52	13.00	0%	C\$54,470.52
Suministro e instalación de <b>luminaria de sobreponer</b> de policarbonato, color gris, pantalla de policarbonato transparente, base <b>G5</b> , similar al modelo Est-228/41E, con tubos <b>Led 2X18W, 36W, 120V</b> .	c/u	2.00	C\$ 2,506.32	C\$ 5,012.64	2.00	0%	C\$5,012.64
Suministro e instalación de luminaria Led de 67W, 85-265V, tipo cobra, flujo luminoso de 6,500lm, igual o similar al modelo General Electric ERL1, instalada en poste metálico cuadrado de 6"x6"x6mts (incluye todos	c/u	12.00	C\$ 9,100.00	C\$ 109,200.00	12.00	0%	C\$109,200.00

	los materiales para su completa instalación)							
	Suministro e instalación de <b>rótulo de salida con lámpara de emergencia</b> , similar al modelo P34706-15, bombillo 2X6V 5.4W DC <b>T5</b> base tipo cuña, batería níquel-cadmio, con respaldo de <b>90 minutos 120/277V</b>	c/u	4.00	C\$ 3,301.20	C\$ 13,204.80	4.00	0%	C\$13,204.80
	Suministro e instalación de <b>lámpara de emergencia</b> similar al modelo P24255-36, bombillas <b>Led de 5.4W C/U</b> , 2X5.4W, batería níquel-cadmio con tiempo de respaldo de <b>90 minutos,120/277V</b>	c/u	5.00	C\$ 1,757.16	C\$ 8,785.80	5.00	0%	C\$8,785.80
	Suministro e instalación de <b>interruptor sencillo de palanca</b> , color blanco, de 15 amperios, incluye placas de acero inoxidable	c/u	15.00	C\$ 531.00	C\$ 7,965.00	15.00	0%	C\$7,965.00
	Suministro e instalación de <b>interruptor sencillos de palanca</b> , 2 polos, 30A, 120V, similar al modelo 1221-2W, color blanco, incluye su placa de acero inoxidable.	c/u	4.00	C\$ 800.00	C\$ 3,200.00	4.00	0%	C\$3,200.00
	Suministro e instalación de <b>sensor de sonido y movimiento de instalación en pared tipo interruptor</b> , similar al modelo OSSMT-GDW, 800w, 120/277V	c/u	3.00	C\$ 3,850.00	C\$ 11,550.00	3.00	0%	C\$11,550.00
	Suministro e instalación de <b>tomacorriente doble polarizado</b> de 15Amp, figura 8, incluye placa de acero inoxidable.	c/u	27.00	C\$ 681.00	C\$ 18,387.00	27.00	0%	C\$18,387.00
	Suministro e instalación de <b>tomacorriente doble polarizado de piso</b> a de <b>15Amp</b> , figura 8, incluye placa de bronce.	c/u	2.00	C\$ 3,500.00	C\$ 7,000.00	2.00	0%	C\$7,000.00
	Suministro e instalación de <b>tomacorriente doble polarizado GFCI 15Amp</b> ,	c/u	9.00	C\$ 1,110.00	C\$ 9,990.00	9.00	0%	C\$9,990.00

	tipo Decora, color blanco, incluye placa de acero inoxidable							
	Suministro e instalación de <b>interruptor de seguridad</b> para unidades de aires acondicionados de <b>20Amp-2polos</b> en gabinete NEMA-3R	c/u	7.00	C\$ 3,500.00	C\$ 24,500.00	7.00	0%	C\$24,500.00
	Suministro e instalación de <b>interruptor de seguridad</b> para unidades de aires acondicionados de <b>30Amp-2polos</b> en gabinete NEMA-3R	c/u	1.00	C\$ 5,450.00	C\$ 5,450.00	1.00	0%	C\$5,450.00
	Suministro e instalación de <b>interruptor de seguridad</b> para unidades de aires acondicionados de <b>40Amp-2polos</b> en gabinete NEMA-3R	c/u	1.00	C\$ 6,000.00	C\$ 6,000.00	1.00	0%	C\$6,000.00
	Suministro e instalación de gabinete de puerta automática de 1x20 Amp	c/u	1.00	C\$ 6,500.00	C\$ 6,500.00	1.00	0%	C\$6,500.00
	Suministro e instalación de <b>Gabinete para Control de Luces</b> para circuitos de iluminación exterior con <b>Logo</b> y Contactores para 2 circuitos de dos polos cada uno. Incluye todos los accesorios y materiales para su instalación y funcionamiento completo.	c/u	1.00	C\$ 30,770.00	C\$ 30,770.00	1.00	0%	C\$30,770.00
<b>05</b>	<b>Paneles</b>							
	Suministro e instalación de panel ( <b>P-AL</b> ) igual o similar a panelboard tipo <b>PB, 42</b> espacios, instalación empotrado, <b>monofásico</b> , 5 hilos, N/S, B/T, barras de <b>200 Amp</b> , gabinete Nema 1, interruptores termomagnéticos derivados tipo <b>CHB</b> atornillables, <b>120/240</b> VAC. Incluye Main Breaker de <b>200Amp x 2 polos</b> , cubre espacios, rótulo de riesgo eléctrico, todos los accesorios y materiales	glb	1.00	C\$ 25,883.00	C\$ 25,883.00	1.00	0%	C\$25,883.00

	necesarios para su instalación completa.							
	Suministro e instalación de breaker tipo <b>CHB</b> , atornillable, 20A/1P.	c/u	18.00	C\$ 462.56	C\$ 8,326.08	18.00	0%	C\$8,326.08
	Suministro e instalación de breaker tipo <b>CHB</b> , atornillable, 20A/2P.	c/u	3.00	C\$ 1,187.46	C\$ 3,562.38	3.00	0%	C\$3,562.38
	Suministro e instalación de breaker tipo <b>CHB</b> , atornillable, 100A/2P.	c/u	1.00	C\$ 4,083.90	C\$ 4,083.90	1.00	0%	C\$4,083.90
	Suministro e instalación de breaker tipo <b>CHB</b> , atornillable, 30A/2P.	c/u	1.00	C\$ 1,218.93	C\$ 1,218.93	1.00	0%	C\$1,218.93
	Suministro e instalación de <b>SPD</b> (Supresor de Picos) de <b>50kA</b> , monofásico, voltaje 120/240V	c/u	1.00	C\$ 40,386.01	C\$ 40,386.01	1.00	0%	C\$40,386.01
	Suministro e instalación de panel ( <b>P-AA-AL</b> ), igual o similar a panelboard tipo <b>PB</b> , <b>30</b> espacios, instalación superficial, <b>monofásico</b> , 5 hilos, N/S, B/T, Barras de <b>125 Amp</b> , gabinete Nema 1, interruptores termomagnéticos derivados tipo <b>CHB</b> atornillables, <b>120/240 VAC</b> . Incluye Main Breaker de <b>100Amp x 2 polos</b> , cubre espacios, rótulo de riesgo eléctrico, todos los accesorios y materiales necesarios para su instalación completa.	c/u	1.00	C\$ 18,850.00	C\$ 18,850.00	1.00	0%	C\$18,850.00
	Suministro e instalación de breaker tipo <b>CHB</b> , atornillable, <b>20A/2P</b> .	c/u	7.00	C\$ 1,187.46	C\$ 8,312.22	7.00	0%	C\$8,312.22
	Suministro e instalación de breaker tipo <b>CHB</b> , atornillable, <b>40A/2P</b> .	c/u	1.00	C\$ 1,261.89	C\$ 1,261.89	1.00	0%	C\$1,261.89
	Suministro e instalación de breaker tipo <b>CHB</b> , atornillable, <b>30A/2P</b> .	c/u	1.00	C\$ 1,218.93	C\$ 1,218.93	1.00	0%	C\$1,218.93

06	Acometidas							
06-01	Obras Civiles							
	Excavación, relleno y compactación de zanja para red de tierra con dimensiones de <b>40cmx50cm</b>	ml	145.00	C\$ 81.50	C\$ 11,817.50	145.00	0%	C\$11,817.50
	Construcción de caja de registro eléctrica de <b>1mx1m, h=1m</b> con estructura de concreto de <b>3,000 PSI</b> , paredes de bloques con repello y repello fino pizarra, tapa de concreto con refuerzo <b>#3</b> y haladera de <b>1/2"</b> (incluye excavación y filtro de grava)	c/u	3.00	C\$ 8,500.00	C\$ 25,500.00	3.00	0%	C\$25,500.00
	Excavación relleno y compactación de zanja para instalación de canalización de acometida principal desde transformador hasta P-AL, IP- Generador, ATS-Generador, con dimensiones de ancho=40cm; profundidad=70cm. Incluye cama de arena para tubería, mortero pobre para protección de tubería todo según detalle, demolición y reparación de calle y andenes	ml	78.00	C\$ 230.00	C\$ 17,940.00	78.00	0%	C\$17,940.00
	<b>Caseta de Generador Eléctrico</b>							
	Excavación manual en terreno natural (pedestales, <b>VA-1</b> y losa)	m <sup>3</sup>	3.42	C\$ 190.00	C\$ 649.80	3.42	0%	C\$649.80
	Relleno y compactación al 95% Proctor con material del sitio (incluye vibro compactadora)	m <sup>3</sup>	3.11	C\$ 170.00	C\$ 528.70	3.11	0%	C\$528.70
	Botar material sobrante de excavación a 12km (incluye camión volquete y carga manual)	m <sup>3</sup>	0.41	C\$ 350.00	C\$ 143.50	0.41	0%	C\$143.50

Acero de refuerzo G-40 para VA-1 y pedestales (alistar, armar y colocar)	lbs	203.12	C\$ 39.00	C\$ 7,921.68	203.12	0%	C\$7,921.68
Formaleta en fundaciones (Pedestales, Vigas, incluye desmoldante)	m <sup>2</sup>	8.15	C\$ 687.80	C\$ 5,605.57	8.15	0%	C\$5,605.57
Concreto de 3,000 Psi con mezcladora, de vigas asísmicas y pedestales (incluye curado, vaciado y vibrado del concreto)	m <sup>3</sup>	0.69	C\$ 6,805.60	C\$ 4,695.86	0.69	0%	C\$4,695.86
Suministro e instalación de columnas y vigas metálicas ASTM A-36 de caseta, con tubos cuadrados de 3"x3"x1/8", 2-1/2"x2-1/2" Ch-14, todo según planos (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	kg	400.15	C\$ 135.00	C\$ 54,020.25	400.15	0%	C\$54,020.25
Paredes de bloques de concreto de 8"x8"x16" sin sisar con esfuerzo a la compresión de f'm=55.0 kg/cm <sup>2</sup> como mínimo en perímetro de caseta (incluye relleno con concreto de 2,500 psi los hoyos de los bloques, acabado repello fino) todo según detalles	m <sup>2</sup>	2.50	C\$ 1,300.00	C\$ 3,250.00	2.50	0%	C\$3,250.00
Paredes de electromalla Cal.14 con alma de poliestireno expandido tipo estructural con cuadrícula 2"x2", (incluye todos sus accesorios para una correcta instalación malla zig-zag, uniones, mallas esquineras, etc., acero de refuerzo ASTM A-615 G-40; aplicación de fibra sintética F-max,	m <sup>2</sup>	5.00	C\$ 1,774.08	C\$ 8,870.40	5.00	0%	C\$8,870.40

	repello y fino, todo según planos)							
	Suministro e instalación de clavador metálico ASTM A-36 PL-1 de 2"x4" t=1/16" (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores, todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño),	kg	91.26	C\$ 135.00	C\$ 12,320.10	91.26	0%	C\$12,320.10
	Suministro e instalación de sag rod $\varnothing$ 3/8" (incluye tuercas y contra tuercas, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño)	ml	12.00	C\$ 80.00	C\$ 960.00	12.00	0%	C\$960.00
	Suministro e instalación de VM-1 3"x3"x1/8" ASTM A-36 (incluye soldadura, elementos de fijación, platinas, angulares, atiesadores, todo según plano estructural, 2 manos de pintura anticorrosiva color gris y 2 manos de pintura de aceite mate aplicada con compresor color a escoger por el dueño),	kg	123.98	C\$ 135.00	C\$ 16,737.30	123.98	0%	C\$16,737.30
	Suministro e instalación de malla ciclón cal 13, fijada a la estructura metálica con hierro de diám = 1/4" (incluye 2 manos de pintura anticorrosiva)	m <sup>2</sup>	29.34	C\$ 350.00	C\$ 10,269.00	29.34	0%	C\$10,269.00

	Suministro e instalación de portón de malla ciclón cal 13, conformada con tubos galvanizado de diám = 2" CH-14, fijada a la estructura metálica con hierro de diám = 1/4" (incluye 2 manos de pintura anticorrosiva), todo según detalles de planos	m <sup>2</sup>	6.24	C\$ 2,200.00	C\$ 13,728.00	6.24	0%	C\$13,728.00
	Suministro e instalación de cubierta de techo de lámina de zinc troquelada Cal. 26 en Caseta, incluye pernos de fijación de la misma e impermeabilizante a base de resinas elastoméricas (similar al producto fastil) en elementos de fijación a la estructura de techo, (incluir todos los materiales necesarios, andamiaje y herramientas para su correcta instalación)	m <sup>2</sup>	23.21	C\$ 651.60	C\$ 15,123.64	23.21	0%	C\$15,123.64
	Repello fino proporción 1:4 , según planos y detalles arquitectónicos	ml	37.50	C\$ 90.00	C\$ 3,375.00	37.50	0%	C\$3,375.00
	Cascote de concreto reforzado de 3,000 psi, espesor = 4", con refuerzo de malla electrosoldada cal 6x6 6/6 (incluye conformación de terreno, acabado afinado integral)	m <sup>2</sup>	11.91	C\$ 1,068.95	C\$ 12,731.19	11.91	0%	C\$12,731.19
<b>06-02</b>	<b>Canalización de acometidas</b>							
	Suministro e instalación de <b>canalización para acometida principal</b> desde <b>transformador hasta IP</b> , con <b>2 tubos de Ø2" IMC</b> , (expuesta), incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	12.00	C\$ 6,314.00	C\$ 75,768.00	12.00	0%	C\$75,768.00

Suministro e instalación de <b>canalización para acometida principal</b> desde <b>transformador hasta IP , hasta ATS</b> , desde <b>ATS a P-AL</b> , con <b>2 tubos de Ø2" PVC SCH-40</b> , (soterrada), incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	82.90	C\$ 615.60	C\$ 51,033.24	82.90	0%	C\$51,033.24
Suministro e instalación de <b>canalización para conexión de acometida</b> desde <b>ATS-Generador</b> , con <b>1 tubo de Ø2" PVC SCH-40</b> , (soterrada), incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	4.50	C\$ 307.80	C\$ 1,385.10	4.50	0%	C\$1,385.10
Suministro e instalación de <b>canalización para acometida desde ATS-Generador</b> , con <b>1 tubo de Ø2" EMT</b> , incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	1.70	C\$ 1,571.70	C\$ 2,671.89	1.70	0%	C\$2,671.89
Suministro e instalación de <b>canalización para circuito cargador de batería y cables de control</b> desde <b>IP-Generador</b> , con <b>2 tubos de Ø1/2" PVC SCH-40</b> , (soterrada), incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	5.10	C\$ 400.00	C\$ 2,040.00	5.10	0%	C\$2,040.00
Suministro e instalación de <b>canalización para para circuito cargador de batería y cables de control</b> , con <b>2 tubo de Ø1/2" EMT</b> , incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	1.70	C\$ 480.00	C\$ 816.00	1.70	0%	C\$816.00

	Suministro e instalación de <b>canalización para acometida desde P-AL hasta P-AA-AL</b> , con 1 tubo de <b>Ø2"EMT</b> , incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	1.20	C\$ 1,571.70	C\$ 1,886.04	1.20	0%	C\$1,886.04
<b>06-03</b>	<b>Cableado de acometidas</b>							
	Suministro e instalación de cableado de acometida del <b>transformador</b> hasta <b>IP</b> , del <b>IP</b> hasta el <b>ATS</b> , del <b>ATS</b> hasta el <b>P-AL</b> , conformada por <b>3C#4/0 AWG-THHN</b> , incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa.	ml	109.10	C\$ 2,675.00	C\$ 291,842.50	109.10	0%	C\$291,842.50
	Suministro e instalación de cableado de acometida del <b>ATS</b> hasta el <b>Generador</b> , conformada por <b>3C#4/0 AWG-THHN</b> , incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa.	ml	8.50	C\$ 2,675.00	C\$ 22,737.50	8.50	0%	C\$22,737.50
	Suministro e instalación de cableado de circuito cargador de batería, conformada por <b>3C#12 AWG-THHN</b> , incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa.	ml	9.00	C\$ 112.60	C\$ 1,013.40	9.00	0%	C\$1,013.40
	Suministro e instalación de cableado de acometida del <b>P-AL hasta el P-AA-AL</b> , conformada por <b>3C#2 +1C#8 AWG-THHN</b> , incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa.	ml	1.80	C\$ 950.00	C\$ 1,710.00	1.80	0%	C\$1,710.00
	Suministro e instalación de cableado de control del generador, conformada por <b>2C#16 AWG-THHN</b> , incluye todos los materiales y accesorios	ml	1.00	C\$ 40.00	C\$ 40.00	1.00	0%	C\$40.00

	necesarios para su instalación completa.							
<b>13</b>	<b>Equipos Eléctricos</b>							
	Suministro e instalación de transformador de <b>37.5KVA</b> , 7.6 KV primario, 120/240V secundario, incluye herrajes, todo según detalles de planos, incluye estructura montajes, anillo cerrado de tierra con todos sus accesorios y cableado de línea primaria monofásica aérea con 2C#1/0 AWG-ACSR, un poste de concreto tipo UF de 12 mts, 500 DAN. permisos ante el ente regulador y todo lo necesario para su completa instalación. Incluye diseño, aprobación y pagos por gestiones ante Disnorte-Dissur	glb	1.00	C\$ 275,350.00	C\$ 275,350.00	1.00	0%	C\$275,350.00
	Suministro e instalación de <b>interruptor principal de 200 Amp, 2 polos</b> instalado en gabinete Nema 1. Incluye borneras, barra de tierra BT, barra de neutro aislada, todos los accesorios y materiales necesarios para su instalación completa.	c/u	1.00	C\$ 30,770.00	C\$ 30,770.00	1.00	0%	C\$30,770.00
	Suministro e instalación de <b>interruptor de transferencia automática de 200Amp</b> , monofásico, 3 hilos, 2 polos, 240VAC, barra de neutro sólido (NS) y barra de tierra (BT) similar al modelo DT326UGK, incluye rótulo de riesgo eléctrico, todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa.	c/u	1.00	C\$ 115,840.00	C\$ 115,840.00	1.00	0%	C\$115,840.00

	Suministro e instalación de <b>Generador Eléctrico monofásico de 28 KW/ 28 KVA</b> Stand By, voltaje 120/240VAC, 117 Amp, cabina insonorizada y cargador de batería de 12V, 3 Amp (incluye materia, mano de obra, equipo y transporte para su completa instalación), ver especificación técnica	c/u	1.00	C\$ 796,400.00	C\$ 796,400.00	1.00	0%	C\$796,400.00
<b>14</b>	<b>Red de tierra</b>							
	Suministro e instalación de varillas copperweld de <b>5/8x10'</b> UL	c/u	18.00	C\$ 1,930.00	C\$ 34,740.00	18.00	0%	C\$34,740.00
	Suministro e instalación de <b>cable de cobre desnudo 1/0 AWG</b> . Incluye todos los materiales para su instalación	ml	154.00	C\$ 456.10	C\$ 70,239.40	154.00	0%	C\$70,239.40
	Suministro e instalación de soldadura exotérmica, carga 115.	c/u	33.00	C\$ 830.00	C\$ 27,390.00	33.00	0%	C\$27,390.00
	Suministro e instalación de pozo de inspección con barra de cobre incluida	c/u	2.00	C\$ 3,850.00	C\$ 7,700.00	2.00	0%	C\$7,700.00
<b>170</b>	<b>AIRE ACONDICIONADO</b>				<b>C\$ 554,245.22</b>			<b>C\$554,245.22</b>
<b>02</b>	<b>Ductos y Tuberías</b>							
	Suministro e instalación de Conductos de Extracción, conforme Especificaciones Técnicas	pie <sup>2</sup>	196.00	C\$ 148.95	C\$ 29,194.20	196.00	0%	C\$29,194.20
	Suministro e instalación de Tuberías Rígidas de Cobre ACSR, Nitrogenada, diferentes diámetros, conforme Especificaciones Técnicas	mts	170.00	C\$ 399.00	C\$ 67,830.00	170.00	0%	C\$67,830.00
	Suministro e instalación de Aislamiento de Tuberías tipo Armaflex de 1/2" Grosor, para diferentes diámetros, conforme Especificaciones Técnicas	mts	170.00	C\$ 80.09	C\$ 13,615.30	170.00	0%	C\$13,615.30
	Pintura para Aislamiento de Tuberías Exteriores, color Blanco, Armaflex WB Finísh.	pie <sup>2</sup>	103.00	C\$ 28.63	C\$ 2,948.89	103.00	0%	C\$2,948.89
<b>03</b>	<b>Rejillas y difusores</b>							

	Suministro e instalación de Rejillas de Retorno, Extracción y Aire Fresco, diferentes tamaños, conforme Cuadro de Equipos y Especificaciones Técnicas	c/u	3.00	C\$ 1,673.93	C\$ 5,021.79	3.00	0%	C\$5,021.79
<b>04</b>	<b>Controles de aire</b>							
	Suministro e instalación de Termostato Programable 7días, 24 horas, para Unidad Mini Split 12,000 btuh, Área de Rack	c/u	1.00	C\$ 4,756.14	C\$ 4,756.14	1.00	0%	C\$4,756.14
<b>05</b>	<b>Unidades de aire acondicionado</b>							
	Suministro e instalación de Unidad Mini Split Pared Alta de 12,000 Btuh, incluye Control Inalámbrico, conforme Cuadro de Equipos en planos	c/u	4.00	C\$ 29,350.00	C\$ 117,400.00	4.00	0%	C\$117,400.00
	Suministro e instalación de Unidad Mini Split Pared Alta de 18,000 Btuh, incluye Control Inalámbrico, conforme Cuadro de Equipos en planos	c/u	2.00	C\$ 38,550.00	C\$ 77,100.00	2.00	0%	C\$77,100.00
	Suministro e instalación de Sistema Mini Split Inverter, Suspendida de Cielo, 36,000 btuh, incluye Control Inalámbrico, conforme Cuadro de Equipos en planos	c/u	1.00	C\$ 83,675.00	C\$ 83,675.00	1.00	0%	C\$83,675.00
<b>06</b>	<b>Alambrados</b>							
	Suministro e instalación de Canalizaciones de 1/2" PVC y Alambrados Circuitos de Control, entre Unidades Exteriores e Interiores, Cable 5c x 1.5 mm <sup>2</sup> , tipo Termostato.	mts	85.00	C\$ 565.34	C\$ 48,053.90	85.00	0%	C\$48,053.90
<b>07</b>	<b>Accesorios</b>							
	Suministro e instalación de Extractores de Baños EX-1, 60 cfm, 115v/1Ø/60, Modelo SP-B80, Greenheck, incluyendo Rejilla Louvers de Salida de	c/u	3.00	C\$ 13,050.00	C\$ 39,150.00	3.00	0%	C\$39,150.00

	10"x3", todo conforme Cuadro de Equipos en Planos							
	Suministro e instalación de Extractores EX-ALM, 2,600 cfm, 208v/1Ø/60, Modelo GB-180-7, Greenheck, incluyendo Rejilla de Malla Expandida de 18"x18"	c/u	2.00	C\$ 26,000.00	C\$ 52,000.00	2.00	0%	C\$52,000.00
	Suministro e instalación de Extractores EX-TRANSP, 350 cfm, 208v/1Ø/60, Modelo SBE-1H20-4, Greenheck, incluyendo protección de Malla Expandida	c/u	1.00	C\$ 13,500.00	C\$ 13,500.00	1.00	0%	C\$13,500.00
<b>180</b>	<b>OBRAS MISCELANEAS</b>				<b>C\$ 796,019.76</b>			<b>C\$796,019.76</b>
<b>09</b>	<b>Sistema telefónico y redes (Voz y Datos)</b>							
	Suministro e instalación rack 2 postes 7ftx19plg 45u acero	c/u	1.00	C\$ 9,623.50	C\$ 9,623.50	1.00	0%	C\$9,623.50
	Suministro e instalación de Switch administrable de 28 puertos POE, Gigabit, Equipado con 24 puertos Fast Ethernet, 2 puertos Gigabit y 2 puertos adicionales Gigabit combo cobre/fibra	c/u	2.00	C\$ 62,019.00	C\$ 124,038.00	2.00	0%	C\$124,038.00
	Suministro instalación de Transceptor Gigabit Ethernet LX Mini-GBIC SFP	c/u	3.00	C\$ 4,706.66	C\$ 14,119.98	3.00	0%	C\$14,119.98
	Suministro e instalación de ODF de fibra de 12 hilos para pared, con sus herrajes de conexión	c/u	2.00	C\$ 4,276.75	C\$ 8,553.50	2.00	0%	C\$8,553.50
	Suministro e instalación de Patch Cord de fibra óptica de 3 mts (compatible con el tipo de fibra a utilizar)	c/u	2.00	C\$ 855.00	C\$ 1,710.00	2.00	0%	C\$1,710.00
	Construcción de caja de registro para fibra óptica de <b>1mx1m, h=1m</b> con estructura de concreto de <b>3,000 PSI</b> , paredes de bloques con repello y repello fino pizarra, tapa de concreto con refuerzo <b>#3</b> y haladera de <b>1/2"</b>	c/u	1.00	C\$ 8,500.00	C\$ 8,500.00	1.00	0%	C\$8,500.00

(incluye excavación y filtro de grava)								
Excavación relleno y compactación de zanja para instalación de canalización de acometida del backbone de fibra óptica entre los edificios Aulas ENEFYD y Transporte SG, con dimensiones de ancho=40cm; profundidad=70cm. Incluye cama de arena para tubería, mortero pobre para protección de tubería todo según detalle, demolición y reparación de calle y andenes	ml	15.00	C\$ 230.00	C\$ 3,450.00	15.00	0%	C\$3,450.00	
Suministro e instalación de canalización para acometida de fibra óptica del backbone de fibra entre los edificios Aulas ENEFYD y Transporte SG, con 1 tubo de Ø2" PVC SCH-40, (soterrada), incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	ml	17.00	C\$ 307.80	C\$ 5,232.60	17.00	0%	C\$5,232.60	
Suministro e instalación de fibra óptica multimodo OM3 6 hilos para realizar el backbone de fibra óptica entre los edificios Aulas ENEFYD y TRANSPORTE SG (Soterrada)	mts	80.00	C\$ 368.69	C\$ 29,495.20	80.00	0%	C\$29,495.20	

Suministro e instalación de <b>Access Point AC Lite modelo UAP-AC-Lite con:</b> Estándar Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac Doble banda 5GHz y 2.4 GHz Hasta 867 Mbps en 5 GHz (802.11n) 1 puerto Gigabit 10/100/100 Mbps 2 antenas duales de 3 dbi, Alimentación PoE pasivo 24V 0.5 A (incluido) Potencia de salida 100 mW Soporte hasta 4 SSID Soporta los modos de seguridad WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2, TKIP/AES) Montaje de pared y techo incluido 802.1Q (puede etiquetar una VLAN hacia un SSID) VMM Dimensiones 175.7x175.7x43.2mm	GBL	1.00	C\$ 6,415.76	C\$ 6,415.76	1.00	0%	C\$6,415.76
Suministro e instalación de cámaras de vigilancia IP tipo domo para interiores que cumpla con IP66 (o "Ingress Protection").	c/u	7.00	C\$ 4,486.00	C\$ 31,402.00	7.00	0%	C\$31,402.00
Suministro e instalación de cámaras de vigilancia IP en forma de bala IP66 (o "Ingress Protection").	c/u	3.00	C\$ 4,191.21	C\$ 12,573.63	3.00	0%	C\$12,573.63
Suministro e instalación cable UTP CAT6 (caja de 300 metros) considerar color rojo o negro para cableado de cámaras, gris o azul para voz y datos.	caja	9.00	C\$ 10,692.51	C\$ 96,232.59	9.00	0%	C\$96,232.59
Suministro e instalación de Patch Panels de 24 pto. CAT6	c/u	2.00	C\$ 2,822.51	C\$ 5,645.02	2.00	0%	C\$5,645.02
Suministro e instalación de organizador horizontal de 2u Frontal-Posterior	c/u	2.00	C\$ 1,411.04	C\$ 2,822.08	2.00	0%	C\$2,822.08
Suministro e instalación de organizador vertical	c/u	1.00	C\$ 10,692.51	C\$ 10,692.51	1.00	0%	C\$10,692.51

5x40plg largo Frontal-Posterior								
Suministro e instalación de placa 1pto pared blanco	c/u	12.00	C\$ 44.91	C\$ 538.92	12.00	0%	C\$538.92	
Suministro e instalación de placa 2pto pared blanco	c/u	6.00	C\$ 42.77	C\$ 256.62	6.00	0%	C\$256.62	
Suministro e instalación de Jack RJ45 CAT6 gris o blanco	c/u	24.00	C\$ 124.04	C\$ 2,976.96	24.00	0%	C\$2,976.96	
Suministro e instalación de Conectores RJ45 CAT6	c/u	11.00	C\$ 25.66	C\$ 282.26	11.00	0%	C\$282.26	
Suministro e instalación de Patch Cord 3ft CAT6 azul para datos y rojo o negro para cámaras	c/u	37.00	C\$ 134.73	C\$ 4,985.01	37.00	0%	C\$4,985.01	
Suministro e instalación de Patch Cord 7ft CAT6 azul	c/u	20.00	C\$ 162.53	C\$ 3,250.60	20.00	0%	C\$3,250.60	
Suministro e instalación de regleta multitomas PDU para montaje en Rack básica, 1RU, 15A, 120V, 10 tomas	c/u	1.00	C\$ 6,415.76	C\$ 6,415.76	1.00	0%	C\$6,415.76	
Suministro e instalación de canasta p/cables 66mmx150mmx3000mm	c/u	20.00	C\$ 3,614.22	C\$ 72,284.40	20.00	0%	C\$72,284.40	
Suministro e instalación de varilla roscada 3/8 plg de 10FT	c/u	60.00	C\$ 555.61	C\$ 33,336.60	60.00	0%	C\$33,336.60	
Suministro e instalación de tuerca hexagonal 3/8 pulg grado 2	c/u	180.00	C\$ 5.13	C\$ 923.40	180.00	0%	C\$923.40	
Suministro e instalación de arandela lisa 3/8 pulg grado 2	c/u	180.00	C\$ 17.97	C\$ 3,234.60	180.00	0%	C\$3,234.60	
Suministro e instalación de tarugo anclaje de expansión 3/8 pulg	c/u	120.00	C\$ 19.25	C\$ 2,310.00	120.00	0%	C\$2,310.00	
Suministro e instalación de caja de paso EMT conduit 10"x10"x4"	c/u	2.00	C\$ 2,566.30	C\$ 5,132.60	2.00	0%	C\$5,132.60	
Suministro e instalación de caja EMT conduit 4x4 UL 1/2"x3/4"	c/u	30.00	C\$ 256.21	C\$ 7,686.30	30.00	0%	C\$7,686.30	
Suministro e instalación de tubo EMT conduit 3/4*10 UL	c/u	60.00	C\$ 851.16	C\$ 51,069.60	60.00	0%	C\$51,069.60	
Suministro e instalación de tubo EMT conduit 2" x10' UL	c/u	2.00	C\$ 2,942.70	C\$ 5,885.40	2.00	0%	C\$5,885.40	

	Suministro e instalación de tubo de Ø2"x10" IMC, (expuesta), incluye todos los materiales y accesorios necesarios para su instalación completa	c/u	2.00	C\$ 9,475.00	C\$ 18,950.00	2.00	0%	C\$18,950.00
	Suministro e instalación de conector EMT 3/4 compresión Metalico	c/u	85.00	C\$ 60.74	C\$ 5,162.90	85.00	0%	C\$5,162.90
	Suministro e instalación de conector EMT 2" compresión Metalico	c/u	8.00	C\$ 273.74	C\$ 2,189.92	8.00	0%	C\$2,189.92
	Suministro e instalación de cooplirg EMT 3/4 compresión Metalico	c/u	85.00	C\$ 53.89	C\$ 4,580.65	85.00	0%	C\$4,580.65
	Suministro e instalación de cooplirg EMT 2" compresión Metalico	c/u	2.00	C\$ 411.83	C\$ 823.66	2.00	0%	C\$823.66
	Suministro e instalación de mufa para intemperie de 2" con abrazadera	c/u	2.00	C\$ 427.72	C\$ 855.44	2.00	0%	C\$855.44
	Suministro e instalación de riel Strut 13/16x5/8 10FT	c/u	12.00	C\$ 6,201.90	C\$ 74,422.80	12.00	0%	C\$74,422.80
	Suministro e instalación de tornillos, pernos, cintas de amarre, abrazaderas y espiches necesarios para la obra	glb	1.00	C\$ 5,132.61	C\$ 5,132.61	1.00	0%	C\$5,132.61
	Suministro e instalación de UPS de 0.75 Kva	c/u	1.00	C\$ 5,987.62	C\$ 5,987.62	1.00	0%	C\$5,987.62
	Suministro e instalación de bandeja para rack sencilla ventilada de 19"x15"	c/u	1.00	C\$ 1,838.76	C\$ 1,838.76	1.00	0%	C\$1,838.76
<b>10</b>	<b>Sistema contra incendios</b>							
	Suministro e instalación de Extintores ABC de 10 LBS, con sus Gabinetes, conforme Especificaciones Técnicas.	c/u	10.00	C\$ 10,500.00	C\$ 105,000.00	10.00	0%	C\$105,000.00
<b>190</b>	<b>OBRAS EXTERIORES</b>				<b>C\$ 2,083,526.33</b>			<b>C\$2,108,591.79</b>
<b>01</b>	<b>Cunetas y bordillos</b>							
	Construcción de cuneta de concreto de 2,500 psi con bordillo prefabricado de 2,500 psi (incluye excavación, conformación de terreno, botado de material sobrante, acabado repello, fino y pintura tráfico)	ml	126.55	C\$ 1,360.00	C\$ 172,108.00	126.55	0%	C\$172,108.00

	Construcción de cuneta de concreto de 2,500 psi con bordillo de 2,500 psi construido in situ (incluye excavación, conformación de terreno, botado de material sobrante, refuerzo, acabado repello, fino, drenajes de 3" @1.50mts y pintura tráfico)	ml	28.75	C\$ 2,280.00	C\$ 65,550.00	28.75	0%	C\$65,550.00
	Construcción de cuneta de concreto de 2,500 psi (incluye excavación, conformación de terreno, botado de material sobrante, acabado repello, fino)	ml	27.50	C\$ 890.00	C\$ 24,475.00	27.50	0%	C\$24,475.00
	Suministro e instalación de bordillo prefabricado de 2,500 psi (incluye excavación, conformación de terreno, botado de material sobrante, acabado repello, fino y pintura tráfico)	ml	28.15	C\$ 470.00	C\$ 13,230.50	28.15	0%	C\$13,230.50
<b>02</b>	<b>Aceras y andenes</b>							
	Construcción de andén peatonal de concreto de 2,500 PSI esp.=3" con acabado escobillado, sisado @ 1.20m (incluye juntas rellenas con mortero 1:4 a cada 1.20m con sisado, media caña, 2 hiladas de bloque de concreto de 8" a cada lado, acabado repello fino en lados laterales, todo según detalles de planos)	m <sup>2</sup>	285.00	C\$ 1,070.40	C\$ 305,064.00	293.00	3%	C\$313,627.20
	Construcción de rampa de concreto de 2,500 PSI esp.=3" con acabado rastrillado (incluye conformación, relleno, compactación, 2 hiladas de bloque de concreto e = 8" a cada lado, acabado repello fino en lados laterales, todo según detalles de planos)	m <sup>2</sup>	18.00	C\$ 1,080.00	C\$ 19,440.00	20.00	11%	C\$21,600.00

	Construcción de rampa de concreto de 2,500 PSI esp.=3" con acabado rastrillado (incluye conformación, relleno, compactación, paredes laterales con 3 hiladas de bloque de concreto de e = 8", repello fino en lados laterales y todo lo necesario para su construcción). Ubicado en el acceso al edificio de RH.	m <sup>2</sup>	8.00	C\$ 1,425.96	C\$ 11,407.68	6.50	-21%	C\$9,268.74
	Construcción de losa de concreto de <b>3,000 PSI esp = 3"</b> con acabado arenillado para equipos A.A. (incluye conformación, relleno, compactación y todo lo necesario para su construcción)	m <sup>2</sup>	11.50	C\$ 762.20	C\$ 8,765.30	12.00	4%	C\$9,146.40
04	Muros exteriores							
	Construcción de muro de retención de mampostería reforzada de bloques de concreto <b>MC-1 Sur</b> (incluye excavación, mejoramiento con suelo cemento, proporción 1:4, relleno y compactación, orificios de bloques de 20x20x40cm rellenos de concreto 3,000 psi, filtro de grava 3/4", tubo PVC sdr-41 de 6", aplicar repello y fino más pintura de aceite mate, todo según planos y detalles)	ml	14.00	C\$ 13,300.00	C\$ 186,200.00	14.00	0%	C\$186,200.00
	Construcción de muro de retención de mampostería reforzada <b>MC-2 Oeste Sección 1</b> (incluye excavación, mejoramiento con material del sitio, suelo-cemento, proporción 1:4, relleno y compactación, bloques de 20x20x40cm rellenos de concreto 3,000 psi, aplicar repello y fino más pintura	ml	8.50	C\$ 10,245.42	C\$ 87,086.07	8.50	0%	C\$87,086.07

	de aceite mate, ver planos y detalles)							
	Construcción de muro de retención de mampostería reforzada <b>MC-2 Oeste Sección 2</b> (incluye excavación, mejoramiento con material del sitio, suelo-cemento, proporción 1:4, relleno y compactación, orificios de bloques de 20x20x40cm rellenos de concreto 3,000 psi, aplicar repello y fino más pintura de aceite mate, ver planos y detalles)	ml	12.80	C\$ 9,162.91	C\$ 117,285.25	12.80	0%	C\$117,285.25
	Construcción de muro de retención de mampostería reforzada <b>MC-2 Oeste Sección 3</b> (incluye excavación, mejoramiento con material del sitio, suelo-cemento, proporción 1:4, relleno y compactación, orificios de bloques de 20x20x40cm rellenos de concreto 3,000 psi, aplicar repello y fino más pintura de aceite mate, ver planos y detalles)	ml	11.85	C\$ 9,029.80	C\$ 107,003.13	11.85	0%	C\$107,003.13
<b>06</b>	<b>Arborización y grama</b>							
	Suministro y siembra de árboles de tamaño de 0.30 m de altura en reposición de árboles talados (incluye materiales, mano de obra, equipos, gestión ante las instituciones correspondientes para la obtención del permiso y cuidado de los mismos hasta la entrega del proyecto)	c/u	30.00	C\$ 380.00	C\$ 11,400.00	30.00	0%	C\$11,400.00
	Siembra de grama tipo nacional en bloque de 12"	m <sup>2</sup>	17.45	C\$ 280.00	C\$ 4,886.00	17.45	0%	C\$4,886.00

	x 12" y de 5.00cm de espesor de tierra (incluye retiro de cualquier maleza de manera manual, aplicación de fertilizante, una mezcla de Completo 18-46-0 con Urea 46 por manzana) y aplicación de agua por lo menos 15 días posterior a la siembra por aspersión							
	Suministro e instalación de pasto <b>Vetiver</b> de H= 0.8mts (incluye excavación para su plantación y cuidado de 2 meses antes de la entrega del proyecto), ver plano y detalles hidrosanitarios para su ubicación	m <sup>2</sup>	286.00	C\$ 438.90	C\$ 125,525.40	295.00	3%	C\$129,475.50
<b>44</b>	<b>Adoquinados</b>							
	Suministro e instalación de rodamiento de calle interna de adoquín hexagonal, tipo I tráfico de concreto dimensiones <b>0.22mx0.24mx0.10m</b> (incluye nivelación de terreno, capa de arena de <b>4"</b> y caliche de arena para la fijación del adoquín)	m <sup>2</sup>	1,098.80	C\$ 750.00	<b>C\$ 824,100.00</b>	<b>1,115.00</b>	<b>1%</b>	<b>C\$836,250.00</b>
<b>200</b>	<b>PINTURA</b>				<b>C\$ 249,114.00</b>			<b>C\$252,098.40</b>
<b>01</b>	<b>Pintura corriente</b>							
	Pintura de aceite mate máxima calidad 2 manos en paredes internas y externas color a escoger por el dueño aplicada con rodillo (incluye aplicación de pintura base)	m <sup>2</sup>	1,252.30	C\$ 180.00	C\$ 225,414.00	1,268.88	1%	C\$228,398.40
	Pintura de aceite mate máxima calidad 2 manos en paredes internas para rodapié, H = 0.15mts, color a escoger por el dueño (incluye aplicación de pintura base)	ml	57.20	C\$ 50.00	C\$ 2,860.00	57.20	0%	C\$2,860.00
<b>03</b>	<b>Pinturas especiales</b>							

	Pintura de aceite de máxima calidad 2 manos para simbología silla de rueda según detalle, color azul y blanco tipo trafico	c/u	5.00	C\$ 500.00	C\$ 2,500.00	5.00	0%	C\$2,500.00
	Pintura de aceite de máxima calidad 2 manos para simbología vial horizontal según detalle, color amarillo y blanco tipo trafico ( línea de estacionamientos vehicular, y línea central)	ml	176.00	C\$ 90.00	C\$ 15,840.00	176.00	0%	C\$15,840.00
	Pintura de aceite de máxima calidad 2 manos para simbología horizontal según detalle, color blanco tipo trafico (flechas direccionales)	c/u	5.00	C\$ 500.00	C\$ 2,500.00	5.00	0%	C\$2,500.00
<b>201</b>	<b>LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA</b>				<b>C\$ 8,636.87</b>			<b>C\$8,636.87</b>
<b>03</b>	<b>Limpieza final</b>							
	Limpieza final (incluye desalojo de material)	m <sup>2</sup>	393.30	C\$ 21.96	C\$ 8,636.87	393.30	0%	C\$8,636.87
<b>A</b>	<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO ESG</b>				<b>C\$ 18,881,088.82</b>			<b>C\$19,245,425.47</b>
<b>B</b>	<b>INDIRECTOS ( % de A )</b>			7.50%	C\$ 1,416,081.66			C\$1,443,406.91
<b>C</b>	<b>ADMINISTRACION ( % de A +B)</b>			7.00%	C\$ 1,420,801.93			C\$1,448,218.27
<b>D</b>	<b>UTILIDAD ( % de A+B+C)</b>			5.00%	C\$ 1,085,898.62			C\$1,106,852.53
<b>E</b>	<b>SUB TOTAL (A+B+C+D)</b>				<b>C\$ 22,803,871.03</b>			<b>C\$23,243,903.18</b>
<b>F</b>	<b>IMPUESTO MUNICIPAL ( 1 % de E )</b>			1.00%	C\$ 228,038.71			C\$232,439.03
<b>H</b>	<b>IMPUESTO VALOR AGREGADO ( 15 % de E )</b>			15.00%	C\$ 3,420,580.65			C\$3,486,585.48
<b>I</b>	<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO (E+F+H)</b>				<b>C\$ 26,452,490.39</b>		<b>2%</b>	<b>C\$26,962,927.69</b>