

# **Propuesta para mejora al proceso de presupuestación de proyectos constructivos en la empresa Edificadora del Este**

## ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

### CONSTANCIA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Propuesta para mejora al proceso de presupuestación de proyectos constructivos en la empresa Edificadora del Este**

Llevado a cabo por el estudiante:

Jiménez Abarca Lorenzo

Carné: 2019243907

Trabajo Final de Graduación presentado públicamente ante el Tribunal Evaluador el lunes 26 de agosto de 2024 como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

En fe de lo anterior firman los siguientes integrantes del Tribunal evaluador:

MANUEL ANTONIO  
ALLAN ZUÑIGA  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MANUEL ANTONIO ALLAN  
ZUÑIGA (FIRMA)  
Fecha: 2024.08.28 10:00:12  
-06'00'

Ing. Manuel Alán Zúñiga, MGP, MBA  
Representante Director de la Escuela

MIGUEL FRANCISCO  
ARTAVIA  
ALVARADO (FIRMA)

Firmado digitalmente por MIGUEL  
FRANCISCO ARTAVIA ALVARADO  
(FIRMA)  
Fecha: 2024.08.27 08:20:09 -06'00'

Ing. Miguel Artavia Alvarado, MAP  
Profesor Guía

MILTON ANTONIO  
SANDOVAL  
QUIROS (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MILTON ANTONIO SANDOVAL  
QUIROS (FIRMA)  
Fecha: 2024.08.27 08:46:08  
-06'00'

Ing. Milton Sandoval Quirós, MAE  
Profesor Lector

MAURICIO  
ESTEBAN ARAYA  
RODRIGUEZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MAURICIO ESTEBAN  
ARAYA RODRIGUEZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2024.08.27 11:32:26  
-06'00'

Ing. Mauricio Araya Rodríguez  
Profesor Observador

# Resumen

El proyecto de graduación se centró en la propuesta de mejora del proceso de presupuestación de proyectos constructivos en la empresa Edificadora del Este. La ejecución del proyecto consistió en identificar oportunidades de mejora en el proceso de presupuestación de la empresa, obteniendo información de distintas empresas constructoras para conocer las buenas prácticas de presupuestación vigentes en el mercado. Con esta información, se logró determinar en qué áreas se puede mejorar el proceso de presupuestación en Edificadora del Este.

Con base en los hallazgos obtenidos, se procedió a diseñar un nuevo proceso de presupuestación que incorpora las buenas prácticas identificadas. Este nuevo proceso fue probado mediante la implementación de una prueba piloto, la cual permitió verificar su efectividad y buen funcionamiento. La prueba piloto demostró que las nuevas herramientas y métodos propuestos mejoran significativamente la precisión y eficiencia del proceso de presupuestación.

Finalmente, se elaboró una guía de uso detallada, que explica paso a paso cómo utilizar las nuevas herramientas diseñadas para el proceso de presupuestación en Edificadora del Este. Esta guía proporciona una orientación clara y práctica para los empleados, asegurando una transición fluida al nuevo proceso.

**Palabras clave:** Propuesta de mejora, buenas prácticas, proceso de presupuestación, presupuesto, guía de uso.

# Abstract

The graduation project focused on proposing improvements to the budgeting process for construction projects at Edificadora del Este. The execution of the project involved identifying opportunities for enhancing the company's budgeting process by gathering information from various construction companies to learn about current best practices in budgeting. With this information, areas for improvement in Edificadora del Este's budgeting process were identified.

Based on the findings, a new budgeting process was designed that incorporates the identified best practices. This new process was tested through the implementation of a pilot project, which allowed for the verification of its effectiveness and functionality. The pilot project demonstrated that the new tools and methods proposed significantly improve the accuracy and efficiency of the budgeting process.

Finally, a detailed user guide was developed, explaining step-by-step how to use the new tools designed for Edificadora del Este's budgeting process. This guide provides clear and practical guidance for employees, ensuring a smooth transition to the new system.

**Keywords:** Opportunity for improvement, good practices, budget process, budget, use guide.

# **Propuesta para mejora al proceso de presupuestación de proyectos constructivos en la empresa Edificadora del Este**

LORENZO DAVID JIMÉNEZ ABARCA

Proyecto final de graduación para optar por el grado de  
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Agosto de 2024  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

IV

# Contenido

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Resumen ejecutivo .....                                                                                | 7         |
| Introducción .....                                                                                     | 9         |
| Capítulo 1: Marco teórico .....                                                                        | 13        |
| <b>1.1 PROYECTOS CONSTRUCTIVOS .....</b>                                                               | <b>13</b> |
| <b>1.1.1 Empresa constructora .....</b>                                                                | <b>13</b> |
| <b>1.1.2 Proceso de licitación .....</b>                                                               | <b>14</b> |
| <b>1.2 ESTRUCTURA DE TRABAJO (EDT).....</b>                                                            | <b>15</b> |
| <b>1.3 FUNDAMENTOS DE LA PRESUPUESTACIÓN EN CONSTRUCCIÓN .....</b>                                     | <b>16</b> |
| <b>1.4 ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO .....</b>                                                           | <b>17</b> |
| <b>1.4.1 Planificación presupuestaria .....</b>                                                        | <b>17</b> |
| <b>1.4.2 Estimación de costos.....</b>                                                                 | <b>18</b> |
| <b>1.4.3 Desarrollo del presupuesto .....</b>                                                          | <b>20</b> |
| <b>1.4.4 Cierre de presupuestos .....</b>                                                              | <b>21</b> |
| <b>1.5 RETOS Y PROBLEMAS COMUNES EN LA PRESUPUESTACIÓN .....</b>                                       | <b>21</b> |
| <b>1.6 BUENAS PRÁCTICAS Y ESTANDARIZACIÓN EN LA PRESUPUESTACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN .....</b> | <b>23</b> |
| <b>1.6.1 Uso de herramientas y tecnologías en la presupuestación .....</b>                             | <b>24</b> |
| <b>1.6.2 Documentación y estandarización en la Presupuestación.....</b>                                | <b>25</b> |
| 1.6.2.1 Importancia de la documentación en la presupuestación.....                                     | 25        |
| 1.6.2.2 Nomenclaturas y estandarización.....                                                           | 26        |
| Capítulo 2: Metodología .....                                                                          | 27        |
| <b>2.1 CATEGORÍAS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN .....</b>                                               | <b>29</b> |
| <b>2.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....</b>                                                             | <b>31</b> |
| <b>2.2.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>                                     | <b>32</b> |
| <b>2.2.2 Sujetos y fuentes de información .....</b>                                                    | <b>33</b> |
| <b>2.3 EVALUACIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN .....</b>                                             | <b>37</b> |
| <b>2.3.1 Registro de Información .....</b>                                                             | <b>37</b> |
| <b>2.3.2 Análisis de la información .....</b>                                                          | <b>38</b> |
| <b>2.3.3 Consolidación del proceso.....</b>                                                            | <b>38</b> |
| <b>2.4 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PRESUPUESTO.....</b>                                              | <b>39</b> |
| <b>2.4.1 Prueba del Sistema de Presupuestación .....</b>                                               | <b>39</b> |
| <b>2.4.2 Validación del Sistema de Presupuestación .....</b>                                           | <b>40</b> |
| <b>2.4.3 Guía de uso .....</b>                                                                         | <b>40</b> |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Capítulo 3: Resultados y análisis .....                                                | 41         |
| <b>3.1 IDENTIFICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE PRESUPUESTACIÓN .....</b>                 | <b>41</b>  |
| <b>3.2 ANÁLISIS DE PRESUPUESTACIÓN ACTUAL .....</b>                                    | <b>48</b>  |
| <b>3.3 PROPUESTA DE MEJORA Y PRUEBA PILOTO. ....</b>                                   | <b>58</b>  |
| <b>3.3.1 Flujo del proceso de presupuestación .....</b>                                | <b>58</b>  |
| <b>3.3.2 Elaboración de Presupuesto de Construcción .....</b>                          | <b>60</b>  |
| 3.3.2.1 Estructura de desglose de trabajo.....                                         | 61         |
| 3.3.2.2 Lista de costos unitarios.....                                                 | 66         |
| 3.3.2.3 Herramienta de cuantificación y estimación de costos .....                     | 68         |
| 3.3.2.4 Plantilla general de presentación.....                                         | 82         |
| 3.3.2.5 Plantilla control de costos .....                                              | 83         |
| <b>3.3.3 Prueba piloto .....</b>                                                       | <b>84</b>  |
| 3.3.3.1 Estructura de desglose de trabajo.....                                         | 85         |
| 3.3.3.2 Lista de costos unitarios.....                                                 | 87         |
| 3.3.3.3 Cuantificación y estimación de costos .....                                    | 88         |
| 3.3.3.4 Plantilla general de presentación.....                                         | 93         |
| 3.3.3.5 Comparativa entre proceso sugerido y el proceso antiguo. ....                  | 94         |
| <b>3.4 GUÍA DE USO .....</b>                                                           | <b>97</b>  |
| Conclusiones y recomendaciones .....                                                   | 99         |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                                              | <b>99</b>  |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                                           | <b>100</b> |
| Referencias.....                                                                       | 101        |
| Apéndices .....                                                                        | 103        |
| <b>APÉNDICE 1. CUESTIONARIO REALIZADO EN ENTREVISTA A EDIFICADORA DEL ESTE .....</b>   | <b>103</b> |
| <b>APÉNDICE 2. CUESTIONARIO REALIZADO A EMPRESAS CONSTRUCTORAS .....</b>               | <b>109</b> |
| <b>APÉNDICE 3. EDT PROPUESTA.....</b>                                                  | <b>122</b> |
| <b>APÉNDICE 4. HERRAMIENTA PROPUESTA DE CUANTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTOS.....</b> | <b>123</b> |
| <b>APÉNDICE 5. GUÍA DE USO .....</b>                                                   | <b>145</b> |

# Resumen ejecutivo

El proceso de presupuestación es fundamental en el sector de la construcción, siendo clave para la generación de utilidades derivadas de los proyectos desarrollados. La ausencia de un sistema de presupuestación mejorado y estandarizado puede poner en riesgo a las empresas, dificultando su capacidad para adjudicarse proyectos a través de licitaciones, lo que, a su vez, compromete la integridad de la empresa. Estas circunstancias destacan la necesidad de realizar el proceso de presupuestación de manera más precisa y eficiente para las empresas del sector de la construcción.

Para abordar estas necesidades, Edificadora del Este se ha propuesto implementar un nuevo proceso de presupuestación actualizado y alineado con las mejores prácticas del sector. Esta iniciativa tiene como objetivo no solo mejorar los procesos de presupuestación, sino también reducir los tiempos de ejecución de dichos procesos. La estandarización se presenta como una estrategia clave para fomentar el crecimiento progresivo de la organización desde su núcleo interno.

En la actualidad, Edificadora del Este utiliza un método de presupuestación basado en una hoja de cálculo para realizar cuantificaciones y estimaciones. El personal de la empresa ha señalado que esta herramienta, en uso desde 2020, está desactualizada en términos de cuantificación de materiales y estimación de costos. Además, presenta errores en sus fórmulas, lo que ocasiona la omisión de costos en algunas actividades. Aunque esta herramienta ha sido funcional hasta ahora, el proceso de presupuestación ha estado limitado por los tiempos requeridos para su elaboración. Esta limitación ha afectado la capacidad de la empresa para obtener más proyectos de construcción, haciendo evidente la necesidad de actualizar el proceso de presupuestación.

Para enfrentar este desafío, se realizó un análisis exhaustivo del proceso de presupuestación actual. Este análisis reveló múltiples áreas de mejora, especialmente en la precisión y eficiencia de las herramientas utilizadas. Se identificaron fallos en las fórmulas y procedimientos de la hoja de cálculo empleada, que causaban omisiones de costos y reducían la competitividad de la empresa en las licitaciones. La falta de estandarización y actualización en el proceso de cuantificación y costeo resultaba en una gran carga de trabajo. El diagnóstico subrayó la necesidad de implementar un sistema más robusto y alineado con las mejores prácticas del sector para mejorar la eficiencia operativa de Edificadora del Este.

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica y se recopilaron buenas prácticas de organizaciones consolidadas en el sector de la construcción. Este proceso permitió identificar métodos y herramientas avanzadas, como la utilización de estructuras de desglose del trabajo (EDT) y técnicas de estimación paramétrica, que podrían ser adaptadas a las necesidades de Edificadora del Este. La automatización y estandarización de plantillas de cuantificación y estimación de costos fueron reconocidas como esenciales

para reducir errores y ahorrar tiempo. Además, la recopilación de datos históricos y la implementación de listas de costos unitarios basadas en registros previos se identificaron como estrategias clave para mejorar la exactitud de las estimaciones de costos.

La propuesta de mejora diseñada incluyó una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) detallada, facilitando un mayor control y precisión en la identificación de actividades y entregables. Se crearon plantillas de listas de costos unitarios y se integraron técnicas de estimación paramétrica, resultando en un sistema más preciso y eficiente para la elaboración de presupuestos. La automatización de las plantillas para la presentación del presupuesto y el control de costos permitió reducir significativamente los tiempos de ejecución y los errores manuales. Estas mejoras no solo cerraron las brechas identificadas en el proceso actual, sino que también mejoraron la capacidad de la empresa para manejar proyectos de mayor tamaño.

Se elaboró una guía de uso detallada que proporcionó una estructura clara y comprensible para que los empleados puedan adaptarse rápidamente al nuevo sistema de presupuestación. La capacitación a través de la guía reduce la curva de aprendizaje, permitiendo una transición más fluida y eficiente hacia el nuevo proceso de presupuestación. La guía incluyó instrucciones precisas y ejemplos prácticos, lo que ayuda a minimizar los errores durante la entrada de datos y la generación de presupuestos.

La implementación del nuevo proceso de presupuestación, basado en las mejores prácticas del Project Management Institute (PMI), cerró las brechas identificadas y mejoró el proceso, reduciendo los tiempos de ejecución del presupuesto. Estos resultados sientan las bases para el crecimiento de Edificadora del Este en el competitivo mercado de la construcción. La prueba realizada con el Proyecto Casa Max confirmó la eficacia de las nuevas herramientas de presupuestación, evidenciando su capacidad para simplificar y acelerar el proceso, al mismo tiempo que se minimizan los errores. La implementación de este sistema no solo promete una mayor eficiencia y precisión en la presupuestación, sino que también refuerza la capacidad de la empresa para manejar proyectos más complejos, consolidando su posición y competitividad en el sector.

# Introducción

La ejecución del proyecto de graduación se llevó a cabo en el sector privado propiamente en la empresa llamada Edificadora del Este. Esta empresa se dedica al diseño y principalmente, a la construcción de proyectos que abarcan las categorías residenciales, institucionales, hospitalarios y comerciales. A pesar de que esta empresa fue fundada en el año 2020 y es relativamente joven en el mercado, su éxito y crecimiento constante desde sus inicios se atribuyen en gran medida a la contribución sustancial de sus fundadores, quienes aportaron una amplia base de conocimientos y una sólida experiencia en el campo de la construcción y el desarrollo de proyectos. Este trabajo final de graduación se realizó en el Departamento administrativo de la empresa propiamente en la parte de licitaciones y presupuestos.

Según el personal a cargo del proceso de licitación, la empresa ha estado utilizando una hoja de cálculo en Excel para realizar los presupuestos desde su creación en 2020, pero dicho formato fue creado mucho antes por el Ing. Adrián Rodríguez antes de fundar la empresa. Aunque esta herramienta ha cumplido su función básica, el proceso se ha limitado respecto a la estimación de costos. A pesar de que la empresa ha podido presupuestar proyectos con esta hoja de cálculo, el proceso es lento y ha limitado la capacidad de la empresa para ganar más proyectos. Esto representa una oportunidad de mejora importante. Es importante destacar que el proceso actual no representa en sí un problema, pero la demora en la elaboración de presupuestos y la consiguiente reducción en la cantidad de proyectos adjudicados sí son un problema que afecta el crecimiento de la organización, de la misma forma, la persona encargada de los presupuestos comenta que el proceso puede ser un poco lento dado la falta de herramientas tales como bases de datos de costos.

El problema radica en la lentitud del proceso de presupuestación, careciendo de una estructura basada en buenas prácticas.

El desarrollo de este proyecto se justifica debido a su importancia en la industria de la construcción, pues la implementación de un proceso mejorado de presupuestación tiene grandes efectos, como los es una mayor precisión en los presupuestos, mayor rapidez en la realización de las licitaciones, así como una toma de decisiones más informada por parte de la empresa, así como cualquier cambio que se le deba de realizar al proyecto constructivo.

El propósito del proyecto de graduación consiste en elevar la eficiencia del proceso de presupuestación relacionado con proyectos constructivos en la empresa Edificadora del Este. Esta mejora se pretende realizar mediante, la identificación de mejores prácticas de presupuestación, aplicación de las prácticas identificadas, así como la implementación de un sistema de presupuestación mejorado, el cual incluya las buenas prácticas identificadas.

Este proyecto basado en mejorar el proceso de presupuestación tiene un impacto en varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En primer lugar, al mejorar la precisión de los presupuestos y permitir una toma de decisiones más informada, contribuye al objetivo 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) al promover la modernización y eficiencia en el sector de la construcción. Asimismo, al optimizar el uso de recursos, esta propuesta apoya el objetivo 12 (Producción y Consumo Responsables) al fomentar la gestión sostenible de los recursos.

Llevar a cabo un proceso de presupuestos completo y mejorado para proyectos de construcción implica la aplicación de técnicas de estimación de costos detalladas y avanzadas, que abarcan desde la identificación precisa de recursos, como materiales y mano de obra, hasta el análisis de riesgos y contingencias, utilizando herramientas computacionales como el software de gestión de proyectos y costos (PMI, 2017).

Según Luis Jiménez (2017), para elaborar un presupuesto de construcción de manera efectiva, es esencial seguir una metodología que garantice organización y transparencia, esto significa que se deben establecer procesos y directrices claras antes de comenzar a estimar los costos. Ya sea que se esté realizando el presupuesto de manera manual o utilizando software especializado, es fundamental mantener una secuencia lógica y estructurada en el proceso. Por lo cual, para optimizar el proceso de presupuestación en la construcción, es esencial establecer una metodología clara y seguir una secuencia lógica de pasos. Esto garantiza que el presupuesto sea completo, preciso y adecuado para la planificación y ejecución del proyecto de construcción.

Una destacada práctica para la optimización del proceso constructivo implica la implementación de una base de datos de precios unitarios que sea robusta y actualizada, que abarque de manera detallada los diversos recursos e insumos requeridos para la estimación de costos en proyectos de construcción. Esta base de datos no solo representa una fuente centralizada de información confiable sobre los costos unitarios de elementos específicos, como materiales, mano de obra y equipos, sino que también desempeña un papel fundamental en la mejora de la precisión y eficiencia del proceso de estimación (Córdoba, 2021). Al integrar esta base de datos de manera eficaz con el sistema utilizado para la presupuestación, se logra una obtención de estimaciones de costos más precisas y coherentes.

## Objetivo general

Desarrollar una propuesta de mejora en los procesos actuales de elaboración de presupuestos en la empresa Edificadora Del Este, a través de la identificación de áreas de mejora, aplicación de mejores prácticas e implementación de un sistema de presupuestación actualizado.

# Objetivos específicos

1. Identificar las buenas prácticas en procesos de presupuestación actuales en proyectos de construcción, para considerarlos como insumos en la elaboración de la propuesta de mejora.
2. Analizar el proceso de presupuestación actual en Edificadora del Este identificando oportunidades de mejora.
3. Elaborar la propuesta de mejora en el proceso de presupuestación con las prácticas identificadas en el proceso de diagnóstico.
4. Elaborar una guía de uso detallada que proporcione a los empleados una orientación clara sobre el nuevo proceso de presupuestación.

## Alcance

El análisis se centra en el método de presupuestación actualmente empleado por Edificadora del Este, con el objetivo principal de identificar oportunidades de mejora significativas. Así como una investigación detallada que se enfoca en el reconocimiento de prácticas efectivas en los procesos de presupuestación específicos para proyectos de construcción. Específicamente, se incorpora el empleo de herramientas avanzadas para la obtención de datos, con el propósito de contrastar estas prácticas con los métodos actuales de la empresa para detectar áreas de mejora.

Con las mejoras potenciales identificadas durante el análisis de las oportunidades de mejora, se procede con el rediseño del sistema de presupuestación de la empresa. Este proceso de rediseño toma en cuenta las técnicas de mejora seleccionadas, enfocándose en la definición de un nuevo sistema para el proceso de presupuestación. El objetivo es optimizar la precisión, eficiencia y adaptabilidad del sistema de presupuestación, tomando como base las mejores prácticas y herramientas identificadas en la etapa de investigación.

Posteriormente, se utiliza el sistema de presupuestación rediseñado para generar un presupuesto detallado para un proyecto piloto elegido específicamente para este propósito. Este paso permite poner a prueba el nuevo sistema en un entorno controlado, validando su funcionamiento y eficacia.

Para asegurar una transición suave hacia el nuevo proceso de presupuestación y promover su correcta implementación y adopción por parte de los empleados, se elabora una guía de uso detallada sobre el nuevo proceso de presupuestación. Esta guía sirve como una herramienta esencial para los empleados, ofreciéndoles una comprensión clara y aplicable del nuevo proceso.

# Limitaciones

En cuanto a las limitaciones del proyecto, se encontraron varias dificultades. Una de las principales fue la demora por parte de la empresa en proporcionar la información necesaria sobre el proceso de presupuestación. Además, el proceso de recolección de información de otras empresas constructoras para obtener datos sobre buenas prácticas de presupuestación fue bastante lento, lo que afectó la recopilación de información crítica.

El tiempo asignado para la prueba piloto del nuevo proceso de presupuestación también fue insuficiente. Durante esta fase, se detectaron varios errores en las fórmulas utilizadas, lo que causó retrasos adicionales mientras se corregían estos fallos. Esta situación subraya la necesidad de contar con un periodo de prueba más amplio para identificar y resolver problemas antes de la implementación completa del sistema.

Debido a que la empresa donde se llevó a cabo el proyecto de graduación no proporcionó acceso a todas las herramientas que utilizan en su proceso de presupuestación, no fue posible elaborar una guía completa que las incluyera. Por consiguiente, solo se consideraron las herramientas diseñadas específicamente para el proyecto. No obstante, todas las herramientas y procesos disponibles fueron mapeados en el diagrama de flujo para asegurar su consideración en el análisis.

# Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi más profunda gratitud a Dios por su guía y fortaleza a lo largo de todo este proceso. Agradezco también a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional y constante, que ha sido fundamental para alcanzar este logro. A mi pareja, Viviana Segura, le agradezco profundamente por ser mi pilar y brindarme su respaldo en los momentos más críticos de este proyecto.

Deseo extender mi agradecimiento a mi profesor tutor, el Ingeniero Miguel Artavia Alvarado, por su constante disposición, orientación y acompañamiento durante todo el desarrollo del proyecto.

Finalmente, quiero agradecer a la empresa Edificadora del Este por su colaboración al facilitarme el acceso a la información necesaria y por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto. Su apoyo ha sido crucial para el éxito de este trabajo.

# Capítulo 1: Marco teórico

Este segmento proporciona un sustento teórico, esclarece y fundamenta la investigación en curso. Asimismo, aporta conceptos esenciales, relevantes y detallados que engloban los cuatro objetivos específicos del estudio, con el fin de otorgar al lector una comprensión más profunda y amplia. Esta sección integra cuidadosamente una selección de literatura especializada y estudios previos.

## 1.1 Proyectos constructivos

En el ámbito de la construcción, las empresas se embarcan en la realización de proyectos cuya finalidad es la obtención de productos o servicios que, por su naturaleza, son únicos. Estos proyectos son vehículos a través de los cuales las organizaciones constructoras buscan cumplir sus metas financieras, principalmente la generación de beneficios económicos. Por lo tanto, es crucial comprender el concepto de proyecto para aplicar adecuadamente los sistemas de presupuestación. Según el Project Management Institute (PMI), un proyecto se define como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado distintivo (Project Management Institute, 2017).

De manera más específica, un proyecto puede ser descrito como un conjunto de actividades organizadas y coordinadas bajo un marco de tiempo definido, con el propósito de alcanzar objetivos específicos. Dentro del sector de la construcción, los sistemas de presupuestación desempeñan un papel crucial al proporcionar una estructura para la gestión eficaz de los costos a lo largo de las diversas etapas del proyecto. Sin embargo, es importante reconocer que no existe un enfoque universal para los sistemas de presupuestación; estos varían significativamente entre las empresas, adaptándose a sus objetivos particulares, identificando oportunidades de mejora y alineándose con las mejores prácticas establecidas en la industria (Turner, 2016, p.3).

### 1.1.1 Empresa constructora

Una empresa constructora es una entidad especializada en llevar a cabo la construcción de proyectos arquitectónicos y de ingeniería civil. Estas empresas son responsables de planificar, diseñar, ejecutar y supervisar obras de construcción, desde infraestructuras básicas hasta edificaciones complejas. La naturaleza de su trabajo implica una gestión detallada de recursos humanos, materiales, maquinaria y, por supuesto, finanzas.

Las empresas constructoras suelen tener una estructura organizativa que permite coordinar y gestionar los diversos aspectos de la construcción. Esta estructura incluye departamentos como administración, finanzas, compras, ingeniería y obra. Cada departamento juega un papel crucial en la ejecución y entrega exitosa de proyectos. La coordinación eficaz entre estos departamentos es fundamental para el cumplimiento de los presupuestos y la rentabilidad de los proyectos.

La elaboración de presupuestos constructivos es una de las funciones principales de las empresas constructoras. Esta tarea implica la estimación detallada de los costos directos e indirectos de un proyecto, la identificación de riesgos financieros, la planificación de la financiación y la gestión de imprevistos. La capacidad de elaborar presupuestos precisos y realistas es fundamental para la viabilidad financiera de los proyectos y para la competitividad de la empresa en el mercado (Pilcher, 1976).

## **1.1.2 Proceso de licitación**

En el sector de la construcción, el mecanismo principal mediante el cual los contratistas generales buscan la participación de los subcontratistas para realizar partes específicas del trabajo es a través del proceso de licitación. Esta práctica implica que el contratista general externaliza una porción significativa de las tareas del proyecto a los subcontratistas, lo cual hace que el proceso de licitación sea un elemento crítico en la ejecución de cualquier obra de construcción. Dicho proceso brinda a los contratistas generales la oportunidad de obtener servicios de subcontratación a precios competitivos, garantizando así la eficiencia y coste-efectividad del proyecto (Procore, 2023).

La importancia de la precisión en los presupuestos en el contexto del proceso de licitación es que la precisión en la elaboración de presupuestos no solo afecta la probabilidad de adjudicación del proyecto, sino también la rentabilidad futura de este. Un presupuesto subestimado puede llevar a pérdidas económicas, mientras que un presupuesto sobreestimado puede resultar en no ser seleccionado para el contrato. La preparación de una propuesta de licitación requiere una comprensión profunda del proyecto y una estimación precisa de los costos en que se incurrirá. Esto implica analizar detalladamente los documentos del proyecto, como los planos y especificaciones, para identificar todos los recursos necesarios, incluidos materiales, mano de obra y equipo. Además, es crucial considerar los posibles riesgos y contingencias, así como los costos indirectos asociados al proyecto.

La estrategia de precios es un aspecto importante en la preparación de la propuesta de licitación. Las empresas deben analizar cuidadosamente sus costos y considerar los posibles riesgos del proyecto para determinar un precio de oferta que sea competitivo, pero que también garantice la viabilidad financiera del proyecto (Ramos, 2015).

En Costa Rica, la licitación pública es un proceso formal y regulado destinado a entidades gubernamentales para adquirir bienes o servicios, caracterizado por su enfoque en la transparencia y la competencia equitativa, conforme a la Ley General de Contratación Pública. Este proceso busca garantizar

la mejor relación calidad-precio bajo estricta supervisión estatal, especialmente por la Contraloría General de la República. En contraste, la licitación privada es manejada internamente por entidades privadas, sin la obligación de adherirse a los procedimientos de las licitaciones públicas, permitiéndoles mayor flexibilidad y control en la selección de proveedores basada en criterios propios como la experiencia y la solvencia.

## 1.2 Estructura de trabajo (EDT)

La Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), conocida en inglés como Work Breakdown Structure (WBS), es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos que sirve para descomponer el trabajo a realizar en componentes más pequeños y manejables. Este desglose facilita la planificación detallada, la asignación de recursos, la estimación de costos y el control y seguimiento del proyecto. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto, dividiéndolo en paquetes de trabajo que pueden ser asignados a equipos o individuos específicos para su ejecución (Project Management Institute, 2017).

En el contexto de la elaboración de presupuestos constructivos, la EDT es crucial porque proporciona una base estructurada para estimar los costos de cada elemento del proyecto. Al desglosar el proyecto en elementos más pequeños, los gestores pueden asignar costos específicos a cada paquete de trabajo o tarea, lo que resulta en una estimación de costos más precisa y detallada. Esta metodología permite identificar todos los costos asociados con la realización de un proyecto, incluyendo mano de obra, materiales, equipo, y cualquier otro recurso necesario (Oberlender, 2014).

La relación entre la EDT y la elaboración de presupuestos es directa y significativa. Al emplear una EDT bien definida, los profesionales de la construcción pueden asegurar que todos los aspectos del proyecto estén contemplados en el presupuesto, minimizando así la posibilidad de omitir costos importantes. Además, la EDT permite la identificación de dependencias entre tareas, lo cual es esencial para la planificación de la secuencia de trabajos y la optimización de recursos, impactando positivamente en la precisión del presupuesto y en la eficiencia del proyecto (Kerzner, 2013).

La estructura de desglose de trabajo actúa como un vehículo para dividir el trabajo en elementos más pequeños, proporcionando así una mayor probabilidad de que cada actividad mayor y menor sea tomada en cuenta. Aunque existen varios tipos de estructuras de desglose de trabajo, la más común es la estructura escalonada de seis niveles que se muestra a continuación:

**Figura 1.** Estructura de una EDT escalonada.

|                   | <i>Level</i> | <i>Description</i> |
|-------------------|--------------|--------------------|
| Managerial levels | { 1          | Total program      |
|                   | { 2          | Project            |
|                   | { 3          | Task               |
| Technical levels  | { 4          | Subtask            |
|                   | { 5          | Work package       |
|                   | { 6          | Level of effort    |

Fuente: Kerzner, 2013.

La Figura 1 muestra una Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) escalonada, comenzando en el nivel 1 con una visión global de la planificación del proyecto. En el nivel 2, se detalla el proyecto, identificando componentes principales y áreas de enfoque. A medida que se avanza en los niveles, la EDT descompone el trabajo en segmentos más detallados, culminando en las tareas y actividades específicas necesarias para cada sección del proyecto. Esta metodología permite una comprensión profunda de todos los componentes del proyecto, asegurando una planificación y asignación de costos completa. La estructura detallada mejora la comunicación, optimiza la gestión de tiempo, además facilita la identificación y mitigación de riesgos.

## 1.3 Fundamentos de la presupuestación en construcción

En la industria de la construcción, el presupuesto emerge como una herramienta fundamental para la administración financiera, concebida con el objetivo de estimar de forma previa los costos implicados en el desarrollo de un proyecto de edificación. Este análisis detallado proyecta el costo estimado de una amplia gama de recursos necesarios, que abarcan desde los materiales y la mano de obra, hasta el equipamiento y diversos gastos indirectos. Su función esencial radica en proporcionar un parámetro de referencia que facilita un seguimiento y control efectivos sobre los costos que se van generando a lo largo de la ejecución del proyecto, lo que, a su vez, promueve una toma de decisiones basada en datos concretos y fomenta una gestión eficiente de los recursos disponibles.

El presupuesto desempeña varias funciones clave dentro de la administración de proyectos constructivos. Estas funciones incluyen la planificación financiera y el control de los gastos, la evaluación de la factibilidad económica del proyecto, el facilitar la comunicación sobre las previsiones financieras y el apoyar la obtención de fondos, proveyendo una base sólida para negociaciones con entidades financieras y potenciales inversores. Además, el presupuesto juega un papel vital en los procesos de licitación y asignación de contratos, ofreciendo un criterio para el análisis comparativo de propuestas y para la elección de

proveedores o contratistas, asegurando la selección de ofertas que mejor se alineen con las proyecciones financieras del proyecto (Welsch, Hilton & Gordon, 2007).

La relevancia del presupuesto en el ámbito de la gestión de proyectos de construcción radica en su capacidad para reducir los riesgos económicos, mejorar la distribución de los recursos y asegurar la rentabilidad del proyecto. Un presupuesto meticulosamente preparado y gestionado de manera adecuada es vital para prever y ajustarse a cualquier variación, previniendo incrementos no planificados en los costos y demoras que pudieran impactar negativamente el resultado final del proyecto. Por ende, contar con un presupuesto detallado y realista es indispensable para el éxito de cualquier emprendimiento constructivo, pues proporciona un esquema financiero detallado que guía todas las etapas del proyecto, desde su concepción hasta su culminación (Rivera & Hernández, 2010).

## **1.4 Elaboración del presupuesto**

Los métodos de presupuestación en la industria de la construcción son técnicas y procedimientos utilizados para estimar los costos asociados a la ejecución de un proyecto. Estos métodos permiten calcular de manera anticipada el valor de los recursos necesarios, como materiales, mano de obra, equipos y otros gastos, con el objetivo de planificar, gestionar y controlar los costos de manera eficiente. Varían desde presupuestos detallados que desglosan cada aspecto del proyecto, hasta enfoques más generales como el costo por unidad de medida o análisis de costos que comparan diferentes opciones de diseño y construcción.

### **1.4.1 Planificación presupuestaria**

En las empresas constructoras, la elaboración de presupuestos juega un papel importante porque facilita una gestión eficiente y temprana de los recursos en las fases iniciales de cualquier proyecto. Este proceso no solo ayuda a distribuir los recursos de manera adecuada, sino que también permite estimar y evaluar las ganancias o rendimientos previstos del proyecto.

El PMI (2017) define la planificación de la gestión de costos como el proceso de estimación, presupuesto, gestión, monitoreo y control de los costos del proyecto. El principal beneficio de este proceso es que proporciona directrices para la gestión de costos a lo largo del proyecto. Este procedimiento es esencial para la ejecución de proyectos de construcción porque ofrece a la empresa constructora una perspectiva sobre la viabilidad financiera del proyecto, lo que le permite hacer ajustes para que la planificación alcance los rendimientos financieros deseados.

Además, según PMI (2017), hay numerosas técnicas y herramientas esenciales para una planificación de costos eficiente:

- Las reuniones: Es fundamental que todos los interesados en el proyecto, incluidos patrocinadores, constructores y proveedores, participen. El objetivo es crear un plan de gestión de costos que sea beneficioso para todos.
- Estimación análoga: Esta estrategia utiliza datos de proyectos previos similares para estimar los costos del proyecto actual. En las etapas iniciales de un proyecto, cuando hay poca información detallada disponible, la estimación análoga es útil. Se basa en la suposición de que, bajo supuestos comparables, los costos del proyecto serán similares a los de proyectos anteriores.
- Estimación paramétrica: Esta técnica se basa en el uso de modelos estadísticos para predecir los costos de un proyecto a partir de la información histórica y los parámetros del proyecto actual.
- Analizar datos: Es necesario examinar una variedad de opciones de financiamiento posibles para el proyecto, permitiendo a las empresas elegir la mejor según sus necesidades de recursos y regulaciones internas.
- Análisis de datos históricos: Este proceso implica el análisis de registros pasados y datos acumulados que pueden utilizarse para formular estimaciones, tanto paramétricas como analógicas, para pronosticar los costos totales asociados con un proyecto de construcción.
- El juicio experto: Se basa en el conocimiento y las habilidades que el personal encargado de la presupuestación ha acumulado en proyectos anteriores. Las empresas constructoras suelen tener una variedad de métodos de estimación de costos y una gran cantidad de datos financieros de proyectos anteriores.

La utilización eficiente de varios métodos y recursos para crear presupuestos resalta su importancia en el ámbito de la construcción, lo cual demuestra un proceso complejo y esencial para el éxito de cualquier proyecto. Las empresas de construcción pueden anticipar posibles obstáculos financieros y optimizar la eficacia y rentabilidad de sus iniciativas mediante un enfoque sistemático y fundamentado en datos concretos.

## 1.4.2 Estimación de costos

La estimación de costos es un proceso clave en las primeras etapas de cualquier proyecto de construcción, que implica pronosticar el costo total de implementación del proyecto. Esta tarea requiere un análisis detallado de todos los factores que pueden afectar el costo final, incluidos los materiales, la mano de obra, el equipo y los gastos generales. La precisión de las estimaciones de costos es fundamental para desarrollar un presupuesto realista y tomar decisiones estratégicas.

La estimación de costos, aunque puede percibirse como un proceso complejo, es un elemento esencial en la gestión de proyectos. La tentación de reutilizar estimaciones antiguas debe evitarse, reconociendo que cada proyecto es único. La estimación no es solo una tarea más dentro de la gestión de proyectos; es una actividad clave que define el alcance y los límites financieros del proyecto. A continuación,

se destacan las razones por las cuales es fundamental realizar una estimación de costos antes de iniciar un proyecto:

- Establecimiento de precios: Proporciona una base para determinar el costo del proyecto para los clientes, permitiéndoles evaluar la inversión y tomar decisiones informadas sobre la viabilidad del proyecto.
- Claridad en el proyecto: Facilita la definición de estrategias, asignación de roles y responsabilidades, y delineación del proceso y planificación de recursos, gracias al entendimiento del presupuesto disponible.
- Creación de hitos: Mediante la segmentación del proyecto en etapas y tareas asignadas con esfuerzos estimados, permite establecer puntos de control para evaluar el progreso y asegurar que el proyecto avance según lo planeado.
- Planificación de recursos: La estimación ayuda a determinar el nivel de esfuerzo y recursos necesarios, lo que puede implicar establecer límites temporales para ciertas tareas o ajustar la intensidad de supervisión requerida.

Para realizar un presupuesto constructivo efectivo, es esencial comprender y aplicar ciertos conceptos clave, entre los que se destacan los costos directos e indirectos. Los costos directos incluyen todos los gastos que pueden vincularse directa e inequívocamente a un proyecto de construcción específico. Estos incluyen, entre otros, la mano de obra empleada directamente en el sitio de construcción, los materiales consumidos en el proceso de construcción, el equipo destinado a la ejecución del proyecto y todos los demás recursos directamente involucrados en la construcción. Determinar con precisión estos costos directos es fundamental para desarrollar estimaciones presupuestarias precisas, pues representan una gran parte del costo total de cualquier proyecto de construcción (Oberlender, 2014).

Es importante recalcar que estos costos están directamente relacionados con la cantidad de trabajo a realizar; por lo tanto, cualquier cambio en el alcance o las especificaciones del proyecto afectará directamente los costos directos. Esto significa que una gestión eficaz del proyecto requiere un seguimiento y ajuste continuos de estos costos en respuesta a cualquier cambio en el proyecto, asegurando así que el presupuesto refleje con precisión los requisitos actuales del proyecto y promueva la eficiencia general y el control de costos.

Los costos indirectos abarcan una amplia variedad de gastos generales que son esenciales para el soporte y la administración de un proyecto de construcción, pero que no se pueden atribuir directamente a una tarea de construcción específica. Estos costos incluyen, pero no se limitan a la administración del proyecto, los gastos operacionales de las oficinas tanto en el sitio de construcción como en las oficinas centrales del contratista, así como la dirección técnica, supervisión y la vigilancia del proyecto. También cubren la construcción y mantenimiento de instalaciones generales que facilitan la ejecución del trabajo, como oficinas temporales en el sitio, almacenes y áreas de estacionamiento (González, s.f.).

Además, dentro de los costos indirectos se consideran los gastos relacionados con el transporte de maquinaria y equipo de construcción al sitio de trabajo, los costos asociados con imprevistos que pueden surgir durante la ejecución del proyecto y las prestaciones laborales y sociales para el personal que trabaja indirectamente en el proyecto, como los gerentes de proyecto, el personal administrativo y de soporte. Estos costos son fundamentales para el correcto funcionamiento y la eficaz gestión del proyecto, ya que aseguran que todas las operaciones necesarias para respaldar las actividades de construcción directas se realicen de manera eficiente.

Por último, se detallan los costos por utilidad o administrativo y los imprevistos, estos son una parte importante de la estructura del presupuesto de construcción para garantizar la viabilidad financiera y la gestión de riesgos del proyecto. La utilidad o costo por beneficio representa el margen de ganancia esperado de un contratista o empresa constructora y es esencial para la sostenibilidad de la empresa y la reinversión en proyectos futuros (Torrealba, 2022). Los imprevistos, por otro lado, son fondos que se reservan para cubrir gastos adicionales no planificados o circunstancias imprevistas que surjan durante la ejecución del proyecto, como condiciones desfavorables del sitio de construcción, un aumento inesperado en el precio de los materiales o cambios en la legislación. Estos costos son esenciales para una gestión eficaz del proyecto, ya que permiten a los gerentes de proyecto gestionar la incertidumbre y garantizar que el proyecto se complete dentro del presupuesto original, evitando así sobrecostos que pueden afectar negativamente la rentabilidad del proyecto.

### **1.4.3 Desarrollo del presupuesto**

El desarrollo de un presupuesto constructivo uno de los aspectos fundamentales en la gestión y ejecución de cualquier proyecto de construcción, esta es una etapa crítica la cual demanda mucha atención hacia los detalles en su planificación y análisis. Se debe aclarar que este proceso no solo involucra la estimación de los costos directos de un proyecto, como los materiales y la mano de obra, sino también se debe de considerar cuidadosamente los costos indirectos, imprevistos, costos administrativos o utilidad, así como algún otro gasto que pueda surgir durante el proceso. La precisión en la elaboración del presupuesto es vital, ya que errores o subestimaciones pueden llevar a desfases financieros significativos, afectando la viabilidad global del proyecto.

Tras la conformación del presupuesto detallado, es crucial establecer un presupuesto base, el cual actuará como un punto de referencia para la evaluación del desempeño financiero del proyecto. Este presupuesto de referencia es esencial para administrar y controlar el flujo de costos a lo largo del tiempo, permitiendo una comparación precisa entre los costos proyectados iniciales y los gastos reales incurridos durante la ejecución del proyecto. Además, facilita el seguimiento de cualquier modificación presupuestaria, incluyendo aquellas órdenes de cambio que ya han sido aprobadas o que se encuentran en proceso de aprobación por parte del cliente (Mora, 2010).

Implementar esta estrategia no solo ayuda a mantener un control financiero riguroso, sino que también proporciona una herramienta valiosa para la toma de decisiones. Al tener un presupuesto base bien definido, los gestores del proyecto pueden identificar desviaciones presupuestarias de manera oportuna y aplicar las correcciones necesarias para asegurar que el proyecto se mantenga dentro de los límites de costos establecidos, contribuyendo así a la eficiencia y éxito del proyecto en su conjunto.

### **1.4.4 Cierre de presupuestos**

El cierre del presupuesto de un proyecto constructivo es un paso importante en el proceso de presupuestación y se refiere a la etapa final en la que se evalúan todos los costos involucrados en el proyecto para determinar la utilidad y los imprevistos, lo cual permite formular una oferta definitiva al cliente. Esta etapa es esencial porque asegura que todos los aspectos financieros del proyecto hayan sido considerados, permitiendo una comprensión clara de los márgenes de ganancia y los riesgos potenciales asociados con el proyecto.

Durante el cierre del presupuesto, se realiza una revisión exhaustiva de todos los costos directos e indirectos, incluyendo materiales, mano de obra, equipos y subcontrataciones. Además, se consideran los gastos generales y administrativos que puedan surgir. Un elemento clave de esta etapa es la inclusión de un margen para imprevistos, que son fondos reservados para cubrir gastos inesperados que pueden surgir durante la ejecución del proyecto. Este margen actúa como una red de seguridad financiera, ayudando a proteger la rentabilidad del proyecto frente a variaciones de costos no anticipadas (Mora, 2010).

Una vez que se han contabilizado todos estos elementos, se calcula la utilidad esperada, que representa la ganancia neta que la empresa pretende obtener del proyecto. Este cálculo es fundamental para determinar si el proyecto es financieramente viable y competitivo en el mercado. La oferta final presentada al cliente incluirá todos estos costos y márgenes, asegurando que la empresa pueda cumplir con sus compromisos financieros mientras proporciona un precio justo y competitivo al cliente (Oberlender, 2014).

## **1.5 Retos y problemas comunes en la presupuestación**

Dentro del marco de la gestión de proyectos de construcción, la elaboración de presupuestos, junto con las proyecciones y estimaciones de costos, emerge como pilares fundamentales para la administración eficaz de dichos proyectos. La fiabilidad de estas estimaciones se encuentra intrínsecamente influenciada por una serie de factores críticos, los cuales son esenciales para garantizar la precisión y eficiencia en la ejecución de proyectos. A continuación, se desarrollan con mayor profundidad estos aspectos, basándose en la perspectiva ofrecida por Diaz (2024).

*Madurez y Profundidad de los Diseños en Fases Tempranas:* La madurez y profundidad de los diseños durante las fases iniciales del proyecto son de vital importancia para lograr estimaciones de costos fidedignas. Una comprensión detallada y exhaustiva de los diseños desde el inicio contribuye significativamente a mitigar los riesgos asociados, permitiendo una planificación más estratégica y una toma de decisiones basada en información concreta y detallada. La anticipación a los posibles desafíos mediante una planificación detallada y el desarrollo completo de los diseños establece un marco sólido para la ejecución exitosa del proyecto.

*Exhaustividad y Precisión en las Fases de Diseño:* La evolución del proyecto a través de sus diversas fases de diseño —desde la concepción inicial, pasando por el diseño preliminar, hasta alcanzar los diseños detallados y de construcción— juega un rol crucial en la estimación de costos. La claridad, calidad y nivel de detalle en estas fases son determinantes para una evaluación precisa de los recursos necesarios, incluyendo materiales, mano de obra y equipamiento, así como para la selección de las técnicas constructivas más adecuadas. La meticulosa atención a estos detalles previene la incidencia de costos adicionales, reprocesos y retrasos que pueden surgir de modificaciones inesperadas.

*Optimización del Tiempo en el Desarrollo de Diseños, Adquisiciones y Construcción:* La optimización del tiempo asignado para el desarrollo de las etapas de diseño, adquisiciones y construcción es crucial. El empleo de herramientas de diseño colaborativo y tecnologías especializadas, sumado a la implementación de reuniones periódicas con equipos multidisciplinarios, facilita la revisión integral y la verificación de los diseños desde múltiples perspectivas. Esto no solo permite la identificación de áreas de mejora y los ajustes necesarios, sino que también fomenta la reducción de costos mediante la optimización de procesos y recursos. Como resultado, se promueve la finalización del proyecto alineada a los plazos y presupuestos establecidos.

La efectividad en la estimación y gestión de proyectos de construcción está directamente ligada a la consideración meticulosa y el manejo estratégico de los factores descritos anteriormente. La capacidad para anticiparse y abordar de manera proactiva estos elementos constituye la base para el logro de los objetivos propuestos y la culminación exitosa de proyectos, subrayando la importancia de una gestión detallada y previsoras en el ámbito de la construcción (Díaz, 2024).

Dentro del escenario de la gestión de proyectos de construcción, se enfrentan desafíos adicionales que exigen atención y estrategias efectivas para su superación. El incremento constante en los costos de materiales, mano de obra y tramitación de permisos gubernamentales eleva significativamente la inversión necesaria para llevar a cabo proyectos constructivos, complicando especialmente a los pequeños y medianos empresarios en un mercado altamente competitivo. A esto se suma la preocupante tendencia de la escasez de mano de obra cualificada, lo que se traduce en retrasos en las entregas de proyectos y un incremento en los costos operacionales.

Por otro lado, las demandas por sostenibilidad y la rápida evolución tecnológica representan retos y oportunidades en simultáneo. La construcción sostenible, a pesar de ser una prioridad creciente para clientes y reguladores, implica la integración de nuevas tecnologías y materiales avanzados, lo que puede aumentar

la complejidad y los costos iniciales de los proyectos. Además, la adopción de innovaciones tecnológicas como la planificación virtual, si bien promete revolucionar la eficiencia y calidad de los proyectos, conlleva desafíos relacionados con la capacitación del personal, así como la inversión inicial. La clave para los profesionales del sector está en mantenerse actualizados con estas tendencias, adaptándose y aprovechando las oportunidades que estas presentan para mejorar la gestión y ejecución de proyectos (ProyecPro, 2023).

## **1.6 Buenas prácticas y estandarización en la presupuestación de proyectos de construcción**

La presupuestación en proyectos de construcción es más que un simple ejercicio de estimación; es un proceso crítico que guía la toma de decisiones estratégicas y el control financiero a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. El Project Management Institute, en su PMBOK Guide (2017), enfatiza la necesidad de descomponer el proyecto en componentes más pequeños y manejables, permitiendo una asignación y seguimiento más precisos de los costos. Esta práctica, conocida como la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), no solo facilita la creación de presupuestos más detallados, sino que también mejora la gestión de proyectos al proporcionar un marco claro para la planificación y el control de costos. Esta metodología es ampliamente reconocida como un pilar en la gestión efectiva de proyectos, asegurando que todos los aspectos del proyecto sean considerados y evaluados adecuadamente desde la fase de presupuestación.

La participación temprana de todos los participantes del proyecto, recomendada por el PMBOK Guide, es importante para comprender las expectativas y restricciones financieras desde el inicio. Este enfoque colaborativo asegura que todas las partes interesadas estén alineadas con los objetivos del proyecto y comprendan su papel en la gestión de costos. La transparencia y la comunicación continua son, por lo tanto, fundamentales para el éxito de la presupuestación.

Por otra parte, Kerzner (2017) propone que la revisión continua y la actualización del presupuesto son esenciales para reflejar la realidad cambiante de un proyecto. Esta perspectiva dinámica asegura que los presupuestos sean herramientas vivas, que contribuyen a la eficiencia y eficacia de la gestión del proyecto. La capacidad para adaptarse y responder a los cambios no solo mejora la precisión de las estimaciones, sino que también ayuda a evitar sobrecostos y maximizar el uso de los recursos disponibles.

La implementación de una base de datos o lista de costos actualizada emerge como una práctica recomendada esencial. Esta base de datos actúa como un recurso valioso para la rápida estimación y ajuste de costos basado en datos históricos y tendencias actuales del mercado. La capacidad de acceder a información precisa sobre costos de materiales, mano de obra y otros insumos es fundamental para la elaboración de presupuestos realistas y competitivos.

Las mejores prácticas en la presupuestación de proyectos de construcción requieren un enfoque integrado que combine la planificación detallada, la gestión proactiva, la participación y el análisis de riesgos. Estas prácticas no solo ayudan a mantener el control sobre los costos, sino que también fomentan la entrega exitosa del proyecto dentro del presupuesto y los plazos establecidos.

### **1.6.1 Uso de herramientas y tecnologías en la presupuestación**

La elaboración adecuada de presupuestos para proyectos de construcción es fundamental para la planificación y ejecución exitosa de cualquier obra. El uso de herramientas y tecnologías avanzadas para la presupuestación se vuelve importante en un entorno caracterizado por la variabilidad de costos, plazos ajustados y la necesidad de precisión. La capacidad de estimar con precisión los costos de un proyecto desde sus fases iniciales permite a las empresas constructoras tomar decisiones informadas, administrar de manera eficaz los recursos y reducir el riesgo de sobrecostos o retrasos.

En este escenario, la industria de la construcción ha sido testigo de una evolución significativa en las metodologías y herramientas utilizadas para la elaboración de presupuestos. La digitalización y el desarrollo tecnológico han introducido una amplia gama de software y aplicaciones diseñadas específicamente para mejorar la eficiencia y precisión en la estimación de costos. Estas herramientas no solo automatizan procesos que tradicionalmente consumen mucho tiempo, sino que también brindan funciones avanzadas como integración instantánea de datos, análisis de costos detallado y la capacidad de colaborar de manera más efectiva entre equipos geográficamente dispersos. El uso de estas tecnologías en el proceso presupuestario representa un cambio de estilos manuales de gestión del desempeño a prácticas más flexibles y basadas en datos.

La inclusión del Building Information Modeling (BIM) en las prácticas de presupuestación representa un avance significativo. Según Eastman et al. (2011), BIM facilita una comprensión detallada de cada aspecto del proyecto, mejorando la precisión de las estimaciones y permitiendo una gestión de costos más efectiva. La integración de BIM con herramientas de presupuestación como CostX y PlanSwift potencia la eficiencia del proceso, desde la planificación inicial hasta la ejecución del proyecto.

La adopción de estas mejores prácticas y herramientas tecnológicas no solo mejora la precisión y eficacia de la presupuestación en proyectos de construcción, sino que también refuerza la capacidad de los equipos para responder de manera proactiva a los desafíos que surgen a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

## **1.6.2 Documentación y estandarización en la Presupuestación**

La estandarización de procesos para una elaboración presupuestaria eficaz de los proyectos de construcción. La documentación precisa y completa es esencial para una comprensión detallada del proyecto y una estimación de costos más precisa. La estandarización, por otra parte, contribuye a la coherencia, comparabilidad y eficiencia del proceso presupuestario.

### **1.6.2.1 Importancia de la documentación en la presupuestación**

La documentación, incluidos planos, carteles y especificaciones técnicas, actúa como la columna vertebral en el proceso de presupuestación y gestión de proyectos de construcción. Estos documentos proporcionan una representación detallada y precisa de lo que se va a construir, incluyendo dimensiones, materiales y los métodos de construcción requeridos. La importancia de esta documentación radica en su capacidad para ofrecer una base sólida y confiable sobre la cual los profesionales pueden calcular los costos asociados con la mano de obra, materiales, equipos y otros recursos necesarios para completar un proyecto.

La utilización de planos, ya sean arquitectónicos, estructurales o incluso electromecánicos, es clave para ofrecer una visión exhaustiva de cada parte de un proyecto, abarcando desde los cimientos hasta el tejado. Esto facilita la exactitud en el cálculo tanto de los materiales como de la mano de obra necesaria. Por otra parte, los carteles detallan cómo debe llevarse a cabo el trabajo, enfatizando los requerimientos contractuales, responsabilidades y los niveles de calidad que se esperan. Esta claridad es vital para prevenir fallos costosos y asegurar que el proyecto satisfaga las expectativas del cliente. En adición, las especificaciones técnicas brindan información detallada sobre los materiales, el equipamiento y los métodos de instalación utilizados, permitiendo así una estimación más precisa tanto en costos como en calidad de los distintos componentes del proyecto.

Como se destaca en el "BIM Handbook" de Eastman et al. (2011), la implementación de tecnologías como el Modelo de Información de Construcción (BIM) ha transformado significativamente la forma en que se maneja esta documentación. BIM permite una representación digital de las características físicas y funcionales del proyecto, integrando planos, especificaciones y otros documentos en un modelo unificado. Esta integración facilita una comprensión más profunda y una comunicación más efectiva entre todos los involucrados en el proyecto, mejorando la precisión en la estimación de costos y la eficiencia en la gestión del proyecto. La capacidad de visualizar el proyecto en su totalidad y en detalle incrementa la precisión de las estimaciones, reduce los errores y omisiones, y mejora la toma de decisiones durante todo el ciclo de vida del proyecto.

### 1.6.2.2 Nomenclaturas y estandarización

La estandarización de las nomenclaturas y procesos en la presupuestación cobra especial relevancia en el contexto de la globalización de la industria de la construcción. La International Construction Measurement Standards Coalition (2019) publicó el "International Construction Measurement Standards (ICMS)", un documento que establece normas internacionales para la clasificación y presentación de informes de costos de construcción. Esta iniciativa busca promover la transparencia y la comparabilidad entre proyectos a nivel global, enfrentando uno de los desafíos más significativos en el sector: la diversidad de prácticas y estándares locales que complican la colaboración y evaluación entre proyectos de diferentes regiones.

La adopción de los ICMS representa un avance significativo hacia la armonización de prácticas presupuestarias en el ámbito internacional, facilitando así la comunicación y entendimiento mutuo entre profesionales de la construcción de todo el mundo. Este conjunto de estándares proporciona un marco común que permite a los profesionales estimar y presentar costos de manera coherente, independientemente del país en el que se encuentren. Al hacer comparables los costos de construcción a nivel internacional, los ICMS no solo mejoran la eficiencia y efectividad de la gestión de proyectos, sino que también fortalecen la confianza entre inversores, clientes y otros participantes al proporcionar una base sólida y transparente para la toma de decisiones.

# Capítulo 2: Metodología

Este proyecto se desarrolló bajo la metodología de investigación mixta. El enfoque de investigación mixta combina métodos cuantitativos y cualitativos para investigar fenómenos, lo cual permite a los investigadores combinar las ventajas de cada método para obtener una visión más completa y detallada del tema. La recolección, el análisis y la interpretación de datos cuantitativos y cualitativos distinguen esta técnica. Es particularmente útil en situaciones en las que las preguntas de investigación superan las capacidades de los enfoques cuantitativos o cualitativos individuales. La adaptabilidad de la metodología mixta permite adaptar el diseño de la investigación a las necesidades específicas del estudio, esto permite investigar con mayor profundidad y detalle las particularidades del fenómeno estudiado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 534).

La investigación cualitativa es una forma de investigación profunda que se centra en comprender cómo las personas interpretan y dan sentido a sus experiencias y al mundo que les rodea. Para explorar conceptos, prácticas y experiencias desde la perspectiva de los participantes, este enfoque metodológico se caracteriza por recolectar datos no numéricos, como textos, entrevistas, observaciones y análisis de documentos. La investigación cualitativa se enfoca en identificar patrones, temas y significados en los datos recopilados en lugar de buscar la generalización o medir la frecuencia de ciertos fenómenos.

Por otro lado, el método de investigación cuantitativa es un método de investigación sistemático centrado en la recopilación y análisis de datos numéricos para encontrar respuestas a preguntas de investigación específicas. Este método se basa en mediciones objetivas y análisis estadístico para examinar las relaciones entre variables, identificar patrones y descubrir causas y efectos de diversos fenómenos. La investigación cuantitativa permite a los investigadores utilizar métodos estructurados para cuantificar comportamientos, actitudes y otras variables definidas, lo que les permite generalizar los hallazgos de una muestra representativa a una población más grande (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La combinación de metodologías cualitativa y cuantitativa en este proyecto responde a la necesidad de una comprensión profunda del fenómeno estudiado, a través del análisis detallado y la recolección de datos numéricos representativos. Esta integración metodológica, orientada por los objetivos específicos del estudio, se sintetiza en la estrategia propuesta en la Tabla 1, facilitando una aproximación completa y eficaz en la investigación.

**Tabla 1.** Plan de acción para desarrollar el proyecto.

| <div>Objetivo</div> <div>Fase</div>              | <b>OE1:</b> Identificar las buenas prácticas en procesos de presupuestación actuales en proyectos de construcción, para considerarlos como insumos en la elaboración de la propuesta de mejora.                                                                                                                                         | <b>OE2:</b> Analizar el proceso de presupuestación actual en Edificadora del Este identificando oportunidades de mejora                                                                                                                                           | <b>OE3:</b> Elaborar la propuesta de mejora en el proceso de presupuestación con las técnicas identificadas en el proceso de diagnóstico.               | <b>OE4:</b> Elaborar una guía de uso detallada que proporcione a los empleados una orientación clara sobre el nuevo proceso de presupuestación.                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Recolección de información</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Recopilar datos acerca de las buenas prácticas en la estimación de costos en proyectos de construcción mediante literatura.</li> <li>•Utilizar herramientas tecnológicas para recaudar información sobre las buenas prácticas que se emplean en la estimación actualmente en el país</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Examinar documentos previamente publicados sobre el tema de presupuesto.</li> <li>•Recopilar información del proceso de presupuestación actual de la empresa mediante entrevistas y revisión de documentación.</li> </ul> |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Evaluación y procesamiento de información</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizar un análisis de las buenas prácticas, para identificar las oportunidades de mejora para el proceso de presupuestación.</li> </ul>                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Elaborar un informe diagnóstico sobre el proceso de presupuestación actual.</li> </ul>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Consolidación del proceso</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el sistema de presupuestación tomando en cuenta las oportunidades de mejora identificadas.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Implementación del Sistema de Presupuesto</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examinar el sistema mejorado mediante la realización de un proyecto piloto para su validación.</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar la guía organizándola en secciones lógicas que describan los pasos del proceso.</li> <li>• Revisar y editar la guía para garantizar que sea fácil de entender y esté libre de errores.</li> </ul> |

Nota. Elaboración propia.

El proyecto se estructura en cuatro fases clave para optimizar el proceso de presupuestación en Edificadora del Este, con el objetivo de identificar y aprovechar oportunidades de mejora. La primera fase se centra en analizar el proceso actual de presupuestación, mediante el examen de documentos relevantes y la

recopilación de información directa a través de entrevistas y revisión de documentación interna, culminando en la elaboración de un informe diagnóstico. La segunda fase busca identificar buenas prácticas en la estimación de costos en proyectos de construcción, recurriendo a la literatura especializada y herramientas tecnológicas para recoger información relevante. Este conocimiento servirá de base para realizar un análisis crítico que permita detectar oportunidades de mejora aplicables al proceso de presupuestación de la empresa.

En la tercera fase, se procede a elaborar una propuesta de mejora específica, basándose en las técnicas y oportunidades identificadas anteriormente. Esta propuesta se materializa en un sistema de presupuestación renovado, cuya eficacia se verifica mediante la implementación de un proyecto piloto.

Finalmente, la cuarta fase implica la creación de una guía de uso detallada para el nuevo proceso de presupuestación. Esta guía se organiza en secciones que describen paso a paso el proceso mejorado, asegurando su comprensión y correcta aplicación por parte de los empleados. Este enfoque secuencial no solo permite una revisión exhaustiva y un mejoramiento tangible del proceso de presupuestación en Edificadora del Este, sino que también facilita la implementación de un sistema más eficiente y la capacitación adecuada del personal para su óptimo uso.

## **2.1 Categorías y variables de investigación**

Durante la definición de las fases del proyecto de graduación, es necesario emplear clasificaciones o categorías, subcategorías, así como definir variables para fragmentar los objetivos en temas específicos, con esto se logra facilitar una exploración más profunda de la investigación propuesta.

Se debe de tener en cuenta lo que implica una variable, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), enfatizan que una variable se refiere a una característica o propiedad que exhibe variabilidad y cuyos cambios pueden cuantificarse o capturarse mediante observación. Esto significa que prácticamente cualquier aspecto, cualidad o característica del fenómeno que se está estudiando puede ser objeto de medición o evaluación. En este sentido, las variables están en el centro de la investigación porque sistematizan cambios en el fenómeno de interés, facilitando el análisis y la comprensión dentro de un marco de investigación determinado.

| <b>Tabla 2. Categorías y Variables de Estudio</b> |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Categoría</b>                                  | <b>subcategoría</b>                  | <b>Variable</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Presupuestación                                   | Estimación de costos y documentación | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de documentos contractuales.</li> <li>• Alcance de proyectos</li> <li>• Cuantificación de materiales.</li> <li>• Herramientas de cuantificación.</li> <li>• Lista de costos</li> <li>• Imprevistos</li> </ul> |
|                                                   | Elaboración del presupuesto          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EDT</li> <li>• Cálculo de costo por actividad</li> <li>• Presupuesto detallado.</li> <li>• Información de respaldo</li> <li>• Cierre de presupuesto</li> </ul>                                                         |
| Estandarización                                   | Alternativas de mejora               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidades.</li> <li>• Fortalezas.</li> <li>• Debilidades.</li> </ul>                                                                                                                                               |
|                                                   | Buenas prácticas                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan.</li> <li>• Estimación.</li> <li>• Listado de costos</li> <li>• Presupuesto.</li> <li>• Herramientas.</li> </ul>                                                                                                  |
|                                                   | Guía de uso                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta de presupuestos.</li> <li>• Guía de uso</li> <li>• Documentos del proyecto</li> </ul>                                                                                                                      |

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 2 presenta las categorías y subcategorías establecidas para alcanzar los objetivos específicos del proyecto de graduación. Estas se han organizado por fases para facilitar la consecución de los resultados finales.

La primera categoría detallada en la Tabla 2 corresponde a Presupuestos, vinculada al proceso ejecutado por la empresa Edificadora del Este. Esta categoría se centra en examinar las principales características y métodos empleados para la estimación de costos y la definición del presupuesto. Se dividió

en las subcategorías Estimación de Costos y Elaboración de Presupuestos, facilitando así la recolección estructurada de datos mediante las herramientas adecuadas.

La segunda categoría, que se muestra en la Tabla 2, se denomina Estandarización y está relacionada con la identificación de debilidades en el proceso presupuestario de la empresa. El propósito de esta clasificación es desarrollar estrategias de optimización que ayudarán a transformar el proceso presupuestario para satisfacer las necesidades de la organización a través de la recopilación de información adecuada. Además, se encuentra una subcategoría denominada Buenas Prácticas, que tiene como objetivo crear un marco de referencia para el diseño del sistema presupuestario en Edificadora del Este. Incluye un análisis comparativo de la situación actual de la empresa con las estrategias exitosas de otras empresas constructoras. Este análisis ayuda a identificar las brechas que deben abordarse.

Finalmente, la segunda categoría tiene una tercera subcategoría que se muestra en la Tabla 2 se denomina guía de uso. Esta categoría apoya mejoras en la ejecución de los procesos presupuestarios en la empresa. Con base en esto, se ofrecen una guía para la elaboración de presupuestos para que la empresa pueda utilizar de manera efectiva la herramienta presupuestaria en los proyectos de construcción.

## 2.2 Recolección de información

La recopilación de datos implica un proceso metódico y organizado de recopilación y análisis de información de múltiples fuentes con el objetivo de crear una imagen detallada y precisa de un tema de interés específico. Este proceso es fundamental para que una persona o empresa desarrolle respuestas a preguntas importantes, evalúe el desempeño y prediga con mayor precisión tendencias y posibles situaciones futuras. La exactitud de la recopilación de datos es fundamental, ya que de ella depende la validez de la investigación, la validez de las decisiones comerciales basadas en los datos descritos y el mantenimiento de altos estándares de calidad (Parra, 2023).

La recopilación de datos precisa y cuidadosa ayuda a evitar errores y desviaciones que pueden afectar los resultados de la investigación y las conclusiones y acciones que se derivan de ellos. Además, un proceso de recopilación de datos riguroso y bien estructurado es esencial para establecer una base sólida sobre la cual se puedan aplicar análisis estadísticos y metodológicos avanzados. Esto no solo aumenta la credibilidad de los resultados de la investigación, sino que también enriquece la comprensión del fenómeno en estudio al identificar patrones, conexiones y dinámicas que pueden haberse pasado por alto.

## 2.2.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La selección de técnicas y herramientas para la recopilación de datos es fundamental para el éxito de los objetivos planteados. A través de estos métodos, se adquiere información clave que apoya el estudio del proceso de presupuestación en la empresa Edificadora del Este. El análisis detallado de la metodología presupuestaria vigente facilitó la formulación de estrategias enfocadas en cumplir con los objetivos específicos de la investigación. A continuación, la tabla 3 detalla las acciones requeridas durante la fase de recopilación de datos, esenciales para alcanzar los objetivos del proyecto.

| <b>Tabla 3. Obtención y análisis de información.</b> |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Categoría</b>                                     | <b>Actividad</b>                                                                                             | <b>Técnicas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Presupuestos</b>                                  | Recopilar datos acerca del proceso de presupuesto vigente en Edificadora del Este.                           | <b>Revisión documental</b><br>Este método facilita la comprensión de las características y los procesos utilizados para la elaboración de presupuestos en Edificadora del Este. La implementación de este instrumento se realiza de forma remota. Mediante revisión de documentos facilitados por la empresa. |
|                                                      |                                                                                                              | <b>Entrevista</b><br>Este método proporciona una comprensión detallada sobre el enfoque de presupuestación y las habilidades aplicadas, tales como el conocimiento experto. Guía y respuesta de entrevista en <b>apéndice 1</b>                                                                               |
|                                                      |                                                                                                              | <b>Análisis de contenido</b><br>Este método facilita el reconocimiento de puntos fuertes, posibilidades de optimización, falencias y riesgos, utilizando la información obtenida mediante entrevistas y encuestas sobre la estrategia de presupuestación empleada por Edificadora del Este.                   |
| <b>Alternativas de mejora.</b>                       | Elaborar un informe diagnóstico sobre el proceso de presupuestación actual.                                  | <b>Cuestionarios y Benchmarking</b><br>Este método facilita la comprensión del procedimiento de presupuestación utilizado en las empresas consultadas, permitiendo así detectar las buenas prácticas implementadas. Preguntas y resultados de cuestionario en <b>apéndice 2</b>                               |
| <b>Buenas prácticas</b>                              | Identificar buenas prácticas para el proceso de presupuestación.                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Implementación del Sistema de Presupuestos</b>    | Desarrollar un manual y herramienta para estandarizar y optimizar el proceso de elaboración de presupuestos. | <b>Análisis de contenido</b><br>Este método facilita la ilustración del nuevo proceso de presupuestación a través de una guía que detalla los pasos necesarios para la correcta utilización de la herramienta.                                                                                                |
|                                                      |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 3 detalla las técnicas requeridas para la recolección de datos en cada etapa, enfatizando el uso de cuestionarios y entrevistas como herramientas primordiales. Posteriormente, se procede al análisis

de la información obtenida a través de estas técnicas. Principalmente mediante la utilización de la técnica benchmarking, el benchmarking es una técnica de gestión que implica estudiar y analizar las prácticas de otras empresas para adoptar sus mejores métodos (Ortega, 2024). Es un proceso continuo de investigación y adaptación para mejorar el rendimiento de los procesos de una organización. Este proceso implica una cuidadosa evaluación de las respuestas obtenidas para identificar patrones, tendencias y posibles áreas de mejora.

## 2.2.2 Sujetos y fuentes de información

Se busca determinar el sistema presupuestario que la empresa Edificadora del Este ha adoptado para los proyectos constructivos. Para ello, se utilizarán entrevistas y cuestionarios como métodos principales para recolectar información pertinente. Resulta crucial identificar a aquellos miembros de la organización que poseen roles significativos y estratégicos, pues serán considerados fuentes críticas de información. Estas personas no solo proporcionarán información valiosa sobre el proceso de presupuestación en curso, sino que también ayudarán a comprender mejor las prácticas y decisiones financieras internas.

En el contexto de la investigación o estudio, el término "población" se refiere al conjunto de elementos, sujetos o casos que conforman el objeto de estudio. Por otro lado, una "muestra" es una parte o porción de una población preseleccionada para un análisis más detallado. La elección de utilizar una muestra en lugar de toda la población a menudo se hace por razones prácticas, ya que puede resultar demasiado complejo, costoso y, en muchos casos, imposible estudiar todas las partes de la población. Por lo tanto, el muestreo permite centrar la investigación en un grupo representativo, ayudando así a sacar conclusiones que se aplican al público en general de una manera más eficiente y manejable (Lugo and Fernández, 2020).

Para la adecuada recolección de la información, es imprescindible llevar a cabo encuestas y entrevistas dirigidas al personal encargado de los procesos de presupuestación. En este contexto, es necesario seleccionar una muestra representativa y funcional para el objetivo de nuestro estudio. Específicamente, la población objetivo abarca a los empleados que están presentes en el proceso de presupuestación de Edificadora del Este. Dicho de otro modo, para entender profundamente el método de presupuestación utilizado, se requiere identificar y entrevistar a aquellos individuos dentro de la empresa que están directamente involucrados en la elaboración, gestión y supervisión de los presupuestos.

Esta selección debe ser estratégica y cuidadosamente planificada para asegurar que la muestra incluya a empleados de distintos niveles y roles relacionados con el proceso presupuestario, desde ejecutivos hasta técnicos y administrativos que tengan una participación en dichos procesos. La diversidad en la selección de la muestra garantizará que se obtengan perspectivas variadas y ricas en detalles, lo que enriquecerá el análisis y permitirá una mejor comprensión del enfoque presupuestario de la organización. A partir de lo discutido anteriormente, se identificaron los participantes para la recolección de datos, quienes se enumeran en la Tabla 4.

| <b>Tabla 4. Sujetos de información</b>                                                                                        |                                                                                                         |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre</b>                                                                                                                 | <b>Puesto</b>                                                                                           | <b>Rol / Funciones</b>                                                                                                                                                |
| Ingeniero Adrián Rodríguez                                                                                                    | Dueño de empresa Edificadora del Este.                                                                  | Encargado de la dirección técnica de los proyectos, ingeniero de campo en ejecución y se encarga de elaboración y del cierre de los presupuestos.                     |
| Marco Blanco                                                                                                                  | Asistente de Ingeniería Edificadora del Este                                                            | Se encarga de la cuantificación de materiales y ayuda en lo que necesite el ingeniero de presupuestos.                                                                |
| Karen Ulloa                                                                                                                   | Proveeduría en Edificadora del Este                                                                     | El personal de proveeduría se encarga de la cotización de materiales, así como subcontratos y equipos especiales, para los presupuestos de un proyecto en licitación. |
| Fernanda Obando López<br>Jesús Gamboa Núñez<br>Fernando Briceño Artavia<br>Javier Calderón Cedeño<br>José Fabian Zúñiga Arias | Constructora Herrera SA<br>Constructora Tec Hogar<br>Constructora Herrera SA<br>BC Ingeniería<br>DICOMA | Encargado del proceso de presupuestación en las empresas constructoras, para consultas en el marco de las buenas prácticas en los procesos presupuestarios.           |

Nota. Elaboración propia.

Además, resulta crucial considerar las fuentes de información, que comprenden sitios web y documentos que se consultaron para facilitar el desarrollo de la investigación. Estas fuentes externas son esenciales, ya que proveen datos adicionales, perspectivas teóricas y contextuales, así como evidencia secundaria que respalda y enriquece el análisis realizado a partir de los datos primarios obtenidos a través de las entrevistas y cuestionarios. Al integrar información de estas fuentes, se asegura una comprensión más amplia y fundamentada de los temas investigados, permitiendo así una interpretación más profunda y matizada de los resultados del estudio.

Las fuentes de información representan cualquier medio que ofrezca datos útiles para esclarecer eventos o fundamentar el conocimiento. Son herramientas clave para el descubrimiento y acceso a información relevante (Maranto & González, 2015).

La Tabla 5 proporciona un desglose de las fuentes de información que se consultaron para el desarrollo de este proyecto. En ella, se enumeran detalladamente los recursos consultados, abarcando desde publicaciones académicas hasta bases de datos en línea, cada uno contribuyendo con datos cruciales y perspectivas especializadas.

| <b>Tabla 5. Fuentes de información.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fuente</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Aston, B. (2023, 8 mayo). Cómo estimar proyectos: la guía completa de la estimación de costos de un proyecto. The Digital Project Manager. <a href="https://thedigitalprojectmanager.com/es/temas/mejores-metodos/guia-estimacion-presupuesto-costos/">https://thedigitalprojectmanager.com/es/temas/mejores-metodos/guia-estimacion-presupuesto-costos/</a> |

### Fuentes de información (continuación).

- Córdoba, S (2021). Sistema de desarrollo de presupuestos para la Unidad de Obras Civiles y Servicios Municipales de la Municipalidad de Pococí Available at: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13857/TF9107\\_BIB304230\\_Sebastian\\_Cordoba\\_Artavia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13857/TF9107_BIB304230_Sebastian_Cordoba_Artavia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Díaz, V. (2024). “Desafíos de Construcción en 2024: Cómo tener éxito en la ejecución de Proyectos.” LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/desaf%C3%ADos-de-construcci%C3%B3n-en-2024-c%C3%B3mo-tener-%C3%A9xito-la-díaz-vel%C3%A1squez-tmmte/>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. John Wiley & Sons.
- Gonzáles, R. (s.f.) LOS COSTOS INDIRECTOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. Available at: [https://www.cmic.org.mx/comisiones/Tematicas/costosyp/Conferencias/1er%20Conferencia/Presentacion\\_Costos\\_Indirectos.pdf](https://www.cmic.org.mx/comisiones/Tematicas/costosyp/Conferencias/1er%20Conferencia/Presentacion_Costos_Indirectos.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta edición). México D.F.
- International Construction Measurement Standards Coalition. (2019). International Construction Measurement Standards (ICMS). <https://icms-coalition.org>
- Jiménez, L (2017) Presupuestos en la construcción, Capitulo 3. Available at: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9WkpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=presupuestos+en+proyectos+de+construcci%C3%B3n+PDF&ots=8yDX2cqG3k&sig=IGoWv3BXd8EnKlmvtEFlsxOAM60#v>
- Kerzner, H. (2013). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. John Wiley & Sons.
- Lugo, Z. and Fernández, A. (2020) Diferencia Entre Población y muestra, Diferenciador. Available at: <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>
- Maranto M., & González M. (2015). Fuentes de Información. <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- Mora, D. (2010) Diseño de un plan de gestión de costo y de tiempo para la administración de proyectos de la empresa constructora Jiménez y Sojo. Available at: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6160/Dise%C3%B1o\\_plan\\_gesti%C3%B3n\\_costo\\_%20tiempo\\_administraci%C3%B3n\\_constructora%20Jim%C3%A9nez%20y%20Sojo.pdf?sequence=1](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6160/Dise%C3%B1o_plan_gesti%C3%B3n_costo_%20tiempo_administraci%C3%B3n_constructora%20Jim%C3%A9nez%20y%20Sojo.pdf?sequence=1)

## Fuentes de información (continuación).

- Naciones Unidas (2023) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), United Nations. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/> (Accessed: 17 October 2023).
- Oberlender, G. D. (2014). Project Management for Engineering and Construction, Third Edition. McGraw-Hill Education.
- Ortega, C. (2024) *Benchmarking: Qué es y pasos para realizarlo*, QuestionPro. Available at: <https://www.questionpro.com/blog/es/benchmarking/> (Accessed: 15 August 2024).
- Parra, A. (2023) ¿Qué es la recolección de datos y cómo realizarla?, QuestionPro. Available at: <https://www.questionpro.com/blog/es/recoleccion-de-datos-para-investigacion>
- Pilcher R. (1976). Principles of construction management (2d ed.). McGraw-Hill. April 1 2024
- Procore. (2023). ¿Qué es el proceso de licitación de Construcción? <https://es.support.procore.com/faq/what-is-the-construction-bidding-process>
- Project Management Institute (PMI). (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Sexta edición.
- ProyecPro. (2023, February). Desafíos y oportunidades en la industria de la construcción. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/desaf%C3%ADos-y-oportunidades-en-la-industria-de-construcci%C3%B3n-proyecpro/?originalSubdomain=es>
- Ramos, J. (2015). Costos y presupuestos en edificaciones. <https://www.blackhat.com/docs/us-17/thursday/us-17-Cohen-Game-Of-Chromes-Owning-The-Web-With-Zombie-Chrome-Extensions-wp.pdf>
- Rivera, F. & Hernández, G. (2010). Administración de proyectos: Guía para el aprendizaje. Pearson.
- Romo, R. (2022). Fundamentos de la administración y su incidencia en el diseño de un modelo de gestión de la construcción. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Torrealba, G. (2022) Estructura de Costos y presupuesto de obra, LinkedIn. Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/estructura-de-costos-y-presupuesto-obras-germ%C3%A1n-e-torrealba/?originalSubdomain=es>
- Turner, J.R. (2016). The Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Change in Organizations, Fourth Edition. McGraw-Hill Education.
- Welsch, G. A., Hilton, R. W., & Gordon, P. N. (2007). Presupuestos: Planificación y control. Pearson Educación.

Nota. Elaboración propia.

## 2.3 Evaluación y procesamiento de información

La información recopilada durante las primeras etapas del proyecto se procesará y analizará utilizando una variedad de técnicas que se adaptarán a las necesidades específicas de la investigación. Esto se hará para lograr resultados consistentes con objetivos preestablecidos. A continuación, se describen las técnicas y procedimientos que se utilizarán.

### 2.3.1 Registro de Información

La información adquirida a través de distintos canales se presenta de manera diversa, con cada una teniendo su propio formato de presentación. En la Tabla 6 se especifica cómo se organiza y presenta cada tipo de información obtenida.

| <b>Tabla 6. Presentación de resultados</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Técnica</b>                             | <b>Estilo de presentación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Cuestionarios                              | La información recabada se muestra a través de tablas y gráficos, para así analizar de mejor manera cada uno de los resultados                                                                                                                                                                |
| Entrevistas                                | Las respuestas se clasifican en distintas categorías y se exhiben en una tabla resumen, lo cual simplifica el manejo de los datos recopilados y ayuda a comprender los diferentes métodos de presupuestación utilizados.                                                                      |
| Análisis comparativo                       | Los descubrimientos relacionados con las fortalezas, oportunidades y debilidades se organizan dentro de un cuadro comparativo, ya que esta es una técnica estratégica para la presentación de resultados. Esto facilita la comparación directa y mejora la claridad visual de la información. |
| Guía de uso                                | Los datos recabados se consolidan en una guía para el proceso de presupuestación, permitiendo así detallar la secuencia estratégica y las diversas actividades involucradas en dicho proceso.                                                                                                 |

Nota. Elaboración propia.

## 2.3.2 Análisis de la información

Para llevar a cabo un análisis exhaustivo de la información recabada, es crucial tener en cuenta los objetivos específicos que la información busca abordar. Esto significa que cada pieza de datos recopilada debe ser examinada en relación con cómo contribuye o se alinea con los propósitos detallados del estudio.

Tras la recopilación de la información, se procederá a su análisis detallado. Para alcanzar el primer objetivo específico, se elaborará un informe diagnóstico sobre el método de presupuestación actual utilizado por Edificadora del Este. Este informe incluirá un análisis comparativo que permitirá identificar no solo las fortalezas y oportunidades de mejora, sino también las debilidades del proceso en cuestión. Este enfoque proporcionará una comprensión clara de la eficacia del sistema de presupuestación vigente.

Para alcanzar el segundo objetivo específico, será esencial desarrollar un cuadro resumen que permita la identificación de las condiciones actuales frente a las condiciones ideales basadas en buenas prácticas, así como las brechas existentes en el proceso de presupuestación. Este paso será crucial para la formulación de la propuesta del nuevo sistema de presupuestación, centrada especialmente en abordar y cerrar las brechas detectadas durante el análisis.

Para lograr el tercer objetivo, se adoptarán las buenas prácticas identificadas en la etapa anterior y aquellas que puedan mitigar las brechas halladas en el análisis. Con esta base, se procederá a diseñar el nuevo sistema de presupuestación utilizando el software que mejor se ajuste a las necesidades de la empresa. Se seleccionará un proyecto piloto como medio para evaluar la eficacia del sistema propuesto.

Tras concluir las pruebas del proyecto piloto y haber evaluado la eficacia de la herramienta, para alcanzar el cuarto objetivo se elaborará una guía detallada de uso de la herramienta de presupuestación. Esto permitirá que el personal de Edificadora del Este, responsable de este proceso, pueda adaptarse de manera sencilla y eficiente a la nueva herramienta.

## 2.3.3 Consolidación del proceso

Utilizando las técnicas mencionadas anteriormente y los informes generados a partir de las actividades vinculadas a los objetivos propuestos, se procede a diseñar el sistema de presupuestación para Edificadora del Este, fundamentado en las buenas prácticas descubiertas para cerrar la brecha identificada. Este nuevo sistema incorpora procesos y herramientas cuidadosamente evaluadas y seleccionadas tras un análisis previo, con el fin de asegurar su funcionalidad y adecuación a las necesidades del sistema de presupuestación de la empresa. A continuación, se describirá el proceso paso a paso para la unificación del sistema.

En primer lugar, tras la recopilación de la información en Edificadora del Este, se llevará a cabo un análisis de los datos para clasificarlos en fortalezas, oportunidades y debilidades, según la perspectiva del

personal de Edificadora del Este. Esta evaluación se reflejará en un informe diagnóstico que servirá para entender el estado actual de la empresa y establecer un punto de partida para la mejora del proceso.

Posteriormente, se llevará a cabo un análisis detallado de las deficiencias en el proceso de presupuestación, basado en la información recopilada. Este análisis cualitativo se realizó mediante la comparación entre las prácticas actuales de Edificadora del Este y las buenas prácticas reconocidas en la industria, con el propósito de identificar las áreas que requieren mejoras. Dichas deficiencias, junto con las oportunidades de mejora detectadas, fueron puntos fundamentales en el desarrollo del diseño del nuevo sistema de presupuestación.

## **2.4 Implementación del Sistema de presupuesto**

El proyecto de graduación establece como meta la implementación del sistema de presupuestación diseñado en un proyecto piloto, además de desarrollar un método que facilite la comprensión y manejo de la herramienta por parte del equipo de presupuestos de Edificadora del Este. Este procedimiento se ejecutó de la manera siguiente.

### **2.4.1 Prueba del Sistema de Presupuestación**

Este procedimiento implica llevar a cabo una fase de experimentación con el sistema de presupuestación recién desarrollado, aplicándolo a un proyecto piloto seleccionado para evaluar su desempeño. Durante este proceso, se realizarán los cambios necesarios asegurar la validez y validación del método propuesto. A continuación, se muestra una descripción detallada de cómo funcionará este proceso y qué puede esperar.

Inicialmente, la fase de prueba o experimentación se iniciará tras haber completado el diseño del sistema de presupuestación. Acto seguido, se escogerá un proyecto piloto como caso de estudio para aplicar el nuevo sistema. Posteriormente, se procederá a realizar la estimación de los costos del proyecto piloto utilizando la herramienta seleccionada para la cuantificación de materiales y costos, lo cual permitirá conformar el presupuesto del proyecto mediante el uso de este instrumento. Finalmente, se realizará una comparación entre los presupuestos obtenidos mediante la herramienta diseñada y los elaborados con la hoja de Excel ya existente en Edificadora del Este. El objetivo de esta comparativa será evaluar los resultados en términos de la precisión de las estimaciones de costos para el proyecto y la eficiencia del proceso, incluyendo el tiempo requerido para su realización.

## **2.4.2 Validación del Sistema de Presupuestación**

El sistema de presupuestación creado se desarrolla desde cero, incorporando las mejores prácticas identificadas y alineándose con el formato de presupuestación propio de la empresa. Este enfoque implica la necesidad de un procedimiento de verificación o validación para asegurar su efectividad. El proceso de validación comienza tras obtener los resultados del cálculo del presupuesto mediante el nuevo sistema. Se enfoca en evaluar la precisión de los costos estimados comparándolos con los obtenidos a través de la herramienta previamente usada en Edificadora del Este. Este análisis permitirá determinar la fiabilidad del nuevo sistema por medio del cálculo del porcentaje de error en las estimaciones proporcionadas. Es fundamental que se observe una mejora tangible en la eficiencia del proceso, lo cual servirá de validación para la propuesta inicial del diseño del sistema.

## **2.4.3 Guía de uso**

A través de una guía detallada se proporciona una explicación exhaustiva dirigida al responsable de implementar el proceso de presupuestación en Edificadora del Este. Este documento incluye toda la información compilada y estructurada durante el desarrollo del sistema de presupuestación, con el objetivo de demostrar cómo se aplica y opera efectivamente. Esto asegura que el profesional a cargo de manejar el sistema de presupuestación pueda hacerlo de manera eficiente, aprovechando al máximo sus capacidades. La guía estará enriquecida con imágenes de las plantillas y explicaciones paso a paso para garantizar una operación correcta y su aplicación en los presupuestos de los proyectos de construcción que maneja Edificadora del Este.

# Capítulo 3: Resultados y análisis

En el capítulo 3 se presentan detalladamente los resultados alcanzados para cada uno de los objetivos específicos establecidos en el proyecto de graduación. Este análisis ofrece una visión completa del impacto y los logros obtenidos. En cada objetivo, se destacan los resultados alcanzados y su relevancia para el proyecto en su conjunto.

## 3.1 Identificación de buenas prácticas de presupuestación

Esta sección de resultados se centra en el primer objetivo específico del proyecto de graduación: Identificar las buenas prácticas en procesos de presupuestación actuales en proyectos de construcción, para considerarlos como insumos en la elaboración de la propuesta de mejora.

En el proceso de desarrollo de este proyecto de graduación, se seleccionaron varias empresas constructoras basándose en su nicho de mercado y similitudes operativas con la empresa de interés, Edificadora del Este. Entre las seleccionadas, DICOMA y Constructora Tec Hogar destacaron por su enfoque en el desarrollo de proyectos de construcción en el sector privado, lo cual resulta importante para el proyecto. Esta elección estratégica no solo facilitó una comparación directa con Edificadora del Este, sino que también enriqueció el proceso de diseño de la propuesta de mejora.

Además de estas empresas, se incluyó en el estudio a BC Ingeniería y Constructora Herrera S.A., cuyas especializaciones divergen significativamente de las demás. BC Ingeniería se concentra en proyectos de construcción electromecánica, ofreciendo una perspectiva valiosa sobre los presupuestos en un sector técnico altamente especializado. Por otro lado, Constructora Herrera S.A., que se dedica principalmente a la venta de concreto premezclado y la construcción de carreteras asfálticas, proporcionó información sobre las prácticas presupuestarias en proyectos de infraestructura a gran escala.

La recopilación de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario detallado, diseñado como uno de los principales instrumentos de recolección de información de este proyecto. Los resultados detallados y análisis de las respuestas obtenidas se pueden consultar en el Apéndice 2 del documento.

Este análisis tuvo como fin principal descubrir áreas susceptibles de mejora para la elaboración de una propuesta de presupuestación. Los datos relevantes se han organizado y presentan en la Tabla 7. El propósito principal de esta tabla es facilitar la creación de una propuesta de mejora efectiva.

**Tabla 7. Resumen de buenas prácticas de presupuestación en distintas empresas constructoras**

| Variable                             | DICOMA                                                                                                                                                                           | Constructora Tec Hogar                                                                                                                                                                              | BC Ingeniería                                                                                                                                                                                                   | Constructora Herrera S.A.                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guía de uso de Herramientas          | La compañía tiene establecidos procedimientos y guías que utiliza para estimar costos y elaborar presupuestos. Estos métodos se aplican en todos los proyectos que lleva a cabo. | La compañía tiene establecidos procedimientos y guías que utiliza para estimar costos y elaborar presupuestos. Estos métodos se aplican en todos los proyectos que lleva a cabo.                    | La compañía tiene establecidos procedimientos y guías que utiliza para estimar costos y elaborar presupuestos. Estos métodos se aplican en todos los proyectos que lleva a cabo.                                | La compañía tiene establecidos procedimientos y guías que utiliza para estimar costos y elaborar presupuestos. Estos métodos se aplican en todos los proyectos que lleva a cabo.                                                |
| Análisis de documentos contractuales | -                                                                                                                                                                                | Los proyectos que se construyen son diseñados en la misma compañía por lo cual se realiza un análisis de cada proyecto y se ajustan los documentos al proyecto para presentar la oferta al cliente. | Se sigue una guía, donde se analiza detalladamente cada documento y se va haciendo una lista con las dudas que surgen, en el plazo respectivo se envían las dudas para así tener un panorama claro de proyecto. | Los principales proyectos son proyectos de obra pública, por lo cual se sigue todo lo establecido en el cartel de licitación, donde de estable como y cuando se debe ejecutar cada paso para presentar una oferta del proyecto. |
| Alcance del proyecto                 | -                                                                                                                                                                                | El alcance de cada proyecto es definido desde el inicio de las conversaciones con los clientes, después se procede al diseño y con este diseño se presupuesta y construye.                          | La empresa se especializa en obras electromecánicas por lo que en los contratos se define claramente cada uno de los puntos que les corresponde.                                                                | La empresa se dedica a la construcción de infraestructura pública propiamente en obras lineales, por lo cual se participa en licitaciones amenas a este tipo de proyectos.                                                      |
| Estructura de Desglose del Trabajo   | La empresa dispone de una estructura de desglose de trabajo claramente establecida para sus proyectos de construcción, la cual también emplea en la elaboración de presupuestos. | La empresa dispone de una estructura de desglose de trabajo claramente establecida para sus proyectos de construcción, la cual también emplea en la elaboración de presupuestos.                    | En la empresa, no hay una estructura de desglose de trabajo para sus proyectos de construcción. En su lugar, emplean diversas técnicas que también se utilizan en la elaboración de presupuestos.               | La empresa dispone de una estructura de desglose de trabajo claramente establecida para sus proyectos de construcción, la cual también emplea en la elaboración de presupuestos.                                                |

| Información obtenida de cada empresa constructora (continuación) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variable                                                         | DICOMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Constructora Tec Hogar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BC Ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Constructora Herrera S.A.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Herramientas de estimación                                       | La empresa dispone de herramientas diseñadas principalmente en Excel para la estimación de costos. Estas herramientas están personalizadas para adaptarse a las necesidades específicas de sus proyectos. Se realiza el análisis de oferta de proveedores, así como la utilización del juicio experto por parte del encargado de presupuestos. | Constructora Tec Hogar dispone de herramientas para la estimación de costos, utilizando tanto Excel como Google Sheets. Estas plataformas les permiten gestionar y calcular los presupuestos de manera eficiente. Además, se toman decisiones grupales que sean de gran peso en el costo del proyecto y datos históricos de la empresa. | La empresa BC Ingeniería emplea el software O4BI para la elaboración de presupuestos. Este sistema les permite gestionar sus recursos y planificar los costos de manera más precisa y organizada. Se realiza el análisis de oferta de proveedores, así como la utilización del juicio experto, y datos históricos de la empresa. | La empresa dispone de herramientas diseñadas principalmente en Excel para la estimación de costos. Estas herramientas están personalizadas para adaptarse a las necesidades específicas de sus proyectos. Se realiza un detallado análisis de oferta de distintos proveedores.                                  |
| Cuantificación de materiales                                     | La empresa DICOMA realiza la cuantificación de materiales utilizando el programa Plan Swift. Una vez que tienen estos datos, los trasladan a herramientas de Excel                                                                                                                                                                             | La constructora Tec Hogar realiza la cuantificación de materiales utilizando el programa Active Takeoff. Una vez que tienen estos datos, los trasladan a herramientas de Excel                                                                                                                                                          | La cuantificación de materiales para proyectos electromecánicos se realiza utilizando un software especializado. Después de obtener estos datos, se procesan y se elabora el presupuesto utilizando el software O4Bi.                                                                                                            | En Constructora Herrera S.A., la cuantificación de materiales para obras lineales se realiza mediante hojas de cálculo estructuradas en Excel. Este método les permite organizar y calcular con precisión los recursos necesarios para sus proyectos.                                                           |
| Lista de Costos Unitarios                                        | La empresa mantiene una lista de precios estructurada por materiales, la cual cada encargado de presupuestos debe actualizar periódicamente.                                                                                                                                                                                                   | La empresa dispone de una lista de costos de materiales que se actualiza mensualmente según los precios del mercado de una ferretería asociada a la constructora. Este procedimiento asegura que los presupuestos reflejen los costos actuales y sean lo más precisos posible.                                                          | BC Ingeniería mantiene una lista de precios que se actualiza periódicamente basándose en las facturas de las compras realizadas.                                                                                                                                                                                                 | Constructora Herrera S.A. dispone de una lista de costos unitarios que está estructurada en función de líneas de contrato por demanda. Esta lista se actualiza regularmente con información sobre precios del mercado y detalles de carteles de licitación, así como con cotizaciones obtenidas de proveedores. |

| Información obtenida de cada empresa constructora (continuación) |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variable                                                         | DICOMA                                                                                                                                                                                                                                          | Constructora Tec Hogar                                                                                                                                                                                                                            | BC Ingeniería                                                                                                                                                                      | Constructora Herrera S.A.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Recursos (Software y herramientas)                               | Como recursos principales, la empresa utiliza el programa Plan Swift junto con herramientas personalizadas elaboradas en Excel. Estos recursos son esenciales para la gestión y la planificación precisa de los proyectos                       | La constructora mantiene como recursos de gran importancia el software de cuantificación Active Takeoff, las herramientas de Excel, así como la lista de costos unitarios proporcionados por la ferretería hermana.                               | Para la elaboración y gestión de los presupuestos, BC Ingeniería utiliza como un valioso recurso el software O4Bi.                                                                 | Como recurso principal, Constructora Herrera S.A. utiliza herramientas personalizadas elaboradas en Excel, específicamente diseñadas para la elaboración de presupuestos de proyectos lineales.                                                                                              |
| Presupuesto detallado                                            | La empresa DICOMA adopta un enfoque meticuloso para la elaboración de sus presupuestos, realizando un presupuesto detallado que sigue la estructura de desglose de trabajo.                                                                     | En la empresa, el enfoque presupuestario se centra en presentar costos unitarios para cada una de las principales actividades definidas en la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), aunque no se desarrolla un presupuesto detallado.         | El grado de detalle en el presupuesto detallado de la empresa está determinado por el software de presupuestación que se utiliza y las exigencias específicas del cliente          | La empresa actualmente no desarrolla un presupuesto detallado; en su lugar, opta por elaborar un sumario o costo global del proyecto.                                                                                                                                                        |
| Información de respaldo                                          | En la totalidad de los proyectos que desarrollan, generan información de respaldo adecuadamente, siguiendo la guía de estimación de costos. La información se tabula y se presenta en gráficos, y los proyectos se almacenan en bases de datos. | En la mayoría de los proyectos que desarrollan, generan información de respaldo adecuadamente. La información se tabula y se presenta en gráficos. Siempre se realiza un cierre de proyectos donde se guarda un registro de lecciones aprendidas. | En todos los proyectos que desarrollan, se genera información de respaldo adecuadamente. Los proyectos se almacenan en bases de datos. Donde pueden ser consultados con facilidad. | Para los proyectos que desarrollan, generan información de respaldo adecuadamente. La información se tabula y se presenta en gráficos, y los proyectos se almacenan en bases de datos. Además, se obtiene retroalimentación del ingeniero residente para mejorar continuamente los procesos. |

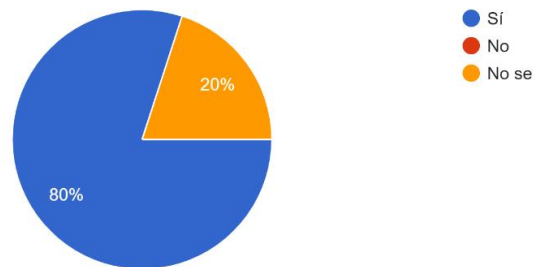
| Información obtenida de cada empresa constructora (continuación) |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |                           |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Variable                                                         | DICOMA                                                                                                                                                                                                                         | Constructora Tec Hogar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | BC Ingeniería                                                                                             | Constructora Herrera S.A. |
| Control de costos                                                | Ingenieros en campo llevan control de costos, según presupuesto detallado realizado. Se realiza un análisis de oferta según costos establecidos en el presupuesto.                                                             | Las técnicas empleadas para el control de costos incluyen el uso de criterio experto y el sistema de información de gestión de proyectos. Además, el formato en que se presenta el presupuesto es compatible con el formato del software utilizado para la gestión de costos.                                                                                                                                                   | El control de costos se lleva a cabo en el software O4Bi, donde se registran los gastos de cada proyecto. | -                         |
| Cierre de presupuesto                                            | Los ingenieros responsables del presupuesto del proyecto evalúan los costos y la viabilidad del mismo para la empresa. Con base en esta evaluación, calculan la utilidad potencial que se puede generar a partir del proyecto. | Los auxiliares de ingeniería son responsables de elaborar el presupuesto inicial del proyecto. El cierre del presupuesto se realiza en conjunto con el ingeniero, ajustando porcentajes clave como la utilidad, el margen de error en la planificación y los imprevistos. Además, se utiliza el costo por metro cuadrado como indicador para afinar el presupuesto, asegurando que sea competitivo y atractivo para el cliente. | -                                                                                                         | -                         |

Nota. Elaboración propia

**Figura 2.** Resultados de guía de procesos presupuestario en empresas consultadas.

¿Existe una guía o procedimiento estructurado para llevar a cabo el proceso de estimación de costos en la empresa?

5 respuestas



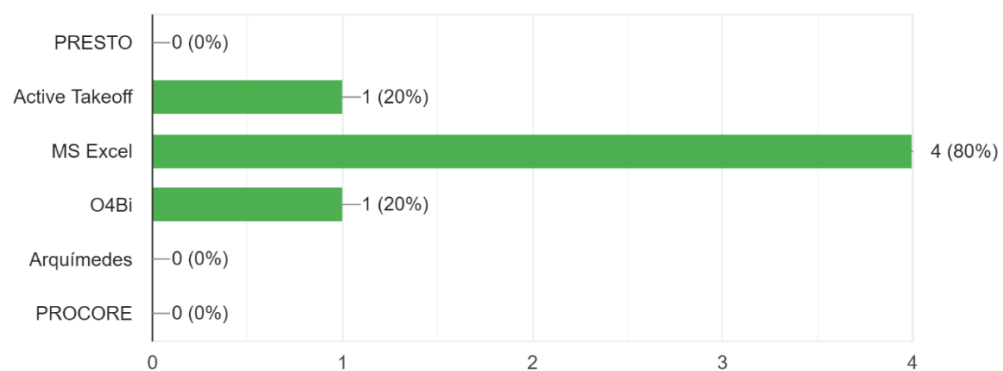
Fuente. Google Forms.

La Figura 2 ilustra que un notable 80% de las empresas encuestadas disponen de una guía estructurada que facilita el proceso de presupuestación. Este dato refleja una práctica común y eficaz en la mayoría de las empresas del sector, que contrasta significativamente con la situación en Edificadora del Este, donde no existe tal guía. Esto representa una clara oportunidad de mejora para Edificadora del Este. Implementar una guía estructurada no solo ayudaría a estandarizar y optimizar el proceso de presupuestación, sino que también podría resultar en una gestión más eficiente y efectiva de los recursos, alineándose así con las prácticas predominantes en el mercado.

**Figura 3.** Resultados de herramientas de estimación en procesos presupuestario en empresas consultadas.

Si la respuestas anterior fue "Sí" ¿Cuáles herramientas de estimación de costos utilizan en la empresa?

5 respuestas



Fuente. Google Forms.

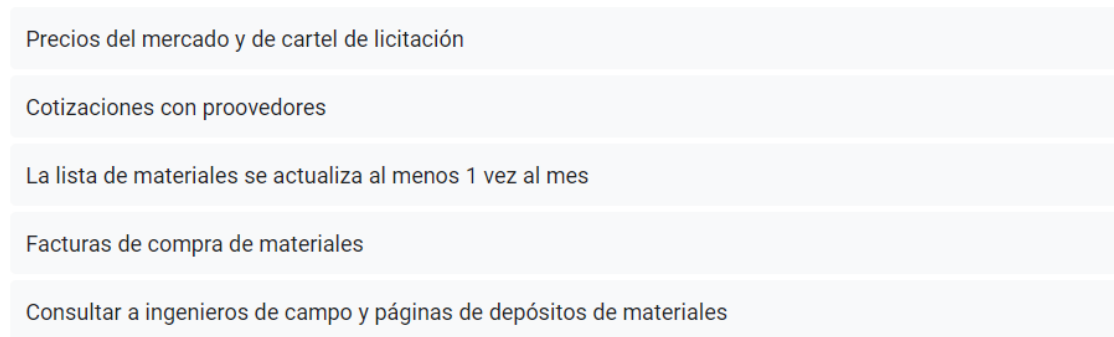
La figura 3 muestra cómo, en las empresas consultadas, la mayoría utilizan MS Excel para determinar el presupuesto. Esta información representa una oportunidad de mejora en Edificadora del Este, debido a

que con la utilización de Excel se pueden centralizar todas las herramientas del proceso presupuestario en un mismo software. Además, esto aumentaría la precisión de los presupuestos dado que no se perdería información por el traslado de datos de un software a otro, lo cual le otorgaría una ventaja competitiva a la empresa en el mercado de la construcción.

**Figura 4.** Resultados de actualización para lista de costos en empresas consultadas.

¿Cuáles son sus principales fuentes de información para establecer y actualizar los costos en la lista?

5 respuestas



Fuente.

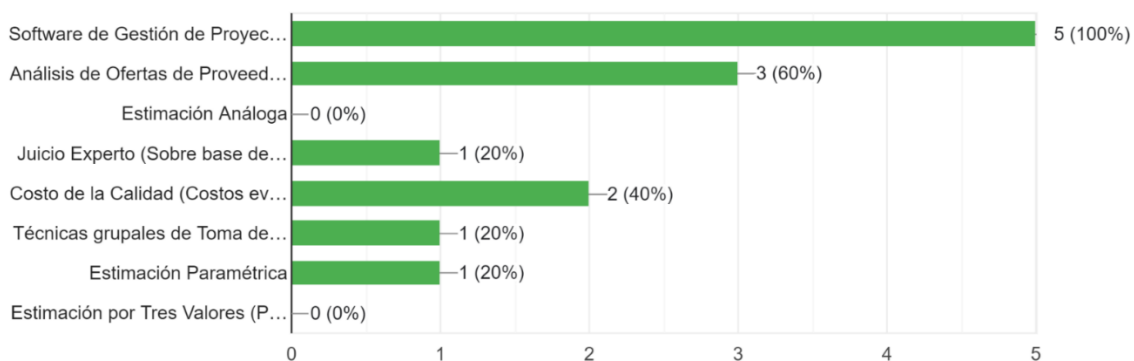
Fuente. Google Forms

Por otro lado, la figura 4 ilustra las principales técnicas empleadas por las empresas consultadas para mantener actualizada su lista de costos. La información presentada ofrece valiosas alternativas para desarrollar y actualizar una lista de costos que podría ser implementada en Edificadora del Este.

**Figura 5.** Resultados de técnicas para estimación de costos en empresas consultadas.

¿ Cuáles herramientas o técnicas utilizan para realizar la Estimación de los Costos?

5 respuestas



Fuente. Google Forms.

Además, la figura 5 destaca las principales técnicas utilizadas por las empresas consultadas para realizar la estimación de costos. Aunque se presentan varias alternativas valiosas, el uso de software específicos es predominante. En este contexto, Edificadora del Este emplea Active Takeoff para la cuantificación de materiales y estos resultados se combinan con las herramientas de Excel para el cálculo de costos. Esto demuestra una integración efectiva de tecnologías para optimizar la estimación de costos en la empresa.

## 3.2 Análisis de presupuestación actual

En este segmento de resultados, se aborda el segundo objetivo específico del proyecto: Analizar el proceso de presupuestación actual en Edificadora del Este identificando oportunidades de mejora.

La empresa Edificadora del Este es una empresa consolidada con una amplia trayectoria en la industria de la construcción, centrándose en el desarrollo de proyectos residenciales. A lo largo de los años, ha completado numerosos proyectos, estableciéndose como un referente en el sector de Nosara y alrededores en el campo de la construcción. Sin embargo, a pesar de su experiencia y la calidad de sus servicios, Edificadora del Este se enfrenta al desafío de modernizar y optimizar sus métodos para mantenerse competitiva, especialmente en lo que respecta al proceso de presupuestación.

Como parte de este proyecto de graduación, se llevó a cabo un análisis detallado del método de presupuestación utilizado por Edificadora del Este. Este análisis implicó la recolección y análisis de información, mediante el uso de distintas herramientas para así profundizar en el entendimiento de las prácticas presupuestarias vigentes en la empresa, la información obtenida se muestra en el apéndice 1. El objetivo de este proceso fue descubrir tanto las áreas susceptibles de mejora como los elementos que actualmente representan una ventaja competitiva para la organización.

Para efectuar el análisis, se examinaron cuidadosamente los resultados obtenidos, identificando las fortalezas, oportunidades de mejora y debilidades asociadas al actual proceso de presupuestación de Edificadora del Este. Este estudio ofreció una perspectiva completa sobre la situación, resaltando tanto las competencias bien gestionadas por la empresa como las áreas que requieren atención para adaptarse a las exigencias actuales del mercado y elevar su nivel de competitividad. Los descubrimientos de esta evaluación se agruparon en la tabla 8, cada uno de los datos recolectados giran alrededor de las variables identificadas como buenas prácticas para el proceso de presupuestación de una empresa constructora.

**Tabla 8.** Análisis del Método de Presupuestación en Edificadora del Este

| Variable                             | Fortaleza                                                                                                                                                                                                                                                               | Debilidad                                                                                                                                                                                                     | Oportunidad de mejora                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guía de uso de Herramientas          | -                                                                                                                                                                                                                                                                       | La organización carece de un manual establecido para el proceso de presupuestación, lo que significa que cuando un nuevo integrante se une al equipo, no dispone de un recurso de referencia para su consulta | El personal de la empresa sugiere como mejora la implementación de un manual de instrucciones de las herramientas para el proceso de presupuestación en la organización. |
| Análisis de documentos contractuales | El equipo de presupuestación recibe los documentos contractuales de cada proyecto, y en la primera semana se revisa cada uno y se genera una lista de dudas sobre los puntos confusos o preguntas de planos para ser pasada al cliente o empresa correspondiente.       | No hay debilidad, se realiza un buen análisis de los contenidos en cada documento y se evacuan las dudas existentes.                                                                                          | Integrar este paso, en un diagrama de flujo guía del proceso presupuestario de la empresa.                                                                               |
| Alcance del proyecto                 | Se analizan minuciosamente los documentos contractuales del proyecto, con esto se evalúa si la empresa está en capacidad o no de ejecutar el proyecto ya que principalmente Edificadora se dedica a residencias familiares, o bien si este es rentable para la empresa. | -                                                                                                                                                                                                             | Integrar este paso, en un diagrama de flujo guía del proceso presupuestario de la empresa.                                                                               |

| Análisis del Método de Presupuestación en Edificadora del Este (continuación). |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variable                                                                       | Fortaleza                                                                                                                                                                                | Debilidad                                                                                                                                                                                                     | Oportunidad de mejora                                                                                                                                                                             |
| Estructura de Desglose del Trabajo                                             | -                                                                                                                                                                                        | Para la creación de presupuestos, no existe una estructura de desglose definida; más bien, el proceso se lleva a cabo siguiendo únicamente el orden establecido por la herramienta de presupuestación en uso. | Desarrollar una estructura de desglose de trabajo (EDT) estándar que sea aplicable a todos los proyectos.                                                                                         |
| Herramientas de estimación                                                     | La empresa Edificadora del Este utiliza múltiples hojas de cálculo en Excel para llevar a cabo sus estimaciones de costos, lo cual se considera una herramienta valiosa para la empresa. | Falta organización en la herramienta y e agregar nuevas actividades para un proceso puede generar errores u omisiones de algunos costos.                                                                      | Los empleados destacan que una oportunidad de mejora para la herramienta actual es su actualización, ya que ha pasado algún tiempo sin recibir actualizaciones y, en ocasiones, presenta errores. |
| Cuantificación de materiales                                                   | La empresa realiza la cuantificación de materiales utilizando hojas de cálculo programadas en Excel, junto con la medición de planos a través del software Active Takeoff.               | -                                                                                                                                                                                                             | Optimizar la integración entre las herramientas de Excel y los datos provenientes de Active Takeoff podría incrementar significativamente la precisión en el cálculo de materiales.               |

| Análisis del Método de Presupuestación en Edificadora del Este (continuación). |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variable                                                                       | Fortaleza                                                                                                                                                                                                                            | Debilidad                                                                                                                                                                                                                                          | Oportunidad de mejora                                                                                                                                       |
| Lista de Costos Unitarios                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                    | Según lo indicado por el personal encargado de la elaboración de presupuestos, la empresa carece de una lista de precios, lo cual restringe la eficacia del proceso presupuestario y afecta la exactitud de las estimaciones de costos realizadas. | La ausencia de una lista de precios y la necesidad de depender constantemente de las cotizaciones proporcionadas por los proveedores dificultan el proceso. |
| Recursos                                                                       | El equipo encargado considera a Excel como su herramienta primordial para realizar las estimaciones y la elaboración de presupuestos. Ven en esta elección una ventaja, puesto que Excel les facilita la gestión integral de costos. | -                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                                                                                                           |
| Presupuesto detallado                                                          | Se elaboran presupuestos detallados, estructurados según las diferentes actividades involucradas.                                                                                                                                    | -                                                                                                                                                                                                                                                  | Como oportunidad de mejora, se propone alinear el presupuesto detallado con la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) establecida para los proyectos.     |
| Información de respaldo                                                        | La empresa genera documentación de respaldo para el proceso de presupuestación en la todos de los proyectos que lleva a cabo.                                                                                                        | No hay debilidades, ya que la información se maneja de buena manera.                                                                                                                                                                               | -                                                                                                                                                           |

| Análisis del Método de Presupuestación en Edificadora del Este (continuación). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variable                                                                       | Fortaleza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Debilidad                                                                                                                                                                                                           | Oportunidad de mejora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Control de costos                                                              | La empresa ha establecido un proceso definido para el control de costos en sus proyectos, se lleva el control de cada gasto que se incurre en el proyecto, y se categoriza según su naturaleza, con lo que logran identificar costos atípicos que no son tomados en cuenta a la hora de presupuestar, asegurando una gestión eficiente de los recursos financieros.                                                                                                                                                                                            | Existe una discrepancia entre el formato del presupuesto detallado y el requerido por la herramienta de gestión de costos, lo que podría complicar la integración y análisis de los datos financieros del proyecto. | Como medida de mejora, sería beneficioso desarrollar un formato modificado para el presupuesto detallado que sea compatible y se integre de manera efectiva con el software de gestión de costos empleado en la empresa, facilitando así un flujo de trabajo más coherente y eficiente.                                                            |
| Cierre de presupuesto                                                          | El cierre de presupuestos se lleva a cabo en la misma plantilla de Excel, donde se suman tanto los costos directos como los indirectos. A partir de estos costos totales, se calcula la utilidad y se consideran los imprevistos. Generalmente, se aplica un margen de utilidad del 10%, mientras que para los imprevistos se reserva un 2% en proyectos nuevos. En el caso de remodelaciones, el porcentaje destinado a imprevistos suele ser un poco mayor, reflejando la mayor incertidumbre y posibles contingencias asociadas con este tipo de proyectos. | -                                                                                                                                                                                                                   | El sistema actual utilizado para el cierre de presupuestos es Excel. Sin embargo, las fórmulas y la organización de la información son un poco desordenadas. Se podría mejorar creando una plantilla que incorpore las fórmulas necesarias de manera más estructurada y clara, lo que facilitaría la presentación y comprensión de la información. |

Nota. Elaboración propia.

Según la información del cuadro 5, que detalla las variables del método de presupuestación actual en Edificadora del Este, se destacan varias fortalezas significativas. Una de las principales es el manejo y análisis adecuado de los documentos contractuales de los proyectos. Este enfoque permite a la empresa definir claramente el alcance de cada proyecto y evaluar si está en capacidad de ejecutarlo en su totalidad, parcialmente, o si no puede asumir dicho proyecto. Esta etapa inicial del proceso de presupuestación es importante, pues una comprensión precisa de los documentos contractuales asegura que todas las partes involucradas tengan una visión clara del proyecto, reduciendo el riesgo de malentendidos y asegurando una planificación más efectiva. Además, este análisis permite a la empresa identificar posibles desafíos y oportunidades desde el inicio, lo cual contribuye a una toma de decisiones más informada y estratégica.

Sin embargo, hay áreas que necesitan mejora. Una de las principales deficiencias es la ausencia de una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). Es fundamental diseñar una EDT que se adapte a los proyectos típicos que ejecuta la empresa, ya que esto permitiría un mayor orden y estandarización en el proceso de presupuestación. Contar con una EDT bien definida facilitaría la identificación y seguimiento de todas las actividades y componentes del proyecto, mejorando la precisión en la estimación de costos y la gestión del tiempo.

Además, las herramientas de cuantificación y estimación de costos están desordenadas y desactualizadas, presentando numerosos errores en las fórmulas. Es necesario rediseñar y actualizar estas herramientas para garantizar cálculos precisos y un presupuesto acorde al proyecto. Una fortaleza es la buena integración entre el software de medición utilizado, Active Takeoff, y las herramientas de cuantificación, por lo que se seguirá utilizando Excel para las plantillas de cuantificación y estimación.

**Figura 6.** Errores presentes en herramienta de presupuestación de Edificadora del Este.

| Nombre: Placas Aisladas |          |        |           | Cantidad: 22.71 |             | Costo unitario: |              | #DIV/0!    | #DIV/0! |
|-------------------------|----------|--------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|--------------|------------|---------|
|                         | CANTIDAD | UNIDAD | MATERIAL  | MANO OBRA       | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA    |            |         |
| Peso Acero              | 567.06   | Kg     | 1 100.00  | 500.00          |             | =D24*F23        | 0.00         | 283 530.18 |         |
| Excavacion              | 102.21   | M3     | 0.00      | 6 500.00        |             |                 | 0.00         | 664 333.31 |         |
| Sustitucion             | 0.00     | M3     | 7 000.00  | 5 000.00        |             |                 | 23 765.00    | 0.00       |         |
| Sello                   | 3.40     | M3     | 16 000.00 | 4 800.00        |             |                 | 363 396.00   | 109 018.80 |         |
| 0.00                    | 22.71    | M3     | 85 000.00 | 20 000.00       |             |                 | 8 948 800.00 | 454 245.00 |         |
| #REF!                   | 105.28   | M2     | 4 000.00  | 3 000.00        | 0.00        |                 | 0.00         | 315 840.00 |         |
| #VALOR!                 | 0.00     | Unidad | 0.00      | 0.00            |             |                 | 0.00         | 0.00       |         |
| #VALOR!                 | 168.22   | Unidad | 0.00      | 0.00            |             |                 | 0.00         | 0.00       |         |
| #VALOR!                 | 0.06     | Unidad | 0.00      | 0.00            |             |                 | 0.00         | 0.00       |         |
| Varilla #5              | 0.06     | Unidad | 0.00      | 0.00            |             |                 | 0.00         | 0.00       |         |
| Varilla #6              | 0.06     | Unidad | 0.00      | 0.00            |             |                 | 0.00         | 0.00       |         |
| Alambre                 | 22.68    | Kg     | 1 300.00  | 390.00          |             |                 | 0.00         | 8 846.14   |         |

Fuente. Edificadora del Este.

La figura 6 ilustra algunos de los errores presentes en la herramienta de presupuestación de la empresa. Entre estos errores se encuentran el uso incorrecto de celdas de Excel en las fórmulas, sumas que no funcionan adecuadamente y problemas al arrastrar fórmulas de otras hojas. Estos errores fueron descubiertos en un presupuesto que ya se había elaborado y para el cual se había enviado una oferta. El error pasó desapercibido porque en las siguientes plantillas se había insertado un costo manualmente, sin utilizar las fórmulas correspondientes.

Por otro lado, la figura 7 muestra la plantilla utilizada por la empresa para elaborar presupuestos. La plantilla incluye solo algunas de las actividades, debido a la gran cantidad de actividades totales involucradas. Esto refleja la necesidad de una organización más clara y completa que abarque todas las actividades relevantes del proyecto.

**Figura 7.** Plantilla de Excel para presupuestos en Edificadora del Este.

| ITEM | Descripción                                                    | Cantidad | Unidad | Mat          | MO           | Unitario     | T Mat          | T Mo           | Porcentaje % | Precio Total, Actividades (Colones) |
|------|----------------------------------------------------------------|----------|--------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|-------------------------------------|
| 1-0  | <b>Preliminares</b>                                            |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
| 1-1  | Limpieza de terreno                                            | 147,00   | m3     | € 2 500,00   | € 900,00     | € 3 400,00   | € 367 500,00   | € 132 300,00   | 0,29%        | € 499 800,00                        |
| 1-2  | Bodegas                                                        | 40,00    | m2     | € 16 500,00  | € 4 950,00   | € 21 450,00  | € 660 000,00   | € 198 000,00   | 0,69%        | € 858 000,00                        |
| 1-3  | Trazado y nivelación                                           | 980,00   | m2     | € 1 500,00   | € -          | € 1 500,00   | € 1 470 000,00 | € -            | 0,85%        | € 1 470 000,00                      |
| 1-4  | Movimiento de tierras (Relleno m3 suministrados en aclaración) | 200,00   | m3     | € 14 500,00  | € -          | € 14 500,00  | € 2 900 000,00 | € -            | 1,67%        | € 2 900 000,00                      |
| 1-5  | Remoción de árbol                                              | 1,00     | und    | € 65 000,00  | € -          | € 65 000,00  | € 65 000,00    | € -            | 0,04%        | € 65 000,00                         |
| 2-0  | <b>Cimientos</b>                                               |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
| 2-1  | Excavación                                                     | 190,73   | m3     | € -          | € 4 500,00   | € 4 500,00   | € -            | € 858 279,60   | 0,49%        | € 858 279,60                        |
| 2-2  | Relleno                                                        | 67,95    | m3     | € 14 500,00  | € 2 500,00   | € 17 000,00  | € 985 275,00   | € 169 875,00   | 0,87%        | € 1 155 150,00                      |
| 2-3  | Placa Corrida                                                  | 33,97    | m3     | € 129 106,42 | € 20 866,47  | € 149 972,89 | € 4 385 228,53 | € 708 750,63   | 2,93%        | € 5 093 979,16                      |
| 2-5  | Placas aisladas                                                | 0,56     | m3     | € 159 883,73 | € 36 847,35  | € 196 731,08 | € 90 046,52    | € 20 752,43    | 0,06%        | € 110 798,95                        |
| 3-0  | <b>Concreto estructural</b>                                    |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
| 3-1  | Vigas                                                          | 12,35    | m3     | € 430 311,73 | € 110 189,04 | € 540 500,77 | € 5 313 489,18 | € 1 360 614,30 | 3,84%        | € 6 674 103,48                      |
| 3-2  | Columnas                                                       | 15,17    | m3     | € 253 178,78 | € 82 491,76  | € 335 670,54 | € 3 839 523,00 | € 1 251 009,40 | 2,93%        | € 5 090 532,40                      |
| 3-4  | Otros: Banca de patio                                          | 2,00     | und    | € 132 500,00 | € 33 125,00  | € 165 625,00 | € 265 000,00   | € 66 250,00    | 0,19%        | € 331 250,00                        |
| 3-5  | Otros: Losa para tanques de agua                               | 1,00     | und    | € 74 650,00  | € 24 980,00  | € 99 630,00  | € 74 650,00    | € 24 980,00    | 0,06%        | € 99 630,00                         |
| 4-0  | <b>Paredes</b>                                                 |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
| 4-1  | Bloque de 15x20x40                                             | 441,60   | m2     | € 12 843,21  | € 3 279,68   | € 16 122,88  | € 5 671 560,32 | € 1 448 305,34 | 4,10%        | € 7 119 865,66                      |
| 4-3  | Forros de: (Pared doble forro densglass)                       | 5,12     | m2     | € 18 600,00  | € 3 500,00   | € 22 100,00  | € 95 232,00    | € 17 920,00    | 0,07%        | € 113 152,00                        |
| 4-4  | Otros: Particiones sanitarias                                  | 2,00     | und    | € 556 200,00 | € 166 860,00 | € 723 060,00 | € 1 112 400,00 | € 333 720,00   | 0,83%        | € 1 446 120,00                      |
| 5-0  | <b>Contrapisos</b>                                             |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
| 5-2  | Lastre compactado                                              | 130,20   | m3     | € 14 500,00  | € 2 500,00   | € 17 000,00  | € 1 887 900,00 | € 325 500,00   | 1,27%        | € 2 213 400,00                      |
| 5-3  | Concreto de contrapiso                                         | 310,00   | m2     | € 10 707,11  | € 3 814,69   | € 14 521,80  | € 3 319 203,07 | € 1 182 554,93 | 2,59%        | € 4 501 758,00                      |
| 6-0  | <b>Enchapes y acabados</b>                                     |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
| 6-1  | Repellos                                                       | 883,20   | m2     | € 1 200,00   | € 900,00     | € 2 100,00   | € 1 059 840,00 | € 794 880,00   | 1,07%        | € 1 854 720,00                      |
| 6-2  | Afinados                                                       | 883,20   | m2     | € 1 400,00   | € 800,00     | € 2 200,00   | € 1 236 480,00 | € 706 560,00   | 1,12%        | € 1 943 040,00                      |
| 6-3  | Azulejo                                                        | 104,37   | m2     | € 7 500,00   | € 3 500,00   | € 11 000,00  | € 782 775,00   | € 365 295,00   | 0,66%        | € 1 148 070,00                      |
| 7-0  | <b>Techos</b>                                                  |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
| 7-1  | Cerchas                                                        | 4 962,69 | kgs    | € 1 107,00   | € 498,15     | € 1 605,15   | € 5 493 696,06 | € 2 472 163,23 | 4,59%        | € 7 965 859,29                      |
| 7-2  | Cubiertas Lámina esmaltado ondulado HG #26                     | 510,00   | m2     | € 7 000,00   | € 1 800,00   | € 8 800,00   | € 3 570 000,00 | € 918 000,00   | 2,58%        | € 4 488 000,00                      |
| 7-3  | Paso Cubierto                                                  |          |        |              |              |              |                |                |              |                                     |
|      | Dados de concreto                                              | 4,00     | und    | € 29 500,00  | € 10 325,00  | € 39 825,00  | € 118 000,00   | € 41 300,00    | 0,09%        | € 159 300,00                        |
|      | Cubierta Poligal de 10mm                                       | 17,60    | m2     | € 35 000,00  | € -          | € 35 000,00  | € 616 000,00   | € -            | 0,35%        | € 616 000,00                        |
|      | Estructura                                                     | 398,00   | kg     | € 1 107,00   | € 498,15     | € 1 605,15   | € 440 586,00   | € 198 263,70   | 0,37%        | € 638 849,70                        |

Fuente. Edificadora del Este.

La lista histórica de costos unitarios es esencial para agilizar el proceso de presupuestación al proporcionar datos precisos sobre los costos pasados de actividades y materiales. Esto permite estimaciones más informadas para nuevos proyectos. Para maximizar su eficacia, es crucial diseñar una lista adaptada a las necesidades de la empresa y los proyectos típicos que ejecuta. Esto implica mantener la información actualizada y organizada para que sea fácilmente consultable, mejorando así la precisión y eficiencia de los presupuestos y facilitando una planificación y gestión de recursos más efectiva.

Finalmente, la empresa Edificadora del Este maneja eficazmente la información, generando presupuestos detallados para los clientes y manteniendo un control de costos riguroso durante la ejecución de los proyectos. Este control eficiente de costos permite a la empresa realizar cierres de presupuestos satisfactorios, proporcionando datos claros sobre el balance del presupuesto de los proyectos. Esta práctica crea una base de datos de respaldo accesible en cualquier momento. Esta base de datos histórica es importante para la toma de decisiones informadas en futuros proyectos, facilitando la mejora continua y el afinamiento de las estrategias de gestión de costos.

Las buenas prácticas de presupuestación identificadas mediante la información recogida a través del instrumento de recolección de datos, cuyos resultados se ilustran en la tabla y las figuras mencionadas anteriormente en el primer objetivo, junto con las áreas de mejora mostradas para cada una de las distintas variables, deben ser consolidadas en una propuesta unificada, así se propone el diseño de un sistema de presupuestación que se base en estos hallazgos. Esta información permite identificar las brechas actuales en los procesos presupuestarios de Edificadora del Este se presenta en la tabla 9.

**Tabla 9. Brecha existente en proceso presupuestario.**

| Variable                             | Condición actual                                                                                                                                                          | Condición óptima                                                                                                              | Brecha existente                                                    | Acción - Producto                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Manual de Procesos Presupuestarios   | La empresa carece de un manual establecido para el proceso de presupuestación.                                                                                            | Manual de procedimientos y guías formales para la presupuestación.                                                            | Falta manual o guía de uso de herramientas para la presupuestación. | Guía de uso                         |
| Análisis de documentos contractuales | Se da un buen análisis de los documentos y se aclara las dudas que puedan generar algún problema a futuro.                                                                | Se debe dar un buen análisis de los documentos donde todo quede claro.                                                        | No hay brecha                                                       | -                                   |
| Alcance del proyecto                 | Mediante el análisis de cada documento y el set planos se evalúa el tamaño y tipo de proyecto, con esta información se decide si participa en la licitación del proyecto. | Se debe identificar el alcance de los proyectos con claridad para así saber si la empresa está en la capacidad de ejecutarlo. | No hay brecha                                                       | -                                   |
| Estructura de Desglose del Trabajo   | La empresa no cuenta con una EDT establecida para los proyectos constructivos.                                                                                            | Estructura de Desglose de Trabajo detallada de para los Proyectos constructivos.                                              | Falta realizar una EDT general para los proyectos                   | EDT general                         |
| Herramientas de estimación           | Existe herramienta desactualizada en Excel para la estimación de costos.                                                                                                  | Herramienta funcional y actualizada para la estimación de costos que este dentro de las posibilidades de la empresa.          | Falta de actualización y funcionalidad de la herramienta de costos  | Herramienta funcional y actualizada |

| Brecha existente en proceso presupuestario (continuación). |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                  |                                                             |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Variable                                                   | Condición actual                                                                                                                                                                                                                         | Condición óptima                                                                                                                                                                                                  | Brecha existente                                                                                                 | Acción - Producto                                           |
| Cuantificación de materiales                               | La cuantificación de materiales se lleva a cabo utilizando el software Active Takeoff, que representa una alternativa económica y eficaz para esta función.                                                                              | Software de cuantificación diseñado para realizar el proceso de manera rápida y precisa.                                                                                                                          | No hay brecha                                                                                                    | -                                                           |
| Lista de Costos Unitarios                                  | No existe lista de costos                                                                                                                                                                                                                | Tener una lista de costos, como base de datos para proceso presupuestario.                                                                                                                                        | Lista de costos que agilice el proceso de presupuestos.                                                          | Lista de costos                                             |
| Recursos                                                   | Se dispone de herramientas de estimación desactualizadas, no hay una lista de costos, existe una buena base de datos histórica de los proyectos realizados                                                                               | En la estimación de costos, es importante contar con plantillas estandarizadas, acceso a datos históricos, así como listas de costos y la incorporación de lecciones aprendidas previamente.                      | Es necesario mejorar las herramientas de estimación y tener una lista de costos para facilitar los presupuestos. | Herramienta funcional y actualizada<br>-<br>Lista de costos |
| Presupuesto detallado                                      | Se realiza un presupuesto detallado con alto nivel de desglose, se incluyen rubros todos los rubros necesarios para obtener un buen costo en los proyectos. Formato de presupuesto detallado es distinto a formato de control de costos. | Un nivel detallado de desglose en el proceso de estimación, junto con la aplicación de técnicas de estimación de costos, la creación de un rubro para imprevistos y la actualización periódica en el presupuesto. | Falta alinear formato con software de control de costos                                                          | Formato de presupuesto con Mawi                             |
| Información de respaldo                                    | Es importante documentar el método utilizado para estimar los costos, incluyendo los supuestos y riesgos considerados, en todos los proyectos desarrollados, así como las características generales de cada proyecto.                    | Se genera información de respaldo tomando los aspectos importantes de cada proyecto. La información de cada proyecto esta centralizada en un solo documento para ser consultada.                                  | No hay brecha                                                                                                    | -                                                           |

| Brecha existente en proceso presupuestario (continuación). |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                                                                                   |                                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Variable                                                   | Condición actual                                                                                                                  | Condición óptima                                                                                                                                                                          | Brecha existente                                                                  | Acción - Producto               |
| Control de costos                                          | Se realiza control de costos en software Mawi, pero el formato del presupuesto es distinto al requerido en el software utilizado. | Para ahorrar tiempo en la adaptación de formatos entre softwares el formato del presupuesto detallado sea compatible con el del software de control de costos.                            | Falta de estandarizar presupuesto detallado con necesario para control de costos. | Formato de presupuesto con Mawi |
| Cierre de presupuesto                                      | Se da un buen cierre de presupuesto, donde se evalúa la utilidad esperada por el proyecto.                                        | Para el cierre del presupuesto se debe generar información sobre la condición del proyecto como es el costo por m2, resumen de costos indirectos e indirectos, utilidad esperada y demás. | No hay brecha                                                                     | -                               |

Nota. Elaboración propia

Considerando las acciones y productos necesarios para cerrar la brecha existente en Edificadora del Este, según lo indicado en la tabla 9, es fundamental tener en cuenta las recomendaciones del PMI (2017) sobre buenas prácticas en presupuestación y construcción para cada una de las variables. Respecto al Manual de Procesos Presupuestarios, el PMI (2017) señala que es esencial que la empresa disponga de guías y procedimientos para la realización de la presupuestación y la gestión de costos. Estas guías y procedimientos ayudan a estandarizar los procesos dentro de las empresas constructoras, lo que contribuye a la optimización de los procedimientos y la reducción de errores.

Por otra parte, la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una técnica empleada para segmentar el alcance del proyecto y sus entregables en componentes más pequeños y manejables. Es importante destacar que, dentro de una EDT, los paquetes de trabajo representan el nivel más detallado de descomposición. Al lograr un alto nivel de detalle, se simplifica el proceso de estimación y gestión de los costos del proyecto. Asimismo, el Project Management Institute aconseja el uso de diversas herramientas para realizar la estimación de costos, incluyendo métodos de estimación, la aplicación de juicio experto, análisis de datos, y software de gestión, entre otros. La integración efectiva de estas herramientas en un sistema de presupuestación influye directamente en la eficacia de dicho sistema, generando resultados positivos especialmente cuando se implementan de manera coordinada y adaptada a las necesidades presupuestarias específicas de la empresa.

De igual manera, PMI (2017) señala que es esencial que las organizaciones dispongan de ciertos recursos o activos de procesos organizacionales para ejecutar sus proyectos eficazmente. Esto incluye, en lo que respecta al proceso de estimación de costos, la implementación de guías de estimación, el uso de plantillas estandarizadas y el acceso a información histórica, entre otros recursos.

## 3.3 Propuesta de mejora y prueba piloto.

En esta sección se ha elaborado una propuesta de sistema de presupuestación con el objetivo de cumplir con el tercer objetivo específico del proyecto. Esta propuesta se fundamenta en la identificación de áreas clave de mejora dentro de la empresa Edificadora del Este. Para identificar estas áreas de mejora, se realizó una recolección de datos. Posteriormente, la información fue procesada, analizada y resumida, permitiendo así identificar las brechas existentes.

Luego se recopiló información de empresas constructoras con proyectos con un enfoque similar al de Edificadora del Este. El objetivo era conocer más sobre sus procesos presupuestarios, identificar buenas prácticas de estas empresas e identificar oportunidades de mejora en relación con las prácticas actuales de la empresa. Una vez identificado el proceso de presupuestación actual, sus oportunidades de mejora, y las buenas prácticas utilizadas en la industria de la construcción, se realizó un análisis para identificar las brechas existentes.

La propuesta de mejora y su implementación se llevaron a cabo en dos etapas. En primer lugar, la cuantificación y estimación de costos, en esta etapa se elaboraron las herramientas incorporando las mejoras identificadas para el proceso de presupuestación. Con estas herramientas, se realiza el proceso de estimación de cantidades de materiales, costos y la determinación del presupuesto. Esta etapa se centró en los recursos necesarios para desarrollar el proyecto, proporcionando un panorama real y proyectado.

En la segunda etapa se selecciona una prueba piloto. Para esta prueba piloto se eligió el proyecto "Casa Max" porque cubría las principales áreas prioritarias del sistema diseñado. Además, su complejidad debe reflejar los problemas típicos que enfrenta la empresa. La selección del proyecto "Casa Max" es importante, ya que su gran escala permite la implementación de varios componentes de la propuesta. El objetivo es validar cada proceso, herramienta y plantilla diseñada para optimizar el proceso presupuestario de la empresa.

### 3.3.1 Flujo del proceso de presupuestación

En una empresa constructora de proyectos residenciales, aunque a menudo existen similitudes entre los proyectos, cada uno es único y no hay dos exactamente iguales. Esto provoca que los procesos involucrados en estos proyectos varíen considerablemente. No obstante, es fundamental que estas empresas cuenten con un proceso de presupuestación claramente definido.

Dada la importancia de contar con un proceso claramente definido, se ha diseñado un diagrama de flujo detallado que describe los pasos necesarios para el proceso de presupuestación en la empresa Edificadora del Este. Este diagrama busca asegurar que cada etapa del presupuesto se realice de manera meticulosa y eficiente, proporcionando una guía para los empleados y mejorando como se lleva a cabo en proceso de presupuestación en la empresa.

El diagrama de flujo comienza con el análisis de los documentos contractuales, que se obtienen cuando la empresa es invitada o decide participar en una licitación. Durante este análisis, se define el alcance del proyecto, se aclaran dudas y se determina si la empresa tiene la capacidad para ejecutar un proyecto de esta envergadura y si desea participar en la licitación. Si se decide participar, se inicia la etapa de elaboración del presupuesto.

En esta fase, es esencial identificar las actividades mediante una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) para el proyecto. Una vez realizada esta identificación, se procede a la cuantificación de materiales utilizando el software Active Takeoff y una plantilla diseñada en Excel. Tras cuantificar los materiales, se pasa a la estimación de costos y la elaboración del presupuesto detallado, el cual se revisa y aprueba antes de preparar la oferta formal para el cliente.

Una vez enviada la oferta al cliente, pueden darse dos escenarios: la oferta puede ser rechazada, en cuyo caso el proyecto no se ejecuta, o la oferta puede ser aceptada. Si la oferta es aceptada, puede ser en su totalidad o con condiciones, lo que puede requerir una revisión y corrección antes de iniciar la planificación y ejecución del proyecto.

Al comenzar el proyecto, es importante registrar y controlar los costos para que, al finalizar, se pueda realizar un cierre del presupuesto. Este cierre incluye un balance de las finanzas del proyecto y la conservación de la información de respaldo.

Este flujo de trabajo para el proceso de presupuestación descrito se puede observar en la figura 6. La estructuración y seguimiento detallado de este proceso aseguran que la empresa mantenga un control riguroso sobre los costos y la gestión financiera, permitiendo una ejecución eficiente y rentable de los proyectos. Además, la documentación adecuada y el análisis post-proyecto facilitan la mejora continua y la optimización de futuros proyectos.

Debido a que la empresa no proporcionó acceso a todas las herramientas utilizadas en su proceso de presupuestación, no fue posible crear una guía completa que las incluyera. Sin embargo, gracias al análisis de los métodos de presupuestación actuales, se pudo verificar que estos procesos y herramientas son efectivos. Por consiguiente, en la guía solo se incluyeron las herramientas diseñadas específicamente para el proyecto. A pesar de ello, todas las herramientas y procesos disponibles fueron mapeados en el diagrama de flujo para asegurar su consideración en el proceso de presupuestación, el diagrama de flujo se presenta en la figura 8.

**Figura 8.** Diagrama de flujo de proceso de presupuestación



Nota: Elaboración propia

### 3.3.2 Elaboración de Presupuesto de Construcción

La cuantificación y estimación de costos representan un paso fundamental en cualquier proyecto, dado su carácter generalmente complejo y su importancia para garantizar el éxito financiero tanto para la empresa constructora como para el cliente. Este proceso requiere procedimientos claramente definidos y

estandarizados, junto con herramientas diseñadas para su implementación en un flujo secuencial. Esto no solo busca agilizar los procesos, sino también mejorarlos a medida que el mercado de la construcción evoluciona.

Por lo tanto, para Edificadora del Este, contar con un proceso de presupuestación debidamente estructurado no solo es una necesidad, sino que también le otorga una ventaja competitiva significativa en el sector.

La etapa de cuantificación y estimación de costos suele implicar el uso de diversos recursos, como listas de precios y una estructura de desglose del trabajo (EDT), entre otros elementos. Además, se aplican procedimientos de estimación que se complementan con herramientas específicas de costeo. Estos recursos, procesos y herramientas mencionados están diseñados para abordar las brechas identificadas y clasificadas en la tabla 9. Cada una de estas brechas será atendida a través de la implementación de los productos identificados en la propuesta.

### 3.3.2.1 Estructura de desglose de trabajo

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos constructivos. Se trata de una representación jerárquica que descompone un proyecto en sus componentes más pequeños y manejables. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto, desglosándolo en entregables y actividades específicas, lo que facilita una visión clara y detallada de todo el trabajo requerido.

En la presupuestación de proyectos constructivos, la EDT juega un papel importante por varias razones. En primer lugar, permite identificar y organizar todas las actividades necesarias para completar el proyecto. Al descomponer el proyecto en tareas más pequeñas, se pueden asignar costos específicos a cada actividad, esto permite una estimación precisa de los recursos financieros necesarios. Además, la EDT ayuda a evitar la omisión de tareas importantes, ya que proporciona una guía estructurada para la identificación de todas las actividades del proyecto. Esto reduce el riesgo de subestimar el costo y el tiempo necesarios para completar el proyecto.

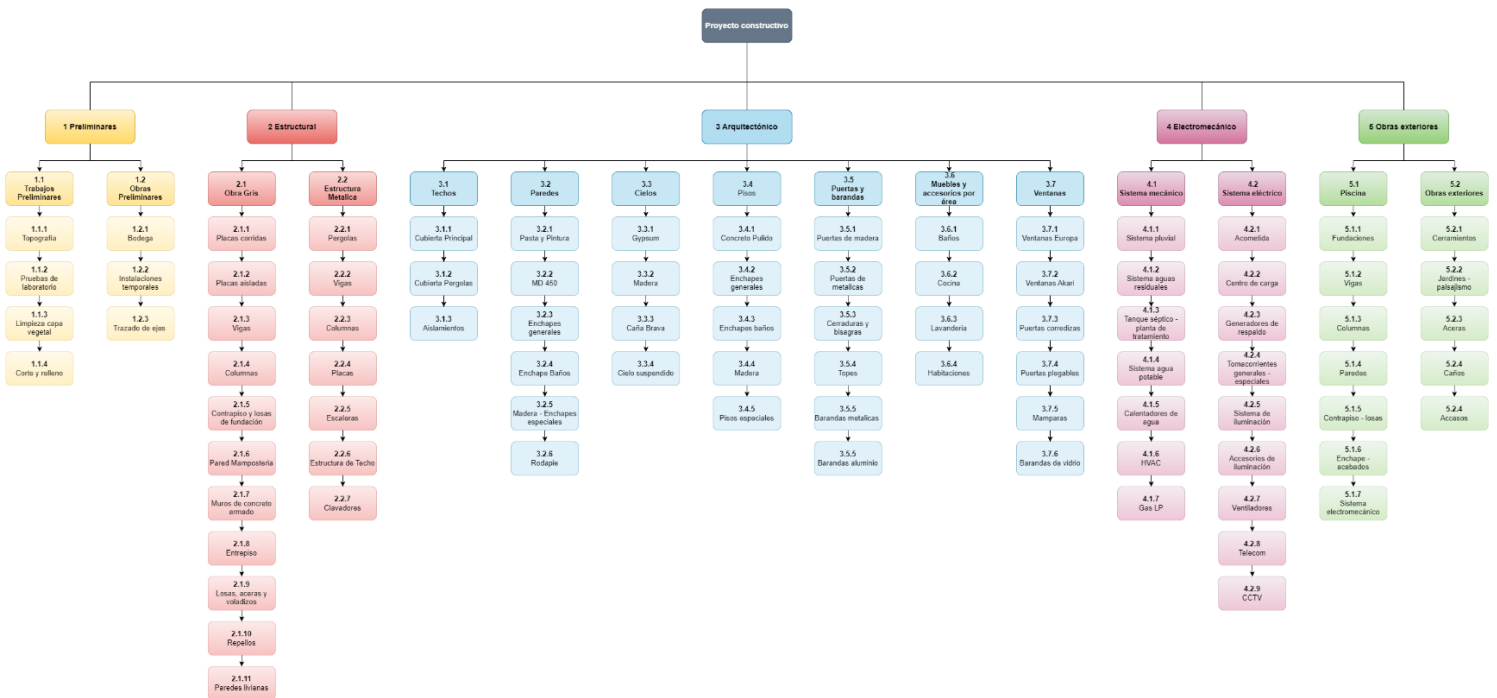
La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) se organiza en varios niveles de detalle. En el primer nivel, se encuentra la visión global del proyecto. El segundo nivel se enfoca en los entregables principales. El tercer nivel descompone estos entregables en paquetes de trabajo específicos, y finalmente, el cuarto nivel detalla las actividades concretas necesarias para completar cada paquete de trabajo. Este grado de descomposición permite alcanzar la precisión y flexibilidad necesarias para implementar un nuevo sistema de presupuestación eficaz.

En el caso de Edificadora del Este, contar con una EDT bien definida es importante, ya que sirve como base para desarrollar el presupuesto del proyecto. La propuesta del nuevo sistema de presupuestación se apoya en la EDT general desarrollada, utilizándola como base para diseñar herramientas precisas de cuantificación y estimación de costos, adaptadas a los tipos de proyectos en los que se especializa la empresa.

Es importante destacar que no todos los proyectos de construcción que se presupuestan en Edificadora del Este incluirán todos los elementos previstos en esta EDT general. Sin embargo, al tener una estructura de referencia completa, se facilita la adaptación y personalización para cada proyecto particular, por lo cual la empresa dispondrá del archivo el cual se puede editar en la plataforma *Draw.io*, asegurando que se cubren todas las posibles necesidades y se agiliza la presupuestación del proyecto. Este enfoque estructurado no solo mejora la precisión en la estimación de costos, sino que también asegura una mejor gestión de recursos. La definición de las actividades que formarán parte de la EDT y la asignación de códigos para su identificación en la herramienta se llevan a cabo durante la etapa de análisis de planos realizada por el asistente de ingeniería.

La figura 9 ilustra la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) diseñada específicamente para los proyectos de construcción llevados a cabo por la empresa Edificadora del Este. Esta estructura representa de manera visual y jerárquica cómo se descompone el trabajo total del proyecto en componentes más pequeños y manejables.

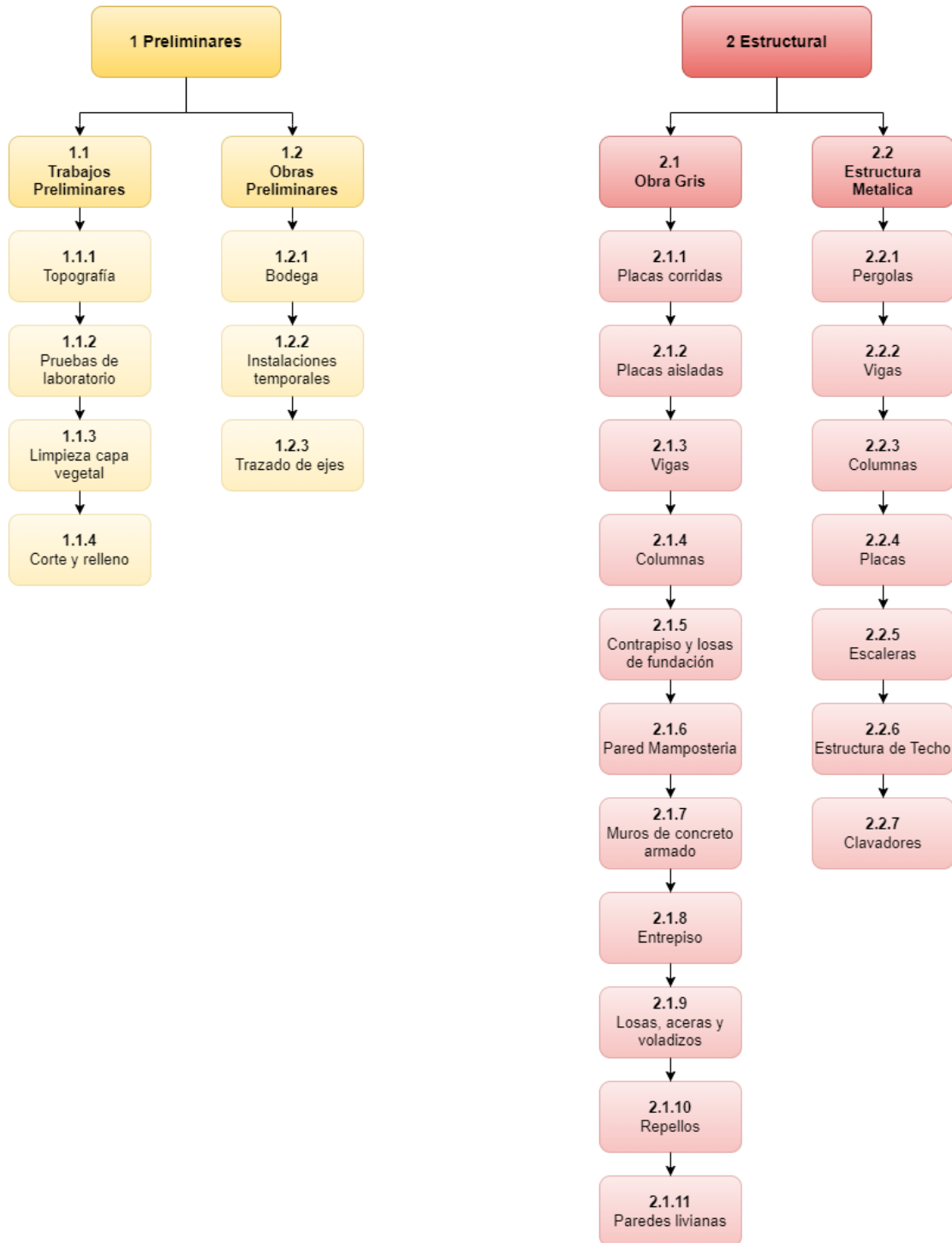
**Figura 9.** EDT general de proyectos constructivos



Nota: Elaboración propia

Para facilitar una mejor comprensión visual, la Figura 10 presenta los entregables principales asociados con las fases de Preliminares y Estructural, junto con cada una de sus subdivisiones específicas.

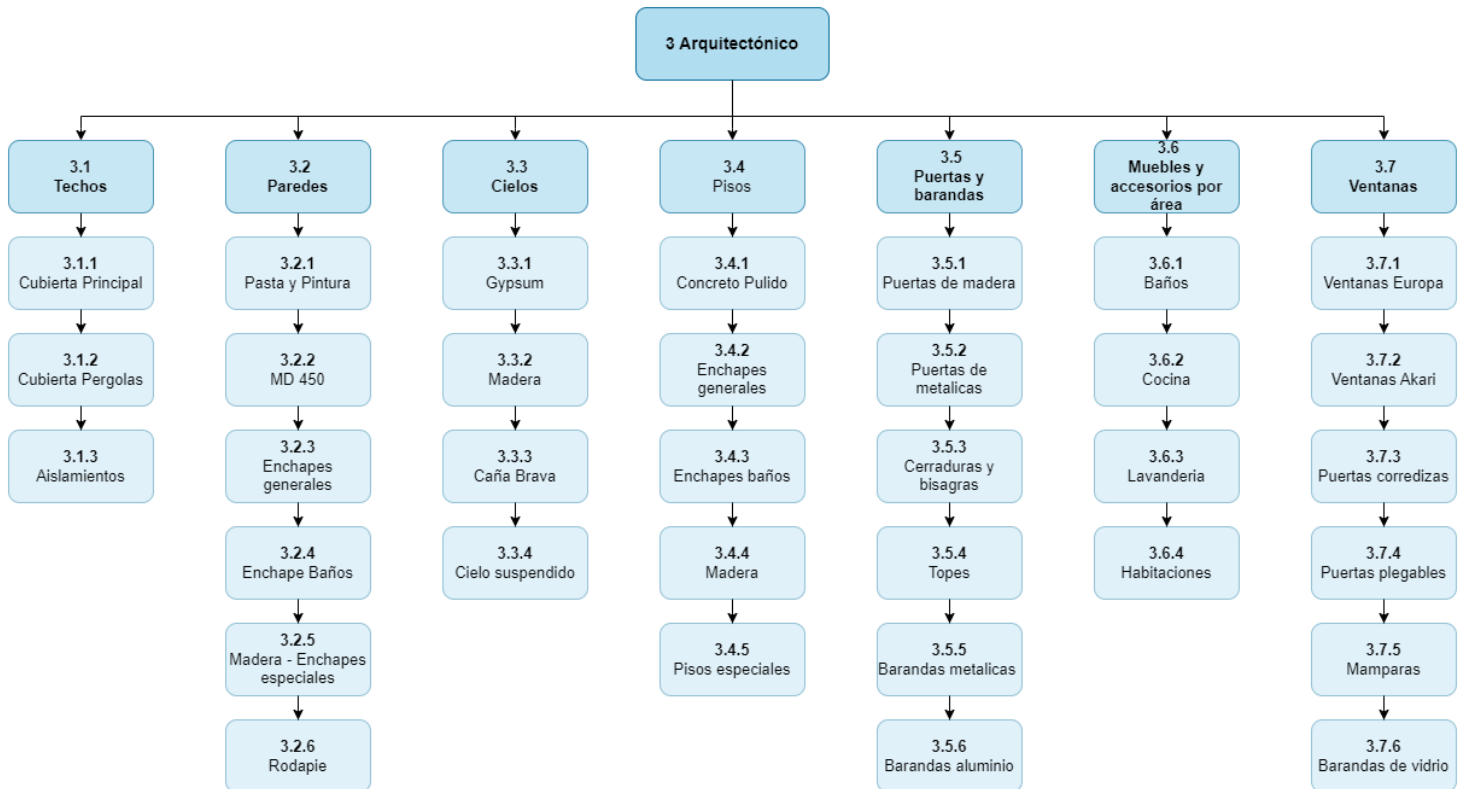
**Figura 10.** Entregables 1 y 2 de EDT general de proyectos constructivos



Nota: Elaboración propia

De manera similar, la Figura 11 presenta el entregable 3, correspondiente al entregable Arquitectónico, junto con sus respectivas actividades. Esta representación detalla cada una de las tareas y componentes que conforman el aspecto arquitectónico del proyecto.

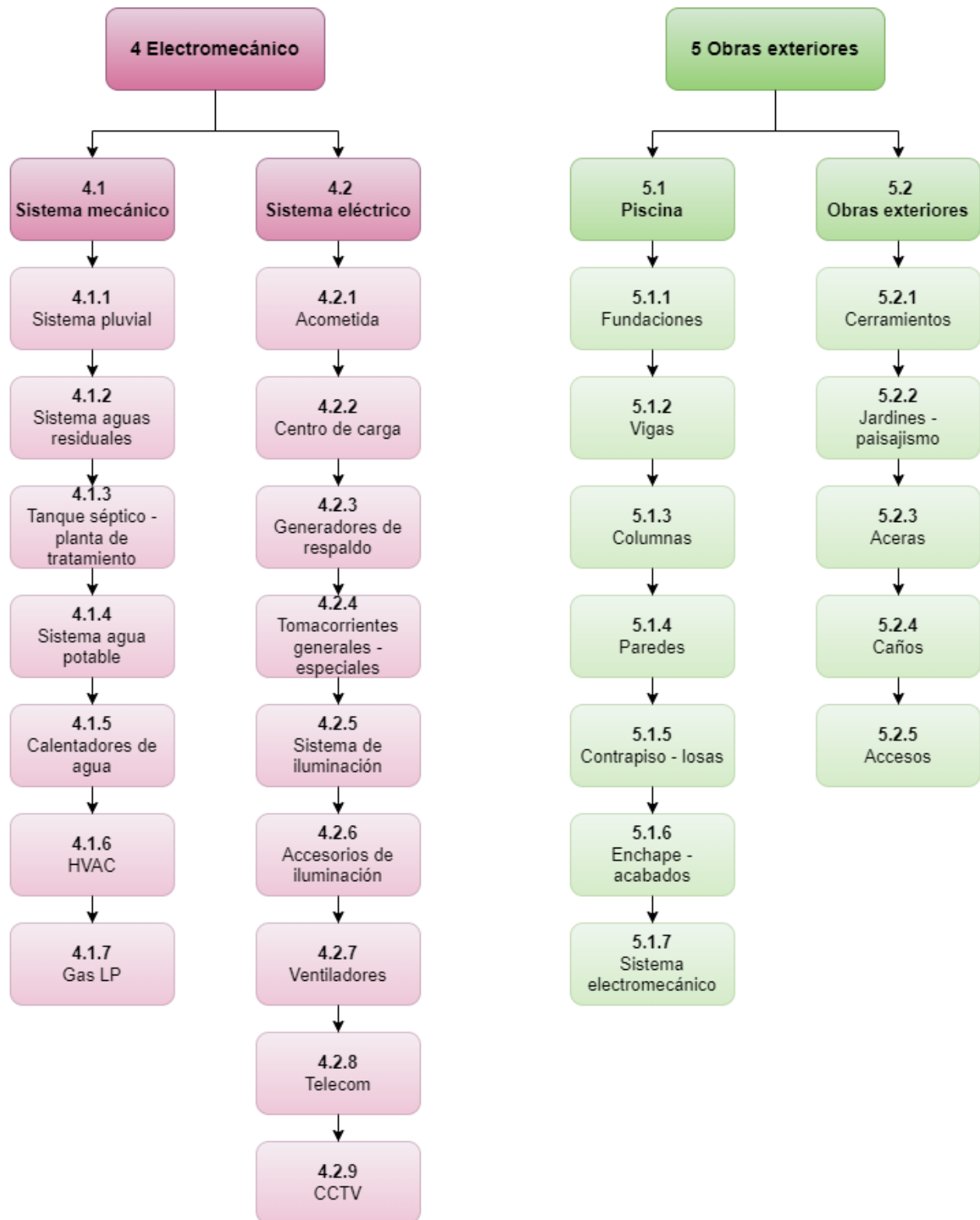
**Figura 11.** Entregable 3 de EDT general de proyectos constructivos



Nota: Elaboración propia

Finalmente, en la Figura 12 se muestran los entregables 3 y 4, que corresponden a las fases Electromecánica y Obras Exteriores del proyecto. Estos entregables se desglosan en sus respectivas actividades, proporcionando una representación detallada y clara de cada uno de los componentes necesarios para completar estas etapas.

**Figura 12.** Entregables 4 y 5 de EDT general de proyectos constructivos



Nota: Elaboración propia

La implementación de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) diseñada específicamente para los proyectos de Edificadora del Este representa un avance significativo al cerrar una de las brechas identificadas previamente. Hasta ahora, la empresa carecía de una EDT definida, lo que complicaba la planificación y la ejecución eficiente de sus proyectos. Con esta nueva EDT, se logra una descomposición clara y jerárquica del trabajo, lo cual permite considerablemente el proceso de presupuestación.

### 3.3.2.2 Lista de costos unitarios

Una lista de costos unitarios en los presupuestos constructivos es un documento detallado que desglosa el precio de cada unidad de los diferentes materiales, mano de obra y equipos necesarios para completar un proyecto de construcción. Cada ítem en la lista tiene un costo asociado por unidad de medida.

La función principal de una lista de costos unitarios es proporcionar una base precisa para calcular el presupuesto total del proyecto constructivo. Al conocer los costos unitarios, los encargados de presupuestos pueden multiplicar estos costos por las cantidades necesarias de cada ítem para obtener un presupuesto detallado y exacto. Esto permite a los gerentes de proyectos y a los contratistas tener una visión clara de los costos involucrados, facilitando la planificación financiera y la toma de decisiones informadas.

La utilización de la plantilla lista de costos unitarios en Edificadora del Este soluciona la brecha en su sistema de presupuestación mediante la creación de una base de datos histórica. Esto facilita el acceso rápido a la información para presupuestos de proyectos futuros, reduce el tiempo necesario para recopilar datos y permite realizar estimaciones de costos de manera más rápida.

Este avance proporciona una ventaja para la empresa, ya que permite elaborar ofertas precisas basadas en datos históricos. Esto no solo mejora la confiabilidad y rapidez de las estimaciones, sino que también aumenta la participación en licitaciones, incrementando las posibilidades de obtener más proyectos para ejecución. Además, la implementación de esta plantilla agiliza el proceso interno de presupuestación y posiciona competitivamente a Edificadora del Este, al basar sus propuestas en información histórica confiable.

La figura 13 presenta la plantilla diseñada para la lista de costos unitarios. Esta plantilla es uno de los entregables de la propuesta de mejora del proceso de presupuestación en Edificadora del Este.

La lista de costos debe ser actualizada por el proveedor encargado de realizar las cotizaciones. Tanto el ingeniero como el asistente de ingeniería deben revisar que los datos ingresados en el presupuesto sean recientes, para asegurar que reflejen la realidad actual y no comprometan la precisión del presupuesto.

[illegible]

La lista de costos unitarios debe contener elementos que mejoren su utilidad, proporcionando información esencial para consultas rápidas y precisas. En este sentido, se determina que los componentes necesarios para la lista de costos en el sistema de presupuestación incluyen varios campos fundamentales. En primer lugar, se requiere una columna de categoría, donde se ingresen actividades correspondientes al nivel 2 de la estructura de desglose de trabajo. Esta categorización facilita la organización y filtrado de datos, permitiendo una búsqueda eficiente de valores específicos dentro de una categoría determinada, como la arquitectónica.

Propuesta para mejora al proceso de presupuestación de proyectos constructivos en la empresa Edificadora del Este.

### 3.3.2.3 Herramienta de cuantificación y estimación de costos

Edificadora del Este es una empresa dedicada a la construcción de proyectos principalmente residenciales, una de las principales características es la singularidad de cada proyecto; no existen dos proyectos idénticos. Debido a esta diversidad, los diferentes procesos de cada proyecto se llevan a cabo de maneras variadas. Sin embargo, es importante que estas empresas cuenten con procedimientos formales de cuantificación y estimación de costos. Esta formalidad en los procedimientos garantiza precisión y coherencia en la planificación financiera, lo cual es esencial para el éxito de los proyectos.

Según el Project Management Institute (2017), es fundamental que las organizaciones dispongan de ciertos recursos o activos de procesos organizacionales para ejecutar sus proyectos de manera eficaz. En relación con el proceso de estimación de costos, esto incluye la implementación de guías de estimación detalladas, el uso de plantillas estandarizadas y el acceso a información histórica. Estos recursos facilitan la elaboración de estimaciones precisas y confiables. Las guías de estimación proporcionan un marco estructurado que ayuda a los equipos de proyecto a seguir procedimientos coherentes y a considerar todos los factores relevantes. Las plantillas estandarizadas aseguran uniformidad en la presentación y cálculo de los costos, facilitando la comparación y el análisis.

Además, contar con estos activos de procesos organizacionales no solo mejora la precisión de las estimaciones de costos, sino que también contribuye a una gestión más eficiente y efectiva de los recursos del proyecto. La disponibilidad de guías y plantillas reduce el tiempo necesario para preparar estimaciones, mientras que la información histórica proporciona una base sólida para hacer ajustes basados en experiencias pasadas. Esto no solo optimiza el uso de los recursos, sino que también minimiza los riesgos asociados con la planificación financiera.

Para la etapa de presupuestación de un proyecto de construcción, es fundamental comenzar con la visualización de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) previamente diseñada. Esta EDT identifica los entregables, paquetes de trabajo y actividades necesarias para el proyecto específico que se va a desarrollar. La empresa recibe planos de firmas arquitectónicas, pero debido a que no se obtienen archivos editables, la cuantificación de materiales se realiza mediante la medición de parámetros utilizando el software Active Takeoff. Posteriormente, estos datos se ingresan en las herramientas de cuantificación y estimación de costos existentes de la empresa.

Este proceso también incluye el uso de una herramienta previamente diseñada, la lista de costos unitarios, que facilita el proceso de presupuestación. Con la implementación de las herramientas de cuantificación y estimación de costos, se materializan los productos de los procesos definidos en la EDT. El presupuesto se elabora mediante un trabajo conjunto y secuencial basado en lo que se ha descrito previamente en la EDT, asegurando así que todos los aspectos del proyecto estén considerados y cuantificados.

La herramienta desarrollada aplica un método de cálculo establecido en la fase de diseño, el cual permite estimar automáticamente los costos totales de cada actividad. Este método consiste en multiplicar la cantidad de material o actividad por el costo unitario registrado en la lista de costos correspondiente, que abarca materiales, mano de obra y subcontratos. De esta manera, se determinan los costos totales para cada actividad. Es relevante mencionar que, al ser una técnica de estimación automatizada por la herramienta, se minimiza el margen de error humano, lo que contribuye a obtener resultados de costos más exactos.

A continuación, se describe la herramienta de cuantificación y estimación de costos desarrollada para los proyectos de construcción en Edificadora del Este.

#### Datos del proyecto

En este apartado, es fundamental ingresar los datos generales del proyecto, como el nombre del proyecto, su ubicación geográfica, el área de aplicación, la fecha de elaboración del presupuesto y el número de identificación del proyecto. Estos detalles son esenciales para el control interno de la información.

**Figura 14.** Registro de información general

|                             |      |                                                                                      |
|-----------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del proyecto:</b> | -    |  |
| <b>Ubicación:</b>           | -    |                                                                                      |
| <b>Numero de proyecto:</b>  | N-01 |                                                                                      |
| <b>Area del proyecto</b>    | -    |                                                                                      |
| <b>Fecha:</b>               | -    |                                                                                      |

Nota: Elaboración propia

#### Movimiento de tierra

En esta parte, es necesario introducir las dimensiones del terreno donde se realizará algún trabajo de movimiento de tierras, como corte o relleno, además de la altura o elevación de la excavación. Únicamente se deben modificar los valores destacados en color naranja. También, si se desea incorporar alguna otra actividad extra, esta debe ser incluida dentro de los márgenes azules para que todas las actividades sean tomadas en cuenta en el presupuesto definitivo, se muestra la información en la figura 15.

**Figura 15.** Plantilla calculo movimiento de tierra.

| Tipo         | Secciones (m) |       |      | excavacion (m) | Volumen (m3) | Costo x m3 | Costo total |
|--------------|---------------|-------|------|----------------|--------------|------------|-------------|
|              | Longitud      | Ancho | Area | Prof exc       |              |            |             |
| Corte        | 0,00          | 0,00  | 0,00 | 0,00           | 0,00         | ₡ 5 500,00 | ₡ -         |
| Relleno      | 0,00          | 0,00  | 0,00 | 0,00           | 0,00         | ₡ 6 500,00 | ₡ -         |
| <b>Total</b> |               |       | 0,00 |                | 0,00         |            | ₡ -         |

Nota: Elaboración propia

## Estructural

En esta etapa se lleva a cabo la cuantificación de los materiales y la estimación de los costos estructurales del proyecto. Esto implica una evaluación de todos los elementos requeridos y sus costos asociados. La sección estructural abarca todo lo contemplado en el entregable 2 de la EDT, que comprende la obra gris y la estructura metálica.

Dentro de las actividades de obra gris se engloban tanto los elementos construidos en concreto armado como aquellos erigidos mediante bloques de concreto. La plantilla ha sido diseñada para registrar las mediciones obtenidas a través del software de medición utilizado por la empresa. Únicamente se deben modificar los datos de las casillas resaltadas en color naranja, mientras que los demás se generan automáticamente mediante fórmulas. Además, si se desea añadir una nueva actividad, esta debe ser incluida dentro de los márgenes señalados en azul, asegurando así que todas las actividades se contemplen en el presupuesto final. Lo anterior es presentado en la figura 16.

**Figura 16.** Cuantificación de materiales de placas corridas.

| Tipo            | Secciones (m) |       |               |         | excavacion (m) |          | m3    | und  | und  | und  | und  | und  | und  | und  | und  | und  | m2   | m3   | espesor     | m3          | m3    |
|-----------------|---------------|-------|---------------|---------|----------------|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|-------------|-------|
|                 | Longitud      | Ancho | Espesor sello | Peralte | Ancho exc      | Prof exc | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | #10  | Form | Exca | Sustitucion | Sustitucion | Sello |
| Placa Corrida 1 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 2 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 3 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 4 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| <b>Total</b>    | 0,00          |       |               |         |                |          | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00  |

Nota: Elaboración propia

Una vez que se han ingresado las dimensiones de los elementos, se procede al cálculo del acero de refuerzo. Para ello, es importante completar las casillas destacadas en naranja según corresponda. Es fundamental especificar la cantidad de varillas en la sección transversal y su espaciamiento según los detalles de cada elemento que se especifican en los planos, asegurándose de que todas las dimensiones se ingresen en metros estos datos se ingresan en la tabla mostrada en la figura 17. Es esencial proporcionar la información necesaria de manera precisa para garantizar la precisión del cálculo del acero de refuerzo.

**Figura 17.** Cálculo de refuerzo para placas corridas.

| Refuerzo Longitudinal (Cantidad por placa) |      |      |      |      |      |      |        | Aros y Ganchos ( @ m) |          |          |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------------------|----------|----------|
| #3                                         | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | Medida | #2                    | #3       | #4       |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |

Nota: Elaboración propia

**Figura 18.** Tabla resumen de placas corridas.

| Datos                   | Cantidad | Unidad |
|-------------------------|----------|--------|
| Peso Acero              | 0,00     | kg     |
| Excavación              | 0,00     | m3     |
| Sustitución             | 0,00     | m3     |
| Sello                   | 0,00     | m3     |
| Concreto f'c 210 kg/cm2 | 0,00     | m3     |
| Formaleta               | 0,00     | m2     |
| Varilla #2              | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3              | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4              | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5              | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6              | 0,00     | Unidad |
| Alambre                 | 0,00     | kg     |

Nota: Elaboración propia

Los resultados se presentan en una tabla resumen como se muestra en la figura 18 para facilitar el cálculo del costo de la actividad. Esta presentación se ajusta a los parámetros estándar utilizados por la empresa para la elaboración de presupuestos en el cálculo de la mano de obra. Por ejemplo, en el caso del acero de refuerzo, donde la fabricación de la armadura el costo de la mano de obra se calcula en función del peso del acero. Los resultados se transfieren automáticamente a la pestaña designada para el cálculo del costo de la actividad. En esta sección, solo se requiere modificar los costos asociados, los cuales están destacados en color naranja según la figura 19.

**Figura 19.** Estimación de costos de placas corridas

Nota: Elaboración propia

| Nombre:        | Placa corrida | Código EDT: <código EDT> | Cantidad:         | 0,00      | Costo unitario: | #iDIV/0!        | Costo Total: | € -                      |
|----------------|---------------|--------------------------|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|--------------|--------------------------|
| Datos          |               |                          | PRECIOS UNITARIOS |           |                 | PRECIOS TOTALES |              |                          |
|                | CANTIDAD      | UNIDAD                   | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO     | MATERIAL        | MANO OBRA    | SUBCONTRATO SUMA TOTALES |
| Peso Acero     | 0,00          | kg                       | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Excavacion     | 0,00          | m3                       | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Sustitucion    | 0,00          | m3                       | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Sello          | 0,00          | m3                       | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Concreto       | 0,00          | m3                       | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Formaleta      | 0,00          | m2                       | 0,00              | 0,00      | 0,00            | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Varilla #2     | 0,00          | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Varilla #3     | 0,00          | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Varilla #4     | 0,00          | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Varilla #5     | 0,00          | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Varilla #6     | 0,00          | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Alambre        | 0,00          | kg                       | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00                     |
| Total Unitario |               |                          |                   |           | € -             | € -             | #iDIV/0!     | #iDIV/0!                 |

Un ejemplo adicional de cuantificación y cálculo de elementos corresponde a la plantilla diseñada para los contrapisos y las losas de fundación dentro de la obra gris. En este caso, se sigue la misma metodología de ingreso de datos y cálculo de refuerzo. Sin embargo, al tratarse de una losa, el refuerzo se debe ingresar como espaciamiento entre varillas, indicando si es refuerzo superior, inferior o ambos, según corresponda. Posteriormente, se genera una tabla resumen que se traslada a la pestaña destinada al cálculo de los costos de la actividad. Estos pasos, detallados para los contrapisos y las losas de fundación, pueden observarse en las figuras 20, 21, 22 y 23.

**Figura 20.** Cuantificación de materiales de contrapiso y losas de fundación.

| Ubicación     | Secciones (m) |      |         | Concr | #3   | #4   | #5   | Malla | Lastre | Exca | Formaleta |
|---------------|---------------|------|---------|-------|------|------|------|-------|--------|------|-----------|
|               | Esp. Lastre   | Area | Espesor |       |      |      |      |       |        |      |           |
| Contrapiso N1 | 0,00          | 0,00 | 0,15    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00   | 0,00 | 0,00      |
| Contrapiso N2 | 0,00          | 0,00 | 0,15    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00   | 0,00 | 0,00      |
| <b>Total</b>  |               | 0,00 |         | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00   | 0,00 | 0,00      |

Nota: Elaboración propia

**Figura 21.** Cálculo de refuerzo para contrapiso y losas de fundación.

| Cantidad Mallas Eletrosoldadas | Espaciamiento @ m |          |          |                 |          |          |                |          |          |                 |          |          |
|--------------------------------|-------------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|
|                                | MALLA SUPERIOR    |          |          |                 |          |          | MALLA INFERIOR |          |          |                 |          |          |
|                                | Primer Sentido    |          |          | Segundo Sentido |          |          | Primer Sentido |          |          | Segundo Sentido |          |          |
|                                | #3                | #4       | #5       | #3              | #4       | #5       | #3             | #4       | #5       | #3              | #4       | #5       |
| 0,00                           | 1 000,00          | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                           | 1 000,00          | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 |

Nota: Elaboración propia

**Figura 22.** Tabla resumen de actividad

| Datos                 | Cantidad | Unidad |
|-----------------------|----------|--------|
| Peso Acero            | 0,00     | kg     |
| Concreto 210fc Kg/cm2 | 0,00     | m3     |
| Formaleta             | 0,00     | ml     |
| Varilla #3            | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4            | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5            | 0,00     | Unidad |
| Junta Control (Corte) | 0,00     | m      |
| Junta Construcción    | 0,00     | m      |
| Malla electrosoldada  | 0,00     | Unidad |
| Excavación            | 0,00     | m3     |
| Lastre Sustitución    | 0,00     | m3     |

Nota: Elaboración propia

**Figura 23.** Estimación de costos de contrapiso y losas de fundación.

| Nombre:               | Contrapiso y losas de fundación | Código EDT: <código EDT> | Cantidad:         | 0,00      | Costo unitario: | #¡DIV/0!        | Costo Total: | €           | -            |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|
| Datos                 |                                 |                          | PRECIOS UNITARIOS |           |                 | PRECIOS TOTALES |              |             |              |
|                       | CANTIDAD                        | UNIDAD                   | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO     | MATERIAL        | MANO OBRA    | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |
| Peso Acero            | 0,00                            | kg                       | 700,00            | 550,00    |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Concreto 210fc Kg/cm2 | 0,00                            | m3                       | 115 000,00        | 10 000,00 |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Formaleta             | 0,00                            | ml                       | 4 000,00          | 6 000,00  |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Varilla #3            | 0,00                            | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Varilla #4            | 0,00                            | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Varilla #5            | 0,00                            | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Junta Control (Corte) | 0,00                            | m                        | 1 650,00          | 495,00    |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Junta Construcción    | 0,00                            | m                        | 1 250,00          | 375,00    |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Malla electrosoldada  | 0,00                            | Unidad                   | 33 000,00         | 5 000,00  |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Excavación            | 0,00                            | m3                       | 0,00              | 6 500,00  |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Lastre Sustitución    | 0,00                            | m3                       | 7 500,00          | 5 000,00  |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Alambre               | 0,00                            | 0,00                     | 1 300,00          | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00         | 0,00        | 0,00         |
| Total                 |                                 |                          |                   |           |                 | €               | -            | €           | -            |
| Unitario              |                                 |                          |                   |           |                 | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     |

Nota: Elaboración propia

Este proceso se realiza para todos los elementos que componen el nivel 2.1 de la EDT, que abarca la obra gris. Una vez que se ha realizado la cuantificación y el cálculo de cada actividad, los resultados se presentan en un formato detallado que desglosa el presupuesto. Este desglose incluye las diversas unidades de medida correspondientes a cada actividad, así como los costos asociados a ellas. El desglose completo de todas las actividades de obra gris se muestra en la figura 24.

**Figura 24.** Desglose actividades obra gris y movimiento de tierras.

| DESCRIPTION                     | CANTIDAD | UNIDAD | MATERIAL  | MANO DE OBRA | Subcontratos | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|---------------------------------|----------|--------|-----------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| SITE                            |          |        |           |              |              |                 |              |
| CIVIL WORKS MAIN HOUSE          |          |        |           |              |              |                 |              |
| Movimineto de tierra            | 0,0      | m3     | 0         | 0            | #1DIV/o!     | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Placa corrida                   | 0,0      | m3     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Placas aisladas                 | 0,0      | m3     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Vigas                           | 0,0      | m3     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Columnas                        | 0,0      | m3     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Contrapiso y losas de fundacion | 0,0      | m3     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Pared en bloques de concreto    | 0,0      | m1     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Muros de concreto armado        | 0,0      | m3     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Entrepiso                       | 0,0      | m2     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Losas, aceras y voladizos       | 0,0      | m3     | #1DIV/o!  | #1DIV/o!     | 0            | #1DIV/o!        | #1DIV/o!     |
| Repello                         | 0,0      | m2     | 4 000,00  | 6 500,00     | 0            | 10 500,00       | 0            |
| Pared liviana                   | 0,0      | m2     | 12 500,00 | 7 000,00     | 0            | 19 500,00       | 0            |

Nota: Elaboración propia

Por otro lado, el punto 2.2 de la EDT se refiere a la estructura metálica, que abarca todo lo relacionado con la tubería estructural, incluyendo hierro negro, galvanizado y acero. Esta sección del presupuesto se encarga de la identificación y cuantificación de todos los componentes metálicos necesarios para el proyecto. Es importante destacar que Edificadora del Este subcontrata estas actividades y la unidad de medida utilizada es el peso en kilogramos de la estructura metálica. Por esta razón, la cuantificación y estimación de costos se han diseñado para calcular el peso total de la estructura de acero.

Como primer paso, se establece el costo asociado tanto al material como a la subcontratación, calculados en función del peso en kilogramos del acero, estos costos deben de estar debidamente ingresados en la lista de costos unitarios. Este procedimiento se implementa desde el inicio para asegurar que todas las secciones metálicas del proyecto mantengan una coherencia en los costos asociados. Esto permite una gestión eficiente y precisa del presupuesto, asegurando que todos los elementos metálicos estén correctamente cuantificados y sus costos estimados con exactitud. En la figura 25, se muestra cómo se ingresan los costos para las actividades de la estructura metálica.

**Figura 25.** Costos unitarios estructura metálica.

| Costo estructura Metalica |            |
|---------------------------|------------|
| Descripcion               | Costo / kg |
| Material                  | 0 -        |
| Mano de obra              | 0 -        |

Nota: Elaboración propia

A continuación, es necesario ingresar la cantidad de metros calculada mediante el software Active Takeoff, utilizado por la empresa. Este cálculo debe realizarse para cada uno de los diferentes tipos de elementos que conforman el proyecto. Posteriormente, se debe registrar el peso por metro (kg/m) correspondiente a cada tipo de elemento. Este proceso permite obtener una cuantificación precisa del peso total de la estructura metálica, que es necesaria para la estimación de costos. Cada tipo de elemento requiere

un cálculo específico para asegurar que todos los componentes estén correctamente contabilizados y sus pesos registrados con exactitud.

**Figura 26.** Cálculo de costos es estructura metálica.

| PERGOLAS METÁLICAS             | ml   | T kgs | Mat | mo  | T. Mat | T. Mo | Total | kg/m  |
|--------------------------------|------|-------|-----|-----|--------|-------|-------|-------|
| Descripcion                    |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| PERGOLAS METÁLICAS             |      | 0,00  |     |     | € -    | € -   | € -   |       |
| VIGAS METÁLICAS                | ml   | T kgs | Mat | mo  | T. Mat | T. Mo | Total | kg/m  |
| Descripcion                    |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Nivel 1                        |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3,2mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W12x26                  | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Nivel 2                        |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3,2mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W12x26                  | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x150x3,2mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 12,15 |
| Tubo Estructural 100x150x4,7mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 18,10 |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| VIGAS METÁLICAS                |      | 0,00  |     |     | € -    | € -   | € -   |       |
| COLUMNAS METÁLICAS             | ml   | T kgs | Mat | mo  | T. Mat | T. Mo | Total | kg/m  |
| Descripcion                    |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Nivel 1                        |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3,2mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W12x26                  | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Nivel 2                        |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3,2mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W12x26                  | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x150x3,2mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 12,15 |
| Tubo Estructural 100x150x4,7mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 18,10 |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| COLUMNAS METÁLICAS             |      | 0,00  |     |     | € -    | € -   | € -   |       |
| PLACAS METÁLICAS               | m2   | T kgs | Mat | mo  | T. Mat | T. Mo | Total | m2    |
| Descripcion                    |      |       |     |     |        |       |       |       |
| Placa 9.8 mm                   | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 72,52 |
| Placa 9.8 mm                   | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 72,52 |
| Placa 9.8 mm                   | 0,00 | 0,00  | € - | € - | € -    | € -   | € -   | 72,52 |
| PLACAS METÁLICAS               |      | 0,00  |     |     | € -    | € -   | € -   |       |

Nota: Elaboración propia

En la figura 26 previamente presentada se muestra el formato utilizado para calcular el costo de algunas de las actividades del entregable 2.2. Sin embargo, este procedimiento debe aplicarse a todos los elementos del nivel 2.2 de la EDT, correspondiente a la estructura metálica. Una vez completado el proceso de cálculo, los resultados se presentan en un formato de desglose detallado. Este desglose incluye las unidades de medida específicas para cada actividad y los costos asociados a cada una, como se muestra en la figura 27.

**Figura 27.** Desglose actividades de estructura metálica.

| DESCRIPTION         | CANTIDAD | UNIDAD | MATERIAL | MANO DE OBRA | Subcontratos | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|---------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| SITE                |          |        |          |              |              |                 |              |
| METAL ELEMENTS      |          |        |          |              |              |                 |              |
| PERGOLAS METÁLICAS  | 0,0      | kgs    | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| VIGAS METÁLICAS     | 0,0      | kgs    | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| COLUMNAS METÁLICAS  | 0,0      | kgs    | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PLACAS METÁLICAS    | 0,0      | kgs    | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| ESCALERA METÁLICAS  | 0,0      | kgs    | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| ESTRUCTURA DE TECHO | 0,0      | kgs    | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| CLAVADORES          | 0,0      | kgs    | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |

Nota: Elaboración propia

### Arquitectónico

En esta sección se detalla cómo se realiza la cuantificación y estimación de costos de todos los elementos arquitectónicos, incluyendo acabados de pisos, techos, paredes y cubiertas. La plantilla para la cuantificación y estimación de costos ha sido diseñada según las necesidades y métodos de presupuesto de Edificadora del Este. Esto permite contar con una herramienta actualizada y funcional, que además es fácilmente adaptable para los encargados de presupuestos de la empresa, gracias a su similitud con las herramientas previamente utilizadas. Para la sección arquitectónica, es necesario modificar únicamente los nombres y los campos resaltados en color naranja. Si se requiere añadir una línea adicional, esta debe ubicarse dentro de los márgenes azules, se presenta en la figura 28.

**Figura 28.** Cálculo de costos de actividades arquitectónicas.

| DESCRIPCION               | Cantidad | Unidad | MATERIAL | Mano de obra | Subcontratos | Costo unitario | Precio total |
|---------------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| ROOF                      |          |        |          |              |              |                |              |
| Roof cover                | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Roof insulation           | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| WALLS                     |          |        |          |              |              |                |              |
| W00 Paint                 | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| W01 MD 450                | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| W01 Venezian              | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| W02 bathrooms             | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| W03 Marvellino Travertino | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Wall bases                | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| CEILINGS                  |          |        |          |              |              |                |              |
| CG Gypsum                 | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| CG Gypsum + wood beams    | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| CT Wood (Laurel)          | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| CP Bamboo (Caña Brava)    | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Wood beams (laurel)       | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| FLOORS                    |          |        |          |              |              |                |              |
| F01 Porcelain tile        | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| F02 Polished concrete     | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| F03 Bathroom tile         | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| F04 Terrace tile          | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| F05 Wood                  | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |

Nota: Elaboración propia

Asimismo, es importante cuantificar las puertas y ventanas como parte de esta sección. Es necesario llevar a cabo este proceso de manera detallada para asegurar una estimación precisa de los costos asociados a estos elementos. Esto implica identificar el tipo, tamaño y cantidad de puertas y ventanas necesarias para el proyecto.

**Figura 29.** Cálculo de costos de puertas y ventanas.

| DESCRIPCION               | Cantidad | Unidad | MATERIAL | Mano de obra | Subcontratos | Costo unitario | Precio total |
|---------------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>DOORS</b>              |          |        |          |              |              |                |              |
| Main door (laurel)        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Wood door strike (laurel) | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Door hinges + locksets    | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| door stops                | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Rails                     | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| <b>WINDOWS</b>            |          |        |          |              |              |                |              |
| Glass doors               | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Windows (EUROPA)          | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Glass rails               | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |

Nota: Elaboración propia

Además, en la sección arquitectónica, es importante cuantificar los accesorios y muebles correspondientes a las distintas áreas del proyecto. Este proceso implica determinar con exactitud la cantidad y el tipo de accesorios necesarios, así como los muebles requeridos para cada zona específica del proyecto.

**Figura 30.** Cálculo de costos de accesorios y muebles por zona.

| DESCRIPCION                     | Cantidad | Unidad | MATERIAL | Mano de obra | Subcontratos | Costo unitario | Precio total |
|---------------------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>BATHROOM</b>                 |          |        |          |              |              |                |              |
| Sink                            | 0,0      | un     | € -      | €10 000,00   | € -          | € 10 000,00    | € -          |
| Sink Faucet                     | 0,0      | un     | € -      | €15 000,00   | € -          | € 15 000,00    | € -          |
| Toilets                         | 0,0      | un     | € -      | €15 000,00   | € -          | € 15 000,00    | € -          |
| Shower faucet                   | 0,0      | un     | € -      | €15 000,00   | € -          | € 15 000,00    | € -          |
| Dreinage                        | 0,0      | un     | € -      | €15 000,00   | € -          | € 15 000,00    | € -          |
| Mirrors                         | 0,0      | un     | € -      | € 5 000,00   | € -          | € 5 000,00     | € -          |
| Countertop baños                | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Bathroom furniture              | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Glass partition 8mm             | 0,0      | un     | € -      | € -          | €150 000,00  | € 150 000,00   | € -          |
| <b>MAIN KITCHEN</b>             |          |        |          |              |              |                |              |
| Sink                            | 0,0      | un     | € -      | €10 000,00   | € -          | € 10 000,00    | € -          |
| Sink faucet                     | 0,0      | un     | € -      | €15 000,00   | € -          | € 15 000,00    | € -          |
| Kitchen cabinets                | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Kitchen Upper shelves           | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Kitchen Countertops/ Backsplash | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| <b>LAUNDRY/PANTRY</b>           |          |        |          |              |              |                |              |
| Sink                            | 0,0      | un     | € -      | €10 000,00   | € -          | € 10 000,00    | € -          |
| Sink faucet                     | 0,0      | un     | € -      | €15 000,00   | € -          | € 15 000,00    | € -          |
| Laundry Cabinets                | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Laundry Countertop              | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| <b>ROOMS</b>                    |          |        |          |              |              |                |              |
| Bedrooms closets                | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |

Nota: Elaboración propia

Para finalizar la sección arquitectónica, se proporciona un informe de desglose que ofrece una descripción detallada del presupuesto de cada una de las actividades. La figura 31 ilustra un ejemplo de algunas de las actividades mencionadas anteriormente.

**Figura 31.** Desglose actividades arquitectónicas

| DESCRIPTION               | CANTIDAD | UNIDAD | MATERIAL | MANO DE OBRA | Subcontratos | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|---------------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| SITE                      |          |        |          |              |              |                 |              |
| ROOF                      |          |        |          |              |              |                 |              |
| Roof cover                | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| Roof insulation           | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| WALLS                     |          |        |          |              |              |                 |              |
| Woo Paint                 | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| Wo1 MD 450                | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| Wo1 Venezian              | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| Wo2 bathrooms             | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| Wo3 Marvellino Travertino | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| Wall bases                | 0,0      | m1     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| CEILINGS                  |          |        |          |              |              |                 |              |
| CG Gypsum                 | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| CG Gypsum + wood beams    | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| CT Wood (Laurel)          | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| CP Bamboo (Caña Brava)    | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |
| Wood beams (laurel)       | 0,0      | m2     | € - €    | - €          | - €          | - €             | -            |

Nota: Elaboración propia

### Electromecánico

En esta fase, se lleva a cabo la medición de materiales y la estimación de costos para los aspectos electromecánicos del proyecto. Esto incluye un análisis minucioso de todos los elementos y sus costos asociados, abarcando sistemas como pluviales, aguas negras, potables y aire acondicionado. La sección del sistema mecánico del presupuesto implica la identificación y cuantificación de todos los componentes necesarios. Se proporciona un ejemplo de la plantilla utilizada para cuantificar el sistema pluvial en la figura 32, se realiza procedimiento similar para los otros sistemas.

**Figura 32.** Cálculo de costos sistema pluvial.

| DESCRIPCION       | Cantidad | Unidad | MATERIAL | Mano de obra | Subcontratos | Costo unitario | Precio total |
|-------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| RAINWATER SYSTEM  |          |        |          |              |              |                |              |
| Excavation        | 0,0      | m3     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| Sand filling      | 0,0      | m3     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| Dirt filling      | 0,0      | m3     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC 4" horizontal | 0,0      | ml     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC 3" horizontal | 0,0      | ml     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC 2" horizontal | 0,0      | ml     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC Joint 4"      | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC Joint 3"      | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC Joint 2"      | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC 3" vertical   | 0,0      | ml     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC 2" vertical   | 0,0      | ml     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC elbow 2"      | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC elbow 3"      | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC elbow 4"      | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC Y 3"          | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| PVC Y 4"          | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |
| Registry box      | 0,0      | un     | € - €    | - €          | - €          | - €            | -            |

Nota: Elaboración propia

En este apartado también se contempla el sistema eléctrico, que abarca aspectos como los sistemas de alimentación principal, tomacorrientes, salidas eléctricas, iluminación, entre otros. Esta sección del presupuesto implica la identificación y cuantificación de todos los componentes necesarios para el proyecto en el ámbito eléctrico. En la siguiente figura, se ilustra el método de ingreso de datos para las "tomacorrientes y salidas eléctricas", sin embargo, se sigue un procedimiento similar para los otros sistemas eléctricos, figura 33 que se presenta a continuación.

**Figura 33.** Cálculo de costos tomacorrientes y salidas eléctricas.

| DESCRIPCION                         | Cantidad | Unidad | MATERIAL | Mano de obra | Subcontratos | Costo unitario | Precio total |
|-------------------------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>OUTLETS AND SPECIALS OUTLETS</b> |          |        |          |              |              |                |              |
| General Outlets                     | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| GFCI Outlets                        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Special Outlets                     | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| PVC 1/2"                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| PVC 1/2" joint                      | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| PVC 1/2" connector                  | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Octogonal box                       | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Rectangular box                     | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| Square box                          | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| PVC 3/4"                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| PVC 3/4" joint                      | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| PVC 3/4"connector                   | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| THHN #12                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| THHN #10                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
| THHN # 8                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |

Nota: Elaboración propia

Una vez identificados y cuantificados todos los sistemas electromecánicos que conforman el proyecto, se detallan en el informe de desglose, donde se especifica el presupuesto asignado para cada actividad.

**Figura 34.** Desglose actividades electromecánicas.

| DESCRIPTION                         | CANTIDAD | UNIDAD | MATERIAL | MANO DE OBRA | Subcontratos | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|-------------------------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| <b>SITE</b>                         |          |        |          |              |              |                 |              |
| <b>RAINWATER SYSTEM</b>             |          |        |          |              |              |                 |              |
| Excavation                          | 0,0      | m3     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| Sand filling                        | 0,0      | m3     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| Dirt filling                        | 0,0      | m3     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 4" horizontal                   | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 3" horizontal                   | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC Joint 4"                        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC Joint 3"                        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 3" vertical                     | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 2" vertical                     | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC elbow 2"                        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC elbow 3"                        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC elbow 4"                        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC Y 3"                            | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| Registry box                        | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| <b>OUTLETS AND SPECIALS OUTLETS</b> |          |        |          |              |              |                 |              |
| General Outlets                     | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| Special Outlets                     | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 1/2"                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 1/2" joint                      | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 1/2" connector                  | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| Octogonal box                       | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| Rectangular box                     | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| Square box                          | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 3/4"                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 3/4" joint                      | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| PVC 3/4"connector                   | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| THHN #10                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |
| THHN # 8                            | 0,0      | ml     | € -      | € -          | € -          | € -             | € -          |

Nota: Elaboración propia

### Piscina y exteriores

En los proyectos que incluyen una piscina y obras exteriores, se realiza el cálculo y cuantificación de los elementos estructurales de manera similar a lo descrito en la sección de obra gris, así como de sus acabados. Además de esto, se incorpora el acabado de la piscina y se tienen en cuenta los sistemas electromecánicos necesarios para su correcto funcionamiento, posterior a esto, los datos pasan automáticamente al formato de desglose utilizado en lo estructural, arquitectónico y electromecánico.

**Figura 35.** Plantilla de cuantificación y estimación de costos de piscina.

| POOL |                                      |          |        |          |              |              |                |              |
|------|--------------------------------------|----------|--------|----------|--------------|--------------|----------------|--------------|
|      | DESCRIPCION                          | Cantidad | Unidad | MATERIAL | Mano de obra | Subcontratos | Costo unitario | Precio total |
|      | <b>CIVIL WORK</b>                    |          |        |          |              |              |                |              |
|      | Continues foundations                | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | Isolated foundations                 | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | Beams                                | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | Columns                              | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | Concrete floor slap                  | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | Mansory walls                        | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | Concrete walls                       | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | Slabs and sidewalks                  | 0,0      | m3     | #iDIV/0! | #iDIV/0!     | € -          | #iDIV/0!       | #iDIV/0!     |
|      | FF Enchape Sukabumi                  | 0,0      | m2     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
|      | <b>MECHANICAL PUMPS (SALT WATER)</b> |          |        |          |              |              |                |              |
|      | Water pumps and purification systems | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
|      | Pool light                           | 0,0      | un     | € -      | € -          | € -          | € -            | € -          |
|      | <b>Total</b>                         |          |        |          |              |              |                | #iDIV/0!     |

Nota: Elaboración propia

### Costos indirectos

Una vez que se han calculado y estimado todos los costos directos del proyecto, se inicia el proceso de cálculo de los costos indirectos, comenzando con la introducción de datos generales necesarios para el presupuesto. Es importante destacar que la oferta final se presenta en dólares, ya que la mayoría de los clientes de Edificadora del Este son extranjeros. Por lo tanto, uno de los datos a ingresar es el tipo de cambio del dólar. Luego, se debe verificar la cantidad y los montos de los costos indirectos, asegurándose de modificar únicamente las casillas resaltadas en color naranja, datos son presentados en la figura 36 y 37.

**Figura 36.** Datos necesarios para cálculo de indirectos y cálculos finales.

| Datos              |          |         |
|--------------------|----------|---------|
| Tipo de Cambio     | € 500,00 | Colones |
| Plazo del proyecto | -        | Meses   |
| Área del proyecto  | 0        | m2      |

Nota: Elaboración propia

**Figura 37.** Representación de costo indirectos.

| PERSONAL DIRECCIÓN DE OBRA                                        |     |     |   | ₡          | -   |
|-------------------------------------------------------------------|-----|-----|---|------------|-----|
| Fee de administración                                             | 0,0 | mes | ₡ | -          | ₡ - |
| Grupo de inspectores (Ing ELEC, MEC, ARQ, ESTR) \$150/visita sem. | 0,0 | mes | ₡ | 567 000,00 | ₡ - |

| GASTOS GENERALES         |     |      |   |              |                |
|--------------------------|-----|------|---|--------------|----------------|
| Oficina                  | 1,0 | gb   | ₡ | 300 000,00   | ₡ 300 000,00   |
| Art.oficina              | 0,0 | mes  | ₡ | 25 000,00    | ₡ -            |
| Cabañas sanitarias       | 0,0 | mes  | ₡ | 350 000,00   | ₡ -            |
| Bodegas                  | 1,0 | unds | ₡ | 1 000 000,00 | ₡ 1 000 000,00 |
| Botiquin                 | 1,0 | unds | ₡ | 150 000,00   | ₡ 150 000,00   |
| Cerramientos             | 0,0 | ml   | ₡ | 5 600,00     | ₡ -            |
| Ductos de basura         | 0,0 | und  | ₡ | 850 000,00   | ₡ -            |
| Planos asbuilt           | 0,0 | gb   | ₡ | 500 000,00   | ₡ -            |
| Planos taller            | 0,0 | gb   | ₡ | 350 000,00   | ₡ -            |
| Acometidas provisionales | 1,0 | gb   | ₡ | 350 000,00   | ₡ 350 000,00   |
| Topografía               | 1,0 | unds | ₡ | 400 000,00   | ₡ 400 000,00   |

Nota: Elaboración propia

### Cierre de presupuesto

Una vez que se han calculado tanto los costos directos como los indirectos del proyecto, se procede a realizar la sumatoria total. Posteriormente, se lleva a cabo el cierre del presupuesto, que implica establecer los valores correspondientes a la utilidad y a los imprevistos. Este paso es crucial para obtener el costo final del proyecto. Al realizar estos ajustes finales, se garantiza una estimación completa y precisa del presupuesto total, que refleja todos los aspectos financieros necesarios para la ejecución exitosa del proyecto.

**Figura 38.** Representación de costo indirectos.

|                              |    |            |   |                     |
|------------------------------|----|------------|---|---------------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS        | \$ | 672 311,18 | ₡ | 346 240 259,27      |
| TOTAL COSTOS INDIRECTOS      |    |            | ₡ | 48 858 640,00       |
| TOTAL COSTOS INDIRECTOS (\$) | \$ | 94 871,15  |   |                     |
| IMPREVISTOS                  |    | 2%         |   | \$13 771,26         |
| UTILIDAD Y ADMINISTRACION    |    | 9%         |   | \$69 046,41         |
| <b>COSTO TOTAL</b>           |    |            |   | <b>\$850 000,00</b> |

Nota: Elaboración propia

Al concluir el presupuesto, se genera automáticamente una tabla resumen que contiene información clave, como el costo por metro cuadrado del proyecto, la relación entre los costos indirectos y directos, junto con otros datos relevantes para el control interno de la empresa. Esta tabla presentada en la figura 39 ofrece una visión precisa y detallada de los aspectos financieros del proyecto.

**Figura 39.** Tabla de información final.

| <b>Información Importante</b> |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Relacion indirectos           | 0,14                 |
| Costo x m2                    | \$ 2 125,00          |
| <b>Casa Max</b>               |                      |
| COSTO DIRECTO                 | \$ 671 791,19        |
| COSTO INDIRECTO               | \$ 94 871,15         |
| IMPREVISTOS                   | \$ 13 761,93         |
| UTILIDAD                      | \$ 69 575,74         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>\$ 850 000,00</b> |

Nota: Elaboración propia.

### 3.3.2.4 Plantilla general de presentación

Por último, se agrega un formato de presupuesto diseñado para su presentación al cliente. Este se genera automáticamente, pero es fundamental verificar que todas las actividades estén debidamente incluidas. Este formato muestra el costo final por actividad, donde se incorporan los costos indirectos, así como la utilidad y los imprevistos, distribuidos de acuerdo con su peso porcentual respecto al costo total del proyecto. Este formato se adapta al nivel de detalle requerido, permitiendo mostrar únicamente las actividades principales con sus costos asociados, o bien, un nivel más detallado que incluya subactividades, cantidades y costos unitarios. Esto se ajusta según las exigencias o necesidades específicas del cliente. La plantilla de presentación es mostrada en la figura 40.

Figura 40. Ejemplo de presentación final del presupuesto

| <div>  <div>Casa Max</div> </div> |       |      |             |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|---------------------|
| CONCEPTOS GENERALES                                                                                                | CANT. | UND. | COSTO UND.  | TOTAL               |
| PRELIMINAR WORKS                                                                                                   |       |      |             | \$8 827,01          |
| CIVIL WORKS MAIN HOUSE                                                                                             |       |      |             | \$126 100,18        |
| METAL ELEMENTS                                                                                                     |       |      |             | \$64 799,21         |
| ROOF                                                                                                               |       |      |             | \$47 990,39         |
| WALLS                                                                                                              |       |      |             | \$50 818,96         |
| CEILINGS                                                                                                           |       |      |             | \$99 489,35         |
| FLOORS                                                                                                             |       |      |             | \$43 078,52         |
| DOORS                                                                                                              |       |      |             | \$16 388,29         |
| WINDOWS                                                                                                            |       |      |             | \$66 329,82         |
| FURNITURE                                                                                                          |       |      |             | \$33 222,85         |
| MECHANICAL ACCESSORIES                                                                                             |       |      |             | \$53 252,28         |
| Kitchen fixtures                                                                                                   | 1,00  | glb  | \$3 889,11  | \$3 889,11          |
| Laundry fixtures                                                                                                   | 1,00  | glb  | \$1 058,63  | \$1 058,63          |
| Bathroom fixtures, shower and toilets                                                                              | 1,00  | glb  | \$45 502,74 | \$45 502,74         |
| Mirrors                                                                                                            | 3,00  | un   | \$252,41    | \$757,24            |
| Glass partition 8mm                                                                                                | 5,40  | m2   | \$378,62    | \$2 044,56          |
| Luminaires and fans                                                                                                |       |      |             | \$40 042,12         |
| Electrical system                                                                                                  |       |      |             | \$43 082,73         |
| Mechanical system                                                                                                  |       |      |             | \$105 407,69        |
| Pool                                                                                                               |       |      |             | \$51 170,59         |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                       |       |      |             | <b>\$850 000,00</b> |

Nota: Elaboración propia.

### 3.3.2.5 Plantilla control de costos

Una vez que el presupuesto ha sido aceptado y aprobado, se inicia la ejecución del proyecto, iniciando con el control de costos. Este control se lleva a cabo utilizando el software Mawi, por lo que la plantilla de control de costos se ajusta a las necesidades de este software para facilitar la entrada de los datos del proyecto. La plantilla diseñada se adapta al formato requerido por el software utilizado en la empresa, lo que cubre una brecha identificada previamente. Anteriormente, al aprobar un proyecto para el control de costos, era necesario crear el formato con cada uno de los datos correspondientes. Ahora, el formato ya se encuentra dentro de la herramienta para presupuestos, lo que permite que los datos se llenen de manera automática. Cuando se termina el presupuesto se descarga la plantilla y se ingresan los datos a Mawi donde se inicia el control de costos del proyecto.

Figura 41. Plantilla para control de costos

| TIPO | CÓDIGO | DESCRIPTION                     | UNIT | MATERIAL |          |                | MANO DE OBRA |              |                    | SUBCONTRATOS |              |                    | TOTAL PRICE |
|------|--------|---------------------------------|------|----------|----------|----------------|--------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------|
|      |        |                                 |      | QTY      | MATERIAL | Total Material | QTY          | Mano de obra | Total Mano de obra | QTY          | Subcontratos | Total Subcontratos |             |
| CAT  | o      | CIVIL WORKS MAIN HOUSE          | o    | -        | €        | -              | o            | -            | €                  | -            | o            | -                  | o           |
| IT   | o      | Movimiento de tierra            | m3   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Placa corrida                   | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Placas aisladas                 | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Vigas                           | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Columnas                        | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Contrapiso y losas de fundación | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Pared en bloques de concreto    | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Muros de concreto armado        | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Entrepiso                       | m2   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Losas, aceras y voladizos       | m3   | 0,00     | #DIV/o!  | #DIV/o!        | 0,00         | #DIV/o!      | #DIV/o!            | 0,00         | €            | -                  | #DIV/o!     |
| IT   | o      | Repello                         | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | Pared liviana                   | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | o,00                            | o    | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| CAT  | o      | METAL ELEMENTS                  | o    | -        | €        | -              | o            | -            | €                  | -            | o            | -                  | o           |
| IT   | o      | PERGOLAS METÁLICAS              | kgs  | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | VIGAS METÁLICAS                 | kgs  | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | COLUMNAS METÁLICAS              | kgs  | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | PLACAS METÁLICAS                | kgs  | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | ESCALERA METÁLICAS              | kgs  | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | ESTRUCTURA DE TECHO             | kgs  | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | CLAVADORES                      | kgs  | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | o,00                            | o    | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| CAT  | o      | ROOF                            | o    | -        | €        | -              | o            | -            | €                  | -            | o            | -                  | o           |
| IT   | o      | Roof cover                      | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | Roof insulation                 | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | o,00                            | o    | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| CAT  | o      | WALLS                           | o    | -        | €        | -              | o            | -            | €                  | -            | o            | -                  | o           |
| IT   | o      | Woo Paint                       | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | W01 MD 450                      | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | W01 Venezian                    | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | W02 bathrooms                   | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | W03 Marvellino Travertino       | m2   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | Wall bases                      | ml   | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |
| IT   | o      | o,00                            | o    | 0,00     | €        | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €           |

Nota: Elaboración propia.

### 3.3.3 Prueba piloto

Para esta sección, se implementa, revisa y valida el sistema de presupuestación diseñado para Edificadora del Este a través de la selección de un proyecto denominado “Casa Max”. Este proyecto, ubicado en Nosara, Guanacaste, comenzó su construcción en diciembre de 2023 y fue ejecutado por la empresa Edificadora del Este. Se trata de una vivienda de un nivel con piscina, con un área de construcción de 400 m².

Figura 42. Proyecto Casa Max

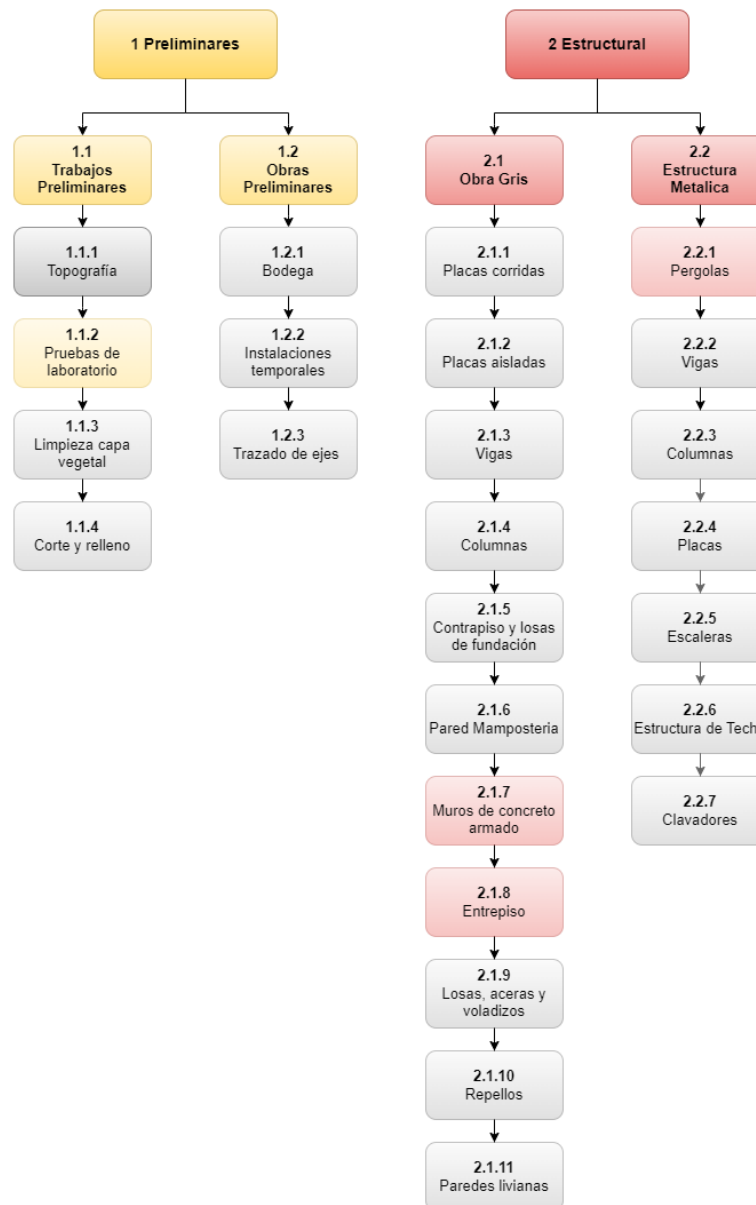


Fuente: Edificadora del Este.

### 3.3.3.1 Estructura de desglose de trabajo

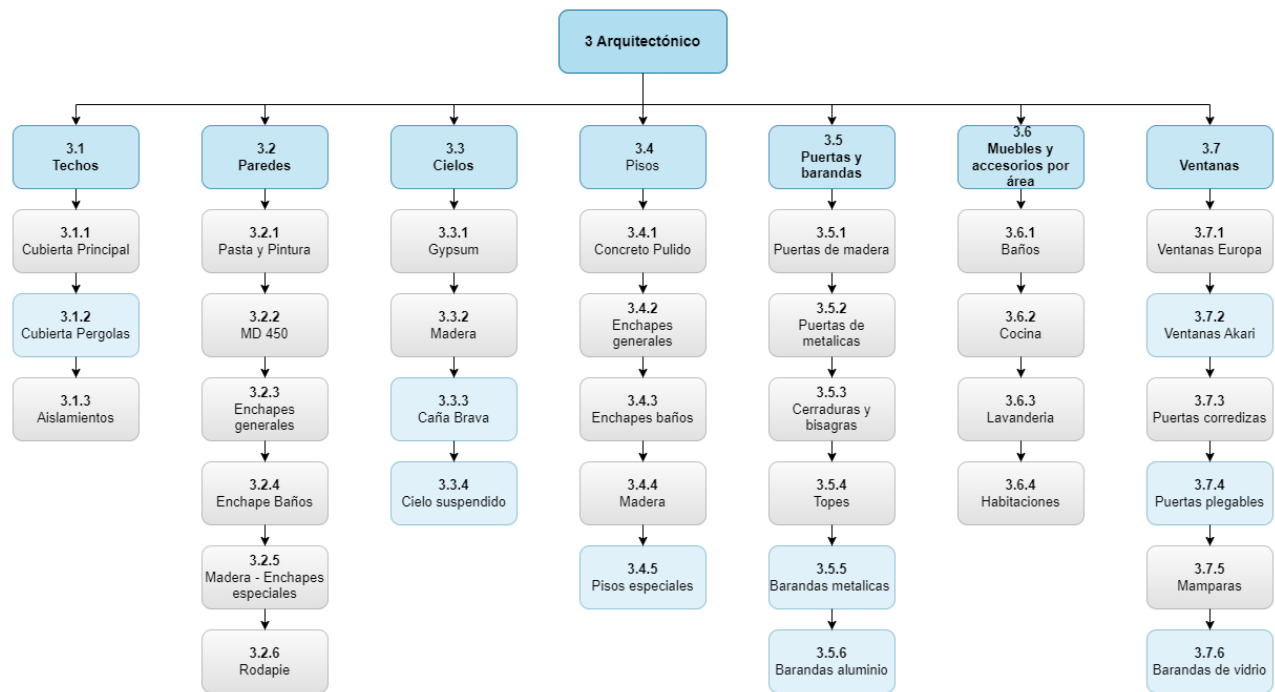
En relación con la utilización de la EDT para el proyecto seleccionado como prueba piloto, se emplea la EDT general diseñada para los proyectos constructivos de Edificadora del Este. En esta EDT, se destacan las actividades que deben ser contempladas en el proyecto a presupuestar. Para esta prueba piloto, se resaltaron en color gris las actividades que deben ser consideradas. En las figuras 43, 44 y 45, se pueden identificar las actividades señaladas para cada uno de los distintos entregables de la EDT.

**Figura 43.** Entregables 1 y 2 de EDT proyecto Casa Max



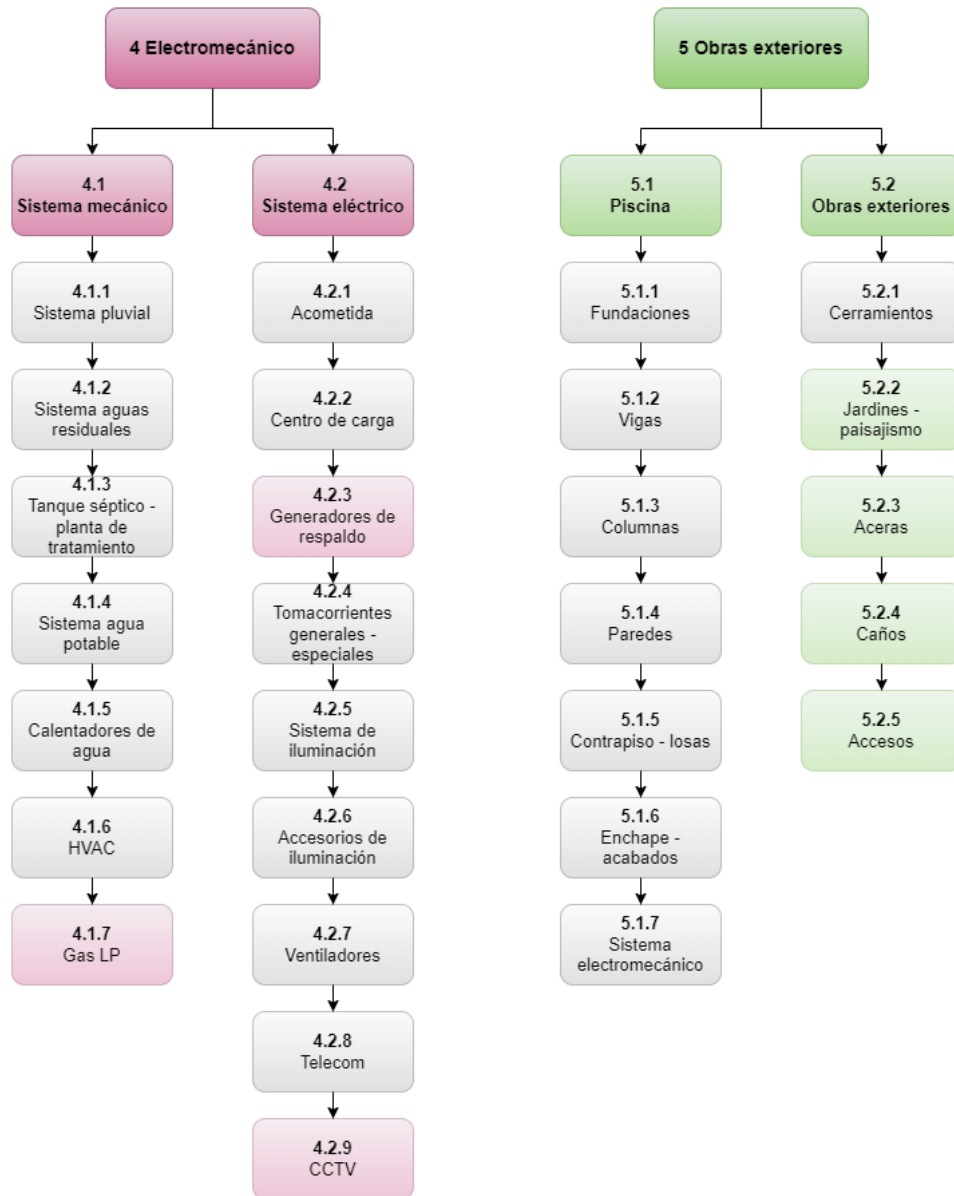
Nota: Elaboración propia

**Figura 44.** Entregable 3 de EDT proyecto Casa Max



Nota: Elaboración propia

**Figura 45.** Entregables 4 y 5 de EDT proyecto Casa Max



Nota: Elaboración propia

### 3.3.3.2 Lista de costos unitarios

La implementación de la plantilla de lista de costos unitarios no es posible en este momento, ya que se trata de un recurso que se irá desarrollando y complementando con el tiempo en Edificadora del Este. Para la empresa, generar una base de datos histórica de costos es crucial para realizar la presupuestación de proyectos, ya que anteriormente se debía de cotizar la información para cada proyecto o se tomaban valores del presupuesto anterior pero no se tenía la información centralizada en una herramienta específica. Esta

herramienta debe ser llenada y actualizada a medida que se elaboran nuevos presupuestos. Como referencia, en la figura 46 se muestran algunos de los costos asociados a la prueba piloto. Sin embargo, estos no pueden ser adoptados por la empresa, ya que provienen de proveedores distintos a los habituales y se utilizaron solo como ejercicio académico para comprobar el funcionamiento de las herramientas.

**Figura 46.** Ejemplo de utilización de lista de costos unitarios.

| Presupuestos y licitaciones |              |                            |                      |        | <div><br/><b>EDIFICADORA</b><br/>DEL ESTE</div> |                      |
|-----------------------------|--------------|----------------------------|----------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Lista de costos unitarios   |              |                            |                      |        |                                                                                                                                    |                      |
| Persona encargada           |              |                            | Lorenzo Jimenez      |        |                                                                                                                                    |                      |
| Categoría                   | Tipo         | Descripción                | Proveedor            | Unidad | Costo Unitario                                                                                                                     | Última actualización |
| Arquitectonico              | Subcontrato  | Muebles en Madera de Teca. | Felix Quintanilla    | ml     | ₡ 392 000,00                                                                                                                       | 13/5/2024            |
| Arquitectonico              | Material     | Pintura                    | Grupo Sur            | m2     | ₡ 3 500,00                                                                                                                         | 13/5/2024            |
| Arquitectonico              | Mano de obra | Cielos en Gypsum           | Edificadora del Este | m2     | ₡ 8 000,00                                                                                                                         | 13/5/2024            |
| Electromecanico             | Material     | Centro de carga de 32      | MASESA               | un     | ₡ 900 000,00                                                                                                                       | 13/5/2024            |
| Estructural                 | Material     | Concreto 210kg/cm2         | Edificadora del Este | m3     | ₡ 75 000,00                                                                                                                        | 13/5/2024            |
| Estructural                 | Subcontrato  | Concreto 210kg/cm2         | Cemex                | m3     | ₡ 115 000,00                                                                                                                       | 13/5/2024            |
| Estructural                 | Material     | Estructuras de acero       | Grupo Nosara         | kg     | ₡ 950,00                                                                                                                           | 13/5/2024            |
| Estructural                 | Sub contrato | Estructuras de acero       | Pablo Soldadores     | kg     | ₡ 1 100,00                                                                                                                         | 13/5/2024            |
| Estructural                 | Mano de obra | Encofrado de placas        | Edificadora del Este | m2     | ₡ 1 500,00                                                                                                                         | 13/5/2024            |
| Estructural                 | Mano de obra | Encofrado de vigas         | Edificadora del Este | m3     | ₡ 6 500,00                                                                                                                         | 13/5/2024            |
| Preliminar                  | Subcontrato  | Corte-relleno movimiento   | Jobeth Salazar       | m3     | ₡ 5 000,00                                                                                                                         | 13/5/2024            |

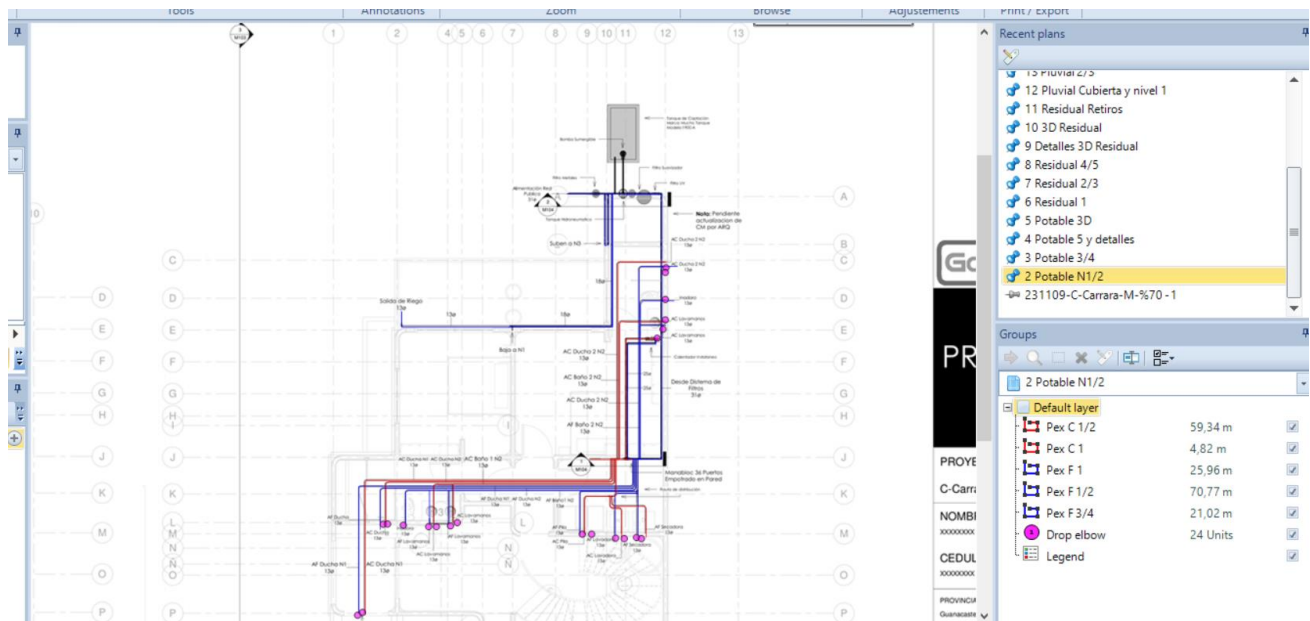
Nota: Elaboración propia

Al desarrollar esta lista de costos, la empresa puede agilizar la elaboración de los presupuestos, pues contaría con una lista actualizada y confiable. Esto evitaría la pérdida de tiempo solicitando cotizaciones a proveedores.

### 3.3.3.3 Cuantificación y estimación de costos

Como parte del proceso de cuantificación, primero se deben realizar las mediciones correspondientes en el software Active Takeoff, que es el utilizado por Edificadora del Este. En este software, se ingresan los planos del proyecto a presupuestar, se ajusta la escala según la lámina y se efectúan las mediciones necesarias, como se ejemplifica en la figura 47.

**Figura 47.** Ejemplo de mediciones en software Active Takeoff.



Nota: Elaboración propia

Una vez realizadas las mediciones, se pueden ingresar en la plantilla para la cuantificación y estimación de costos. Hay que recordar que primero se deben ingresar los datos iniciales del proyecto. En el **apéndice 4** se presentan las plantillas de cuantificación y estimación de costos completas.

**Figura 48.** Registro de información proyecto piloto.

|                        |                   |                                                                                       |
|------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del proyecto:   | Casa Max          |  |
| Ubicación:             | Nosara Guanacaste |                                                                                       |
| Numero de proyecto:    | N-01              |                                                                                       |
| Area del proyecto (m2) | 400               |                                                                                       |
| Fecha:                 | 13/5/2024         |                                                                                       |

Nota: Elaboración propia

### Movimiento de tierra

Para el movimiento de tierras, se identifican las zonas que requieren ajuste. Después de realizar las mediciones, estos datos se ingresan en la plantilla para calcular el costo de esta actividad.

**Figura 49.** Cálculos movimientos de tierra proyecto piloto.

| Tipo         | Longitud | Ancho | Area   | Prof exc | Volumen (m3) | Costo x m3 | Costo total  |
|--------------|----------|-------|--------|----------|--------------|------------|--------------|
| Corte        | 26,00    | 13,50 | 351,00 | 1,35     | 616,01       | 5 000,00   | 3 080 025,00 |
| Relleno      | 0,00     | 0,00  | 0,00   | 0,00     | 0,00         | 6 500,00   | -            |
| <b>Total</b> |          |       | 351,00 |          | 616,01       |            | 3 080 025,00 |

Nota: Elaboración propia

## Estructural

Este apartado abarca todos los elementos estructurales del proyecto piloto. Es necesario ingresar las dimensiones de los componentes que forman parte del proyecto, organizados de acuerdo con la EDT previamente presentada para el proyecto Casa Max. En la figura 50, 51, 52, 53 y 54 se muestra un ejemplo del uso de la plantilla para uno de los elementos estructurales con lo cual se obtiene el costo de la actividad, y permitió comprobar el buen funcionamiento de la herramienta durante la prueba piloto.

**Figura 50.** Ejemplo de cálculos placas corridas

| Tipo            | Secciones (m) |       |            |         | excavacion (m) |          | Concr        | #2          | #3            | #4           | #5          | #6          | #7          | #8          | #9          | Form          | Exca          | espesor     |              | Sello       |
|-----------------|---------------|-------|------------|---------|----------------|----------|--------------|-------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
|                 | Longitud      | Ancho | espesor se | Peralte | Ancho exc      | Prof exc |              |             |               |              |             |             |             |             |             |               |               | Sustitución | Sustitucion  |             |
| Placa Corrida 1 | 35,10         | 0,50  | 0,05       | 0,50    | 0,80           | 1,40     | 8,78         | 0,03        | 140,40        | 70,23        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 35,10         | 49,14         | 0,20        | 3,51         | 0,88        |
| Placa Corrida 2 | 62,10         | 0,50  | 0,05       | 0,30    | 0,80           | 1,00     | 9,32         | 0,02        | 161,46        | 0,02         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 37,26         | 62,10         | 0,20        | 6,21         | 1,55        |
| Placa Corrida 3 | 24,65         | 0,50  | 0,05       | 0,30    | 0,80           | 1,00     | 3,70         | 0,01        | 64,09         | 0,01         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 14,79         | 24,65         | 0,20        | 2,47         | 0,62        |
| Placa Corrida 4 | 26,55         | 0,50  | 0,05       | 0,30    | 0,80           | 1,00     | 3,98         | 0,01        | 69,03         | 0,01         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 15,93         | 26,55         | 0,20        | 2,66         | 0,66        |
| Placa Corrida 5 | 41,40         | 1,60  | 0,05       | 0,30    | 1,90           | 0,95     | 19,87        | 0,03        | 273,24        | 16,59        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 24,84         | 82,59         | 0,20        | 13,25        | 3,31        |
| Placa Corrida 6 | 14,80         | 1,00  | 0,05       | 0,30    | 1,30           | 1,00     | 4,44         | 0,01        | 65,12         | 5,93         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 8,88          | 22,20         | 0,20        | 2,96         | 0,74        |
| <b>Total</b>    | <b>204,60</b> |       |            |         |                |          | <b>50,08</b> | <b>0,11</b> | <b>773,34</b> | <b>92,79</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>136,80</b> | <b>267,23</b> | <b>1,20</b> | <b>31,05</b> | <b>7,76</b> |

Nota: Elaboración propia

**Figura 51.** Ejemplo de refuerzo para placas corridas

| Refuerzo Longitudinal (Cantidad por placa) |       |      |      |      |      |      | Medida | Aros y Ganchos ( @ m) |      |          |
|--------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|--------|-----------------------|------|----------|
| #3                                         | #4    | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   |        | #2                    | #3   | #4       |
| 0,00                                       | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 5,00                                       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,60   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 5,00                                       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,60   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 5,00                                       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,60   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 12,00                                      | 2,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,20   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 6,00                                       | 2,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,20   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |

Nota: Elaboración propia

**Figura 52.** Tabla resumen de actividad (Placas corridas)

| Datos       | Cantidad | Unidad |
|-------------|----------|--------|
| Peso Acero  | 3 155,32 | kg     |
| Excavacion  | 267,23   | m3     |
| Sustitucion | 31,05    | m3     |
| Sello       | 7,76     | m3     |
| Concreto    | 55,09    | m3     |
| Formaleta   | 136,80   | m2     |
| Varilla #2  | 0,11     | Unidad |
| Varilla #3  | 773,34   | Unidad |
| Varilla #4  | 92,79    | Unidad |
| Varilla #5  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6  | 0,00     | Unidad |
| Alambre     | 126,21   | kg     |

Nota: Elaboración propia

Una vez obtenidos los resultados presentados en la tabla resumen, se procede al cálculo del costo de la actividad. Los resultados se trasladan automáticamente a la pestaña destinada a este cálculo. En esta sección, solo se modificaron los costos asociados, los cuales están resaltados en color naranja.

**Figura 53.** Cálculo de costos de placas corridas en prueba piloto.

| Nombre:     | Placa corrida | Código EDT: | 2.1.1             | Cantidad: | 55,09       | Costo unitario: | 211 575,59    | Costo Total: | €11 655 741,55 |
|-------------|---------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|---------------|--------------|----------------|
| Datos       |               |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |               |              | SUMA TOTALES   |
|             | CANTIDAD      | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA     | SUBCONTRATO  |                |
| Peso Acero  | 3 155,32      | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 2 208 721,75    | 1 735 424,23  | 0,00         | 3 944 145,98   |
| Excavacion  | 267,23        | m3          | 0,00              | 6 500,00  |             | 0,00            | 1 737 014,50  | 0,00         | 1 737 014,50   |
| Sustitucion | 31,05         | m3          | 7 500,00          | 5 000,00  |             | 232 860,00      | 155 240,00    | 0,00         | 388 100,00     |
| Sello       | 7,76          | m3          | 30 000,00         | 9 000,00  |             | 232 860,00      | 69 858,00     | 0,00         | 302 718,00     |
| Concreto    | 55,09         | m3          | 75 000,00         | 8 000,00  |             | 4 131 765,00    | 440 721,60    | 0,00         | 4 572 486,60   |
| Formaleta   | 136,80        | m2          | 2 500,00          | 1 500,00  | 0,00        | 342 000,00      | 205 200,00    | 0,00         | 547 200,00     |
| Varilla #2  | 0,11          | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #3  | 773,34        | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #4  | 92,79         | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #5  | 0,00          | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #6  | 0,00          | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Alambre     | 126,21        | kg          | 1 300,00          | 0,00      |             | 164 076,47      | 0,00          | 0,00         | 164 076,47     |
| Total       |               |             |                   |           |             | €7 312 283,22   | €4 343 458,33 |              |                |
| Unitario    |               |             |                   |           |             | € 132 732,92    | € 78 842,67   |              |                |

Nota: Elaboración propia

Al ingresar todas las medidas obtenidas en el software y actualizar los costos, se van realizando cada una de las actividades correspondientes al entregable 2 de la EDT, que se refiere a lo estructural. Al concluir todas las actividades, se obtiene el desglose del presupuesto, tal como se muestra en la figura 54.

**Figura 54.** Desglose de costos estructurales de prueba piloto.

| <div>  <div>Casa Max</div> </div> |                                 |        |      |              |              |              |               |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|
|                                                                                                                      | DESCRIPTION                     | QTY    | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE     |
|                                                                                                                      | SITE                            |        |      |              |              |              |               |                 |
|                                                                                                                      | CIVIL WORKS MAIN HOUSE          |        |      |              |              |              |               |                 |
|                                                                                                                      | Movimineto de tierra            | 616,0  | m3   | € -          | € -          | € 5 000,00   | € 5 000,00    | € 3 080 025,00  |
|                                                                                                                      | Placa corrida                   | 55,1   | m3   | € 132 732,92 | € 78 842,67  | € -          | € 211 575,59  | € 11 655 741,55 |
|                                                                                                                      | Placas aisladas                 | 1,7    | m3   | € 110 747,59 | € 63 786,57  | € -          | € 174 534,16  | € 287 981,37    |
|                                                                                                                      | Vigas                           | 10,0   | m3   | € 299 309,08 | € 253 485,34 | € -          | € 552 794,42  | € 5 546 401,98  |
|                                                                                                                      | Columnas                        | 15,0   | m3   | € 226 637,93 | € 164 769,79 | € -          | € 391 407,72  | € 5 880 039,83  |
|                                                                                                                      | Contrapiso y losas de fundacion | 36,5   | m3   | € 180 617,12 | € 58 276,00  | € -          | € 238 893,12  | € 8 724 114,00  |
|                                                                                                                      | Pared en bloques de concreto    | 87,6   | m3   | € 61 546,72  | € 34 329,48  | € -          | € 95 876,20   | € 8 398 755,14  |
|                                                                                                                      | Losas, aceras y voladizos       | 3,0    | m3   | € 180 136,49 | € 113 034,27 | € -          | € 293 170,76  | € 881 543,96    |
|                                                                                                                      | Repello                         | 621,3  | m2   | € 4 000,00   | € 6 500,00   | € -          | € 10 500,00   | € 6 523 230,00  |
|                                                                                                                      | Pared liviana                   | 105,6  | m2   | € 12 500,00  | € 7 000,00   | € -          | € 19 500,00   | € 2 059 687,50  |
|                                                                                                                      | METAL ELEMENTS                  |        |      |              |              |              |               |                 |
|                                                                                                                      | PERGOLAS METÁLICAS              | 398,2  | kgs  | € 950,00     | € -          | € 1 100,00   | € 2 050,00    | € 816 267,16    |
|                                                                                                                      | VIGAS METÁLICAS                 | 7684,7 | kgs  | € 950,00     | € -          | € 1 100,00   | € 2 050,00    | € 15 753 548,67 |
|                                                                                                                      | COLUMNAS METÁLICAS              | 1024,3 | kgs  | € 950,00     | € -          | € 1 100,00   | € 2 050,00    | € 2 099 910,12  |
|                                                                                                                      | PLACAS METÁLICAS                | 199,5  | kgs  | € 950,00     | € -          | € 1 100,00   | € 2 050,00    | € 408 914,94    |
|                                                                                                                      | ESCALERA METÁLICAS              | 0,0    | kgs  | € 950,00     | € -          | € 1 100,00   | € 2 050,00    | € -             |
|                                                                                                                      | ESTRUCTURA DE TECHO             | 2657,8 | kgs  | € 950,00     | € -          | € 1 100,00   | € 2 050,00    | € 5 448 490,72  |
|                                                                                                                      | CLAVADORES                      | 558,3  | kgs  | € 950,00     | € -          | € 1 100,00   | € 2 050,00    | € 1 144 570,35  |

Nota: Elaboración propia

Al igual que con las secciones de movimiento de tierra y estructurales, es necesario ingresar las mediciones para las demás entregables del proyecto, como lo son las arquitectónicas, electromecánicas y las obras exteriores correspondientes. Esto permite obtener el costo directo total y proceder con el cálculo de los costos indirectos. Es esencial completar esta etapa con precisión y minuciosidad, ya que proporciona la base para calcular los costos totales del proyecto y garantiza una planificación financiera adecuada.

Una vez calculados tanto los costos directos como los indirectos del proyecto Casa Max, se procede a realizar la sumatoria total. Luego de esto, se realiza el cierre del presupuesto, que implica establecer los valores correspondientes a la utilidad y a los imprevistos.

Después de calcular tanto los costos directos como los indirectos del proyecto Casa Max, se procede a realizar la suma total. Luego de esto, se lleva a cabo el cierre del presupuesto, que implica establecer los valores correspondientes a la utilidad y a los imprevistos. De esta manera, se obtiene el costo final del proyecto y se genera la tabla de información final.

**Figura 55.** Cierre de presupuesto de prueba piloto

|                                     |               |                     |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>        | \$ 672 311,18 | ₡ 346 240 259,27    |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>      |               | ₡ 48 858 640,00     |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS (\$)</b> |               | \$ 94 871,15        |
| <b>IMPREVISTOS</b>                  | 2%            | \$13 771,26         |
| <b>UTILIDAD Y ADMINISTRACION</b>    | 9%            | \$69 046,41         |
| <b>COSTO TOTAL</b>                  |               | <b>\$850 000,00</b> |

Nota: Elaboración propia

**Figura 56.** Tabla de información final de prueba piloto

| Informacion Importante |                      |
|------------------------|----------------------|
| Relacion indirectos    | 0,14                 |
| Costo x m2             | \$ 2 125,00          |
| Casa Max               |                      |
| COSTO DIRECTO          | \$ 671 791,19        |
| COSTO INDIRECTO        | \$ 94 871,15         |
| IMPREVISTOS            | \$ 13 761,93         |
| UTILIDAD               | \$ 69 575,74         |
| <b>TOTAL</b>           | <b>\$ 850 000,00</b> |

Nota: Elaboración propia

La tabla resumen del proyecto muestra un costo total de 850,000 dólares, lo que equivale a un costo por metro cuadrado de 2,125 dólares para una superficie de construcción de 400 m<sup>2</sup>. En cuanto a las consideraciones para determinar el presupuesto de la prueba piloto, se tuvieron en cuenta varios aspectos:

los imprevistos representan el 2% del costo total del proyecto, la utilidad corresponde al 9% del costo total, se estimó una duración del proyecto de 8 meses y se estableció un tipo de cambio de 515 colones por dólar. Con estas consideraciones, se da por finalizado el proceso de estimación de costos y determinación del presupuesto. Es relevante destacar que, con las herramientas diseñadas, este proceso se vuelve más práctico y rápido de realizar.

### 3.3.3.4 Plantilla general de presentación

Por último, se genera el formato de presupuesto diseñado para su presentación al cliente. Este formato se genera automáticamente y muestra el costo final por actividad, incluyendo los costos indirectos, la utilidad y los imprevistos, distribuidos según su peso porcentual respecto al costo total del proyecto. A modo de ejemplo, se presenta en la figura 57, donde se ilustra que esta plantilla puede ajustarse para mostrar tanto las actividades generales, así como una mayor subdivisión, como se representa en el caso de la obra gris y los accesorios mecánicos.

Figura 57. Formato de presupuesto para cliente

| <div>  <div>Casa Max</div> </div> |        |      |             |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------------|---------------------|
| CONCEPTOS GENERALES                                                                                                | CANT.  | UND. | COSTO UND.  | TOTAL               |
| PRELIMINAR WORKS                                                                                                   |        |      |             | \$8 827,01          |
| CIVIL WORKS MAIN HOUSE                                                                                             |        |      |             | \$126 100,18        |
| Placa corrida                                                                                                      | 55,09  | m3   | \$534,05    | \$29 420,83         |
| Placas aisladas                                                                                                    | 1,65   | m3   | \$440,55    | \$726,91            |
| Vigas                                                                                                              | 10,03  | m3   | \$1 395,34  | \$13 999,95         |
| Columnas                                                                                                           | 15,02  | m3   | \$987,97    | \$14 842,10         |
| Contrapiso y losas de fundacion                                                                                    | 36,52  | m3   | \$603,00    | \$22 020,97         |
| Pared en bloques de concreto                                                                                       | 87,60  | ml   | \$242,01    | \$21 199,71         |
| Losas, aceras y voladizos                                                                                          | 3,01   | m3   | \$740,01    | \$2 225,15          |
| Repello                                                                                                            | 621,26 | m2   | \$26,50     | \$16 465,61         |
| Pared liviana                                                                                                      | 105,63 | m2   | \$49,22     | \$5 198,96          |
| METAL ELEMENTS                                                                                                     |        |      |             | \$64 799,21         |
| ROOF                                                                                                               |        |      |             | \$47 990,39         |
| WALLS                                                                                                              |        |      |             | \$50 818,96         |
| CEILINGS                                                                                                           |        |      |             | \$99 489,35         |
| FLOORS                                                                                                             |        |      |             | \$43 078,52         |
| DOORS                                                                                                              |        |      |             | \$16 388,29         |
| WINDOWS                                                                                                            |        |      |             | \$66 329,82         |
| FURNITURE                                                                                                          |        |      |             | \$33 222,85         |
| MECHANICAL ACCESSORIES                                                                                             |        |      |             | \$53 252,28         |
| Kitchen fixtures                                                                                                   | 1,00   | glb  | \$3 889,11  | \$3 889,11          |
| Laundry fixtures                                                                                                   | 1,00   | glb  | \$1 058,63  | \$1 058,63          |
| Bathroom fixtures, shower and toilets                                                                              | 1,00   | glb  | \$45 502,74 | \$45 502,74         |
| Mirrors                                                                                                            | 3,00   | un   | \$252,41    | \$757,24            |
| Glass partition 8mm                                                                                                | 5,40   | m2   | \$378,62    | \$2 044,56          |
| Luminaires and fans                                                                                                |        |      |             | \$40 042,12         |
| Electrical system                                                                                                  |        |      |             | \$43 082,73         |
| Mechanical system                                                                                                  |        |      |             | \$105 407,69        |
| Pool                                                                                                               |        |      |             | \$51 170,59         |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                       |        |      |             | <b>\$850 000,00</b> |

Nota: Elaboración propia

### 3.3.3.5 Comparativa entre proceso sugerido y el proceso antiguo.

Después de completar el presupuesto para la prueba piloto realizada con el proyecto denominado Casa Max, se evidencia el buen funcionamiento de las herramientas diseñadas. Sin embargo, como último punto del proceso de aplicación del sistema de presupuestación propuesto para Edificadora del Este, se lleva a cabo un proceso de comparación entre el método antiguo utilizado por la empresa y el nuevo proceso diseñado. Esto se debe a que, como en cualquier propuesta que se elabora, es necesario verificar su funcionalidad para garantizar su aplicación en proyectos reales que desarrolle la empresa.

Por lo tanto, se realiza una comparativa que contempla diversas variables importantes, tales como la Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) del proyecto, la lista de costos, las herramientas de cuantificación y estimación de costos, costos por actividad y los formatos de presentación final. Estas variables se consideran esenciales, ya que la empresa necesita un sistema que sea tanto eficiente como preciso.

**Tabla 10.** Comparativo de validación de proceso de presupuestación antiguo y el proceso sugerido.

| Variable        | Proceso antiguo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Proceso sugerido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDT             | El proceso de presupuestación anterior carecía de una Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) definida para sus proyectos de construcción.                                                                                                                                                                                                | <p>El proceso de presupuestación propuesto incorpora una Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) base, que se emplea para identificar cada una de las actividades involucradas en el proyecto a presupuestar. Esta EDT base sirve como una guía detallada que descompone el proyecto en sus componentes fundamentales, facilitando así la organización y el seguimiento de todas las tareas necesarias.</p> <p>Con esta herramienta se puede tener una mayor organización del proceso de presupuestación, ya que se identificaron las actividades que están dentro del alcance del proyecto.</p> |
| Lista de costos | El proceso anterior carecía de una lista de costos disponible, lo que ocasionaba retrasos en la elaboración de los presupuestos debido a la ausencia de una base de datos consultable. Sin una lista de costos organizada, el equipo tenía que recopilar la información de manera manual cada vez, lo que no solo ralentizaba el proceso, | El proceso de presupuestación sugerido incluye una lista de costos bien organizada, lo que facilita significativamente la elaboración de los presupuestos. Esta lista actúa como una base de datos centralizada que puede ser consultada rápidamente, permitiendo a los equipos de trabajo acceder a la información necesaria de manera inmediata. Con esta lista se                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                       | sino que también incrementaba el riesgo de errores y omisiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | agiliza el proceso ya que se tiene una lista de datos históricos que puede ser consultada con facilidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comparativo de validación de proceso de presupuestación antiguo y el proceso sugerido (continuación). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Variable                                                                                              | Proceso antiguo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Proceso sugerido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Herramienta de cuantificación y estimación                                                            | La herramienta antigua de cuantificación y estimación de costos presentaba errores en las fórmulas y, frecuentemente, al agregar nuevas actividades, estas se omitían en el costo final del proyecto. La estructura también tenía varios errores de diseño, lo que provocaba que las mediciones se ingresaran incorrectamente en actividades donde no eran necesarias, resultando en costos que no reflejaban adecuadamente el costo real de dichas actividades.                                                                                                                                                                                                                 | La herramienta sugerida de cuantificación y estimación de costos está diseñada para evitar errores en las fórmulas y asegurar que todas las nuevas actividades se incluyan correctamente en el costo final del proyecto. Su estructura mejorada elimina los problemas de diseño anteriores, garantizando que las mediciones se ingresen únicamente en las actividades pertinentes. Esto asegura que los costos reflejen con precisión el verdadero costo de cada actividad, mejorando la exactitud y confiabilidad del presupuesto total. Las herramientas se han actualizado de manera que se realiza una estimación de costos más apegada a la realidad del proyecto, omite errores en formulas y cuenta los costos de todas las actividades del proyecto. |
| Costos por actividad                                                                                  | <p>Para este proyecto, el desglose de costos es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos de tierra: 7 517,67 dólares.</li> <li>• Obras civiles 170 567,72 dólares</li> <li>• Elementos metálicos 62 612,18 dólares.</li> <li>• Acabados de pared 51 323,50 dólares.</li> <li>• Cielos 97 067,34 dólares.</li> <li>• Pisos 42 797,82 dólares.</li> <li>• Puertas y ventanas 80 378,68 dólares.</li> <li>• Muebles 33 822,06 dólares</li> <li>• Accesorios mecánicos 52 544,90 dólares.</li> <li>• Accesorios eléctricos 38 457,41 dólares.</li> <li>• Sistema eléctrico 41 301,76 dólares</li> <li>• Sistema mecánico 104 560,42 dólares</li> </ul> | <p>Para este proyecto, el desglose de costos es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos de tierra: 8 827,01 dólares.</li> <li>• Obras civiles 174 090,57 dólares</li> <li>• Elementos metálicos 64 799,21 dólares.</li> <li>• Acabados de pared 50 818,96 dólares.</li> <li>• Cielos 99 489,35 dólares.</li> <li>• Pisos 43 078,52 dólares.</li> <li>• Puertas y ventanas 82 718,11 dólares.</li> <li>• Muebles 33 222,85 dólares</li> <li>• Accesorios mecánicos 53 252,28 dólares.</li> <li>• Accesorios eléctricos 40 042,12 dólares.</li> <li>• Sistema eléctrico 43 082,73 dólares</li> <li>• Sistema mecánico 105 407,69 dólares</li> <li>• Piscina 51 170,59 dólares.</li> </ul>                                       |

|                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Piscina 56 061,14 dólares.</li> </ul> <p>El costo total establecido en el presupuesto para el proyecto Casa Max ascendió a 839 012.60 dólares.</p>                                                                                                                 | El costo total establecido en el presupuesto para el proyecto Casa Max ascendió a 850 000 dólares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comparativo de validación de proceso de presupuestación antiguo y el proceso sugerido (continuación). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Variable                                                                                              | Proceso antiguo                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Proceso sugerido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Formato de presentación final                                                                         | El proceso de presupuestación anterior carecía de un formato de presentación final, lo que obligaba a realizar sumatorios manuales que luego se trasladaban a las actividades correspondientes. Esto requería un trabajo adicional para preparar un resumen del presupuesto que se presentaba al cliente. | El proceso de presupuestación sugerido incluye un formato de presentación final estructurado, eliminando la necesidad de realizar sumatorios manuales. Este formato permite que todas las actividades y costos se integren automáticamente, facilitando la creación de un resumen del presupuesto que se puede presentar al cliente de manera eficiente. En este resumen, se pueden mostrar tanto las subactividades y sus costos o simplemente las actividades principales con su costo total, proporcionando claridad en la presentación de la información. |

Nota. Elaboración propia.

Según lo descrito en la tabla 10, se identifican varios puntos importantes a destacar. En relación con la precisión de las estimaciones, el sistema de presupuestación actual de Edificadora del Este carece de un formato final que permita una comparación directa con el sistema de presupuestación propuesto. No obstante, se observa que la diferencia entre los montos globales totales es de 10,987.4 dólares. Esta diferencia refleja la precisión en los cálculos, así como la falta de conocimiento sobre los supuestos utilizados en la elaboración del presupuesto anterior.

Por otra parte, la propuesta de mejora del sistema de presupuestación representa un proceso significativamente mejorado. Esto se debe a que se ha diseñado un sistema secuencial y estandarizado que favorece su correcta aplicación. Además, la implementación de herramientas como la lista de costos y la Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) promueve la eficiencia del proceso de presupuestación en Edificadora del Este. Estas herramientas no solo facilitan una mayor precisión en las estimaciones, sino que también aseguran que todos los costos sean considerados de manera coherente y sistemática.

## 3.4 Guía de uso

Esta sección de resultados se centra en el último objetivo específico del proyecto de graduación: Elaborar una guía de uso detallada que proporcione a los empleados una orientación clara sobre el nuevo proceso de presupuestación.

La guía de uso se ha elaborado siguiendo la secuencia detallada del proceso de presupuestación. En esta guía, se muestra cómo deben utilizarse las herramientas diseñadas, tales como la Estructura Desglosada del Trabajo (EDT) general, la lista de costos unitarios y, especialmente, la plantilla de cuantificación y estimación de costos.

Cada sección de la guía proporciona instrucciones precisas sobre cómo aplicar cada herramienta en el contexto del proyecto. Se incluyen pasos detallados para la correcta implementación de la EDT, asegurando que todas las actividades y subactividades del proyecto sean identificadas y organizadas de manera lógica y eficiente. La guía también explica cómo consultar la lista de costos unitarios y los aspectos que deben ser tomados en cuenta, para agregar un nuevo producto, garantizando que los datos sean precisos y reflejen los costos actuales del mercado.

Además, se dedica una parte significativa a la plantilla de cuantificación y estimación de costos, proporcionando una orientación paso a paso sobre su uso. Esto incluye cómo ingresar datos correctamente y realizar cálculos automáticos. La guía no solo facilita la comprensión y uso del sistema de presupuestación propuesto, sino que también promueve la consistencia y eficiencia en la preparación de presupuestos dentro de la empresa.

Edificadora del Este carecía de un documento que pudiera ser consultado para resolver dudas y servir como guía para futuros empleados sobre el proceso de presupuestación. Además, dado que el nuevo proceso de presupuestación propuesto difiere del anterior, es importante implementar la guía de uso. Esto permitirá cerrar una de las brechas identificadas. La guía de uso se encuentra disponible en el apéndice 5 para su consulta.

**Figura 58.** Portada de guía de uso diseñada.



En la figura 58 se presenta la portada de la guía de uso de herramientas de presupuestación creada para Edificadora del Este. Esta guía ha sido elaborada para proporcionar a los empleados una referencia detallada y clara sobre cómo utilizar las diversas herramientas de cuantificación y estimación de costos de manera eficiente. La inclusión de esta guía tiene como objetivo estandarizar los procedimientos, reducir errores y mejorar la precisión en la elaboración de presupuestos.

# Conclusiones y recomendaciones

## Conclusiones

- El análisis detallado del proceso de presupuestación actual reveló múltiples áreas de mejora, particularmente en la precisión y eficiencia de las herramientas utilizadas.
- Se identificaron fallos en las fórmulas y procedimientos de la hoja de cálculo empleada, lo que causaba omisiones de costos y reducía la competitividad de la empresa en las licitaciones.
- La falta de estandarización y actualización en el proceso de cuantificación y costeo resultaba en una gran carga de trabajo para la elaboración de presupuestos. El diagnóstico subrayó la necesidad de implementar un sistema más robusto y alineado con las mejores prácticas del sector para mejorar la eficiencia operativa de Edificadora del Este.
- La revisión de buenas prácticas en la industria de la construcción permitió identificar métodos y herramientas que podrían ser adaptadas a las necesidades de Edificadora del Este.
- Las prácticas exitosas de empresas demostraron la importancia de utilizar estructuras de desglose del trabajo (EDT) y técnicas de estimación paramétrica para mejorar la precisión de los presupuestos.
- La recopilación de datos históricos y la implementación de listas de costos unitarios basadas en registros previos se identificaron como estrategias clave para mejorar la exactitud de las estimaciones de costos.
- La propuesta de mejora diseñada incorporó una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) detallada, facilitando un mayor control y precisión en la identificación de actividades y entregables.
- La creación de plantillas de listas de costos unitarios y la integración de técnicas de estimación paramétrica resultaron en un sistema más preciso y para la elaboración de presupuestos.
- La automatización de las plantillas para la presentación del presupuesto y el control de costos permitió reducir significativamente los tiempos de ejecución y los errores manuales. La implementación de estas mejoras cerró las brechas identificadas en el proceso actual.
- La guía de uso detallada proporciona una estructura clara y comprensible para que los empleados pudieran adaptarse rápidamente al nuevo sistema de presupuestación. La guía incluye instrucciones

precisas y ejemplos, lo que ayuda a minimizar los errores durante la entrada de datos y la generación de presupuestos.

## Recomendaciones

Se recomienda al Departamento de presupuestación y licitaciones mantenerse en constante capacitación sobre nuevas técnicas de presupuestación y tecnologías emergentes. Esto es importante, ya que las innovaciones tecnológicas pueden optimizar los procesos, aumentar la eficiencia y garantizar que la empresa no se quede rezagada en un mercado en constante evolución.

Otra recomendación para el Departamento de presupuestación es mantener la lista de costos actualizada de manera periódica o en tiempo real al facturar a los distintos proveedores. Esto asegura que la base de datos de costos refleje los precios actuales del mercado, proporcionando una herramienta confiable para la elaboración de presupuestos.

Es igualmente importante que el Departamento de proveeduría en conjunto con el de ejecución incorpore herramientas y procesos de análisis de ofertas en su proceso de construcción. Este enfoque permite evaluar diversas propuestas y seleccionar las opciones que ofrecen la mejor relación costo-calidad. Al hacerlo, la empresa puede obtener materiales y servicios que optimicen tanto el costo como la calidad de los productos necesarios para la ejecución de proyectos constructivos.

Se sugiere también que el equipo de ejecución de obra realice estudios específicos para obtener rendimientos precisos de mano de obra y subcontratos propios de la empresa. Estos estudios proporcionarán datos valiosos para el control de la ejecución del proyecto y permitirán elaborar presupuestos más exactos. Un mayor control sobre estos aspectos puede mejorar la eficiencia y reducir los costos imprevistos.

Finalmente, y dado que no se tuvo acceso a todas las herramientas de la empresa, se recomienda que el encargado del Departamento de presupuestación agregue en la guía de uso, las herramientas faltantes, para así tener una guía de uso más completa para los empleados.

# Referencias

- Aston, B. (2023, 8 mayo). Cómo estimar proyectos: la guía completa de la estimación de costos de un proyecto. The Digital Project Manager. <https://thedigitalprojectmanager.com/es/temas/mejores-metodos/guia-estimacion-presupuesto-costos/>
- Córdoba, S (2021). Sistema de desarrollo de presupuestos para la Unidad de Obras Civiles y Servicios Municipales de la Municipalidad de Pococí Available at: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13857/TF9107\\_BIB304230\\_Sebastian\\_Cordoba\\_Artavia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13857/TF9107_BIB304230_Sebastian_Cordoba_Artavia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Díaz, V. (2024). "Desafíos de Construcción en 2024: Cómo tener éxito en la ejecución de Proyectos." LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/desaf%C3%ADos-de-construcci%C3%B3n-en-2024-c%C3%B3mo-tener-%C3%A9xito-la-díaz-vel%C3%A1squez-trmmte/>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. John Wiley & Sons.
- González, R. (s.f.) LOS COSTOS INDIRECTOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. Available at: [https://www.cmic.org.mx/comisiones/Tematicas/costosyp/Conferencias/1er%20Conferencia/Presentacion\\_Costos\\_Indirectos.pdf](https://www.cmic.org.mx/comisiones/Tematicas/costosyp/Conferencias/1er%20Conferencia/Presentacion_Costos_Indirectos.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta edición). México D.F.
- International Construction Measurement Standards Coalition. (2019). International Construction Measurement Standards (ICMS). <https://icms-coalition.org>
- Jiménez, L (2017) Presupuestos en la construcción, Capítulo 3. Available at: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9WkpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=presupuestos+en+proyectos+de+construcci%C3%B3n+PDF&ots=8yDX2cqG3k&sig=IGoWv3BXd8EnKlmvtEFIsxOAM60#v>
- Kerzner, H. (2013). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. John Wiley & Sons.
- Larkin, J. (2023). ¿Por qué es tan importante el análisis de Datos Cualitativos? Análisis de datos cualitativos: qué es y su importancia. <https://www.incentro.com/es-ES/blog/analisis-de-datos-cualitativos>
- Lugo, Z. and Fernández, A. (2020) Diferencia Entre Población y muestra, Diferenciador. Available at: <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>

- Maranta M., & González M. (2015). Fuentes de Información. <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- Mora, D. (2010) Diseño de un plan de gestión de costo y de tiempo para la administración de proyectos de la empresa constructora Jiménez y Sojo. Available at: [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6160/Dise%F1o\\_plan\\_gesti%F3n\\_costo\\_%20tiempo\\_administraci%F3n\\_constructora%20Jim%E9nez%20y%20Sojo.pdf?sequence=1](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6160/Dise%F1o_plan_gesti%F3n_costo_%20tiempo_administraci%F3n_constructora%20Jim%E9nez%20y%20Sojo.pdf?sequence=1)
- Naciones Unidas (2023) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), United Nations. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/> (Accessed: 17 October 2023).
- Oberlender, G. D. (2014). Project Management for Engineering and Construction, Third Edition. McGraw-Hill Education.
- Ortega, C. (2024a) *Benchmarking: Qué es y pasos para realizarlo*, QuestionPro. Available at: <https://www.questionpro.com/blog/es/benchmarking/> (Accessed: 15 August 2024).
- Parra, A. (2023) ¿Qué es la recolección de datos y cómo realizarla?, QuestionPro. Available at: <https://www.questionpro.com/blog/es/recoleccion-de-datos-para-investigacion>
- Pilcher R. (1976). Principles of construction management (2d ed.). McGraw-Hill. April 1 2024
- Procore. (2023). ¿Qué es el proceso de licitación de Construcción? <https://es.support.procore.com/faq/what-is-the-construction-bidding-process>
- Project Management Institute (PMI). (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Sexta edición.
- ProyecPro. (2023, February). Desafíos y oportunidades en la industria de la construcción. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/desaf%C3%ADos-y-oportunidades-en-la-industria-de-construcci%C3%B3n-proyecpro/?originalSubdomain=es>
- Quoter Software Inc. (2017). Active Takeoff. <https://www.activetakeoff.com/es/ayuda/Active%20Takeoff.html?ComousarActiveTakeoff.html>
- Ramos, J. (2015). Costos y presupuestos en edificaciones. <https://www.blackhat.com/docs/us-17/thursday/us-17-Cohen-Game-Of-Chromes-Owning-The-Web-With-Zombie-Chrome-Extensions-wp.pdf>
- Rivera, F. & Hernández, G. (2010). Administración de proyectos: Guía para el aprendizaje. Pearson.
- Torrealba, G. (2022) Estructura de Costos y presupuesto de obra, LinkedIn. Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/estructura-de-costos-y-presupuesto-obras-germ%C3%A1n-e-torrealba/?originalSubdomain=es>
- Turner, J.R. (2016). The Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Change in Organizations, Fourth Edition. McGraw-Hill Education.
- Welsch, G. A., Hilton, R. W., & Gordon, P. N. (2007). Presupuestos: Planificación y control. Pearson Educación.

# Apéndices

## Apéndice 1. Cuestionario realizado en entrevista a Edificadora del Este

- ¿Cuál es su nombre completo?
  1. Karen Ulloa
  2. Adrián Rodríguez
  3. Marco Blanco
  
- ¿Cuál es su rol en la empresa?
  1. Encargada de proveeduría y ayuda en presupuestos
  2. Dueño e ingeniero de la empresa
  3. Asistente de ingeniería
  
- ¿En qué tipo de proyectos constructivos se especializa su empresa?
  1. Los proyectos que construye la empresa son principalmente casas unifamiliares, con un enfoque especial en viviendas de 2 niveles que incluyen piscina. Todos estos proyectos se llevan a cabo en la zona de Nosara.
  2. Los proyectos que realizamos son predominantemente viviendas unifamiliares, abarcando construcciones de 1, 2 y 3 niveles. Actualmente, estamos a punto de iniciar un ambicioso proyecto que consta de 5 niveles, utilizando estructura metálica y paredes livianas para optimizar el diseño y la funcionalidad. La mayoría de nuestras viviendas incluyen piscinas, lo cual es esencial debido al clima cálido de Nosara. Además, el 95% de nuestros clientes son extranjeros, lo que nos impulsa a cumplir con altos estándares de calidad en cada proyecto.
  3. Viviendas unifamiliares para familias extranjeras principalmente.
  
- ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de presupuestación?
  1. En este proceso, inicialmente se reciben los planos de alguna firma arquitectónica. Posteriormente, estos planos son revisados y se ingresan al software de medición de la empresa. Una vez realizadas las mediciones, los datos se introducen en una hoja de cálculo de Excel, donde se calculan los costos.

Uno de los primeros pasos es identificar los elementos que deben ser enviados a cotización, como ventanearía, puertas, accesorios, etc. Una vez recopilados todos los costos directos, se procede al cierre, donde mi jefe evalúa los costos indirectos y determina las ganancias para la empresa

2. El proceso de presupuestación se inicia cuando se recibe una invitación a participar en un proyecto. Una vez recibidos los planos de una firma de arquitectura, se procede con las mediciones de los elementos, dividiéndolos en estructurales, arquitectónicos y electromecánicos. Estas mediciones se realizan en un software especializado Active Takeoff donde se ingresan los planos, se ajusta la escala y se suman las dimensiones de los distintos componentes del proyecto. Luego, se cuantifican los materiales y se ingresan los precios correspondientes. Con todos los costos directos recopilados, se evalúa la duración del proyecto para calcular los costos indirectos. Es importante tener en cuenta el tipo de cambio al día de presentar la oferta, ya que todas nuestras ofertas se hacen en dólares.
3. Recibimos y revisamos los planos para no tener dudas, se inicia con la cuantificación de materiales, mientras se da este proceso el proveedor va cotizando equipos especiales, del cálculo de costos y cierre de presupuestos se encarta don Adrián dueño de la empresa.

- ¿La empresa realiza diseño o solo se dedica a la construcción?

1. La empresa se dedica únicamente a la construcción.
2. Hace 2 o 3 años, nos dedicábamos tanto al diseño como a la construcción. Sin embargo, debido a algunas situaciones internas y una reevaluación de la estrategia empresarial, se decidió enfocarnos únicamente en la construcción.
3. Desde que estoy acá solo se realiza construcción con planos creados por otras empresas.

- ¿Qué tipo de herramientas se utilizan en el proceso de presupuestación?

1. Para la presupuestación, las principales herramientas utilizadas son Active Takeoff y plantillas de Excel.
2. En cuanto a las herramientas, las principales son el software Active Takeoff y Excel, que utilizamos para elaborar los presupuestos. Actualmente, también estamos implementando el software Mawi, pero esto es específicamente para el control de costos.
3. Active Takeoff, Excel, y páginas de internet de algunos proveedores.

- ¿Cuál es el método utilizado para cuantificar materiales?

1. La cuantificación de materiales se realiza mediante mediciones en Active Takeoff, y luego estas mediciones se ingresan en una plantilla de Excel donde se calculan los materiales necesarios para cada una de las actividades.
2. La cuantificación de materiales se realiza mediante mediciones en Active Takeoff, y luego estas mediciones se ingresan en una plantilla de Excel especial donde se calculan los materiales. Para algunas actividades, como pisos y cielos, solo se cuantifica la cantidad en metros cuadrados y se

ingresa un costo por unidad, sin desglosar cada uno de los materiales. Este enfoque se aplica a otras actividades similares.

3. Se miden parámetros en Active takeoff y estas medidas son ingresadas en herramientas de Excel donde mediante fórmulas ya establecidas nos da la cantidad de materiales necesaria.

- ¿Qué se puede mejorar del proceso de presupuestación de la empresa?

1. Una de las posibles mejoras sería actualizar las herramientas de cuantificación y estimación de costos, ya que llevan tiempo sin revisarse. En ocasiones, algunas de las fórmulas presentan errores, y al agregar nuevas actividades, a menudo el costo no se suma correctamente al total del proyecto.
2. Se podrían implementar diversas mejoras en el proceso de presupuestación, como la revisión y actualización de las herramientas de costos existentes, la formulación de una lista de costos para agilizar el proceso, y la implementación de una guía, ya que el puesto de asistente de ingeniería encargado de la cuantificación suele tener una alta rotación.
3. Una posible mejora sería actualizar las herramientas de cuantificación y estimación de costos, ya que no han sido revisadas en mucho tiempo. Actualmente, algunas fórmulas contienen errores y se carece de una base de datos actualizada de costos.

- ¿Cómo se realiza la estimación de costo en los presupuestos?

1. Durante el proceso de cuantificación, la estimación de costos se lleva a cabo en una plantilla de Excel. En esta plantilla, se añade el costo unitario correspondiente a cada actividad, de acuerdo con la unidad de medida establecida. Los costos unitarios se desglosan en materiales, mano de obra y, además, se incluye un apartado para los subcontratos, donde se cotizan las actividades específicas.
2. Una vez obtenidos los materiales de la plantilla de cuantificación, se transfieren a la plantilla de costos, donde se asigna el costo correspondiente a cada actividad.
3. Al cuantificar materiales paso la información al ingeniero de presupuestos.

- ¿La empresa cuenta con una EDT definida para sus proyectos?

1. No estoy familiarizado con este tipo de herramientas ni sé si se emplean en la empresa.
2. No, actualmente la empresa no cuenta con una estructura de desglose EDT para los proyectos, esto podría ser una buena sugerencia para el proceso.
3. Desconozco ni se tiene alguna EDT para los proyectos

- ¿Existe una lista de costos unitarios de los productos utilizados en la construcción?

1. No hay una lista definida de costos unitarios. Cuando se requiere algún costo, se solicita una cotización al proveedor respectivo o se busca en páginas de ferretería como Construplaza.

2. No disponemos de una lista de costos establecida. En su lugar, recurrimos a presupuestos anteriores para obtener costos específicos. En mi caso, cuando necesito un costo, lo solicito a un proveedor o lo agrego basándome en mi criterio.
  3. No, no tenemos lista de costo, en ocasiones utilizamos cotizaciones recientes, pero no se tiene una herramienta donde se centralice la información.
- ¿Creen que la lista de costos unitarios facilitaría el proceso de presupuestación?
    1. Sería beneficioso, ya que reduciría la necesidad de cotizaciones frecuentes y evitaría incomodar tanto a los proveedores.
    2. Personalmente, no lo usaría con frecuencia, pero para los nuevos asistentes sería una herramienta muy útil, ya que contarían con una base de datos de costos reales, lo que reduciría significativamente el tiempo dedicado a cotizaciones con proveedores y la consulta de presupuestos anteriores.
  - 3. Si, sería de gran ayuda así no se perdería tanto tiempo buscando cotizaciones antiguas o volviendo a cotizar materiales.
  - ¿Se realiza un presupuesto detallado para los proyectos en licitación?
    1. Si se elabora un presupuesto final, aunque no estoy al tanto del nivel de detalle que se incluye en este.
    2. Se elabora un presupuesto detallado que se ajusta a las actividades calculadas en el proceso.
    3. Si, se realiza un presupuesto detallado.
  - ¿Se genera información de respaldo de los presupuestos y proyectos realizados?
    1. Se crea documentación de respaldo en la nube donde se guarda la información de todos los proyectos.
    2. La información de respaldo se almacena en línea, donde se ingresan todos los datos del proyecto al elaborar el presupuesto. Luego, se actualiza al finalizar la ejecución del proyecto para obtener un balance detallado.
    3. Generalmente se guarda todo en una carpeta compartida.
  - ¿Cómo se lleva a cabo el control de costos de los proyectos constructivos?
    1. El control de costos del proyecto lo realiza el ingeniero residente del proyecto, se lleva a cabo en el software Mawi, donde se ingresan los gastos que se generan.
    2. El control de costos se efectúa a través del software Mawi mencionado anteriormente. En este sistema, se introduce el presupuesto inicial, y a medida que se incurre en gastos, el ingeniero a cargo del proyecto registra estos gastos en la actividad correspondiente.

3. Lo realiza el ingeniero en campo según las compras y pagos realizados, la información se ingresa en el software Mawi que es el utilizado para la gestión del proyecto.
- ¿El formato del presupuesto detallado se alinea al formato requerido por el software de control de costos?
    1. No, el formato es distinto, cuando se termina un presupuesto si se debe ejecutar el proyecto se necesita adaptar al formato requerido en Mawi.
    2. Dado que la implementación de Mawi para el control de costos y gestión de proyectos es relativamente nueva en la empresa, aún no contamos con un formato establecido en el presupuesto para ingresar en el software. Por lo tanto, siempre se requiere reajustar el presupuesto cuando se desea realizar el control de costos.
    3. No, al finalizar el presupuesto y antes de iniciar el proyecto se tiene que acomodar los campos y datos del proyecto para que estos puedan ser bien ingresados al software.
  - ¿Cuánto tiempo toma el proceso de presupuestación de un proyecto?
    1. El tiempo necesario para completar el proceso de presupuestación de un proyecto varía significativamente. En el caso de proyectos simples, el tiempo empleado en elaborar el presupuesto puede considerarse óptimo. Sin embargo, en proyectos más complejos, este proceso puede extenderse debido a la complejidad del proyecto y al tiempo de espera para recibir cotizaciones de proveedores.
    2. La ejecución del presupuesto actualmente experimenta cierta lentitud, pero podría mejorar considerablemente al implementar herramientas como la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) y la lista de costos que hemos estado conversando. Estas herramientas proporcionarían una mayor agilidad y organización al proceso.
    3. Creo que es un poco lento, principalmente por la falta de una lista de costos, ya que estar cotizando siempre lo mismo o buscando en proyecto es complicado y ralentiza el proceso de presupuestación.
  - ¿Qué cree usted que se puede mejorar para agilizar el proceso de presupuestación?
    1. Se pueden incorporar las herramientas mencionadas, como la lista de costos, actualizar o rediseñar las plantillas de cuantificación y las de costos, además de crear una plantilla para el control de costos que se complete con los datos del presupuesto.
    2. Para lograrlo mejoras en el proceso, se puede implementar la EDT para identificar desde el principio los entregables del proyecto. La lista de costos ayudaría a agilizar la ejecución de los presupuestos, y con la introducción de Mawi, sería beneficioso contar con una plantilla diseñada específicamente para el control de costos. Sin embargo, las herramientas también han generado algunos errores, lo que ha ocasionado retrasos al tener que buscar y corregir los errores en cada presupuesto.
    3. Principalmente la implementación de una herramienta para tener una lista de costos.

- ¿Qué inconvenientes o contratiempos son los más comunes a la hora de realizar un presupuesto?
  1. El principal inconveniente es el tiempo que tardan los proveedores en dar respuesta con las cotizaciones.
  2. Uno de los desafíos es que no tenemos control sobre los planos, lo que significa que a veces hay demoras en obtener respuestas de la firma de arquitectura cuando surgen dudas. Además, los tiempos de espera para recibir cotizaciones de proveedores pueden ser prolongados, lo que ocasiona retrasos en el proceso. Además, como mencioné antes, algunas de nuestras herramientas están desactualizadas, lo que resulta en cuantificaciones erróneas de materiales.
  3. Respuesta lenta por parte del cliente firma arquitectónica al responder dudas relacionadas con los planos o el proyecto, y la cotización con proveedores.
  
- ¿Existe una guía que pueda ser consultada por los empleados cuando tienen dudas en cuanto al funcionamiento de las herramientas de presupuestación?
  1. No disponemos de una guía para utilizar las herramientas mencionadas.
  2. La empresa no cuenta con una guía de uso donde se detalla el manejo de estas herramientas, lo cual sería especialmente útil, sobre todo para los nuevos miembros del equipo que se incorporan.
  3. No, no hay ninguna guía, al inicio es un poco lento el proceso porque hay que adaptarse a cada herramienta, una guía sería de gran ayuda para así poder evacuar dudas generales respecto a la utilización de las herramientas.

## Apéndice 2. Cuestionario realizado a empresas constructoras

¿Cuál es su nombre completo?

5 respuestas

Fernando Briceño Artavia

José Fabián Zúñiga Arias

JAVIER CALDERON CEDEÑO

Jesus Emanuel Gamboa Núñez

Fernanda Obando Lòpez

¿A cuál empresa pertenece?

5 respuestas

Constructora Herrera

DICOMA

BC INGENIERIA

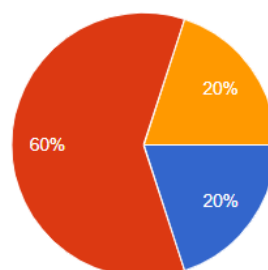
Constructora TEC HOGAR

Constructora Herrera SA

¿Cuál es el tamaño de su empresa?

5 respuestas

 Copiar



- Pequeña (1-50 empleados)
- Mediana (51-200 empleados)
- Grande (más de 200 empleados)

### ¿Cuál es su rol en la empresa?

5 respuestas

Encargado de proyectos

Presupuestista

Gerente

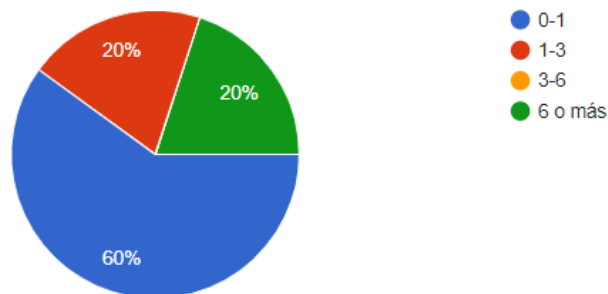
Auxiliar de ingeniería

Asistente administrativa

### ¿Cuántos años de experiencia tiene en la industria de la construcción?

 Copiar

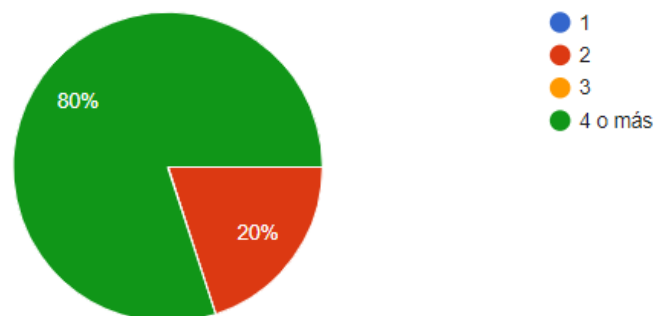
5 respuestas



### ¿Cuántas personas participan en el proceso de presupuestación en la empresa?

 Copiar

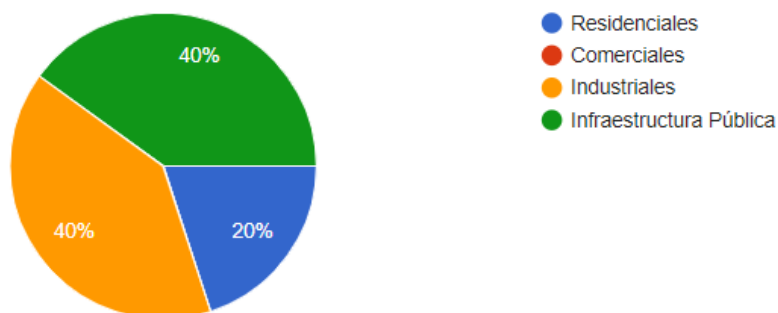
5 respuestas



¿En qué tipo de proyectos constructivos se especializa su empresa?

 Copiar

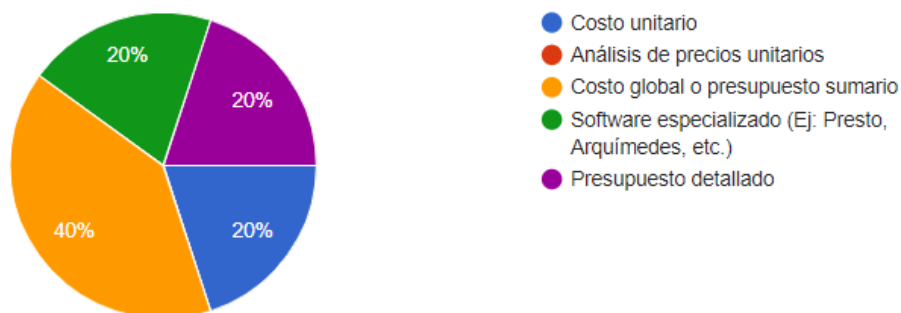
5 respuestas



¿Qué metodología utilizan principalmente para la presupuestación de proyectos?

 Copiar

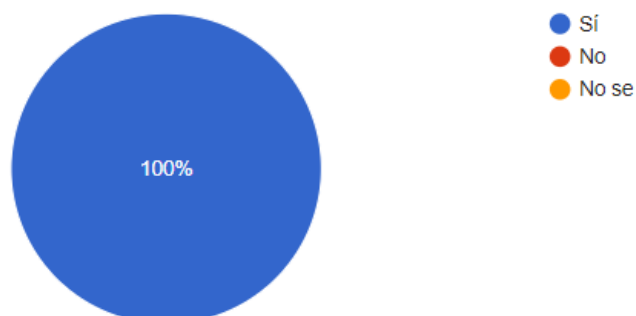
5 respuestas



¿Cuenta la empresa con una lista de precios para la estimación de costos?

 Copiar

5 respuestas



### ¿Cómo estructuran su lista de precios para proyectos de construcción?

5 respuestas

Por líneas de contrato por demanda

Por materiales

Basado en la solicitud del cliente

Base de datos de ferretería, mismo dueño de la constructora

Mediante sumario

### ¿Con qué frecuencia actualizan la lista de costos?

5 respuestas

Cada año

Cada ingeniero de presupuestos debe actualizar los precios para cada proyecto que se le asigne

Se actualiza en tiempo real con las compras diarias

Siempre

Desconozco

### ¿Cuáles son sus principales fuentes de información para establecer y actualizar los costos en la lista?

5 respuestas

Precios del mercado y de cartel de licitación

Consultar a ingenieros de campo y páginas de depósitos de materiales

Facturas de compra de materiales

La lista de materiales se actualiza al menos 1 vez al mes

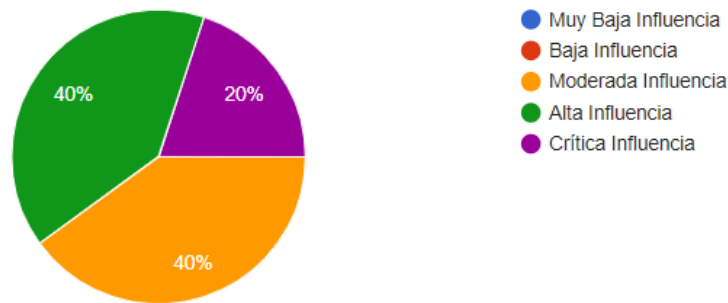
Cotizaciones con proveedores

¿Cómo influye la precisión de la lista de costos en la precisión general del presupuesto del proyecto?

 Copiar

Donde baja influencia es que la lista no perjudica e influencia critica indica que la lista de costos perjudica en gran manera al presupuesto.

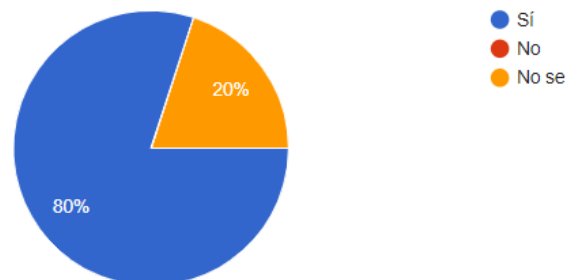
5 respuestas



¿Existe una guía o procedimiento estructurado para llevar a cabo el proceso de estimación de costos en la empresa?

 Copiar

5 respuestas



¿Cuáles son los principales componentes que considera en su presupuesto?

5 respuestas

Compras, mano de obra, horas maquina

Costos directos, indirectos, administración y utilidad

Costos directos, indirectos y utilidad. Cada uno se sibdivide en varios segmentos

Materiales, mano de obra, seguros, costos indirectos.

Compras- mano de obra- alquiler de maquinaria

¿Qué estrategias utiliza para optimizar costos sin comprometer la calidad?

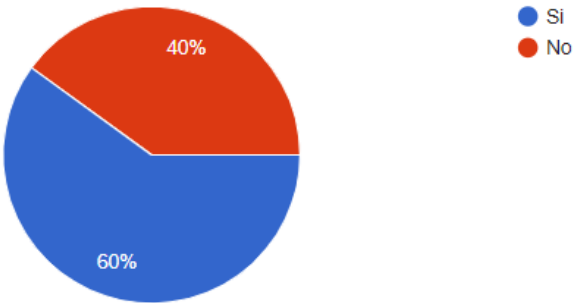
5 respuestas

|                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Optimizando la mano de obra y los tiempos de ejecución                                                                                |
| Trabajar con proveedores que son conocidos para la empresa, sabiendo que brindan materiales/servicios de calidad a un costo razonable |
| Mejores precios de proveedores                                                                                                        |
| Presupuestos anteriores, ofertas recientes, comunicación con proveedores.                                                             |
| optimizar tiempo de ejecución                                                                                                         |

¿Existe un sistema o software específico que se utiliza para llevar a cabo la estimación de los costos?

 Copiar

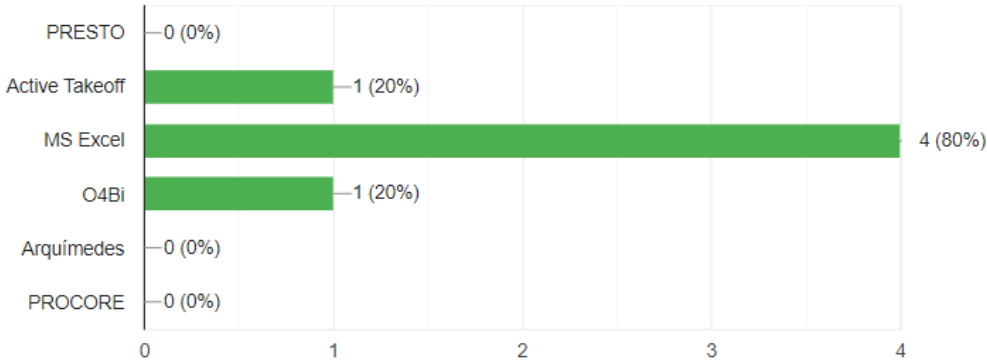
5 respuestas



Si la respuestas anterior fue "Si" ¿Cuáles herramientas de estimación de costos utilizan en la empresa?

 Copiar

5 respuestas



¿Cuenta la empresa con una estructura de desglose de trabajo (EDT) claramente definida para sus proyectos? ¿Relacionan EDT con el proceso de estimación de costos en la empresa?

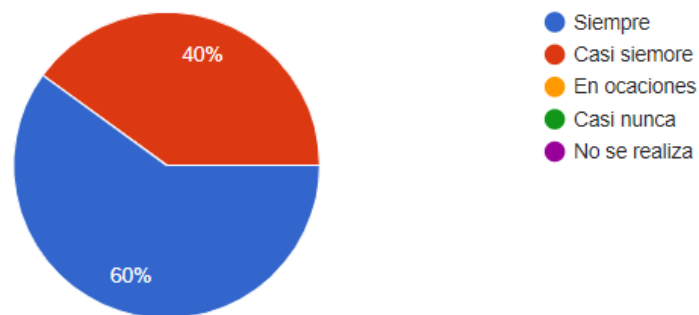
4 respuestas

|           |
|-----------|
| Sí        |
| No        |
| No aplica |
| Si        |

¿En la empresa al momento de elaborar el presupuesto de los proyectos se genera información de respaldo?

 Copiar

5 respuestas



En relación con el proceso de estimación de costos de los proyectos ¿Cuánto tiempo estima que se requiere para llevar a cabo el proceso?

 Copiar

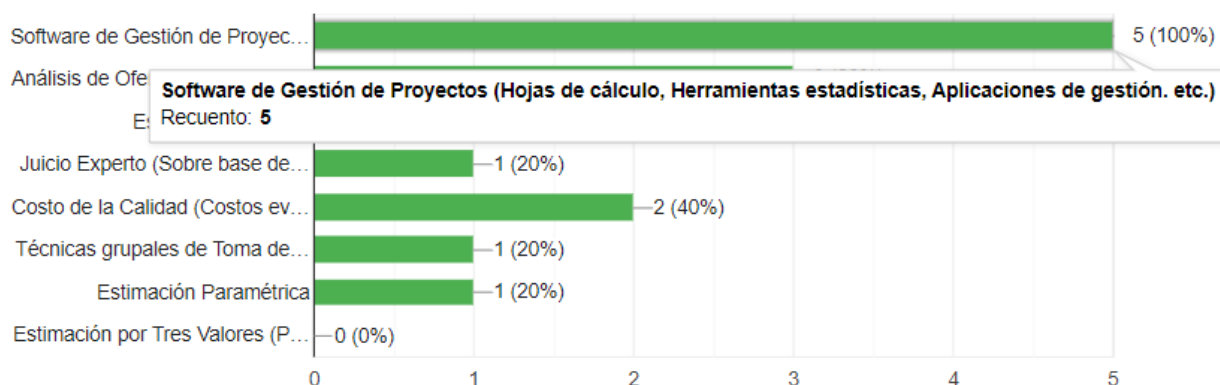
5 respuestas



¿ Cuáles herramientas o técnicas utilizan para realizar la Estimación de los Costos?

[Copiar](#)

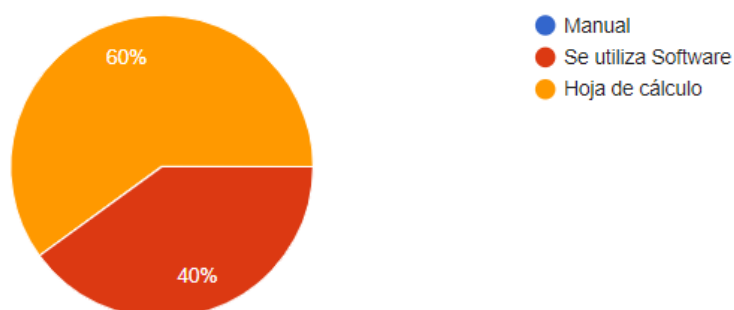
5 respuestas



¿Qué técnica utilizan para cuantificar los materiales para el proceso de estimación de costos de los proyectos?

[Copiar](#)

5 respuestas



¿Podría compartir algunas de las mejores prácticas que han implementado en su proceso de presupuestación?

5 respuestas

No

Primeramente cuantificar todo y conocer con detalle los planos, posterior a eso, realizar el presupuesto

No aplica. Ya hay una estructura definida

Automatización de cálculos, actualización mensual de base de datos de materiales.

si

¿Cómo se mantienen actualizados con los cambios en los precios de los materiales y la disponibilidad de mano de obra?

5 respuestas

Con estudios de mercado

cotización del material que se requiera

La ferretería hermana de la constructora comparte la base de materiales mensualmente

Por medio de las compras diarias

La comunicación entre los miembros del departamento es bastante alta, continuamente se está retroalimentado a los compañeros respecto a cambios en costos de materiales y mano de obra

¿Qué estrategias utilizan para optimizar costos sin comprometer la calidad del proyecto?

5 respuestas

Optimizando la mano de obra y los tiempos de ejecución

optimizar tiempos de ejecución

Revisión detallada de los calculos, optimizacion de cantidades.

Mejores precios de proveedores

Trabajar con proveedores que son conocidos para la empresa, sabiendo que brindan materiales/servicios de calidad a un costo razonable

¿Cómo aseguran la precisión en la estimación de costos?

5 respuestas

Prueba y error

mediante comparaciones

La herramienta se actualiza en cada ocasión que se necesite

Calculo detallado

Es responsabilidad de cada ingeniero asegurarse de no omitir nada en el presupuesto , así como asegurarse de que los precios utilizados estén actualizados para no inflar los presupuestos ni generar ofertas ruinosas

¿Utilizan algún sistema de costos estándar o históricos para ayudar en la presupuestación?

5 respuestas

Sí

no

Pocas veces

Si

Si no hay una cotización que respalde el precio en la actualidad se recurre a costos históricos de proyectos anteriores

¿Qué metodología o software utilizan para la presupuestación de proyectos?

5 respuestas

Excel

excel

Ms Excel, Active takeoff

o4bi

Primeramente se cuantifica en el programa Plan Swift, posteriormente se realiza el presupuesto en una hoja de MS Excel

¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrentan durante el proceso de presupuestación?

5 respuestas

Rendimientos de trabajadores

la calidad que ofrece el proveedor

Materiales exóticos, respuesta lenta de proveedores

Tipo de cambio del dolar

La no respuesta de diferentes proveedores cuando se trata de equipos especiales

### ¿Cómo identifican y cuantifican los riesgos asociados a la presupuestación de proyectos?

5 respuestas

Una vez finalizado el proyecto se analizan todos los factores para mejorar en el siguiente

mediante gastos extra como horas maquinaria, cuadrillas etc

No se hace

Analisis de cada proyecto ejecutado

Desconozco cómo se hace

### ¿Cómo han superado estos desafíos?

5 respuestas

Analizando en campo y supervisando a los trabajadores

comparaciones

Revisando datos históricos, consultando en varios lugares no solo con 1 proveedor

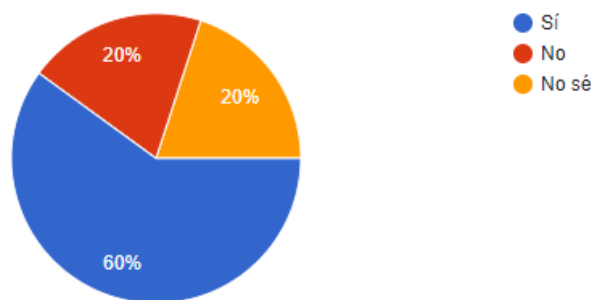
Ofertando en colones

De trata de realizar la cotizaciones necesarias con la anticipación debida para obtener respuesta a tiempo

Actualmente, en la empresa ¿El proceso de presupuestación fomenta la reducción de desperdicios en los proyectos que desarrollan?

 Copiar

5 respuestas



¿Qué estrategias utilizan para mitigar los riesgos identificados en la etapa de presupuestación?

5 respuestas

Prueba y error

incluir el rubro de desperdicio

Revisión detallada, tiempo adecuado

Revisión constante de proyectos ejecutados

Desconozco cómo se hace

¿Incluyen un margen de imprevistos en sus presupuestos? Si es así, ¿cómo determinan el tamaño de este margen?

5 respuestas

Sí, en el cartel de licitación indica el margen

no lo sé

Sí, un porcentaje según criterio del presupuestista, varía entre 5% y 10%

Si, depende de la cantidad de info que tengamos del proyecto.

Según la complejidad que representa el proyecto se puede variar.

¿Cómo recolectan y analizan datos de proyectos completados para mejorar la precisión de futuros presupuestos?

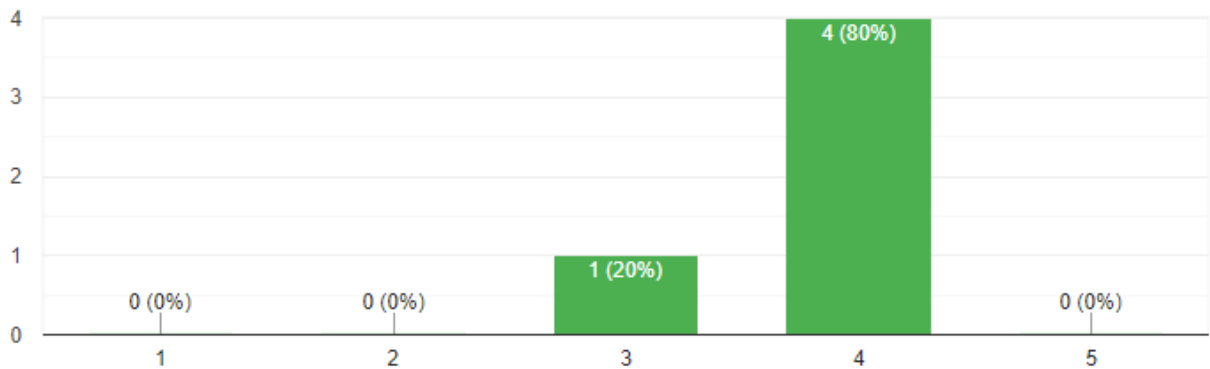
5 respuestas

- Tabulando y graficando, y analizar estos datos
- mediante estimaciones de excel
- Los proyectos se guardan en una base de datos en la nube
- Se hace un cierre de todos los proyectos
- Se debe dar un proceso de retroalimentación entre el ingeniero residente y que lleva a cabo la ejecución del proyecto y el ingeniero de presupuestos

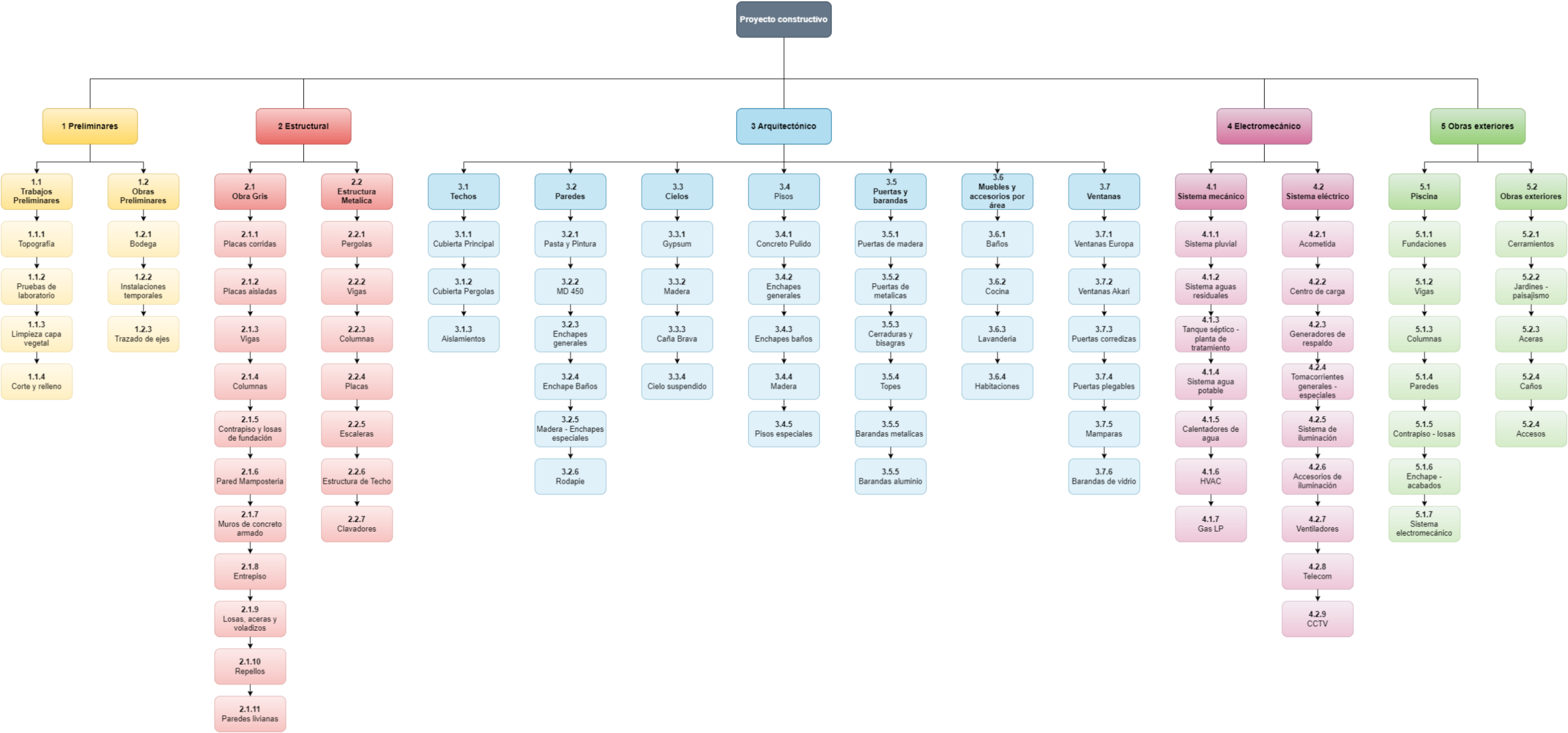
Basado en su experiencia llevando a cabo el proceso de presupuestación de anteriores proyectos en la organización. ¿Qué tan preciso considera el método de presupuestación actual?

 Copiar

5 respuestas



# Apéndice 3. EDT Propuesta



## **Apéndice 4. Herramienta propuesta de cuantificación y estimación de costos**

Nombre del proyecto:

Ubicación:

Numero de proyecto:

Area del proyecto

Fecha:

-

N-01

-

-

-

EDIFICADORA

DEL ESTE

Movimineto de Tierras

| Tipo    | Secciones (m) |       |      | xcavacion (m) |              | Costo x m3 | Costo total |
|---------|---------------|-------|------|---------------|--------------|------------|-------------|
|         | Longitud      | Ancho | Area | Prof exc      | Volumen (m3) |            |             |
| Corte   | 0,00          | 0,00  | 0,00 | 0,00          | 0,00         | € 5 500,00 | € -         |
| Relleno | 0,00          | 0,00  | 0,00 | 0,00          | 0,00         | € 6 500,00 | € -         |
| Total   |               |       | 0,00 |               | 0,00         |            | € -         |

Placa corrida

| Tipo            | Secciones (m) |       |               |         | excavacion (m) |          | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | #10  | Form | Exca | espesor     |             | Sustitucion | Sello |
|-----------------|---------------|-------|---------------|---------|----------------|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|-------------|-------------|-------|
|                 | Longitud      | Ancho | Espesor sello | Peralte | Ancho exc      | Prof exc |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Sustitucion | Sustitucion |             |       |
| Placa Corrida 1 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 2 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 3 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 4 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Total           | 0,00          |       |               |         |                |          | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |

| Datos       | Cantidad | Unidad |
|-------------|----------|--------|
| Peso Acero  | 0,00     | kg     |
| Excavacion  | 0,00     | m3     |
| Sustitucion | 0,00     | m3     |
| Sello       | 0,00     | m3     |
| Concreto    | 0,00     | m3     |
| Formaleta   | 0,00     | m2     |
| Varilla #2  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6  | 0,00     | Unidad |
| Alambre     | 0,00     | kg     |

| Refuerzo Longitudinal (Cantidad por placa) |      |      |      |      |      |      | Aros y Ganchos ( @ m) |          |          |          |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|
| #3                                         | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | Medida                | #2       | #3       | #4       |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                  | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                  | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                  | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                  | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Placa aislada

| Tipo               | Secciones (m) |       |       |          | Concr   | #2   | #3   | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | #10  | Form | Exca | espesor     |             | Sustitucion | Sello |
|--------------------|---------------|-------|-------|----------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|-------------|-------------|-------|
|                    | Cant          | Largo | Ancho | Prof exc | Peralte |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Sustitucion | Sustitucion |             |       |
| Placa aislada PA-1 | 0,00          | 1,2   | 1,2   | 0,80     | 0,40    | 0,00 | 0    | 0,00 | 0    | 0    |      |      |      |      | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Placa aislada PA-2 | 0,00          | 1,2   | 1,2   | 0,80     | 0,40    | 0,00 | 0    | 0,00 | 0    | 0    |      |      |      |      | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |
| Total              | 0,00          |       |       |          |         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00  |

| Datos       | Cantidad | Unidad |
|-------------|----------|--------|
| Peso Acero  | 0,00     | kg     |
| Excavacion  | 0,00     | m3     |
| Sustitucion | 0,00     | m3     |
| Sello       | 0,00     | m3     |
| Concreto    | 0,00     | m3     |
| Formaleta   | 0,00     | m2     |
| Varilla #2  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6  | 0,00     | Unidad |
| Alambre     | 0,00     | kg     |

| MALLA SUPERIOR |          |          |          |                 |          |          |          | MALLA INFERIOR |          |          |          |                 |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| Primer Sentido |          |          |          | Segundo Sentido |          |          |          | Primer Sentido |          |          |          | Segundo Sentido |          |          |          |
| #3             | #4       | #5       | #6       | #3              | #4       | #5       | #6       | #3             | #4       | #5       | #6       | #3              | #4       | #5       | #6       |
| 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Vigas

| Ubicacion/Tipo | Cant | Secciones (m) |   |         |          | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | #10  | Form | Fondos |
|----------------|------|---------------|---|---------|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|                |      | ANCHO         | X | PERALTE | Longitud |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| NIVEL 1        |      |               |   |         |          |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| VE-1           | 1,00 | 0,00          |   | 0,00    | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00   |
| VE-2           | 1,00 | 0,00          |   | 0,00    | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00   |
| VE-3           | 1,00 | 0,00          |   | 0,00    | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00   |
| Viga Banquina  | 1,00 | 0,00          |   | 0,00    | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00   |
| Viga Cargador  | 1,00 | 0,00          |   | 0,00    | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00   |
| NIVEL 2        |      |               |   |         |          |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| VE-6           | 1,00 | 0,00          |   | 0,00    | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00   |
| NIVEL 3        |      |               |   |         |          |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| VE-6           | 1,00 | 0,00          |   | 0,00    | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00   |
| Total          | 7,00 |               |   |         | 0,00     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   |

| Datos      | Cantidad | Unidad |
|------------|----------|--------|
| Peso Acero | 0,00     | kg     |
| Concreto   | 0,00     | m3     |
| Formaleta  | 0,00     | m2     |
| Fondos     | 0,00     | ml     |
| Varilla #2 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6 | 0,00     | Unidad |
| Alambre    | 0,00     | kg     |

| VARILLA LONGITUDINAL (CANTIDAD POR SECCION) |      |      |      |      |      | AROS ( @ m ) |          |          |          |          |
|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| #3                                          | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | medida       | #2       | #3       | #4       | #5       |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Columnas

| Tipo       | Cant | Secciones (m) |   |       |          |        | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | #10  | Form | for circular |
|------------|------|---------------|---|-------|----------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
|            |      | LARGO         | X | ANCHO | DIAMETRO | ALTURA |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              |
| NIVEL 1    |      |               |   |       |          |        |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              |
| Columna C1 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C3 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C8 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| NIVEL 2    |      |               |   |       |          |        |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              |
| Columna C2 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C3 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C4 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C5 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C6 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C7 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| NIVEL 3    |      |               |   |       |          |        |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              |
| Columna C4 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Columna C5 | 0,00 | 0,00          |   | 0,00  | 0,00     | 0,00   | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      |      | 0,00 | 0,00         |
| Total      | 0,00 |               |   |       |          |        | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00         |

| Datos           | Cantidad | Unidad |
|-----------------|----------|--------|
| Peso Acero      | 0,00     | kg     |
| Concreto        | 0,00     | m3     |
| Formaleta       | 0,00     | m2     |
| Formaleta curva | 0,00     | m2     |
| Varilla #2      | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3      | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4      | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5      | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6      | 0,00     | Unidad |
| Alambre         | 0,00     | kg     |

| Refuerzo Vertical (cantidad por columna) |      |      |      |      |      |        |      | Aros y Ganchos ( @ m) |          |          |          |  |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------|------|-----------------------|----------|----------|----------|--|
| #3                                       | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | Medida |      | #2                    | #3       | #4       | #5       |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,00 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,40 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,20 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,00 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,00 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,00 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,20 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,45 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,30 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,00 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 0,20 | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |  |

Contrapiso y losas de fundacion

| Ubicacion     | Secciones (m) |      |         | Concr | #3   | #4   | #5   | Malla | Lastre | Exca | Formaleta |
|---------------|---------------|------|---------|-------|------|------|------|-------|--------|------|-----------|
|               | Esp. Lastre   | Area | Espesor |       |      |      |      |       |        |      |           |
| Contrapiso N1 | 0,00          | 0,00 | 0,15    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00   | 0,00 | 0,00      |
| Contrapiso N2 | 0,00          | 0,00 | 0,15    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00   | 0,00 | 0,00      |
| Total         |               | 0,00 |         | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00   | 0,00 | 0,00      |

| Datos                 | Cantidad | Unidad |
|-----------------------|----------|--------|
| Peso Acero            | 0,00     | kg     |
| Concreto 210fc Kg/cm2 | 0,00     | m3     |
| Formaleta             | 0,00     | ml     |
| Varilla #3            | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4            | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5            | 0,00     | Unidad |
| Junta Control (Corte) | 0,00     | m      |
| Junta Construccion    | 0,00     | m      |
| Malla electrosoldada  | 0,00     | Unidad |
| Excavación            | 0,00     | m3     |
| Lastre Sustitucion    | 0,00     | m3     |

| Cantidad Mallas Electrosoldadas | Espaciamiento @ m |          |          |                 |          |          |                |          |          |                 |          |          |
|---------------------------------|-------------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|
|                                 | MALLA SUPERIOR    |          |          |                 |          |          | MALLA INFERIOR |          |          |                 |          |          |
|                                 | Primer Sentido    |          |          | Segundo Sentido |          |          | Primer Sentido |          |          | Segundo Sentido |          |          |
|                                 | #3                | #4       | #5       | #3              | #4       | #5       | #3             | #4       | #5       | #3              | #4       | #5       |
| 0,00                            | 1 000,00          | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                            | 1 000,00          | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 |

Paredes de mamposteria

| Tipo/ubicación | Dimensiones (m) |        | Tipo de Bloques |       |       |            | Area | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | Bloques de |       |       |           | Mortero Pega |
|----------------|-----------------|--------|-----------------|-------|-------|------------|------|-------|------|------|------|------|------------|-------|-------|-----------|--------------|
|                | Longitud        | Altura | 12.00           | 15.00 | 20.00 | Ornamental |      |       |      |      |      |      | 12.00      | 15.00 | 20.00 | Ornamenta |              |
| NIVEL 1        |                 |        |                 |       |       |            |      |       |      |      |      |      |            |       |       |           |              |
| MR 20cm        | 0,00            | 15     | 0               | 0     | 1     | 0          | 0,00 | 0,00  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00      |              |
| NIVEL 2        |                 |        |                 |       |       |            |      |       |      |      |      |      |            |       |       |           |              |
| MR 15cm        | 0,00            | 0      | 0               | 1     | 0     | 0          | 0,00 | 0,00  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00      |              |
| NIVEL 3        |                 |        |                 |       |       |            |      |       |      |      |      |      |            |       |       |           |              |
| MR 15cm        | 0,00            | 0      | 0               | 1     | 0     | 0          | 0,00 | 0,00  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00      |              |
| Total          | 0,00            |        |                 |       |       |            | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00      |              |

| Datos             | Cantidad | Unidad |
|-------------------|----------|--------|
| Peso Acero        | 0,00     | kg     |
| Concreto          | 0,00     | M3     |
| Varilla #2        | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3        | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4        | 0,00     | Unidad |
| Bloques 12x20x40  | 0,00     | Unidad |
| Bloques 15x20x40  | 0,00     | Unidad |
| Bloques 20x20x40  | 0,00     | Unidad |
| Block Ornamental  | 0,00     | Unidad |
| Impermeabilizante | 0,00     | M2     |
| Mortero pega      | 0,00     | M3     |

| REFUERZO (m) |          |          |          |            |          |          |          |
|--------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| VERTICAL     |          |          |          | HORIZONTAL |          |          |          |
| #2           | #3       | #4       | #5       | #2         | #3       | #4       | #5       |
| 1 000,00     | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00   | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 1 000,00     | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00   | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 1 000,00     | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00   | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Muros de concreto armado

| Ubicacion | Secciones (m) |        |         | Area | Concr | #3   | #4   | #5   | Malla | Formaleta | Formaleta |
|-----------|---------------|--------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-----------|-----------|
|           | Longitud      | Altura | Espesor |      |       |      |      |      |       |           |           |
| Muro 1    | 0,00          | 0,00   | 0,00    | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      |
| Muro 2    | 0,00          | 0,00   | 0,00    | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      |
| Muro 3    | 0,00          | 0,00   | 0,00    | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      |
| Total     |               |        |         | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      |

| Datos                | Cantidad | Unidad |
|----------------------|----------|--------|
| Peso Acero           | 0,00     | kg     |
| Concreto             | 0,00     | m3     |
| Formaleta            | 0,00     | m2     |
| Formaleta Curva      | 0,00     | m2     |
| Varilla #2           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5           | 0,00     | Unidad |
| Malla electrosoldada | 0,00     | Unidad |
| Impermeabilización   | 0,00     | m2     |

| Cantidad Mallas Electrosoldadas | Espaciamiento @ m       |          |          |                          |          |          |                         |          |          |                          |          |          |
|---------------------------------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                                 | Primer Sentido Superior |          |          | Segundo Sentido Superior |          |          | Primer Sentido Inferior |          |          | Segundo Sentido inferior |          |          |
|                                 | #3                      | #4       | #5       | #3                       | #4       | #5       | #3                      | #4       | #5       | #3                       | #4       | #5       |
|                                 | 0,00                    | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                            | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                            | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Entrepiso

| Ubicacion | Descripcion | Secciones (m) |                 | Espesor | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | Malla | Apuntalamiento | Metal deck | Panacor | Formaleta |
|-----------|-------------|---------------|-----------------|---------|-------|------|------|------|------|-------|----------------|------------|---------|-----------|
|           |             | Area (Panac)  | Area (MetalDec) |         |       |      |      |      |      |       |                |            |         |           |
| E1        | -           | 0,00          | 0,00            | 0,07    | 0,00  |      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00           | 0,00       | 0,00    | 0,00      |
| E2        | -           | 0,00          | 0,00            | 0,10    | 0,00  |      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00           | 0,00       | 0,00    | 0,00      |
| E3        | -           | 0,00          | 0,00            | 0,07    | 0,00  |      | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00           | 0,00       | 0,00    | 0,00      |
| Total     |             | 0,00          | 0,00            |         | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00           | 0,00       | 0,00    | 0,00      |

| Datos                | Cantidad | Unidad |
|----------------------|----------|--------|
| Peso Acero           | 0,00     | kg     |
| Concreto 210fc       | 0,00     | M3     |
| Formaleta            | 0,00     | ml     |
| Varilla #2           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5           | 0,00     | Unidad |
| Entrepiso de 15      | 0,00     | m      |
| Entrepiso de 20      | 0,00     | m      |
| Malla electrosoldada | 0,00     | Unidad |
| Apuntalamiento       | 0,00     | m2     |
| Metal deck           | 0,00     | m2     |
| Panacor              | 0,00     | m2     |

| Cantidad<br>Mallas<br>Electrosold<br>as | Espaciamento @ m        |          |          |                          |          |          |                         |          |          |                          |          |          |
|-----------------------------------------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                                         | Primer Sentido Superior |          |          | Segundo Sentido Superior |          |          | Primer Sentido Inferior |          |          | Segundo Sentido inferior |          |          |
|                                         | #3                      | #4       | #5       | #3                       | #4       | #5       | #3                      | #4       | #5       | #3                       | #4       | #5       |
|                                         | 0,00                    | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                    | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                    | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                    | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Losas, aceras y voladizos

| Ubicación / Descripción | Secciones (m) |      | Espesor | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | Malla | Formaleta |
|-------------------------|---------------|------|---------|-------|------|------|------|------|-------|-----------|
|                         | Area          | Area |         |       |      |      |      |      |       |           |
| Escalera externa        | 0,00          | 0,00 | 0,00    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00  | 0,00      |
| Escalera externa        | 0,00          | 0,00 | 0,00    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00  | 0,00      |
| Total                   | 0,00          |      | 0,00    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      |

| Datos                | Cantidad | Unidad |
|----------------------|----------|--------|
| Peso Acero           | 0,00     | kg     |
| Concreto             | 0,00     | M3     |
| Formaleta            | 0,00     | M2     |
| Varilla #2           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4           | 0,00     | Unidad |
| Malla electrosoldada | 0,00     | Unidad |

| Cantidad<br>Mallas<br>Electrosold<br>as | Espaciamento @          |          |          |                          |          |          |                         |          |          |                          |          |          |
|-----------------------------------------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                                         | Primer Sentido Superior |          |          | Segundo Sentido Superior |          |          | Primer Sentido Inferior |          |          | Segundo Sentido inferior |          |          |
|                                         | #2                      | #3       | #4       | #2                       | #3       | #4       | #2                      | #3       | #4       | #2                       | #3       | #4       |
|                                         | 0,00                    | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                    | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Paredes livianas

| Tipo/ubicación   | Secciones (m) |        |      |
|------------------|---------------|--------|------|
|                  | Longitud      | Altura | Area |
| Pared Liviana N1 | 0,00          | 0,00   | 0,00 |
| Pared Liviana N2 | 0,00          | 0,00   | 0,00 |
| Pared Liviana N3 | 0,00          | 0,00   | 0,00 |
| Pared Liviana N4 | 0,00          | 0,00   | 0,00 |
| Total            | 0,00          |        | 0,00 |

Estructura metalica

| Costo estructura Metalica |            |
|---------------------------|------------|
| Descripcion               | Costo / kg |
| Material                  | € 850,00   |
| Mano de obra              | € 1 000,00 |

| PERGOLAS METÁLICAS             | ml   | T kgs | Mat      | mo         | T. Mat | T. Mo | Total | kg/m  |
|--------------------------------|------|-------|----------|------------|--------|-------|-------|-------|
| Descripción                    |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| PERGOLAS METÁLICAS             |      | 0,00  |          |            | € -    | € -   | € -   |       |
| VIGAS METÁLICAS                | ml   | T kgs | Mat      | mo         | T. Mat | T. Mo | Total | kg/m  |
| Descripción                    |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Nivel 1                        |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3.2mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W12x26                  | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Nivel 2                        |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3.2mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W12x26                  | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x150x3.2mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 12,15 |
| Tubo Estructural 100x150x4.7mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 18,10 |
| Tubo Estructural 100x100x2.4mm | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| VIGAS METÁLICAS                |      | 0,00  |          |            | € -    | € -   | € -   |       |

| COLUMNAS METÁLICAS                 | ml   | T kgs | Mat      | mo         | T. Mat | T. Mo | Total | kg/m  |
|------------------------------------|------|-------|----------|------------|--------|-------|-------|-------|
| Descripción                        |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Nivel 1                            |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3,2mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W 12x26                     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Nivel 2                            |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x3,2mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 9,66  |
| Perfil W 12x26                     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 38,70 |
| Tubo Estructural 100x150x3,2mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 12,15 |
| Tubo Estructural 100x150x4,7mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 18,10 |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| COLUMNAS METÁLICAS                 |      | 0,00  |          |            | € -    | € -   | € -   |       |
| PLACAS METÁLICAS                   |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Descripción                        |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Placa 9.8 mm                       | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 72,52 |
| Placa 9.8 mm                       | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 72,52 |
| Placa 9.8 mm                       | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 72,52 |
| PLACAS METÁLICAS                   |      | 0,00  |          |            | € -    | € -   | € -   |       |
| ESCALERA METÁLICAS                 |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Descripción                        |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Placa 9.8 mm                       | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 72,52 |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x150x4,7mm     | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 18,10 |
| ESCALERA METÁLICAS                 |      | 0,00  |          |            | € -    | € -   | € -   |       |
| ESTRUCTURA DE TECHO                |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Descripción                        |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm CH1 | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm CH2 | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm CH3 | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm CH4 | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm CH5 | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| Tubo Estructural 100x100x2,4mm CH6 | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 7,23  |
| ESTRUCTURA DE TECHO                |      | 0,00  |          |            | € -    | € -   | € -   |       |
| CLAVADORES                         |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Descripción                        |      |       |          |            |        |       |       |       |
| Tubo Estructural 50x50x1,8mm TC1   | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 2,78  |
| Tubo Estructural 50x50x1,8mm TC2   | 0,00 | 0,00  | € 850,00 | € 1 000,00 | € -    | € -   | € -   | 2,78  |
| CLAVADORES                         |      | 0,00  |          |            | € -    | € -   | € -   |       |

## PISCINA

### Placa corrida

| Tipo            | Secciones (m) |       |               |         | excavacion (m) |          |  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      | espesor |      | Sustitucion | Sello |
|-----------------|---------------|-------|---------------|---------|----------------|----------|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|-------------|-------|
|                 | Longitud      | Ancho | Espesor sello | Peralte | Ancho exc      | Prof exc |  | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | #10  | Form    | Exca | Sustitución |       |
| Placa Corrida 1 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     |  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00    | 0,00 | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 2 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     |  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00    | 0,00 | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 3 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     |  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00    | 0,00 | 0,00        | 0,00  |
| Placa Corrida 4 | 0,00          | 0,00  | 0,00          | 0,00    | 0,00           | 0,00     |  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00    | 0,00 | 0,00        | 0,00  |
| Total           | 0,00          |       |               |         |                |          |  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00    | 0,00 | 0,00        | 0,00  |

| Datos       | Cantidad | Unidad |
|-------------|----------|--------|
| Peso Acero  | 0,00     | kg     |
| Excavacion  | 0,00     | m3     |
| Sustitucion | 0,00     | m3     |
| Sello       | 0,00     | m3     |
| Concreto    | 0,00     | m3     |
| Formaleta   | 0,00     | m2     |
| Varilla #2  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6  | 0,00     | Unidad |
| Alambre     | 0,00     | kg     |

| Refuerzo Longitudinal (Cantidad por placa) |      |      |      |      |      |      |      | Medida | Aros y Ganchos ( @ m) |          |          |
|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------------------|----------|----------|
| #3                                         | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   |      |        | #2                    | #3       | #4       |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | 1 000,00              | 1 000,00 | 1 000,00 |

|               |
|---------------|
| Placa aislada |
|---------------|

[illegible]

| Datos       | Cantidad | Unidad |
|-------------|----------|--------|
| Peso Acero  | 0.00     | kg     |
| Excavacion  | 0.00     | m3     |
| Sustitucion | 0.00     | m3     |
| Sello       | 0.00     | m3     |
| Concreto    | 0.00     | m3     |
| Formalefa   | 0.00     | m2     |
| Varilla #2  | 0.00     | Unidad |
| Varilla #4  | 0.00     | Unidad |
| Varilla #5  | 0.00     | Unidad |
| Varilla #6  | 0.00     | Unidad |
| Alambre     | 0.00     | kg     |

| MALLA SUPERIOR |          |          |          |                 |          |          |          | MALLA INFERIOR |          |          |          |                 |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| Primer Sentido |          |          |          | Segundo Sentido |          |          |          | Primer Sentido |          |          |          | Segundo Sentido |          |          |          |
| #3             | #4       | #5       | #6       | #3              | #4       | #5       | #6       | #3             | #4       | #5       | #6       | #3              | #4       | #5       | #6       |
| 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00       | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00        | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Vigas

[illegible]

| Datos      | Cantidad | Unidad |
|------------|----------|--------|
| Peso Acero | 0,00     | kg     |
| Concreto   | 0,00     | m3     |
| Formaleta  | 0,00     | m2     |
| Fondos     | 0,00     | ml     |
| Varilla #2 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5 | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6 | 0,00     | Unidad |
| Alambre    | 0,00     | kg     |

| VARILLA LONGITUDINAL (CANTIDAD POR SECCION) |      |      |      |      |      | AROS ( @ m ) |          |          |          |          |
|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------------|----------|----------|----------|----------|
| #3                                          | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | medida       | #2       | #3       | #4       | #5       |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30         | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Columns

[illegible]

| Datos           | Cantidad | Unidad |
|-----------------|----------|--------|
| Peso Acero      | 0,00     | kg     |
| Concreto        | 0,00     | m3     |
| Formaleta       | 0,00     | m2     |
| Formaleta curva | 0,00     | m2     |
| Vanilla #2      | 0,00     | Unidad |
| Vanilla #3      | 0,00     | Unidad |
| Vanilla #4      | 0,00     | Unidad |
| Vanilla #5      | 0,00     | Unidad |
| Vanilla #6      | 0,00     | Unidad |
| Alambre         | 0,00     | kg     |

| Refuerzo Vertical (cantidad por columna) |      |      |      |      |      | Aros y Ganchos ( @ m) |          |          |          |          |
|------------------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| #3                                       | #4   | #5   | #6   | #7   | #8   | Medida                | #2       | #3       | #4       | #5       |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                  | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40                  | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20                  | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Contrapiso y losas de fundacion

[illegible]

| Datos                 | Cantidad | Unidad |
|-----------------------|----------|--------|
| Peso Acero            | 0.00     | kg     |
| Concreto 210fc Kg/cm2 | 0.00     | m3     |
| Formaleta             | 0.00     | ml     |
| Varilla #3            | 0.00     | Unidad |
| Varilla #4            | 0.00     | Unidad |
| Varilla #5            | 0.00     | Unidad |
| Junta Control (Corte) | 0.00     | m      |
| Junta Construcción    | 0.00     | m      |
| Malla electrosoldada  | 0.00     | Unidad |
| Excavación            | 0.00     | m3     |
| Lastre Sustitución    | 0.00     | m3     |

[illegible]

Paredes de mampostería

| Tipo/ubicación | Dimensiones (m) |        | Tipo de Bloques |       |       |            | Bloques de |       |      |      |      |      |       | Mortero |       |           |      |
|----------------|-----------------|--------|-----------------|-------|-------|------------|------------|-------|------|------|------|------|-------|---------|-------|-----------|------|
|                | Longitud        | Altura | 12,00           | 15,00 | 20,00 | Ornamental | Area       | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | 12,00 | 15,00   | 20,00 | Ornamenta | Pega |
| NIVEL 1        |                 |        |                 |       |       |            |            |       |      |      |      |      |       |         |       |           |      |
| MR 20cm        | 0,00            | 15     | 0               | 0     | 1     | 0          | 0,00       | 0,00  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,00  | 0,00    | 0,00  | 0,00      | 0,00 |
| NIVEL 2        |                 |        |                 |       |       |            |            |       |      |      |      |      |       |         |       |           |      |
| MR 15cm        | 0,00            | 0      | 0               | 1     | 0     | 0          | 0,00       | 0,00  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,00  | 0,00    | 0,00  | 0,00      | 0,00 |
| Total          | 0,00            |        |                 |       |       |            | 0,00       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00    | 0,00  | 0,00      | 0,00 |

| Datos             | Cantidad | Unidad |
|-------------------|----------|--------|
| Peso Acero        | 0,00     | kg     |
| Concreto          | 0,00     | M3     |
| Varilla #2        | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3        | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4        | 0,00     | Unidad |
| Bloques 12x20x40  | 0,00     | Unidad |
| Bloques 15x20x40  | 0,00     | Unidad |
| Bloques 20x20x40  | 0,00     | Unidad |
| Block Ornamental  | 0,00     | Unidad |
| Impermeabilizante | 0,00     | M2     |
| Mortero pega      | 0,00     | M3     |

| REFUERZO (m) |          |          |          |            |          |          |          |
|--------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| VERTICAL     |          |          |          | HORIZONTAL |          |          |          |
| #2           | #3       | #4       | #5       | #2         | #3       | #4       | #5       |
|              |          |          |          |            |          |          |          |
| 1 000,00     | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00   | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 1 000,00     | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00   | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Muros de concreto armado

| Ubicación | Secciones (m) |        |         | Area | Concr | #3   | #4   | #5   | Malla | Formaleta | Formaleta |
|-----------|---------------|--------|---------|------|-------|------|------|------|-------|-----------|-----------|
|           | Longitud      | Altura | Espesor |      |       |      |      |      |       |           |           |
| Muro 1    | 0,00          | 0,00   | 0,00    | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      |
| Muro 2    | 0,00          | 0,00   | 0,00    | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      |
| Total     |               |        |         | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      | 0,00      |

| Datos                | Cantidad | Unidad |
|----------------------|----------|--------|
| Peso Acero           | 0,00     | kg     |
| Concreto             | 0,00     | m3     |
| Formaleta            | 0,00     | m2     |
| Formaleta Curva      | 0,00     | m2     |
| Varilla #2           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #5           | 0,00     | Unidad |
| Malla electrosoldada | 0,00     | Unidad |
| Impermeabilización   | 0,00     | m2     |

| Cantidad<br>Mallas<br>Electrosolda<br>das | Espaciamiento @ m       |          |          |                          |          |          |                         |          |          |                          |          |          |
|-------------------------------------------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                                           | Primer Sentido Superior |          |          | Segundo Sentido Superior |          |          | Primer Sentido Inferior |          |          | Segundo Sentido inferior |          |          |
|                                           | #3                      | #4       | #5       | #3                       | #4       | #5       | #3                      | #4       | #5       | #3                       | #4       | #5       |
|                                           | 0,00                    | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                      | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |

Losas, aceras y voladizos

| Ubicación / Descripción | Secciones (m) |         | Concr | #2   | #3   | #4   | #5   | Malla | Formaleta |
|-------------------------|---------------|---------|-------|------|------|------|------|-------|-----------|
|                         | Area          | Espesor |       |      |      |      |      |       |           |
| Escalera externa        | 0,00          | 0,00    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00  | 0,00      |
| Escalera externa        | 0,00          | 0,00    | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 |      | 0,00  | 0,00      |
| Total                   | 0,00          |         | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00      |

| Datos                | Cantidad | Unidad |
|----------------------|----------|--------|
| Peso Acero           | 0,00     | kg     |
| Concreto             | 0,00     | M3     |
| Formaleta            | 0,00     | M2     |
| Varilla #2           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #3           | 0,00     | Unidad |
| Varilla #4           | 0,00     | Unidad |
| Malla electrosoldada | 0,00     | Unidad |

| Cantidad<br>Mallas<br>Electrosolda<br>as | Espaciamiento @         |          |          |                          |          |          |                         |          |          |                          |          |          |
|------------------------------------------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                                          | Primer Sentido Superior |          |          | Segundo Sentido Superior |          |          | Primer Sentido Inferior |          |          | Segundo Sentido inferior |          |          |
|                                          | #2                      | #3       | #4       | #2                       | #3       | #4       | #2                      | #3       | #4       | #2                       | #3       | #4       |
|                                          | 0,00                    | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 0,00                                     | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                | 1 000,00 | 1 000,00 | 1 000,00                 | 1 000,00 | 1 000,00 |

|                |               |          |             |                   |           |             |                 |           |             |              |     |
|----------------|---------------|----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|-------------|--------------|-----|
|                |               |          | RESIDENCIA  |                   |           | 0,00        |                 |           |             |              |     |
| Nombre:        | Placa corrida |          | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  |             | Costo Total: | € - |
| Datos          |               |          |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |             |              |     |
|                |               | CANTIDAD | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |     |
| Peso Acero     | 0,00          | kg       | 0,00        | 0,00              | 0,00      | 0,00        | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |     |
| Excavacion     | 0,00          | m3       | 0,00        | 0,00              | 0,00      | 0,00        | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |     |
| Sustitucion    | 0,00          | m3       | 0,00        |                   | 0,00      |             |                 |           |             |              |     |
| Sello          | 0,00          | m3       | 0,00        |                   | 0,00      | 0,00        |                 | 0,00      |             |              |     |
| Concreto       | 0,00          | m2       | 0,00        |                   | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      |             | 0,00         |     |
| Formaleta      | 0,00          | Unidad   | 0,00        |                   | 0,00      |             |                 | 0,00      | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #2     | 0,00          | Unidad   | 0,00        |                   | 0,00      |             |                 | 0,00      |             |              |     |
| Varilla #3     | 0,00          | Unidad   | 0,00        |                   | 0,00      |             |                 | 0,00      |             | 0,00         |     |
| Varilla #4     | 0,00          | Unidad   | 0,00        |                   | 0,00      |             |                 | 0,00      |             | 0,00         |     |
| Varilla #5     | 0,00          | Unidad   | 0,00        | 0,00              | 0,00      | 0,00        |                 | 0,00      |             | 0,00         |     |
| Varilla #6     | 0,00          | Unidad   | 0,00        |                   |           |             | 0,00            | 0,00      |             | 0,00         |     |
| Alambre        | 0,00          | kg       | 0,00        |                   |           |             | 0,00            | 0,00      |             | 0,00         |     |
| Total Unitario |               |          |             |                   |           | € -         | € -             |           |             |              |     |
|                |               |          |             |                   |           | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!        |           |             |              |     |

|                |                 |             |                   |           |             |                 |           |                          |      |
|----------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|--------------------------|------|
| Nombre:        | Placas Aisladas | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  | Costo Total:             | € -  |
| Datos          |                 |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |                          |      |
|                | CANTIDAD        | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO SUMA TOTALES |      |
| Peso Acero     | 0,00            | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Excavacion     | 0,00            | m3          | 0,00              | 6 500,00  | 7           | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Sustitucion    | 0,00            | m3          | 500,00            | 5 000,00  | 16          | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Sello          | 0,00            | m3          | 000,00            | 4 800,00  |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Concreto       | 0,00            | m2          | 75 000,00         | 8 000,00  |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Formaleta      | 0,00            | Unidad      | 2 500,00          | 1 500,00  | 0,00        | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #2     | 0,00            | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             |                 |           |                          |      |
| Varilla #3     | 0,00            | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             |                 | 0,00      |                          |      |
| Varilla #4     | 0,00            | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #5     | 0,00            | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #6     | 0,00            | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Alambre        | 0,00            | kg          | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Total Unitario |                 |             |                   |           |             | € -             | € -       |                          |      |
|                |                 |             |                   |           |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!  |                          |      |

|                |                |             |                   |           |             |                 |           |                          |      |
|----------------|----------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|--------------------------|------|
| Nombre:        | Vigas Concreto | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  | Costo Total:             | € -  |
| Datos          |                |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |                          |      |
|                | CANTIDAD       | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO SUMA TOTALES |      |
| Peso Acero     | 0,00           | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Concreto       | 0,00           | m2          | 75 000,00         | 10 000,00 |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Formaleta      | 0,00           | ml          | 4 500,00          | 6 500,00  |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Fondos         | 0,00           | Unidad      | 3 500,00          | 5 000,00  |             |                 | 0,00      | 0,00                     |      |
| Varilla #2     | 0,00           | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #3     | 0,00           | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #4     | 0,00           | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #5     | 0,00           | Unidad      | 0,00              | 0,00      | 0,00        | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #6     | 0,00           | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Alambre        | 0,00           | kg          | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Total Unitario |                |             |                   |           |             | € -             | € -       |                          |      |
|                |                |             |                   |           |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!  |                          |      |

|                 |          |             |                   |           |             |                 |           |                          |      |
|-----------------|----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|--------------------------|------|
| Nombre:         | Columnas | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  | Costo Total:             | € -  |
| Datos           |          |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |                          |      |
|                 | CANTIDAD | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO SUMA TOTALES |      |
| Peso Acero      | 0,00     | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Concreto        | 0,00     | m2          | 75 000,00         | 10 000,00 |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Formaleta       | 0,00     | m2          | 4 000,00          | 6 500,00  | 0,00        | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Formaleta curva | 0,00     | Unidad      | 8 000,00          | 6 500,00  | 0,00        |                 | 0,00      |                          |      |
| Varilla #2      | 0,00     | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #3      | 0,00     | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #4      | 0,00     | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #5      | 0,00     | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Varilla #6      | 0,00     | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Alambre         | 0,00     | kg          | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |
| Total Unitario  |          |             |                   |           |             | € -             | € -       |                          |      |
|                 |          |             |                   |           |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!  |                          |      |

| Nombre:               | Contrapiso y losas de fundacion | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad:  | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  |             | Costo Total: | € | - |
|-----------------------|---------------------------------|-------------|-------------------|------------|-------------|-----------------|-----------|-------------|--------------|---|---|
| Datos                 |                                 |             | PRECIOS UNITARIOS |            |             | PRECIOS TOTALES |           |             |              |   |   |
|                       | CANTIDAD                        | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA  | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |   |   |
| Peso Acero            | 0,00                            | kg          | 700,00            | 550,00     |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Concreto 210fc Kg/cm2 | 0,00                            | m3          | 115 000,00        | 10 000,00  |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00         |   |   |
| Formaleta             | 0,00                            | ml          | 4 000,00          | 6 000,00   |             | 0,00 0,00       | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Varilla #3            | 0,00                            | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Varilla #4            | 0,00                            | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00         |   |   |
| Varilla #5            | 0,00                            | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Junta Control (Corte) | 0,00                            | m m         | 1 650,00          | 495,00     |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Junta Construcccion   | 0,00                            | Unidad      | 1 250,00          | 375,00     |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Malla electrosoldada  | 0,00                            | m3 m3       | 33 000,00         | 5 000,00   |             | 0,00 0,00       | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Excavación            | 0,00                            | 0,00        | 0,00              | 6 500,00 7 |             |                 | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Lastre Sustitucion    | 0,00 0,00                       |             | 500,00            | 5 000,00   |             |                 | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Alambre               |                                 |             | 1 300,00          | 0,00       |             |                 |           |             |              |   |   |
| Total Unitario        |                                 |             |                   |            |             | €               | -         | €           | -            |   |   |
|                       |                                 |             |                   |            |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!  |             |              |   |   |

| Nombre:           | Paredes de mamposteria | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  |             | Costo Total: | € | - |
|-------------------|------------------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|-------------|--------------|---|---|
| Datos             |                        |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |             |              |   |   |
|                   | CANTIDAD               | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |   |   |
| Peso Acero        | 0,00 0,00              | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Concreto          | 0,00                   | M3          | 75 000,00         | 8 000,00  |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00         |   |   |
| Varilla #2        | 0,00                   | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Varilla #3        | 0,00                   | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00         |   |   |
| Varilla #4        | 0,00                   | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00 0,00       | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Bloques 12x20x40  | 0,00                   | Unidad      | 500,00            | 450,00    |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00         |   |   |
| Bloques 15x20x40  | 0,00 0,00              | Unidad      | 590,00            | 450,00    |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00         |   |   |
| Bloques 20x20x40  | 0,00 0,00              | Unidad      | 750,00            | 450,00    |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00         |   |   |
| Block Ornamental  | 0,00                   | Unidad      | 800,00            | 1 000,00  | 1           | 0,00 0,00       | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Impermeabilizante |                        | M2          | 375,00            | 412,50    |             | 0,00            |           |             |              |   |   |
| Mortero pega      |                        | M3          | 35 000,00         | 8 500,00  |             |                 |           |             |              |   |   |
| Alambre           |                        | kg          | 1 300,00          | 390,00    |             |                 |           |             |              |   |   |
| Total Unitario    |                        |             |                   |           |             | €               | -         | €           | -            |   |   |
|                   |                        |             |                   |           |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!  |             |              |   |   |

| Nombre: <u>Muros Concreto Armado</u> |           | Código EDT: <código EDT> | Cantidad: 0,00    |           | Costo unitario: | #¡DIV/0!        |           | Costo Total:             | € - |  |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|--------------------------|-----|--|
| Datos                                |           |                          | PRECIOS UNITARIOS |           |                 | PRECIOS TOTALES |           |                          |     |  |
|                                      | CANTIDAD  | UNIDAD                   | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO     | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO SUMA TOTALES |     |  |
| Peso Acero                           | 0,00 0,00 | kg                       | 800,00            | 550,00    |                 | 0,00            | 0,00      | 0,00 0,00                |     |  |
| Concreto                             | 0,00 0,00 | m3                       | 115 000,00        | 6 000,00  |                 | 0,00 0,00       | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 0,00           |     |  |
| Formaleta                            | 0,00      | m2                       | 8 000,00          | 6 000,00  | 0,00            | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 0,00           |     |  |
| Formaleta Curva                      | 0,00      | m2                       | 10 000,00         | 6 500,00  | 0,00            | 0,00            | 0,00      | 0,00 0,00                |     |  |
| Varilla #2                           | 0,00      | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00      | 0,00                     |     |  |
| Varilla #3                           | 0,00      | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00      | 0,00                     |     |  |
| Varilla #4                           | 0,00 0,00 | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 0,00           |     |  |
| Varilla #5                           |           | Unidad                   | 0,00              | 0,00      |                 | 0,00            | 0,00      | 0,00                     |     |  |
| Malla electrosoldada                 |           | Unidad m2                | 33 000,00         | 9 900,00  |                 | 0,00            |           |                          |     |  |
| Impermeabilización                   |           |                          | 1 375,00          | 412,50    |                 |                 |           |                          |     |  |
| Total Unitario                       |           |                          |                   |           | € -             | € -             |           |                          |     |  |

| Nombre:               | Entrepiso | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad:   | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  |             | Costo Total: | € | - |
|-----------------------|-----------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------|-------------|--------------|---|---|
| Datos                 |           |             | PRECIOS UNITARIOS |             |             | PRECIOS TOTALES |           |             |              |   |   |
|                       | CANTIDAD  | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA   | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |   |   |
| Peso Acero            | 0,00      | kg          | 800,00            | 550,00      |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |   |   |
| Concreto 210fc Kg/cm2 | 0,00      | M3          | 115 000,00        | 8 000,00    |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |   |   |
| Formaleta             | 0,00      | ml          | 10 000,00         | 6 000,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Varilla #2            | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00        |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Varilla #3            | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00        |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Varilla #4            | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00        |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Varilla #5            | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00        |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Entrepiso de 15       | 0,00      | m m         | 22 000,00         | 6 600,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Entrepiso de 20       | 0,00      | Unidad      | 26 500,007        | 950,00 27   |             | 0,00 0,00       | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Malla electrosoldada  | 0,00      | m2 m2       | 500,00            | 8 250,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Apuntalamiento        | 0,00      | m2 kg       | 5 000,00          | 4 500,00 15 |             | 0,00            |           |             |              |   |   |
| Metal deck            | 0,00 0,00 |             | 500,00            | 6 200,00 22 |             |                 |           |             |              |   |   |
| Panacor               | 0,00      |             | 000,00            | 6 600,00    |             |                 |           |             |              |   |   |
| Alambre negro         |           |             | 1 300,00          | 390,00      |             |                 |           |             |              |   |   |
| Total Unitario        |           |             |                   |             |             | €               | -         | €           | -            |   |   |
|                       |           |             |                   |             |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!  |             |              |   |   |

| Nombre:              | Losa aceras y voladizos |           | Código EDT:       | <código EDT> | Cantidad:   | 0,00            | Costo unitario: | #¡DIV/0!    |              | Costo Total: | € | - |
|----------------------|-------------------------|-----------|-------------------|--------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|---|---|
| Datos                |                         |           | PRECIOS UNITARIOS |              |             | PRECIOS TOTALES |                 |             |              |              |   |   |
|                      | CANTIDAD                | UNIDAD    | MATERIAL          | MANO OBRA    | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA       | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |              |   |   |
| Peso Acero           | 0,00 0,00               | kg        | 850,00            | 550,00       |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Concreto             | 0,00                    | M3        | 75 000,00         | 8 000,00     |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00         | 0,00         |   |   |
| Formaleta            | 0,00                    | M2        | 9 000,00          | 12 000,00    |             | 0,00 0,00       | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Varilla #2           | 0,00                    | Unidad    | 0,00              | 0,00         |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        |              | 0,00         |   |   |
| Varilla #3           | 0,00                    | Unidad    | 0,00              | 0,00         |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         | 0,00         |   |   |
| Varilla #4           | 0,00 0,00               | Unidad    | 0,00              | 0,00         |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00         | 0,00         |   |   |
| Malla electrosoldada |                         | Unidad kg | 15 000,00         | 4 500,00     |             |                 |                 | 0,00        | 0,00         | 0,00         |   |   |
| Alambre negro        |                         |           | 1 300,00          | 390,00       |             |                 |                 |             |              |              |   |   |
| Total Unitario       |                         |           |                   |              |             | €               | -               | €           | -            |              |   |   |
|                      |                         |           |                   |              |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!        |             |              |              |   |   |

## PISCINA

|                |               |             |              |                   |           |             |                 |           |      |                          |              |     |
|----------------|---------------|-------------|--------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|------|--------------------------|--------------|-----|
|                |               |             | PISCINA      |                   |           | 0,00        |                 |           |      |                          |              |     |
| Nombre:        | Placa corrida | Código EDT: | <código EDT> |                   | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  |      |                          | Costo Total: | € - |
| Datos          |               |             |              | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |      |                          |              |     |
|                |               | CANTIDAD    | UNIDAD       | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA |      | SUBCONTRATO SUMA TOTALES |              |     |
| Peso Acero     | 0,00          | kg          | 700,00       | 550,00            | 0,00      | 0,00 0,00   | 0,00 0,00       | 0,00 0,00 | 0,00 | 0,00                     |              |     |
| Excavacion     | 0,00          | m3          | 0,00         | 6 500,00 7        |           | 0,00        |                 | 0,00      | 0,00 |                          |              |     |
| Sustitucion    | 0,00          | m3          | 500,00       | 5 000,00 30       |           | 0,00        | 0,00            | 0,00      |      | 0,00                     |              |     |
| Sello          | 0,00 0,00     | m3          | 000,00       | 9 000,00          |           | 0,00 0,00   | 0,00            | 0,00      |      | 0,00                     |              |     |
| Concreto       | 0,00          | m3          | 75 000,00    | 8 000,00          |           | 0,00        | 0,00 0,00       | 0,00 0,00 | 0,00 | 0,00                     |              |     |
| Formaleta      | 0,00          | m2          | 2 500,00     | 1 500,00          |           | 0,00        | 0,00            | 0,00      |      | 0,00                     |              |     |
| Varilla #2     | 0,00          | Unidad      | 0,00         | 0,00              |           | 0,00        | 0,00            | 0,00      |      | 0,00                     |              |     |
| Varilla #3     | 0,00          |             | 0,00         | 0,00              |           | 0,00        |                 | 0,00      |      |                          |              |     |
| Varilla #4     | 0,00          |             | 0,00         | 0,00              |           | 0,00        |                 | 0,00      |      |                          |              |     |
| Varilla #5     | 0,00 0,00     | Unidad      | 0,00         | 0,00              |           | 0,00 0,00   | 0,00 0,00       | 0,00      | 0,00 |                          |              |     |
| Varilla #6     |               | Unidad      | 0,00         | 0,00              |           |             |                 |           |      |                          |              |     |
| Alambre        |               | Unidad kg   | 0,00         | 0,00              |           |             |                 |           |      |                          |              |     |
|                |               |             | 1 300,00     | 0,00              |           |             |                 |           |      |                          |              |     |
| Total Unitario |               |             |              |                   |           |             | € -             | € -       |      |                          |              |     |
|                |               |             |              |                   |           |             | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!  |      |                          |              |     |

| Nombre:        |           | Placas Aisladas | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!  |             | Costo Total: | € | - |
|----------------|-----------|-----------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|-------------|--------------|---|---|
| Datos          |           |                 |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |             |              |   |   |
|                |           | CANTIDAD        | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |   |   |
| Peso Acero     | 0,00      | kg              | 700,00      | 550,00            |           |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |   |   |
| Excavacion     | 0,00      | m3              | 0,00        | 6 500,00          | 7         |             | 0,00            |           | 0,00        | 0,00         |   |   |
| Sustitucion    | 0,00      | m3              | 500,00      | 5 000,00          | 16        |             | 0,00            |           |             |              |   |   |
| Sello          | 0,00 0,00 | m3              | 000,00      | 4 800,00          |           |             | 0,00 0,00       |           |             |              |   |   |
| Concreto       | 0,00      | m3              | 75 000,00   | 8 000,00          |           |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |   |   |
| Formaleta      | 0,00      | m2              | 2 500,00    | 1 500,00          | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      |             |              |   |   |
| Varilla #2     | 0,00      | Unidad          | 0,00        | 0,00              |           |             | 0,00            | 0,00      |             |              |   |   |
| Varilla #3     | 0,00      | Unidad          | 0,00        | 0,00              |           |             | 0,00            | 0,00      |             |              |   |   |
| Varilla #4     | 0,00      | Unidad          | 0,00        | 0,00              |           |             | 0,00            | 0,00      |             |              |   |   |
| Varilla #5     | 0,00 0,00 | Unidad          | 0,00        | 0,00              |           |             | 0,00            | 0,00      |             |              |   |   |
| Varilla #6     |           | Unidad kg       | 0,00        | 0,00              |           |             |                 | 0,00      |             | 0,00         |   |   |
| Alambre        |           |                 | 0,00        | 0,00              |           |             |                 |           |             |              |   |   |
|                |           |                 | 1 300,00    | 390,00            |           |             |                 |           |             |              |   |   |
| Total Unitario |           |                 |             |                   |           |             | €               | -         | €           | -            |   |   |
|                |           |                 |             |                   |           |             | #¡DIV/0!        |           | #¡DIV/0!    |              |   |   |

| Nombre:        |  | Vigas Concreto | Código EDT: | <código EDT>      |           | Cantidad:   | 0,00            | Costo unitario: | #¡DIV/0!    |              | Costo Total: | € | - |
|----------------|--|----------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|---|---|
| Datos          |  |                |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |                 |             |              |              |   |   |
|                |  | CANTIDAD       | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA       | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |              |   |   |
| Peso Acero     |  | 0,00 0,00      | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Concreto       |  | 0,00           | m3          | 75 000,00         | 10 000,00 |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |              |   |   |
| Formaleta      |  | 0,00 0,00      | m2          | 4 500,00          | 6 500,00  |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |              |   |   |
| Fondos         |  | 0,00           | ml          | 3 500,00          | 5 000,00  |             | 0,00 0,00       | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Varilla #2     |  | 0,00           | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Varilla #3     |  | 0,00           | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Varilla #4     |  | 0,00 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00      | 0,00        | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Varilla #5     |  |                | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Varilla #6     |  |                | Unidad kg   | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |              |   |   |
| Alambre        |  |                |             | 1 300,00          | 390,00    |             |                 |                 |             |              |              |   |   |
| Total Unitario |  |                |             |                   |           |             |                 | €               | -           | €            | -            |   |   |
|                |  |                |             |                   |           |             |                 | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!    |              |              |   |   |

|                 |           |             |                   |           |             |                 |                 |             |              |     |
|-----------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|-----|
| Nombre:         | Columnas  | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!        |             | Costo Total: | € - |
| Datos           |           |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |                 |             |              |     |
|                 | CANTIDAD  | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA       | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |     |
| Peso Acero      | 0,00 0,00 | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Concreto        | 0,00 0,00 | m3          | 75 000,00         | 10 000,00 |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Formaleta       | 0,00      | m2          | 4 000,00          | 6 500,00  | 0,00        | 0,00 0,00       | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Formaleta curva | 0,00      | m2          | 8 000,00          | 6 500,00  | 0,00        | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #2      | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #3      | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #4      | 0,00 0,00 | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #5      |           | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #6      |           | Unidad kg   | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Alambre         |           |             | 1 300,00          | 390,00    |             |                 |                 |             |              |     |
| Total Unitario  |           |             |                   |           |             | € -<br>#¡DIV/0! | € -<br>#¡DIV/0! |             |              |     |

|                       |                                 |             |                   |            |             |                 |                 |             |              |     |
|-----------------------|---------------------------------|-------------|-------------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|-----|
| Nombre:               | Contrapiso y losas de fundacion | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad:  | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!        |             | Costo Total: | € - |
| Datos                 |                                 |             | PRECIOS UNITARIOS |            |             | PRECIOS TOTALES |                 |             |              |     |
|                       | CANTIDAD                        | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA  | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA       | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |     |
| Peso Acero            | 0,00                            | kg          | 700,00            | 550,00     |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Concreto 210fc Kg/cm2 | 0,00                            | m3          | 115 000,00        | 10 000,00  |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Formaleta             | 0,00                            | ml          | 4 000,00          | 6 000,00   |             | 0,00 0,00       |                 | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Varilla #3            | 0,00                            | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #4            | 0,00                            | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Varilla #5            | 0,00                            | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Junta Control (Corte) | 0,00                            | m m         | 1 650,00          | 495,00     |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Junta Construccion    | 0,00                            | Unidad      | 1 250,00          | 375,00     |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Malla electrosoldada  | 0,00                            | m3 m3       | 33 000,00         | 5 000,00   |             | 0,00 0,00       | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Excavación            | 0,00                            | kg          | 0,00              | 6 500,00 7 |             |                 | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Lastre Sustitucion    | 0,00 0,00                       |             | 500,00            | 5 000,00   |             |                 | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Alambre               |                                 |             | 1 300,00          | 0,00       |             |                 |                 |             |              |     |
| Total Unitario        |                                 |             |                   |            |             | € -<br>#¡DIV/0! | € -<br>#¡DIV/0! |             |              |     |

|                   |                             |             |                   |            |             |                 |                 |             |              |     |
|-------------------|-----------------------------|-------------|-------------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|-----|
| Nombre:           | Paredes bloques de Concreto | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad:  | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!        |             | Costo Total: | € - |
| Datos             |                             |             | PRECIOS UNITARIOS |            |             | PRECIOS TOTALES |                 |             |              |     |
|                   | CANTIDAD                    | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA  | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA       | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |     |
| Peso Acero        | 0,00 0,00                   | kg          | 700,00            | 550,00     |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Concreto          | 0,00                        | M3          | 75 000,00         | 8 000,00   |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Varilla #2        | 0,00                        | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #3        | 0,00                        | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Varilla #4        | 0,00                        | Unidad      | 0,00              | 0,00       |             | 0,00 0,00       | 0,00            |             | 0,00         |     |
| Bloques 12x20x40  | 0,00                        | Unidad      | 500,00            | 450,00     |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Bloques 15x20x40  | 0,00 0,00                   | Unidad      | 590,00            | 450,00     |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Bloques 20x20x40  | 0,00 0,00                   | Unidad      | 750,00            | 450,00     |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Block Ornamental  | 0,00                        | Unidad      | 800,00            | 1 000,00 1 |             | 0,00 0,00       | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Impermeabilizante |                             | M2          | 375,00            | 412,50     |             | 0,00            |                 |             |              |     |
| Mortero pega      |                             | M3          | 35 000,00         | 8 500,00   |             |                 |                 |             |              |     |
| Alambre           |                             | kg          | 1 300,00          | 390,00     |             |                 |                 |             |              |     |
| Total Unitario    |                             |             |                   |            |             | € -<br>#¡DIV/0! | € -<br>#¡DIV/0! |             |              |     |

|                      |                       |             |                   |           |             |                 |                 |             |              |     |
|----------------------|-----------------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|-----|
| Nombre:              | Muros Concreto Armado | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #¡DIV/0!        |             | Costo Total: | € - |
| Datos                |                       |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |                 |             |              |     |
|                      | CANTIDAD              | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA       | SUBCONTRATO | SUMA TOTALES |     |
| Peso Acero           | 0,00 0,00             | kg          | 800,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Concreto             | 0,00 0,00             | m3          | 115 000,00        | 6 000,00  |             | 0,00 0,00       | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Formaleta            | 0,00                  | m2          | 8 000,00          | 6 000,00  | 0,00        | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Formaleta Curva      | 0,00                  | m2          | 10 000,00         | 6 500,00  | 0,00        | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #2           | 0,00                  | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #3           | 0,00                  | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Varilla #4           | 0,00 0,00             | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00 0,00       | 0,00 0,00   | 0,00 0,00    |     |
| Varilla #5           |                       | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00            | 0,00        | 0,00         |     |
| Malla electrosoldada |                       | Unidad m2   | 33 000,00         | 9 900,00  |             | 0,00            |                 |             |              |     |
| Impermeabilización   |                       |             | 1 375,00          | 412,50    |             |                 |                 |             |              |     |
| Total Unitario       |                       |             |                   |           |             | € -<br>#¡DIV/0! | € -<br>#¡DIV/0! |             |              |     |

| Nombre:              | Losas, aceras y voladizos |           | Código EDT: | <código EDT>      | Cantidad: | 0,00        | Costo unitario: | #iDIV/0!  |           | Costo Total:             | €    | - |
|----------------------|---------------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|-----------|--------------------------|------|---|
| Datos                |                           |           |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |           |           |                          |      |   |
|                      |                           | CANTIDAD  | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA |           | SUBCONTRATO SUMA TOTALES |      |   |
| Peso Acero           |                           | 0,00 0,00 | kg          | 850,00            | 550,00    |             | 0,00            | 0,00      | 0,00      | 0,00                     |      |   |
| Concreto             |                           | 0,00      | M3          | 75 000,00         | 8 000,00  |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00                     | 0,00 |   |
| Formaleta            |                           | 0,00      | M2          | 9 000,00          | 12 000,00 |             | 0,00 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00                     |      |   |
| Varilla #2           |                           | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00      | 0,00                     |      |   |
| Varilla #3           |                           | 0,00      | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | 0,00                     | 0,00 |   |
| Varilla #4           |                           | 0,00 0,00 | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00      | 0,00      | 0,00                     | 0,00 |   |
| Malla electrosoldada |                           |           | Unidad kg   | 15 000,00         | 4 500,00  |             | 0,00            | 0,00      | 0,00      | 0,00                     |      |   |
| Alambre negro        |                           |           |             | 1 300,00          | 390,00    |             |                 |           |           |                          |      |   |
| Total Unitario       |                           |           |             |                   |           |             | €               | -         | €         | -                        |      |   |
|                      |                           |           |             |                   |           |             | #iDIV/0!        | #iDIV/0!  |           |                          |      |   |

| ARQUITECTONICO |                           |     |      |              |              |              |               |             |
|----------------|---------------------------|-----|------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
|                | DESCRIPTION               | QTY | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE |
|                | ROOF                      |     |      |              |              |              |               |             |
|                | Roof cover                | 0,0 | m2   | € 8 500,00   | € -          | € 4 000,00   | € 12 500,00   | € -         |
|                | Roof insulation           | 0,0 | m2   | € 8 500,00   | € -          | € 4 000,00   | € 12 500,00   | € -         |
|                | WALLS                     |     |      |              |              |              |               |             |
|                | W00 Paint                 | 0,0 | m2   | € 3 000,00   | € -          | € 4 000,00   | € 7 000,00    | € -         |
|                | W01 MD 450                | 0,0 | m2   | € 3 800,00   | € -          | € 9 000,00   | € 12 800,00   | € -         |
|                | W01 Venezian              | 0,0 | m2   | € 6 000,00   | € -          | € 7 000,00   | € 13 000,00   | € -         |
|                | W02 bathrooms             | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 12 000,00  | € 12 000,00   | € -         |
|                | W03 Marvellino Travertino | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 12 000,00  | € 12 000,00   | € -         |
|                | Wall bases                | 0,0 | ml   | € 2 500,00   | € -          | € 3 000,00   | € 5 500,00    | € -         |
|                | CEILINGS                  |     |      |              |              |              |               |             |
|                | CG Gypsum                 | 0,0 | m2   | € 9 500,00   | € -          | € 8 000,00   | € 17 500,00   | € -         |
|                | CG Gypsum + wood beams    | 0,0 | m2   | € 11 500,00  | € -          | € 8 000,00   | € 19 500,00   | € -         |
|                | CT Wood (Laurel)          | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 45 000,00  | € 45 000,00   | € -         |
|                | CP Bamboo (Caña Brava)    | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 25 000,00  | € 25 000,00   | € -         |
|                | Wood beams (laurel)       | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 45 000,00  | € 45 000,00   | € -         |
|                | FLOORS                    |     |      |              |              |              |               |             |
|                | F01 Porcelain tile        | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 9 000,00   | € 9 000,00    | € -         |
|                | F02 Polished concrete     | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € -          | € -           | € -         |
|                | F03 Bathroom tile         | 0,0 | m2   | € -          |              | € 12 000,00  | € 12 000,00   | € -         |
|                | F04 Terrace tile          | 0,0 | m2   | € -          |              | € 9 000,00   | € 9 000,00    | € -         |
|                | F05 Wood                  | 0,0 | m2   | € -          |              | € 150 000,00 | € 150 000,00  | € -         |
|                | DOORS                     |     |      |              |              |              |               |             |
|                | Main door (laurel)        | 0,0 | un   | € 110 000,00 | € -          | € 850 000,00 | € 960 000,00  | € -         |
|                | Wood door strike (laurel) | 0,0 | un   | € -          | € -          | € 428 000,00 | € 428 000,00  | € -         |
|                | Door hinges + locksets    | 0,0 | un   | € 40 125,00  | € -          | € -          | € 40 125,00   | € -         |
|                | door stops                | 0,0 | un   | € 4 500,00   | € 1 350,00   | € -          | € 5 850,00    | € -         |
|                | Rails                     | 0,0 | un   | € -          | € -          | € 55 000,00  | € 55 000,00   | € -         |
|                | WINDOWS                   |     |      |              |              |              |               |             |
|                | Glass doors               | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 133 750,00 | € 133 750,00  | € -         |
|                | Windows (EUROPA)          | 0,0 | m2   | € -          | € -          | € 120 375,00 | € 120 375,00  | € -         |
|                | Glass rails               | 0,0 | ml   | € -          | € -          | € 203 300,00 | € 203 300,00  | € -         |
|                | BATHROOM                  |     |      |              |              |              |               |             |
|                | Sink                      | 0,0 | un   | € -          | € 10 000,00  | € -          | € 10 000,00   | € -         |
|                | Sink Faucet               | 0,0 | un   | € -          | € 15 000,00  | € -          | € 15 000,00   | € -         |
|                | Toilets                   | 0,0 | un   | € -          | € 15 000,00  | € -          | € 15 000,00   | € -         |
|                | Shower faucet             | 0,0 | un   | € -          | € 15 000,00  | € -          | € 15 000,00   | € -         |
|                | Dreinage                  | 0,0 | un   | € -          | € 15 000,00  | € -          | € 15 000,00   | € -         |
|                | Bathtub                   | 0,0 | un   | € -          | € 25 000,00  | € -          | € 25 000,00   | € -         |
|                | Bathtub faucet            | 0,0 | un   | € -          | € 15 000,00  | € -          | € 15 000,00   | € -         |
|                | Jacuzzi                   | 0,0 |      | € -          | € 25 000,00  | € -          | € 25 000,00   | € -         |
|                | Mirrors                   | 0,0 | un   | € -          | € 5 000,00   | € -          | € 5 000,00    | € -         |
|                | Countertop baños          | 0,0 | ml   | € -          | € -          | € -          | € -           | € -         |
|                | Bathroom furniture        | 0,0 | ml   | € -          | € -          | € -          | € -           | € -         |
|                | Glass partition 8mm       | 0,0 | un   | € -          | € -          | € 150 000,00 | € 150 000,00  | € -         |
|                | Outdoor shower            | 0,0 | un   | € -          | € -          | € -          | € -           | € -         |
|                | MAIN KITCHEN              |     |      |              |              |              |               |             |
|                | Sink                      | 0,0 | un   | € -          | € 10 000,00  | € -          | € 10 000,00   | € -         |
|                | Sink faucet               | 0,0 | un   | € -          | € 15 000,00  | € -          | € 15 000,00   | € -         |
|                | Kitchen Lower cabinets    | 0,0 | ml   | € -          | € -          | € -          | € -           | € -         |

|  |                                 |     |    |     |             |     |             |     |
|--|---------------------------------|-----|----|-----|-------------|-----|-------------|-----|
|  | Kitchen Upper shelves           | 0,0 | ml | ₡ - | ₡ -         | ₡ - | ₡ -         | ₡ - |
|  | Island cabinets                 | 0,0 | ml | ₡ - | ₡ -         | ₡ - | ₡ -         | ₡ - |
|  | Island Counters                 | 0,0 | ml | ₡ - | ₡ -         | ₡ - | ₡ -         | ₡ - |
|  | Kitchen Countertops/ Backsplash | 0,0 | ml | ₡ - | ₡ -         | ₡ - | ₡ -         | ₡ - |
|  | LAUNDRY/PANTRY                  |     |    |     |             |     |             |     |
|  | Sink                            | 0,0 | un | ₡ - | ₡ 10 000,00 | ₡ - | ₡ 10 000,00 | ₡ - |
|  | Sink faucet                     | 0,0 | un | ₡ - | ₡ 15 000,00 | ₡ - | ₡ 15 000,00 | ₡ - |
|  | Laundry Cabinets                | 0,0 | ml | ₡ - | ₡ -         | ₡ - | ₡ -         | ₡ - |
|  | Laundry Countertop              | 0,0 | ml | ₡ - | ₡ -         | ₡ - | ₡ -         | ₡ - |
|  | ROOMS                           |     |    |     |             |     |             |     |
|  | Bedrooms closets                | 0,0 | ml | ₡ - | ₡ -         | ₡ - | ₡ -         | ₡ - |

| ELECTROMECANICO |                        |     |      |                |                |              |                |             |
|-----------------|------------------------|-----|------|----------------|----------------|--------------|----------------|-------------|
|                 | DESCRIPTION            | QTY | UNIT | MATERIAL       | Mano de obra   | Subcontratos | UNITARY PRICE  | TOTAL PRICE |
|                 | RAINWATER SYSTEM       |     |      |                |                |              |                |             |
|                 | Excavation             | 0,0 | m3   | ₡ -            | ₡ 6 500,00     | ₡ -          | ₡ 6 500,00     | ₡ -         |
|                 | Sand filling           | 0,0 | m3   | ₡ 14 500,00    | ₡ 4 350,00     | ₡ -          | ₡ 18 850,00    | ₡ -         |
|                 | Dirt filling           | 0,0 | m3   | ₡ -            | ₡ 1 500,00     | ₡ -          | ₡ 1 500,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 4" horizontal      | 0,0 | ml   | ₡ 8 300,00     | ₡ 2 490,00     | ₡ -          | ₡ 10 790,00    | ₡ -         |
|                 | PVC 3" horizontal      | 0,0 | ml   | ₡ 5 500,00     | ₡ 1 650,00     | ₡ -          | ₡ 7 150,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 2" horizontal      | 0,0 | ml   | ₡ 2 650,00     | ₡ 795,00       | ₡ -          | ₡ 3 445,00     | ₡ -         |
|                 | PVC Joint 4"           | 0,0 | un   | ₡ 4 400,00     | ₡ 1 320,00     | ₡ -          | ₡ 5 720,00     | ₡ -         |
|                 | PVC Joint 3"           | 0,0 | un   | ₡ 3 200,00     | ₡ 960,00       | ₡ -          | ₡ 4 160,00     | ₡ -         |
|                 | PVC Joint 2"           | 0,0 | un   | ₡ 1 200,00     | ₡ 360,00       | ₡ -          | ₡ 1 560,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 3" vertical        | 0,0 | ml   | ₡ 5 400,00     | ₡ 1 620,00     | ₡ -          | ₡ 7 020,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 2" vertical        | 0,0 | ml   | ₡ 2 650,00     | ₡ 795,00       | ₡ -          | ₡ 3 445,00     | ₡ -         |
|                 | PVC elbow 2"           | 0,0 | un   | ₡ 2 500,00     | ₡ 975,00       | ₡ -          | ₡ 3 475,00     | ₡ -         |
|                 | PVC elbow 3"           | 0,0 | un   | ₡ 6 200,00     | ₡ 2 418,00     | ₡ -          | ₡ 8 618,00     | ₡ -         |
|                 | PVC elbow 4"           | 0,0 | un   | ₡ 11 000,00    | ₡ 4 290,00     | ₡ -          | ₡ 15 290,00    | ₡ -         |
|                 | PVC Y 2"               | 0,0 | un   | ₡ 4 200,00     | ₡ 1 638,00     | ₡ -          | ₡ 5 838,00     | ₡ -         |
|                 | PVC Y 3"               | 0,0 | un   | ₡ 11 700,00    | ₡ 4 563,00     | ₡ -          | ₡ 16 263,00    | ₡ -         |
|                 | PVC Y 4"               | 0,0 | un   | ₡ 13 000,00    | ₡ 5 070,00     | ₡ -          | ₡ 18 070,00    | ₡ -         |
|                 | Registry box           | 0,0 | un   | ₡ 25 000,00    | ₡ 19 500,00    | ₡ -          | ₡ 44 500,00    | ₡ -         |
|                 | WASTEWATER SYSTEM      |     |      |                |                |              |                |             |
|                 | Excavation             | 0,0 | m3   | ₡ -            | ₡ 5 250,00     | ₡ -          | ₡ 5 250,00     | ₡ -         |
|                 | Sand filling           | 0,0 | m3   | ₡ 14 500,00    | ₡ 1 950,00     | ₡ -          | ₡ 16 450,00    | ₡ -         |
|                 | Dirt filling           | 0,0 | m3   | ₡ 4 600,00     | ₡ 3 250,00     | ₡ -          | ₡ 7 850,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 4" horizontal      | 0,0 | ml   | ₡ 8 300,00     | ₡ 2 490,00     | ₡ -          | ₡ 10 790,00    | ₡ -         |
|                 | PVC 4" vertical        | 0,0 | ml   | ₡ 4 500,00     | ₡ 1 350,00     | ₡ -          | ₡ 5 850,00     | ₡ -         |
|                 | PVC Joint 4"           | 0,0 | un   | ₡ 4 400,00     | ₡ 1 521,00     | ₡ -          | ₡ 5 921,00     | ₡ -         |
|                 | PVC elbow 4"           | 0,0 | un   | ₡ 6 100,00     | ₡ 1 521,00     | ₡ -          | ₡ 7 621,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 2" horizontal      | 0,0 | ml   | ₡ 2 630,00     | ₡ 825,50       | ₡ -          | ₡ 3 455,50     | ₡ -         |
|                 | PVC 2" vertical        | 0,0 | ml   | ₡ 2 630,00     | ₡ 825,50       | ₡ -          | ₡ 3 455,50     | ₡ -         |
|                 | PVC Joint 2"           | 0,0 | un   | ₡ 1 800,00     | ₡ 962,00       | ₡ -          | ₡ 2 762,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 2" elbow           | 0,0 | un   | ₡ 2 500,00     | ₡ 962,00       | ₡ -          | ₡ 3 462,00     | ₡ -         |
|                 | Caja de registro       | 0,0 | un   | ₡ 45 000,00    | ₡ 17 550,00    | ₡ -          | ₡ 62 550,00    | ₡ -         |
|                 | Grease traps           | 0,0 | un   | ₡ 45 000,00    | ₡ 13 500,00    | ₡ -          | ₡ 58 500,00    | ₡ -         |
|                 | Floor registry         | 0,0 | un   | ₡ 18 000,00    | ₡ 1 248,00     | ₡ -          | ₡ 19 248,00    | ₡ -         |
|                 | Sink u works           | 0,0 | un   | ₡ 3 200,00     | ₡ 1 248,00     | ₡ -          | ₡ 4 448,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 4" Y               | 0,0 | un   | ₡ 10 200,00    | ₡ 2 652,00     | ₡ -          | ₡ 12 852,00    | ₡ -         |
|                 | PVC 2" Y               | 0,0 | un   | ₡ 4 200,00     | ₡ 1 618,50     | ₡ -          | ₡ 5 818,50     | ₡ -         |
|                 | WASTE TREATMENT SYSTEM |     |      |                |                |              |                |             |
|                 | Drainage piping 4"     | 0,0 | ml   | ₡ 7 000,00     | ₡ 2 600,00     | ₡ -          | ₡ 9 600,00     | ₡ -         |
|                 | Excavation             | 0,0 | m3   | ₡ -            | ₡ 5 460,00     | ₡ -          | ₡ 5 460,00     | ₡ -         |
|                 | Sand filling           | 0,0 | m3   | ₡ 30 510,00    | ₡ 9 153,00     | ₡ -          | ₡ 39 663,00    | ₡ -         |
|                 | Gravel                 | 0,0 | m3   | ₡ 25 990,00    | ₡ 7 797,00     | ₡ -          | ₡ 33 787,00    | ₡ -         |
|                 | Round stone            | 0,0 | m3   | ₡ 31 640,00    | ₡ 9 492,00     | ₡ -          | ₡ 41 132,00    | ₡ -         |
|                 | Bionest + holding tank | 0,0 | un   | ₡ 6 105 000,00 | ₡ 1 831 500,00 | ₡ -          | ₡ 7 936 500,00 | ₡ -         |
|                 | POTABLE WATER SYSTEM   |     |      |                |                |              |                |             |
|                 | PVC 1-1/4"             | 0,0 | ml   | ₡ 3 100,00     | ₡ 930,00       | ₡ -          | ₡ 4 030,00     | ₡ -         |
|                 | Joint1-1/4"            | 0,0 | un   | ₡ 590,00       | ₡ 265,50       | ₡ -          | ₡ 855,50       | ₡ -         |
|                 | Codo 1-1/4"            | 0,0 | un   | ₡ 1 600,00     | ₡ 624,00       | ₡ -          | ₡ 2 224,00     | ₡ -         |
|                 | PVC 1-1/4" T           | 0,0 | un   | ₡ 1 900,00     | ₡ 624,00       | ₡ -          | ₡ 2 524,00     | ₡ -         |
|                 | Tuberia roja PEX 1/2"  | 0,0 | ml   | ₡ 980,00       | ₡ 343,00       | ₡ -          | ₡ 1 323,00     | ₡ -         |
|                 | Tuberia roja PEX 1"    | 0,0 | ml   | ₡ 3 390,00     | ₡ 1 017,00     | ₡ -          | ₡ 4 407,00     | ₡ -         |

|  |                                             |     |     |              |             |                |                |     |
|--|---------------------------------------------|-----|-----|--------------|-------------|----------------|----------------|-----|
|  | Tee PEX 1/2                                 | 0,0 | un  | € 1 050,00   | € 367,50    | € -            | € 1 417,50     | € - |
|  | Codo PEX 1/2                                | 0,0 | un  | € 1 243,00   | € 435,05    | € -            | € 1 678,05     | € - |
|  | Tuberia azul PEX 1/2                        | 0,0 | ml  | € 980,00     | € 343,00    | € -            | € 1 323,00     | € - |
|  | Tuberia azul PEX 3/4                        | 0,0 | ml  | € 2 200,00   | € 660,00    | € -            | € 2 860,00     | € - |
|  | Tuberia azul PEX 1                          | 0,0 | ml  | € 3 200,00   | € 960,00    | € -            | € 4 160,00     | € - |
|  | Manabloc 36 puertos                         | 0,0 | un  | € 213 400,00 | € 74 690,00 | € -            | € 288 090,00   | € - |
|  | Adaptador PEX de 1 a 1"                     | 0,0 | un  | € 4 450,00   | € 1 557,50  | € -            | € 6 007,50     | € - |
|  | Manabloc 1/2 adaptor                        | 0,0 | un  | € 2 400,00   | € 600,00    | € -            | € 3 000,00     | € - |
|  | PEX outlet box, Ice Maker Zero Lead, P: 1/2 | 0,0 | un  | € 12 980,00  | € 4 543,00  | € -            | € 17 523,00    | € - |
|  | Valve box and check valve                   | 0,0 | un  | € 25 000,00  | € 29 347,50 | € -            | € 54 347,50    | € - |
|  | Access pipe                                 | 0,0 | un  | € 2 500,00   | € 1 625,00  | € -            | € 4 125,00     | € - |
|  | Control valve                               | 0,0 | un  | € 5 900,00   | € 2 301,00  | € -            | € 8 201,00     | € - |
|  | Water storage Tank 1900L                    | 0,0 | un  | € 646 250,00 | € 80 000,00 | € -            | € 726 250,00   | € - |
|  | Purification system + pumps                 | 0,0 | un  | € -          | € -         | € 2 389 750,00 | € 2 389 750,00 | € - |
|  | WATER HEATER                                |     |     |              |             |                |                |     |
|  | On demand heaters                           | 0,0 | un  | € -          | € -         | € -            | € -            | € - |
|  | HVAC                                        |     |     |              |             |                |                |     |
|  | Air conditioning system 9000 BTU            | 0,0 | und | € -          | € -         | € 642 000,00   | € 642 000,00   | € - |
|  | Air conditioning system 12000 BTU           | 0,0 | und | € -          | € -         | € 802 500,00   | € 802 500,00   | € - |
|  | PVC Conduit 3/4"                            | 0,0 | ml  | € 1 450,00   | € 565,50    | € -            | € 2 015,50     | € - |
|  | PVC Conduit 3/4" Joint                      | 0,0 | ml  | € 300,00     | € 117,00    | € -            | € 417,00       | € - |
|  | Cable #12                                   | 0,0 | ml  | € 350,00     | € 136,50    | € -            | € 486,50       | € - |

|  |                              |        |     |              |              |                |                |                |
|--|------------------------------|--------|-----|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
|  | ELECTRICAL / TELECOM         |        |     |              |              |                |                |                |
|  | ELECTRIC PRINCIPAL SYSTEM    |        |     |              |              |                |                |                |
|  | PVC SCH40 3"                 | 0,0    | ml  | € 11 735,00  | € 4 576,65   | € -            | € 16 311,65    | € -            |
|  | PVC SCH40 2"                 | 0,0    | ml  | € 5 700,00   | € 2 223,00   | € -            | € 7 923,00     | € -            |
|  | PVC sch40 1-1/4"             | 0,0    | ml  | € 3 440,00   | € 1 341,60   | € -            | € 4 781,60     | € -            |
|  | PVC sch40 1-1/2"             | 0,0    | ml  | € 3 970,00   | € 1 548,30   | € -            | € 5 518,30     | € -            |
|  | PVC Conduit 3" Joint         | 0,0    | un  | € 3 300,00   | € 1 287,00   | € -            | € 4 587,00     | € -            |
|  | PVC Conduit 2" Joint         | 0,0    | un  | € 1 200,00   | € 468,00     | € -            | € 1 668,00     | € -            |
|  | PVC Conduit 1-1/4" Joint     | 0,0    | un  | € 700,00     | € 273,00     | € -            | € 973,00       | € -            |
|  | PVC Conduit 1-1/2" Joint     | 0,0    | un  | € 890,00     | € 347,10     | € -            | € 1 237,10     | € -            |
|  | PVC Conduit 3" conector      | 0,0    | un  | € 3 200,00   | € 1 248,00   | € -            | € 4 448,00     | € -            |
|  | PVC Conduit 2" conector      | 0,0    | un  | € 1 900,00   | € 741,00     | € -            | € 2 641,00     | € -            |
|  | PVC Conduit 1-1/4" conector  | 0,0    | un  | € 1 200,00   | € 468,00     | € -            | € 1 668,00     | € -            |
|  | PVC Conduit 1-1/2" conector  | 0,0    | un  | € 1 500,00   | € 585,00     | € -            | € 2 085,00     | € -            |
|  | Cable 350 kcmil Al           | 0,0    | ml  | € 3 800,00   | € 1 482,00   | € -            | € 5 282,00     | € -            |
|  | Cable 1/0 XHHW Al            | 0,0    | ml  | € 1 150,00   | € 448,50     | € -            | € 1 598,50     | € -            |
|  | Cable 3/0 XHHW Cu            | 0,0    | ml  | € 9 200,00   | € 3 588,00   | € -            | € 12 788,00    | € -            |
|  | Cable #2 Al                  | 0,0    | ml  | € 975,00     | € 443,63     | € -            | € 1 418,63     | € -            |
|  | Electric measure             | 0,0    | un  | € 690 000,00 | € 269 100,00 | € -            | € 959 100,00   | € -            |
|  | Supressor                    | 0,0    | un  | € 100 000,00 | € 39 000,00  | € -            | € 139 000,00   | € -            |
|  | Grounding system             | 0,0    | un  | € 25 000,00  | € 9 750,00   | € -            | € 34 750,00    | € -            |
|  | Registry box                 | 0,0    | un  | € 65 000,00  | € 25 350,00  | € -            | € 90 350,00    | € -            |
|  | Panelbard 32                 | 0,0    | un  | € 950 000,00 | € 350 000,00 | € -            | € 1 300 000,00 | € -            |
|  | Electric generator 15kVA     | 0,0    | un  | € -          | € -          | € 5 885 000,00 | € 5 885 000,00 | € -            |
|  | Electric transformer 75kVA   | 0,0    | un  | € -          | € -          | € 8 025 000,00 | € 8 025 000,00 | € -            |
|  | OUTLETS AND SPECIALS OUTLETS |        |     |              |              |                |                |                |
|  | General Outlets              | 76,0   | un  | € -          | € 3 000,00   | € -            | € 3 000,00     | € 228 000,00   |
|  | GFCI Outlets                 | 62,0   | un  | € -          | € 14 200,00  | € -            | € 14 200,00    | € 880 400,00   |
|  | Special Outlets              | 8,0    | un  | € -          | € 2 900,00   | € -            | € 2 900,00     | € 23 200,00    |
|  | PVC 1/2"                     | 1380,0 | ml  | € 600,00     | € 234,00     | € -            | € 834,00       | € 1 150 920,00 |
|  | PVC 1/2" joint               | 460,0  | un  | € 200,00     | € 78,00      | € -            | € 278,00       | € 127 880,00   |
|  | PVC 1/2" connector           | 460,0  | un  | € 230,00     | € 89,70      | € -            | € 319,70       | € 147 062,00   |
|  | Octogonal box                | 230,0  | un  | € 800,00     | € 312,00     | € -            | € 1 112,00     | € 255 760,00   |
|  | Rectangular box              | 138,0  | un  | € 600,00     | € 234,00     | € -            | € 834,00       | € 115 092,00   |
|  | Square box                   | 8,0    | un  | € 1 000,00   | € 390,00     | € -            | € 1 390,00     | € 11 120,00    |
|  | PVC 3/4"                     | 112,0  | ml  | € 1 000,00   | € 390,00     | € -            | € 1 390,00     | € 155 680,00   |
|  | PVC 3/4" joint               | 37,3   | un  | € 300,00     | € 117,00     | € -            | € 417,00       | € 15 568,00    |
|  | PVC 3/4"connector            | 18,7   | un  | € 300,00     | € 117,00     | € -            | € 417,00       | € 7 784,00     |
|  | THHN #12                     | 2280,0 | ml  | € 425,00     | € 165,75     | € -            | € 590,75       | € 1 346 910,00 |
|  | THHN #10                     | 1860,0 | ml  | € 950,00     | € 370,50     | € -            | € 1 320,50     | € 2 456 130,00 |
|  | THHN # 8                     | 336,0  | ml  | € 1 200,00   | € 468,00     | € -            | € 1 668,00     | € 560 448,00   |
|  | SECURITY                     |        |     |              |              |                |                |                |
|  | Security System              | 0,0    | glb | € -          | € -          | € -            | € -            | € -            |
|  | TELECOM                      |        |     |              |              |                |                |                |
|  | PVC 3/4"                     | 0,0    | ml  | € 1 000,00   | € 390,00     | € -            | € 1 390,00     | € -            |
|  | PVC 3/4" joint               | 0,0    | un  | € 300,00     | € 117,00     | € -            | € 417,00       | € -            |

|  |                                  |     |    |              |              |     |              |              |
|--|----------------------------------|-----|----|--------------|--------------|-----|--------------|--------------|
|  | PVC 3/4" connector               | 0,0 | un | ₡ 300,00     | ₡ 117,00     | ₡ - | ₡ 417,00     | ₡ -          |
|  | Octogonal box                    | 0,0 | un | ₡ 625,00     | ₡ 243,75     | ₡ - | ₡ 868,75     | ₡ -          |
|  | Square box                       | 0,0 | un | ₡ 850,00     | ₡ 331,50     | ₡ - | ₡ 1 181,50   | ₡ -          |
|  | UTP Cat 6                        | 0,0 | ml | ₡ 360,00     | ₡ 140,40     | ₡ - | ₡ 500,40     | ₡ -          |
|  | RU wall mount cabinet            | 0,0 | un | ₡ 390 600,00 | ₡ 152 334,00 | ₡ - | ₡ 542 934,00 | ₡ -          |
|  | UTP outlet                       | 0,0 | un | ₡ 4 900,00   | ₡ 1 911,00   | ₡ - | ₡ 6 811,00   | ₡ -          |
|  | Lighting                         |     |    |              |              |     |              |              |
|  | LIGHTINGS SYSTEMS                |     |    |              |              |     |              |              |
|  | PVC 1/2 "                        | 0,0 | ml | ₡ 890,00     | ₡ 347,10     | ₡ - | ₡ 1 237,10   | ₡ -          |
|  | PVC 1/2" joint                   | 0,0 | un | ₡ 650,00     | ₡ 253,50     | ₡ - | ₡ 903,50     | ₡ -          |
|  | PVC 1/2"connector                | 0,0 | un | ₡ 450,00     | ₡ 175,50     | ₡ - | ₡ 625,50     | ₡ -          |
|  | Octogonal box                    | 0,0 | un | ₡ 625,00     | ₡ 243,75     | ₡ - | ₡ 868,75     | ₡ -          |
|  | Rectangular box                  | 0,0 | un | ₡ 550,00     | ₡ 214,50     | ₡ - | ₡ 764,50     | ₡ -          |
|  | BX 1/2"                          | 0,0 | ml | ₡ 1 300,00   | ₡ 507,00     | ₡ - | ₡ 1 807,00   | ₡ -          |
|  | BX 1/2" connector                | 0,0 | un | ₡ 550,00     | ₡ 214,50     | ₡ - | ₡ 764,50     | ₡ -          |
|  | THHN #12                         | 0,0 | ml | ₡ 320,00     | ₡ 124,80     | ₡ - | ₡ 444,80     | ₡ -          |
|  | LIGHTS AND LAMPS                 |     |    |              |              |     |              |              |
|  | Hanging lights                   | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 15 000,00  | ₡ - | ₡ 15 000,00  | ₡ -          |
|  | Wall lamp                        | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 10 000,00  | ₡ - | ₡ 10 000,00  | ₡ -          |
|  | Emergency lamp                   | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 10 000,00  | ₡ - | ₡ 10 000,00  | ₡ -          |
|  | Spot light                       | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 3 000,00   | ₡ - | ₡ 3 000,00   | ₡ -          |
|  | Floor light                      | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 3 000,00   | ₡ - | ₡ 3 000,00   | ₡ -          |
|  | Interruptor programable          | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 5 000,00   | ₡ - | ₡ 5 000,00   | ₡ -          |
|  | Light switch double              | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 5 000,00   | ₡ - | ₡ 5 000,00   | ₡ -          |
|  | Light switch 3way o 4way         | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 5 000,00   | ₡ - | ₡ 5 000,00   | ₡ -          |
|  | FANS                             |     |    |              |              |     |              |              |
|  | Ceiling Fans                     | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 45 000,00  | ₡ - | ₡ 45 000,00  | ₡ -          |
|  | Fan wall control                 | 0,0 | un | ₡ -          | ₡ 5 000,00   | ₡ - | ₡ 5 000,00   | ₡ -          |
|  | FINAL WORKS                      |     |    |              |              |     |              |              |
|  | Final Clean and projetc delivery | 1,0 | un | ₡ 250 000,00 | ₡ 97 500,00  | ₡ - | ₡ 347 500,00 | ₡ 347 500,00 |

| POOL |                                      |     |      |             |              |                |                |             |
|------|--------------------------------------|-----|------|-------------|--------------|----------------|----------------|-------------|
|      | DESCRPTION                           | QTY | UNIT | MATERIAL    | Mano de obra | Subcontratos   | UNITARY PRICE  | TOTAL PRICE |
|      | CIVIL WORK                           |     |      |             |              |                |                |             |
|      | Continues foundations                | 0,0 | m3   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | Isolated foundations                 | 0,0 | m3   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | Beams                                | 0,0 | m3   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | Columns                              | 0,0 | m3   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | Concrete floor slap                  | 0,0 | m3   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | Mansory walls                        | 0,0 | ml   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | Concrete walls                       | 0,0 | m3   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | Slabs and sidewalks                  | 0,0 | m3   | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -            | #¡DIV/0!       | #¡DIV/0!    |
|      | FF Enchape Sukabumi                  | 0,0 | m2   | ₡ -         | ₡ -          | ₡ 9 000,00     | ₡ 9 000,00     | ₡ -         |
|      | MECHANICAL PUMPS (SALT WATER)        |     |      |             |              |                |                |             |
|      | Water pumps and purification systems | 0,0 | un   | ₡ -         | ₡ -          | ₡ 2 244 726,25 | ₡ 2 244 726,25 | ₡ -         |
|      | Pool light                           | 0,0 | un   | ₡ 76 500,00 | ₡ 22 950,00  | ₡ -            | ₡ 99 450,00    | ₡ -         |
|      |                                      |     |      |             |              |                |                |             |
|      | POOLS TOTAL                          |     |      |             |              |                |                | #¡DIV/0!    |

| <div><div></div><div>0</div><div>EDIFICADORA<br/>DEL ESTE</div></div> |                                 |          |        |             |              |              |                 |              |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|--------|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| CODIGO                                                                | DESCRIPTION                     | CANTIDAD | UNIDAD | MATERIAL    | MANO DE OBRA | Subcontratos | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|                                                                       | SITE                            |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       |                                 |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | CIVIL WORKS MAIN HOUSE          |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | Movimineto de tierra            | 0,0      | m3     | ₡ -         | ₡ -          | #¡DIV/0!     | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Placa corrida                   | 0,0      | m3     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Placas aisladas                 | 0,0      | m3     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Vigas                           | 0,0      | m3     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Columnas                        | 0,0      | m3     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Contrapiso y losas de fundacion | 0,0      | m3     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Pared en bloques de concreto    | 0,0      | m1     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Muros de concreto armado        | 0,0      | m3     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Entrepiso                       | 0,0      | m2     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Losas, aceras y voladizos       | 0,0      | m3     | #¡DIV/0!    | #¡DIV/0!     | ₡ -          | #¡DIV/0!        | #¡DIV/0!     |
|                                                                       | Repello                         | 0,0      | m2     | ₡ 4 000,00  | ₡ 6 500,00   | ₡ -          | ₡ 10 500,00     | ₡ -          |
|                                                                       | Pared liviana                   | 0,0      | m2     | ₡ 12 500,00 | ₡ 7 000,00   | ₡ -          | ₡ 19 500,00     | ₡ -          |
|                                                                       |                                 |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | METAL ELEMENTS                  |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | PERGOLAS METÁLICAS              | 0,0      | kgs    | ₡ 850,00    | ₡ -          | ₡ 1 000,00   | ₡ 1 850,00      | ₡ -          |
|                                                                       | VIGAS METÁLICAS                 | 0,0      | kgs    | ₡ 850,00    | ₡ -          | ₡ 1 000,00   | ₡ 1 850,00      | ₡ -          |
|                                                                       | COLUMNAS METÁLICAS              | 0,0      | kgs    | ₡ 850,00    | ₡ -          | ₡ 1 000,00   | ₡ 1 850,00      | ₡ -          |
|                                                                       | PLACAS METÁLICAS                | 0,0      | kgs    | ₡ 850,00    | ₡ -          | ₡ 1 000,00   | ₡ 1 850,00      | ₡ -          |
|                                                                       | ESCALERA METÁLICAS              | 0,0      | kgs    | ₡ 850,00    | ₡ -          | ₡ 1 000,00   | ₡ 1 850,00      | ₡ -          |
|                                                                       | ESTRUCTURA DE TECHO             | 0,0      | kgs    | ₡ 850,00    | ₡ -          | ₡ 1 000,00   | ₡ 1 850,00      | ₡ -          |
|                                                                       | CLAVADORES                      | 0,0      | kgs    | ₡ 850,00    | ₡ -          | ₡ 1 000,00   | ₡ 1 850,00      | ₡ -          |
|                                                                       |                                 |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | ROOF                            |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | Roof cover                      | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | Roof insulation                 | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       |                                 |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | WALLS                           |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | W00 Paint                       | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | W01 MD 450                      | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | W01 Venezian                    | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | W02 bathrooms                   | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | W03 Marvellino Travertino       | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | Wall bases                      | 0,0      | m1     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       |                                 |          |        |             |              |              |                 | ₡            |
|                                                                       | CEILINGS                        |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | CG Gypsum                       | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | CG Gypsum + wood beams          | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | CT Wood (Laurel)                | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | CP Bamboo (Caña Brava)          | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       | Wood beams (laurel)             | 0,0      | m2     | ₡ -         | ₡ -          | ₡ -          | ₡ -             | ₡ -          |
|                                                                       |                                 |          |        |             |              |              |                 |              |
|                                                                       | FLOORS                          |          |        |             |              |              |                 |              |

|  |                                 |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|--|---------------------------------|-----|----|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|
|  | F01 Porcelain tile              | 0,0 | m2 | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | F02 Polished concrete           | 0,0 | m2 | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | F03 Bathroom tile               | 0,0 | m2 | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | F04 Terrace tile                | 0,0 | m2 | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | F05 Wood                        | 0,0 | m2 | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  |                                 |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | DOORS                           |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | Main door (laurel)              | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Wood door strike (laurel)       | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Door hinges + locksets          | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | door stops                      | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Rails                           | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  |                                 |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | WINDOWS                         |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | Glass doors                     | 0,0 | m2 | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Windows (EUROPA)                | 0,0 | m2 | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Glass rails                     | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  |                                 |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | BATHROOM                        |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | Sink                            | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Sink Faucet                     | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Toilets                         | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Shower faucet                   | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Dreinage                        | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Bathtub                         | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Bathtub faucet                  | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Jacuzzi                         | 0,0 | 0  | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Mirrors                         | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Countertop baños                | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Bathroom furniture              | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Glass partition 8mm             | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Outdoor shower                  | 0,0 | un | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  |                                 |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | MAIN KITCHEN                    |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | Sink                            | 0,0 | un | € | - | € | 10 000,00 | € | - | € | 10 000,00 |
|  | Sink faucet                     | 0,0 | un | € | - | € | 15 000,00 | € | - | € | 15 000,00 |
|  | Kitchen Lower cabinets          | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Kitchen Upper shelves           | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Island cabinets                 | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Island Counters                 | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Kitchen Countertops/ Backsplash | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  |                                 |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | LAUNDRY / PANTRY                |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | Sink                            | 0,0 | un | € | - | € | 10 000,00 | € | - | € | 10 000,00 |
|  | Sink faucet                     | 0,0 | un | € | - | € | 15 000,00 | € | - | € | 15 000,00 |
|  | Laundry Cabinets                | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  | Laundry Countertop              | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |
|  |                                 |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | ROOMS                           |     |    |   |   |   |           |   |   |   |           |
|  | Bedrooms closets                | 0,0 | ml | € | - | € | -         | € | - | € | -         |

|  | RAINWATER SYSTEM       |     |    |     |     |     |     |     |
|--|------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | Excavation             | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Sand filling           | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Dirt filling           | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 4" horizontal      | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 3" horizontal      | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 2" horizontal      | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Joint 4"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Joint 3"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Joint 2"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 3" vertical        | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 2" vertical        | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC elbow 2"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC elbow 3"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC elbow 4"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Y 2"               | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Y 3"               | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Y 4"               | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Drains                 | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Registry box           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Door drain             | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  |                        |     |    |     |     |     |     |     |
|  | WASTEWATER SYSTEM      |     |    |     |     |     |     |     |
|  | Excavation             | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Sand filling           | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Dirt filling           | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 4" horizontal      | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 4" vertical        | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Joint 4"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC elbow 4"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 2" horizontal      | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 2" vertical        | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC Joint 2"           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 2" elbow           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Caja de registro       | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Grease traps           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Floor registry         | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Sink u works           | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 4" Y               | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 2" Y               | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  |                        |     |    |     |     |     |     |     |
|  | WASTE TREATMENT SYSTEM |     |    |     |     |     |     |     |
|  | Drainage piping 4"     | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Excavation             | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Sand filling           | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Gravel                 | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Round stone            | 0,0 | m3 | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Bionest + holding tank | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  |                        |     |    |     |     |     |     |     |
|  | POTABLE WATER SYSTEM   |     |    |     |     |     |     |     |
|  | PVC 1-1/4"             | 0,0 | ml | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Joint1-1/4"            | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Codo 1-1/4"            | 0,0 | un | € - | € - | € - | € - | € - |

|  |                                                     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|-----------------------------------------------------|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | PVC 1-1/4" T                                        | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Tuberia roja PEX 1/2"                               | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Tuberia roja PEX 1"                                 | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Tee PEX 1/2                                         | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Codo PEX 1/2                                        | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Tuberia azul PEX 1/2                                | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Tuberia azul PEX 3/4                                | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Tuberia azul PEX 1                                  | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Manabloc 36 puertos                                 | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Adaptador PEX de 1 a 1"                             | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Manabloc 1/2 adaptor                                | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Port cap, Plastic, d: 1/2                           | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Drop ear elbow 1/2 in PEX * 1/2 in NPT thread brass | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PEX outlet box, Ice Maker Zero Lead, P: 1/2         | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Valve box and check valve                           | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Access pipe                                         | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Control valve                                       | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Water storage Tank 1900L                            | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Purification system + pumps                         | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  |                                                     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | WATER HEATER                                        |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | On demand heaters                                   | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  |                                                     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | HVAC                                                |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | Air conditioning system 9000 BTU                    | 0,0 | und | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Air conditioning system 12000 BTU                   | 0,0 | und | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 3/4"                                    | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 3/4" Joint                              | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Cable #12                                           | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | ELECTRICAL / TELECOM                                |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                                                     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | ELECTRICAL PRINCIPAL SYSTEM                         |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  | PVC SCH40 3"                                        | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC SCH40 2"                                        | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC sch40 1-1/4"                                    | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC sch40 1-1/2"                                    | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 3" Joint                                | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 2" Joint                                | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 1-1/4" Joint                            | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 1-1/2" Joint                            | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 3" conector                             | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 2" conector                             | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 1-1/4" conector                         | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | PVC Conduit 1-1/2" conector                         | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Cable 350 kcmil Al                                  | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Cable 1/0 XHHW Al                                   | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Cable 3/0 XHHW Cu                                   | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Cable #2 Al                                         | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Cable #4 Al                                         | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Cable #6 Al                                         | 0,0 | ml  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Electric measure                                    | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |
|  | Supressor                                           | 0,0 | un  | € | - | € | - | € | - | € | - |

|  |                              |        |     |     |     |     |     |     |
|--|------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | Grounding system             | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Registry box                 | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Panelbard 32                 | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Electric generator 15kVA     | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Electric transformer 75kVA   | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  |                              |        |     |     |     |     |     |     |
|  | OUTLETS AND SPECIALS OUTLETS |        |     |     |     |     |     |     |
|  | General Outlets              | 76,0   | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | GFCI Outlets                 | 62,0   | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Special Outlets              | 8,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 1/2"                     | 1380,0 | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 1/2" joint               | 460,0  | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 1/2" connector           | 460,0  | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Octogonal box                | 230,0  | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Rectangular box              | 138,0  | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Square box                   | 8,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 3/4"                     | 112,0  | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 3/4" joint               | 37,3   | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 3/4"connector            | 18,7   | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | THHN #12                     | 2280,0 | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | THHN #10                     | 1860,0 | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | THHN # 8                     | 336,0  | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  |                              |        |     |     |     |     |     |     |
|  | SECURITY                     |        |     |     |     |     |     |     |
|  | Security System              | 0,0    | glb | € - | € - | € - | € - | € - |
|  |                              |        |     |     |     |     |     |     |
|  | TELECOM                      |        |     |     |     |     |     |     |
|  | PVC 3/4"                     | 0,0    | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 3/4" joint               | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 3/4" connector           | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Octogonal box                | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Square box                   | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | UTP Cat 6                    | 0,0    | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | RU wall mount cabinet        | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | UTP outlet                   | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Lightings                    |        |     |     |     |     |     |     |
|  |                              |        |     |     |     |     |     |     |
|  | LIGHTINGS SYSTEMS            |        |     |     |     |     |     |     |
|  | PVC 1/2 "                    | 0,0    | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 1/2" joint               | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | PVC 1/2"connector            | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Octogonal box                | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Rectangular box              | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | BX 1/2"                      | 0,0    | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | BX 1/2" connector            | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | THHN #12                     | 0,0    | ml  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  |                              |        |     |     |     |     |     |     |
|  | LIGHTS AND LAMPS             |        |     |     |     |     |     |     |
|  | Hanging lights               | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Wall lamp                    | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Emergency lamp               | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |
|  | Spot light                   | 0,0    | un  | € - | € - | € - | € - | € - |

|  |                                      |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|--|--------------------------------------|-----|----|----------|----------|---|---|----------|----------|----------|----------|---|---|
|  | Floor light                          | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  | Dimmer                               | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  | Interruptor programable              | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  | Light switch double                  | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  | Light switch 3way o 4way             | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  |                                      |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | FANS                                 |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | Ceiling Fans                         | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  | Fan wall control                     | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  |                                      |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | FINAL WORKS                          |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | Final Clean and projetc delivery     | 1,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        |   |   |
|  | HOUSE TOTAL                          |     |    |          |          |   |   |          |          | #¡DIV/0! |          |   |   |
|  |                                      |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | POOL                                 |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  |                                      |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | CIVIL WORK                           |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | Continues foundations                | 0,0 | m3 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | Isolated foundations                 | 0,0 | m3 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | Beams                                | 0,0 | m3 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | Columns                              | 0,0 | m3 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | Concrete floor slap                  | 0,0 | m3 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | Mansory walls                        | 0,0 | m1 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | Concrete walls                       | 0,0 | m3 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | Slabs and sidewalks                  | 0,0 | m3 | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! | € | - | #¡DIV/0! | -        | #¡DIV/0! | #¡DIV/0! |   |   |
|  | FF Enchape Sukabumi                  | 0,0 | m2 | €        | -        | € | - | €        | 9 000,00 | €        | 9 000,00 | € | - |
|  |                                      |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | MECHANICAL PUMPS                     |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | Water pumps and purification systems | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        | € | - |
|  | Pool light                           | 0,0 | un | €        | -        | € | - | €        | -        | €        | -        | € | - |
|  | POOLS TOTAL                          |     |    |          |          |   |   |          |          | #¡DIV/0! |          |   |   |
|  |                                      |     |    |          |          |   |   |          |          |          |          |   |   |
|  | GRAND TOTAL                          |     |    |          |          |   |   |          |          | #¡DIV/0! |          |   |   |

| Datos              |   |        |         |  |
|--------------------|---|--------|---------|--|
| TC                 | ₡ | 500,00 | Colones |  |
| Plazo del proyecto |   | -      | Meses   |  |
| Area del proyecto  |   | 0      | m2      |  |

|                          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|
| CARGAS SOCIALES          | #;DIV/o! | #;DIV/o! |
| SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS | #;DIV/o! | #;DIV/o! |

COSTOS INDIRECTOS

| PERSONAL DE CAMPO              |     |     |                |     |
|--------------------------------|-----|-----|----------------|-----|
| Maestro de obras               | 0,0 | mes | ₡ 1 000 000,00 | ₡ - |
| Maestro de obras segundo       | 0,0 | mes | ₡ 700 000,00   | ₡ - |
| Planillero                     | 0,0 | mes | ₡ 350 000,00   | ₡ - |
| Bodeguero                      | 0,0 | mes | ₡ 300 000,00   | ₡ - |
| Cuadrilla de limpieza 3 Peones | 0,0 | mes | ₡ 510 400,00   | ₡ - |

| PERSONAL DIRECCIÓN DE OBRA                                        |     |     |                |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|-----|----------------|-----|
| Fee de administracion                                             | 0,0 | mes | ₡ -            | ₡ - |
| Grupo de inspectores (Ing ELEC, MEC, ARQ, ESTR) \$150/visita sem. | 0,0 | mes | ₡ 567 000,00   | ₡ - |
| Administration Fee (6% CD)                                        | 0,0 | mes | ₡ 1 000 000,00 | ₡ - |

| GASTOS GENERALES         |     |      |                |                |
|--------------------------|-----|------|----------------|----------------|
| Oficina                  | 1,0 | gb   | ₡ 300 000,00   | ₡ 300 000,00   |
| Art.oficina              | 0,0 | mes  | ₡ 25 000,00    | ₡ -            |
| Cabañas sanitarias       | 0,0 | mes  | ₡ 350 000,00   | ₡ -            |
| Bodegas                  | 1,0 | unds | ₡ 1 000 000,00 | ₡ 1 000 000,00 |
| Botiquín                 | 1,0 | unds | ₡ 150 000,00   | ₡ 150 000,00   |
| Cerramientos             | 0,0 | ml   | ₡ 5 600,00     | ₡ -            |
| Ductos de basura         | 0,0 | und  | ₡ 850 000,00   | ₡ -            |
| Planos asbuilt           | 0,0 | gb   | ₡ 500 000,00   | ₡ -            |
| Planos taller            | 0,0 | gb   | ₡ 350 000,00   | ₡ -            |
| Acometidas provisionales | 1,0 | gb   | ₡ 350 000,00   | ₡ 350 000,00   |
| Topografía               | 1,0 | unds | ₡ 400 000,00   | ₡ 400 000,00   |

| TRANSPORTES        |     |        |              |     |
|--------------------|-----|--------|--------------|-----|
| Acarreos menores   | 0,0 | viajes | ₡ 116 666,67 | ₡ - |
| Viajes de basura   | 0,0 | viajes | ₡ 75 000,00  | ₡ - |
| Transporte Grandes | 0,0 | unds   | ₡ 550 000,00 | ₡ - |

| GASTOS GRÚAS                           |     |        |                |     |
|----------------------------------------|-----|--------|----------------|-----|
| Grúa torre (incluye operador y planta) | 0,0 | mes    | ₡ 4 074 500,00 | ₡ - |
| Montaje, desmontaje de grúa torre      | 0,0 | gb     | ₡ 6 438 000,00 | ₡ - |
| Placa de fundación de grúa torre       | 0,0 | gb     | ₡ 800 000,00   | ₡ - |
| Grúa RT                                | 0,0 | viajes | ₡ 375 000,00   | ₡ - |

| EQUIPO MAYOR |     |     |              |              |
|--------------|-----|-----|--------------|--------------|
| Batidoras    | 0,0 | mes | ₡ 100 000,00 | ₡ -          |
| Vibradores   | 0,0 | mes | ₡ 80 000,00  | ₡ -          |
| Guillotinas  | 0,0 | mes | ₡ 30 000,00  | ₡ -          |
| Andamios     | 1,0 | gb  | ₡ 750 000,00 | ₡ 750 000,00 |
| Compresor    | 0,0 | mes | ₡ 300 000,00 | ₡ -          |

| EQUIPO MENOR       |     |      |              |     |
|--------------------|-----|------|--------------|-----|
| Taladros           | 0,0 | unds | ₡ 95 000,00  | ₡ - |
| Sierras circulares | 0,0 | unds | ₡ 85 000,00  | ₡ - |
| Esmeriles          | 0,0 | unds | ₡ 145 000,00 | ₡ - |
| Carretillos        | 0,0 | unds | ₡ 45 000,00  | ₡ - |
| Palas              | 0,0 | unds | ₡ 12 000,00  | ₡ - |
| Picos              | 0,0 | unds | ₡ 12 000,00  | ₡ - |
| Escaleras          | 0,0 | unds | ₡ 85 000,00  | ₡ - |

| GASTOS FINANCIEROS                     |     |     |     |     |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Garant. Cumpl (\$20K, 3% anual)        | 0,0 | mes | ₡ - | ₡ - |
| Inter Cap Trab (30% de CD, 9% anual)   | 0,0 | mes | ₡ - | ₡ - |
| Gasto legales (1.5% monto de contrato) | 1,0 | gb  | ₡ - | ₡ - |
| Seguro TRC (3.5x1000)                  | 1,0 | gb  | ₡ - | ₡ - |

| SERVICIOS GENERALES |     |     |              |     |
|---------------------|-----|-----|--------------|-----|
| Telefono            | 0,0 | mes | ₡ 30 000,00  | ₡ - |
| Luz corriente       | 0,0 | mes | ₡ 45 000,00  | ₡ - |
| Agua                | 0,0 | mes | ₡ 15 000,00  | ₡ - |
| Seguridad           | 0,0 | mes | ₡ 300 000,00 | ₡ - |

| ZONAJE                          |     |     |              |     |
|---------------------------------|-----|-----|--------------|-----|
| Hotel                           | 0,0 | mes | ₡ 35 000,00  | ₡ - |
| Avioneta                        | 0,0 | mes | ₡ 350 730,00 | ₡ - |
| Alimentacion                    | 0,0 | mes | ₡ 368 000,00 | ₡ - |
| Alquiler de casas de habitacion | 0,0 | mes | ₡ 150 000,00 | ₡ - |

|                               |    |              |
|-------------------------------|----|--------------|
| TOTAL COSTOS INDIRECTOS OTROS | ₡  | 2 950 000,00 |
| TOTAL COSTOS INDIRECTOS (\$)  | \$ | 5 900,00     |

|                           |    |          |
|---------------------------|----|----------|
| IMPREVISTOS               | 2% | #;DIV/o! |
| UTILIDAD Y ADMINISTRACION | 9% | #;DIV/o! |

COSTO TOTAL #;DIV/o!

| Informacion Importante    |             |
|---------------------------|-------------|
| FDI                       | #;DIV/o!    |
| Costo x m2                | #;DIV/o!    |
| 0                         |             |
| COSTO DIRECTO             | #;DIV/o!    |
| COSTO INDIRECTO           | \$ 5 900,00 |
| IMPREVISTOS               | #;DIV/o!    |
| UTILIDAD Y ADMINISTRACIÓN | #;DIV/o!    |
| TOTAL                     | #;DIV/o!    |

## **Apéndice 5. Guía de uso**



**Guía de uso para herramientas de  
presupuestación en Edificadora del  
Este.**

**Junio 2024.**

## Contenido

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| Introducción.....                                  | 147        |
| Flujo del proceso de presupuestación .....         | 148        |
| Plantillas de presupuestación .....                | 149        |
| <b>EDT GENERAL .....</b>                           | <b>149</b> |
| <b>LISTA DE COSTOS UNITARIOS .....</b>             | <b>152</b> |
| <b>CUANTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE COSTOS .....</b> | <b>153</b> |
| <b>Datos del proyecto.....</b>                     | <b>153</b> |
| <b>Movimiento de tierra .....</b>                  | <b>153</b> |
| <b>Estructural .....</b>                           | <b>154</b> |
| Elementos de obra gris.....                        | 154        |
| Estructura Metálica .....                          | 156        |
| <b>Arquitectónico .....</b>                        | <b>157</b> |
| <b>Electromecánico.....</b>                        | <b>159</b> |
| Sistema mecánico.....                              | 159        |
| Sistema eléctrico .....                            | 161        |
| <b>Piscina 163</b>                                 |            |
| <b>Indirectos .....</b>                            | <b>164</b> |
| <b>Cierre de presupuesto .....</b>                 | <b>165</b> |
| <b>Formato final .....</b>                         | <b>166</b> |
| <b>PLANTILLA CONTROL DE COSTOS .....</b>           | <b>167</b> |

# Introducción

Este manual de instrucciones detalla los pasos a seguir, las consideraciones a tener en cuenta y los requisitos esenciales para la utilización de las plantillas y herramientas que se han desarrollado como parte de la propuesta de mejora del sistema de presupuestación en Edificadora del Este. Este documento tiene como objetivo asegurar que los usuarios comprendan cómo manejar adecuadamente las nuevas herramientas, maximizando así su efectividad y garantizando su correcta implementación dentro de los procesos de la empresa.

Este manual de instrucciones está organizado en secciones que corresponden a las diferentes etapas del ciclo de presupuestación de un proyecto, con el objetivo estratégico de simplificar la búsqueda de un producto específico. Este enfoque secuencial permite a los usuarios seguir fácilmente el flujo de trabajo, garantizando así una implementación fluida y una comprensión clara de cómo cada herramienta y plantilla se integra en el proceso de presupuestación. Además, se proporcionarán orientaciones detalladas para maximizar el uso de Excel y adaptar las soluciones propuestas a las necesidades particulares de cada proyecto.

# Flujo del proceso de presupuestación

Considerando la importancia de tener un proceso claramente definido, se ha creado un diagrama de flujo detallado que describe los pasos necesarios para el proceso de presupuestación en la empresa. Este diagrama tiene como objetivo asegurar que cada etapa del presupuesto se lleve a cabo de manera meticulosa y eficiente, proporcionando una guía clara del proceso. Se recomienda seguir cada uno de los pasos del diagrama de flujo para llevar a cabo el proceso de presupuestación de la manera más eficiente y efectiva.

**Figura 1.** Diagrama de flujo de proceso de presupuestación



# Plantillas de presupuestación

El manual está dividido en varias plantillas diseñadas específicamente para la presupuestación, evitando así la sobrecarga de información en una única plantilla. Este enfoque modular facilita la organización y el manejo de los datos, permitiendo que cada sección se enfoque en aspectos específicos del proceso de presupuesto.

## EDT general

En la fase de planificación, se comienza utilizando la herramienta de Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), la cual permite identificar los entregables, paquetes de trabajo y actividades necesarios para el proyecto en desarrollo. A través de esta herramienta, se obtiene una visión panorámica de las actividades que conforman cada una de las principales tareas del proyecto. Esto facilita la comprensión y la organización de los elementos esenciales del proyecto, brindando una guía clara para la planificación detallada de cada paso a seguir.

La EDT actúa como un mapa visual que ayuda a visualizar la estructura jerárquica del proyecto, lo que facilita la asignación de recursos y la definición de las actividades necesarias para alcanzar los objetivos establecidos.

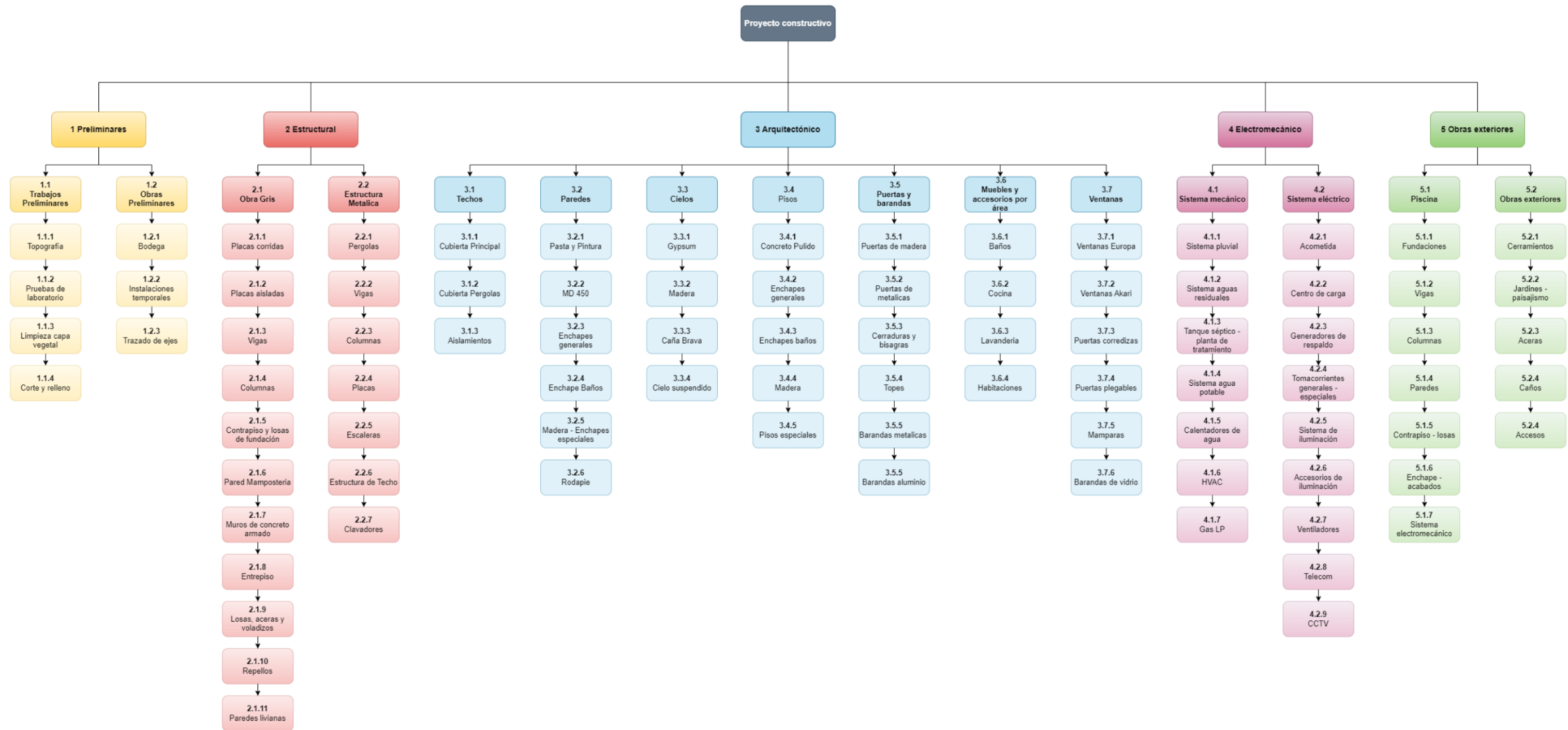
El uso de la EDT general diseñada para proyectos constructivos en Edificadora del Este implica seguir un proceso:

- En primer lugar, se debe identificar los entregables específicos que son aplicables al proyecto en desarrollo.
- Luego, se realiza el mismo proceso para los paquetes de trabajo y actividades relacionadas, lo que permite determinar qué elementos están dentro del alcance del proyecto y cuáles no.

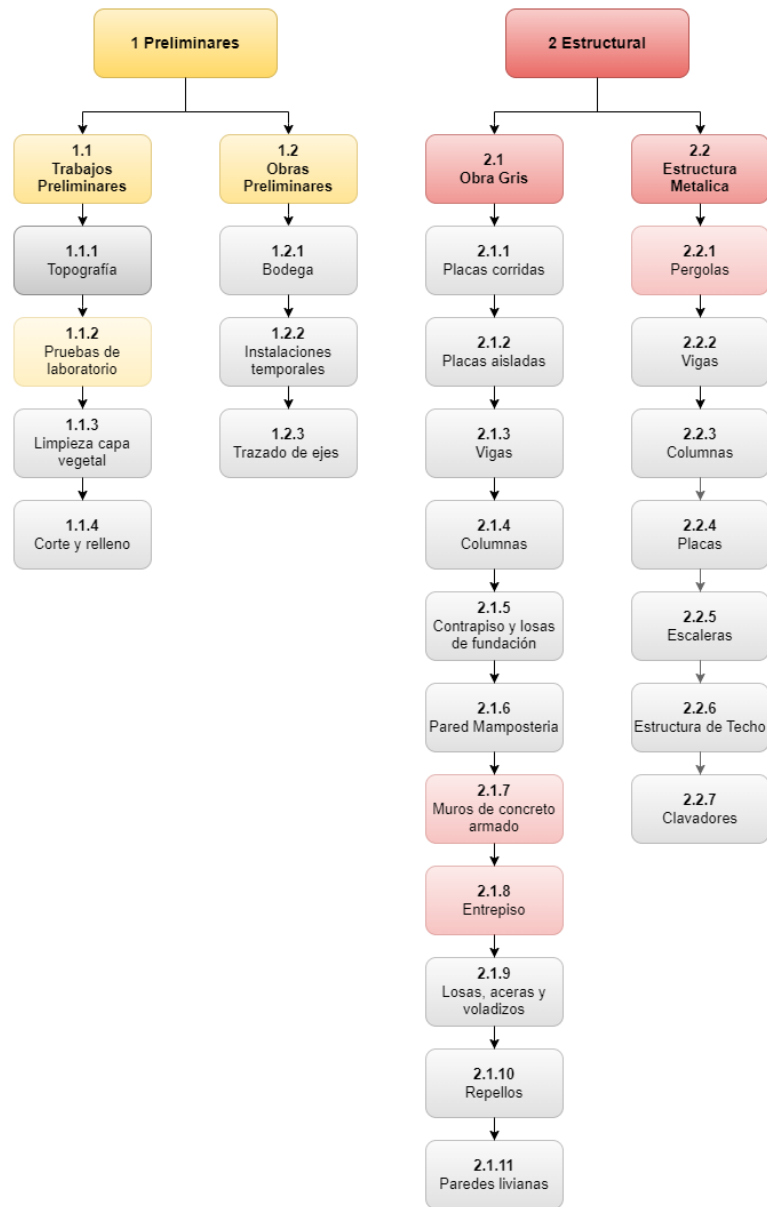
Este enfoque garantiza una definición clara y exhaustiva del alcance del proyecto, facilitando así una planificación más precisa y una ejecución eficiente. Al identificar los entregables, paquetes de trabajo y actividades relevantes, se establece una base sólida para la presupuestación y el posterior seguimiento del proyecto, lo que contribuye a su éxito general.

Es fundamental que se genere una EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) específica para cada proyecto, lo cual es responsabilidad de asistente de ingeniería, en Draw.io se edita la EDT general donde se eliminar, agregan o subrayan las actividades para el nuevo proyecto. La EDT se integra al presupuesto al descomponer el proyecto en tareas manejables, en la plantilla de cada actividad está el espacio definido para asignar el código de la EDT.

Figura 2. EDT general para proyectos constructivos



**Figura 3.** Ejemplo de selección en EDT general.



La Figura 3 ejemplifica la selección de actividades para el entregable 1, el cual abarca las actividades preliminares. Esta representación permite identificar qué actividades están fuera del alcance del proyecto, lo que ayuda a evitar incluirlas en el presupuesto.



# Cuantificación y estimación de costos

En esta sección se detalla el proceso paso a paso para llevar a cabo la cuantificación y estimación de costos en los proyectos constructivos de Edificadora del Este.

En primer lugar, se realiza la cuantificación y mediciones necesarias en el software utilizado por la empresa, Active Takeoff. Una vez obtenidas estas mediciones, se procede a transferirlas a las plantillas específicamente diseñadas para la elaboración del presupuesto de los proyectos constructivos en la empresa. Este proceso garantiza una cuantificación precisa de los materiales y actividades necesarias para cada proyecto, lo que facilita una estimación de costos precisa y detallada.

## Datos del proyecto

En esta sección, es importante ingresar los datos generales del proyecto, lo que incluye información como el nombre del proyecto, su ubicación geográfica, el área de aplicación, la fecha en que se elabora el presupuesto y el número de identificación del proyecto. Estos detalles son importantes para el control interno de la información.

Figura 5. Ejemplo de registro de información general.

|                        |                   |                                                                                       |
|------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del proyecto:   | Casa Max          |  |
| Ubicación:             | Nosara Guanacaste |                                                                                       |
| Numero de proyecto:    | N-01              |                                                                                       |
| Area del proyecto (m2) | 400               |                                                                                       |
| Fecha:                 | 13/5/2024         |                                                                                       |

## Movimiento de tierra

En esta sección, se requiere ingresar las dimensiones del terreno donde se llevará a cabo algún movimiento de tierra, ya sea corte o relleno, así como la altura o elevación de la excavación. Solamente se deben ajustar los valores resaltados en color naranja. Además, si se desea incluir alguna otra actividad adicional, esta debe ser añadida dentro de los márgenes azules para que todas las actividades sean consideradas en el presupuesto final.

Figura 6. Ejemplo de cálculos movimientos de tierra.

| Tipo    | Longitud | Ancho | Area   |  | Prof exc | Volumen (m3) |  | Costo x m3 | Costo total    |
|---------|----------|-------|--------|--|----------|--------------|--|------------|----------------|
| Corte   | 26,00    | 13,50 | 351,00 |  | 1,35     | 616,01       |  | ₡ 5 000,00 | ₡ 3 080 025,00 |
| Relleno | 0,00     | 0,00  | 0,00   |  | 0,00     | 0,00         |  | ₡ 6 500,00 | ₡ -            |
| Total   |          |       | 351,00 |  |          | 616,01       |  |            | ₡ 3 080 025,00 |

## Estructural

En esta sección se realiza la cuantificación de los materiales y la estimación de los costos estructurales del proyecto. Esto incluye una evaluación detallada de todos los insumos necesarios y sus respectivos costos

### Elementos de obra gris

Este apartado incluye todos los elementos de concreto armado. Es necesario ingresar las dimensiones de los componentes que conforman el proyecto, organizados de acuerdo con la EDT presentada previamente. Solo se deben ajustar los valores destacados en color naranja. Además, si se desea añadir alguna actividad adicional, esta debe incorporarse dentro de los márgenes azules para asegurar que todas las actividades se incluyan en el presupuesto final.

**Figura 7.** Ejemplo de cálculos placas corridas

| Tipo            | Secciones (m) |       |             |         | excavacion (m) |          |       |      |        |       |      |      |      |      |      |        | espesor |             | Sustitucion | Sello |
|-----------------|---------------|-------|-------------|---------|----------------|----------|-------|------|--------|-------|------|------|------|------|------|--------|---------|-------------|-------------|-------|
|                 | Longitud      | Ancho | espesor sel | Peralte | Ancho exc      | Prof exc | Concr | #2   | #3     | #4    | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   | Form   | Exca    | Sustitución |             |       |
| Placa Corrida 1 | 35,10         | 0,50  | 0,05        | 0,50    | 0,80           | 1,40     | 8,78  | 0,03 | 140,40 | 70,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 35,10  | 49,14   | 0,20        | 3,51        | 0,88  |
| Placa Corrida 2 | 62,10         | 0,50  | 0,05        | 0,30    | 0,80           | 1,00     | 9,32  | 0,02 | 161,46 | 0,02  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 37,26  | 62,10   | 0,20        | 6,21        | 1,55  |
| Placa Corrida 3 | 24,65         | 0,50  | 0,05        | 0,30    | 0,80           | 1,00     | 3,70  | 0,01 | 64,09  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,79  | 24,65   | 0,20        | 2,47        | 0,62  |
| Placa Corrida 4 | 26,55         | 0,50  | 0,05        | 0,30    | 0,80           | 1,00     | 3,98  | 0,01 | 69,03  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,93  | 26,55   | 0,20        | 2,66        | 0,66  |
| Placa Corrida 5 | 41,40         | 1,60  | 0,05        | 0,30    | 1,90           | 0,95     | 19,87 | 0,03 | 273,24 | 16,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24,84  | 82,59   | 0,20        | 13,25       | 3,31  |
| Placa Corrida 6 | 14,80         | 1,00  | 0,05        | 0,30    | 1,30           | 1,00     | 4,44  | 0,01 | 65,12  | 5,93  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,88   | 22,20   | 0,20        | 2,96        | 0,74  |
| <b>Total</b>    | 204,60        |       |             |         |                |          | 50,08 | 0,11 | 773,34 | 92,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 136,80 | 267,23  | 1,20        | 31,05       | 7,76  |

Una vez ingresadas las dimensiones de los elementos, se procede al cálculo del acero de refuerzo. Para ello, se deben completar las casillas resaltadas en color naranja según corresponda. Es necesario especificar la cantidad de varillas en la sección transversal y su espaciamiento, asegurándose de que todas las dimensiones se ingresen en metros.

**Figura 8.** Ejemplo de refuerzo para placas corridas

| Refuerzo Longitudinal (Cantidad por placa) |       |      |      |      |      |      | Medida | Aros y Ganchos ( @ m) |      |          |
|--------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|--------|-----------------------|------|----------|
| #3                                         | #4    | #5   | #6   | #7   | #8   | #9   |        | #2                    | #3   | #4       |
| 0,00                                       | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 5,00                                       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,60   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 5,00                                       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,60   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 5,00                                       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,60   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 12,00                                      | 2,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,20   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |
| 6,00                                       | 2,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,20   | 1 000,00              | 0,20 | 1 000,00 |

**Figura 9.** Tabla resumen de actividad

| Datos       | Cantidad | Unidad |
|-------------|----------|--------|
| Peso Acero  | 3 155,32 | kg     |
| Excavacion  | 267,23   | m3     |
| Sustitucion | 31,05    | m3     |
| Sello       | 7,76     | m3     |
| Concreto    | 55,09    | m3     |
| Formaleta   | 136,80   | m2     |
| Varilla #2  | 0,11     | Unidad |
| Varilla #3  | 773,34   | Unidad |
| Varilla #4  | 92,79    | Unidad |
| Varilla #5  | 0,00     | Unidad |
| Varilla #6  | 0,00     | Unidad |
| Alambre     | 126,21   | kg     |

Una vez obtenidos los resultados presentados en la tabla resumen, se procede al cálculo del costo de la actividad. Los resultados se trasladan automáticamente a la pestaña destinada a este cálculo. En esta sección, solo deben modificarse los costos asociados, los cuales están resaltados en color naranja.

**Figura 10.** Tabla resumen de actividad

| Nombre:     | Placa corrida | Código EDT: | 2.1.1             | Cantidad: | 55,09       | Costo unitario: | 211 575,59    | Costo Total: | €11 655 741,55 |
|-------------|---------------|-------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------|---------------|--------------|----------------|
| Datos       |               |             | PRECIOS UNITARIOS |           |             | PRECIOS TOTALES |               |              |                |
|             | CANTIDAD      | UNIDAD      | MATERIAL          | MANO OBRA | SUBCONTRATO | MATERIAL        | MANO OBRA     | SUBCONTRATO  | SUMA TOTALES   |
| Peso Acero  | 3 155,32      | kg          | 700,00            | 550,00    |             | 2 208 721,75    | 1 735 424,23  | 0,00         | 3 944 145,98   |
| Excavacion  | 267,23        | m3          | 0,00              | 6 500,00  |             | 0,00            | 1 737 014,50  | 0,00         | 1 737 014,50   |
| Sustitucion | 31,05         | m3          | 7 500,00          | 5 000,00  |             | 232 860,00      | 155 240,00    | 0,00         | 388 100,00     |
| Sello       | 7,76          | m3          | 30 000,00         | 9 000,00  |             | 232 860,00      | 69 858,00     | 0,00         | 302 718,00     |
| Concreto    | 55,09         | m3          | 75 000,00         | 8 000,00  |             | 4 131 765,00    | 440 721,60    | 0,00         | 4 572 486,60   |
| Formaleta   | 136,80        | m2          | 2 500,00          | 1 500,00  | 0,00        | 342 000,00      | 205 200,00    | 0,00         | 547 200,00     |
| Varilla #2  | 0,11          | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #3  | 773,34        | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #4  | 92,79         | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #5  | 0,00          | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Varilla #6  | 0,00          | Unidad      | 0,00              | 0,00      |             | 0,00            | 0,00          | 0,00         | 0,00           |
| Alambre     | 126,21        | kg          | 1 300,00          | 0,00      |             | 164 076,47      | 0,00          | 0,00         | 164 076,47     |
| Total       |               |             |                   |           |             | €7 312 283,22   | €4 343 458,33 |              |                |
| Unitario    |               |             |                   |           |             | € 132 732,92    | € 78 842,67   |              |                |

Este procedimiento se aplica a todos los elementos que conforman el nivel 2.1 de la EDT, correspondiente a obra gris. Una vez completado, los resultados se presentan en el formato de desglose, donde se detalla el presupuesto, las diferentes unidades de medida según la actividad y el costo asociado a cada una.

**Figura 11.** Desglose actividades obra gris

| DESCRIPTION                     | QTY   | UNIT | UNITARY PRICE | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE | TOTAL PRICE     |
|---------------------------------|-------|------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| SITE                            |       |      |               |               |             |                 |
| CIVIL WORKS MAIN HOUSE          |       |      |               |               |             |                 |
| Movimineto de tierra            | 616,0 | m3   | \$12,62       | ₡ 5 000,00    | \$7 774,44  | ₡ 3 080 025,00  |
| Placa corrida                   | 55,1  | m3   | \$534,05      | ₡ 211 575,59  | \$29 420,83 | ₡ 11 655 741,55 |
| Placas aisladas                 | 1,7   | m3   | \$440,55      | ₡ 174 534,16  | \$726,91    | ₡ 287 981,37    |
| Vigas                           | 10,0  | m3   | \$1 395,34    | ₡ 552 794,42  | \$13 999,95 | ₡ 5 546 401,98  |
| Columnas                        | 15,0  | m3   | \$987,97      | ₡ 391 407,72  | \$14 842,10 | ₡ 5 880 039,83  |
| Contrapiso y losas de fundacion | 36,5  | m3   | \$603,00      | ₡ 238 893,12  | \$22 020,97 | ₡ 8 724 114,00  |
| Pared en bloques de concreto    | 87,6  | ml   | \$242,01      | ₡ 95 876,20   | \$21 199,71 | ₡ 8 398 755,14  |
| Losas, aceras y voladizos       | 3,0   | m3   | \$740,01      | ₡ 293 170,76  | \$2 225,15  | ₡ 881 543,96    |
| Repello                         | 621,3 | m2   | \$26,50       | ₡ 10 500,00   | \$16 465,61 | ₡ 6 523 230,00  |
| Pared liviana                   | 105,6 | m2   | \$49,22       | ₡ 19 500,00   | \$5 198,96  | ₡ 2 059 687,50  |

### Estructura Metálica

En la sección de estructura metálica se abarca todo lo relacionado con la tubería estructural, incluyendo hierro negro, galvanizado y acero. Esta parte del presupuesto incluye la identificación y cuantificación de todos los componentes metálicos necesarios para el proyecto.

Como primer punto, se establece el costo asociado tanto al material como a la subcontratación, calculados en función del peso en kilogramos del acero. Este procedimiento se establece desde el comienzo para garantizar que todas las secciones metálicas del proyecto mantengan una coherencia en los costos asociados.

**Figura 12.** Costos unitarios estructura metálica.

| Costo estructura Metalica |            |
|---------------------------|------------|
| Descripcion               | Costo / kg |
| Material                  | ₡ 950,00   |
| Sub contrato/ MO          | ₡ 1 100,00 |

A continuación, se ingresa la cantidad de metros calculada en el software Active Takeoff para cada uno de los elementos metálicos. Posteriormente, se debe registrar el peso por metro (kg/m) correspondiente a cada elemento.

**Figura 13.** Costos de estructura de techo.

| ESTRUCTURA DE TECHO            | ml    | T kgs    | Mat      | mo         | T. Mat        | T. Mo         | Total          | kg/m |
|--------------------------------|-------|----------|----------|------------|---------------|---------------|----------------|------|
| Descripcion                    |       |          |          |            |               |               |                |      |
| Tubo Estructural 100x150x2,4mm | 86,15 | 765,87   | ₡ 950,00 | ₡ 1 100,00 | ₡ 727 579,83  | ₡ 842 460,85  | ₡ 1 570 040,68 | 8,89 |
| Tubo Estructural 50x100x1,8mm  | 32,20 | 128,16   | ₡ 950,00 | ₡ 1 100,00 | ₡ 121 748,20  | ₡ 140 971,60  | ₡ 262 719,80   | 3,98 |
| Tubo Estructural 100x100x3,2mm | 59,15 | 571,39   | ₡ 950,00 | ₡ 1 100,00 | ₡ 542 819,55  | ₡ 628 527,90  | ₡ 1 171 347,45 | 9,66 |
| ESTRUCTURA DE TECHO            |       | 2 657,80 |          |            | ₡1 531 362,33 | ₡1 773 156,39 | ₡ 3 304 518,72 |      |

Este procedimiento se aplica a todos los elementos del nivel 2.2 de la EDT, que corresponde a la estructura metálica. Una vez finalizado, los resultados se presentan en un formato de desglose, donde se detalla el presupuesto, las unidades de medida según cada actividad y los costos asociados a cada una.

**Figura 14.** Desglose actividades estructura metálica

| DESCRIPTION         | QTY    | UNIT | UNITARY PRICE | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE | TOTAL PRICE     |
|---------------------|--------|------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| SITE                |        |      |               |               |             |                 |
| METAL ELEMENTS      |        |      |               |               |             |                 |
| PERGOLAS METÁLICAS  | 398,2  | kgs  | \$5,17        | ₡ 2 050,00    | \$2 060,38  | ₡ 816 267,16    |
| VIGAS METÁLICAS     | 7684,7 | kgs  | \$5,17        | ₡ 2 050,00    | \$39 764,31 | ₡ 15 753 548,67 |
| COLUMNAS METÁLICAS  | 1024,3 | kgs  | \$5,17        | ₡ 2 050,00    | \$5 300,49  | ₡ 2 099 910,12  |
| PLACAS METÁLICAS    | 199,5  | kgs  | \$5,17        | ₡ 2 050,00    | \$1 032,16  | ₡ 408 914,94    |
| ESTRUCTURA DE TECHO | 2657,8 | kgs  | \$5,17        | ₡ 2 050,00    | \$13 752,80 | ₡ 5 448 490,72  |
| CLAVADORES          | 558,3  | kgs  | \$5,17        | ₡ 2 050,00    | \$2 889,07  | ₡ 1 144 570,35  |

## Arquitectónico

En esta sección se lleva a cabo la cuantificación y estimación de costos de todos los elementos arquitectónicos, tales como los acabados de pisos, techos, paredes y cubiertas. Es necesario modificar únicamente los nombres y los campos resaltados en color naranja. Si se requiere añadir alguna línea adicional, esta debe ubicarse dentro de los márgenes azules.

**Figura 15.** Cuantificación de acabados

| DESCRIPTION                                  | QTY   | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE     |
|----------------------------------------------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|
| ROOF                                         |       |      |              |              |              |               |                 |
| Lamina techo galvanizada #26 109x366         | 205,0 | m2   | ₡ 8 500,00   | ₡ 5 000,00   | ₡ -          | ₡ 13 500,00   | ₡ 2 767 500,00  |
| Cubierta TPO                                 | 205,0 | m2   | ₡ 8 500,00   | ₡ -          | ₡ 38 500,00  | ₡ 47 000,00   | ₡ 9 635 000,00  |
| Aislante termico                             | 220,0 | m2   | ₡ 8 500,00   | ₡ 2 000,00   | ₡ -          | ₡ 10 500,00   | ₡ 2 310 000,00  |
| Hojalateria                                  | 215,0 | ml   | ₡ 8 500,00   | ₡ -          | ₡ 11 500,00  | ₡ 20 000,00   | ₡ 4 300 000,00  |
| WALLS                                        |       |      |              |              |              |               |                 |
| Pintura                                      | 161,0 | m2   | ₡ 3 500,00   | ₡ -          | ₡ 5 000,00   | ₡ 8 500,00    | ₡ 1 368 500,00  |
| MD 450                                       | 374,5 | m2   | ₡ 3 850,00   | ₡ -          | ₡ 9 000,00   | ₡ 12 850,00   | ₡ 4 812 325,00  |
| Madera Kebony                                | 26,3  | m2   | ₡ 140 000,00 | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 140 000,00  | ₡ 3 675 000,00  |
| Pasta y pintura                              | 147,0 | m2   | ₡ 6 500,00   | ₡ -          | ₡ 7 500,00   | ₡ 14 000,00   | ₡ 2 058 000,00  |
| Piedra Sanchez                               | 72,0  | m2   | ₡ 21 000,00  | ₡ -          | ₡ 9 000,00   | ₡ 30 000,00   | ₡ 2 160 000,00  |
| Madera enchapada                             | 21,5  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 80 000,00  | ₡ 80 000,00   | ₡ 1 720 000,00  |
| Lamina Cuarcita 2cm                          | 16,4  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 56 000,00  | ₡ 56 000,00   | ₡ 918 400,00    |
| Marmol 2 cm                                  | 15,6  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 56 000,00  | ₡ 56 000,00   | ₡ 873 600,00    |
| Porcelanato tiger stone                      | 12,8  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 47 600,00  | ₡ 47 600,00   | ₡ 609 280,00    |
| Louvers madera                               | 10,2  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 95 000,00  | ₡ 95 000,00   | ₡ 969 000,00    |
| Rodapie                                      | 323,0 | ml   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 3 000,00   | ₡ 3 000,00    | ₡ 969 000,00    |
| CEILING                                      |       |      |              |              |              |               |                 |
| CG Gypsum                                    | 105,0 | m2   | ₡ 15 000,00  | ₡ -          | ₡ 8 000,00   | ₡ 23 000,00   | ₡ 2 415 000,00  |
| CG Gypsum MR                                 | 26,0  | m2   | ₡ 17 000,00  | ₡ -          | ₡ 8 000,00   | ₡ 25 000,00   | ₡ 650 000,00    |
| CT Wood (Teca)                               | 375,0 | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 75 000,00  | ₡ 75 000,00   | ₡ 28 125 000,00 |
| CL Losa concreto                             | 150,0 | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 18 000,00  | ₡ 18 000,00   | ₡ 2 700 000,00  |
| Wood beams (laurel)                          | 65,0  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 85 000,00  | ₡ 85 000,00   | ₡ 5 525 000,00  |
| FLOORS                                       |       |      |              |              |              |               |                 |
| P1 ACABADO DE PISO PORCELANATO MARCA MARAZZI | 132,5 | m2   | ₡ 50 400,00  | ₡ -          | ₡ 9 000,00   | ₡ 59 400,00   | ₡ 7 870 500,00  |
| P2 PISO DE PIEDRA NATURAL MODELO IMPERIAL    | 102,5 | m2   | ₡ 57 120,00  | ₡ -          | ₡ 9 000,00   | ₡ 66 120,00   | ₡ 6 777 300,00  |
| P3 CONCRETO CON PIEDRA BOLA                  | 9,5   | m2   | ₡ 35 000,00  | ₡ 5 000,00   | ₡ -          | ₡ 40 000,00   | ₡ 380 000,00    |
| P4 ACABADO EN CONCRETO LAVADO TONO GRIS      | 31,0  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 18 000,00  | ₡ 18 000,00   | ₡ 558 000,00    |
| P6 ACABADO EN CONCRETO ESCOBONEADO           | 11,0  | m2   | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 18 000,00  | ₡ 18 000,00   | ₡ 198 000,00    |
| P7 PISO EN MADERA KEBONY                     | 6,0   | m2   | ₡ 140 000,00 | ₡ -          | ₡ -          | ₡ 140 000,00  | ₡ 840 000,00    |
| P8 PISO PIEDRA CUARTA BLANCA                 | 38,5  | m2   | ₡ 9 000,00   | ₡ 2 500,00   | ₡ -          | ₡ 11 500,00   | ₡ 442 750,00    |

Asimismo, es importante cuantificar las puertas y ventanas como parte de esta sección. Es necesario realizar este proceso detalladamente para garantizar una estimación precisa de los costos asociados a estos elementos. Esto incluye identificar el tipo, tamaño y cantidad de puertas y ventanas requeridas para el proyecto.

**Figura 16. Puertas y ventanas**

| DESCRIPTION                                                                                                 | QTY  | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos   | UNITARY PRICE  | TOTAL PRICE    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>DOORS</b>                                                                                                |      |      |              |              |                |                |                |
| Puerta louvers metal                                                                                        | 4,0  | un   | € 250 000,00 | € -          | € 75 000,00    | € 325 000,00   | € 1 300 000,00 |
| Puerta madera pivotante                                                                                     | 1,0  | un   | € 110 000,00 | € -          | € 650 000,00   | € 760 000,00   | € 760 000,00   |
| Puerta madera abatible                                                                                      | 5,0  | m2   | € -          | € -          | € 400 000,00   | € 400 000,00   | € 2 000 000,00 |
| Puerta madera pocket                                                                                        | 3,0  | un   | € 110 000,00 | € -          | € 400 000,00   | € 510 000,00   | € 1 530 000,00 |
| Puerta madera granero corrediza                                                                             | 1,0  | un   | € 110 000,00 | € -          | € 400 000,00   | € 510 000,00   | € 510 000,00   |
| Door hinges                                                                                                 | 27,0 | un   | € 6 000,00   | € 1 800,00   | € -            | € 7 800,00     | € 210 600,00   |
| door stops                                                                                                  | 14,0 | un   | € 10 000,00  | € 3 000,00   | € -            | € 13 000,00    | € 182 000,00   |
| <b>WINDOWS</b>                                                                                              |      |      |              |              |                |                |                |
| PC101 Puerta corrediza, Sistema Europa®, cedazo corredizo, cerradura multipunto, vidrio DVH 6.6.6 templado  | 16,8 | m2   | € 10 562,83  | € -          | € 177 244,34   | € 187 807,17   | € 3 151 404,34 |
| PC102 Puerta corrediza, Sistema Europa®, cedazo corredizo, cerradura multipunto, vidrio DVH 6.6.6 templado  | 8,2  | m2   | € 22 554,20  | € -          | € 185 846,60   | € 208 400,80   | € 1 717 222,60 |
| PC 103 Puerta corrediza, Sistema Europa®, cedazo corredizo, cerradura multipunto, vidrio DVH 6.6.6 templado | 11,0 | m2   | € 18 423,36  | € -          | € 202 288,52   | € 220 711,89   | € 2 423 416,52 |
| PC 104 Puerta corrediza, Sistema Europa®, cedazo corredizo, cerradura multipunto, vidrio DVH 6.6.6 templado | 5,0  | m2   | € 45 519,96  | € -          | € 228 965,41   | € 274 485,37   | € 1 380 661,41 |
| V 101 Ventana proyectante y fija, Sistema Europa®, vidrio DVH 6.6.6 templado                                | 16,5 | m2   | € -          | € -          | € 162 794,51   | € 162 794,51   | € 2 686 109,44 |
| V 102 Ventana proyectante y fija, Sistema Europa®, vidrio DVH 6.6.6 templado                                | 1,3  | m2   | € -          | € -          | € 2 131 933,33 | € 2 131 933,33 | € 2 686 236,00 |
| V 103 Ventana corrediza, Sistema Europa®, cedazo corredizo, cerradura impacto, vidrio DVH 6.6.6 templado    | 1,0  | m2   | € -          | € -          | € 351 555,56   | € 351 555,56   | € 348 040,00   |
| V 104 Ventana corrediza, Sistema Europa®, cedazo corredizo, cerradura impacto, vidrio DVH 6.6.6 templado    | 1,2  | m2   | € -          | € -          | € 349 131,03   | € 349 131,03   | € 404 992,00   |

Además, dentro de la sección arquitectónica, también es importante cuantificar la cantidad de accesorios y muebles correspondientes a las diferentes áreas del proyecto. Este proceso implica determinar con precisión la cantidad y tipo de accesorios necesarios, así como los muebles requeridos para cada zona del proyecto.

**Figura 17. Accesorios y muebles**

| DESCRIPTION                     | QTY  | UNIT | MATERIAL      | Mano de obra | Subcontratos  | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE    |
|---------------------------------|------|------|---------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| <b>BATHROOM</b>                 |      |      |               |              |               |               |                |
| Sink ss1                        | 2,0  | un   | € 140 000,00  | €10 000,00   | € -           | € 150 000,00  | € 300 000,00   |
| Sink Faucet SS1                 | 2,0  | un   | € 823 760,00  | €15 000,00   | € -           | € 838 760,00  | € 1 677 520,00 |
| Toilets ss1                     | 1,0  | un   | €4 000 000,00 | €15 000,00   | € -           | €4 015 000,00 | € 4 015 000,00 |
| Shower faucet ss1               | 1,0  | un   | €1 806 560,00 | €15 000,00   | € -           | €1 821 560,00 | € 1 821 560,00 |
| Dreinage                        | 3,0  | un   | € 66 000,00   | €15 000,00   | € -           | € 81 000,00   | € 243 000,00   |
| Bathtub                         | 1,0  | un   | € 672 000,00  | €25 000,00   | € -           | € 697 000,00  | € 697 000,00   |
| Bathtub faucet                  | 1,0  | un   | €2 240 000,00 | €15 000,00   | € -           | €2 255 000,00 | € 2 255 000,00 |
| Mirrors                         | 3,0  | un   | € 95 000,00   | € 5 000,00   | € -           | € 100 000,00  | € 300 000,00   |
| Countertop baños ss1            | 0,9  | ml   | € -           | € -          | € 196 000,00  | € 196 000,00  | € 176 400,00   |
| Bathroom furniture              | 3,6  | ml   | € -           | € -          | € 224 000,00  | € 224 000,00  | € 806 400,00   |
| Glass partition 8mm             | 5,4  | m2   | € -           | € -          | € 150 000,00  | € 150 000,00  | € 810 000,00   |
| <b>MAIN KITCHEN</b>             |      |      |               |              |               |               |                |
| Sink                            | 1,0  | un   | € 682 000,00  | €10 000,00   | € -           | € 692 000,00  | € 692 000,00   |
| Sink faucet                     | 1,0  | un   | € 833 760,00  | €15 000,00   | € -           | € 848 760,00  | € 848 760,00   |
| Kitchen Lower cabinets          | 6,9  | ml   | € -           | € -          | € 224 000,00  | € 224 000,00  | € 1 545 600,00 |
| Kitchen Upper Cabinets          | 6,9  | ml   | € -           | € -          | € 224 000,00  | € 224 000,00  | € 1 545 600,00 |
| Island cabinets                 | 2,0  | ml   | € -           | € -          | € 224 000,00  | € 224 000,00  | € 448 000,00   |
| Kitchen Countertops/ Backsplash | 8,9  | ml   | € -           | € -          | € 196 000,00  | € 196 000,00  | € 1 744 400,00 |
| Built in furniture Installation | 1,0  | gib  | € -           | € -          | €1 500 000,00 | €1 500 000,00 | € 1 500 000,00 |
| <b>LAUNDRY/PANTRY</b>           |      |      |               |              |               |               |                |
| Sink                            | 1,0  | un   | € 288 000,00  | €10 000,00   | € -           | € 298 000,00  | € 298 000,00   |
| Sink faucet 1                   | 1,0  | un   | € 106 400,00  | €15 000,00   | € -           | € 121 400,00  | € 121 400,00   |
| Laundry Cabinets                | 1,9  | ml   | € -           | € -          | € 224 000,00  | € 224 000,00  | € 425 600,00   |
| Laundry Countertop              | 1,9  | ml   | € -           | € -          | € 196 000,00  | € 196 000,00  | € 372 400,00   |
| <b>ROOMS</b>                    |      |      |               |              |               |               |                |
| Bedrooms closets                | 11,2 | ml   | € -           | € -          | € 392 000,00  | € 392 000,00  | € 4 390 400,00 |

Para concluir la sección arquitectónica, se presenta un informe de desglose que detalla el presupuesto de cada una de las actividades, la figura 18 muestra un ejemplo, pero aún faltan más actividades arquitectónicas.

**Figura 18.** Desglose actividades arquitectónicas.

| DESCRIPTION                          | QTY   | UNIT | UNITARY PRICE | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE | TOTAL PRICE     |
|--------------------------------------|-------|------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| <b>SITE</b>                          |       |      |               |               |             |                 |
| <b>ROOF</b>                          |       |      |               |               |             |                 |
| Lamina techo galvanizada #26 109x366 | 205,0 | m2   | \$34,08       | ₡ 13 500,00   | \$6 985,58  | ₡ 2 767 500,00  |
| Cubierta TPO                         | 205,0 | m2   | \$118,64      | ₡ 47 000,00   | \$24 320,18 | ₡ 9 635 000,00  |
| Aislante termico                     | 220,0 | m2   | \$26,50       | ₡ 10 500,00   | \$5 830,79  | ₡ 2 310 000,00  |
| Hojalateria                          | 215,0 | ml   | \$50,48       | ₡ 20 000,00   | \$10 853,84 | ₡ 4 300 000,00  |
| <b>WALLS</b>                         |       |      |               |               |             |                 |
| Pintura                              | 161,0 | m2   | \$21,46       | ₡ 8 500,00    | \$3 454,30  | ₡ 1 368 500,00  |
| MD 450                               | 374,5 | m2   | \$32,44       | ₡ 12 850,00   | \$12 147,03 | ₡ 4 812 325,00  |
| Madera Kebony                        | 26,3  | m2   | \$353,38      | ₡ 140 000,00  | \$9 276,25  | ₡ 3 675 000,00  |
| Pasta y pintura                      | 147,0 | m2   | \$35,34       | ₡ 14 000,00   | \$5 194,70  | ₡ 2 058 000,00  |
| Piedra Sanchez                       | 72,0  | m2   | \$75,72       | ₡ 30 000,00   | \$5 452,16  | ₡ 2 160 000,00  |
| Rodapie                              | 323,0 | ml   | \$7,57        | ₡ 3 000,00    | \$2 445,90  | ₡ 969 000,00    |
| <b>CEILINGS</b>                      |       |      |               |               |             |                 |
| CG Gypsum                            | 105,0 | m2   | \$58,06       | ₡ 23 000,00   | \$6 095,82  | ₡ 2 415 000,00  |
| CG Gypsum MR                         | 26,0  | m2   | \$63,10       | ₡ 25 000,00   | \$1 640,70  | ₡ 650 000,00    |
| CT Wood (Teca)                       | 375,0 | m2   | \$189,31      | ₡ 75 000,00   | \$70 991,70 | ₡ 28 125 000,00 |
| CL Losa concreto                     | 150,0 | m2   | \$45,43       | ₡ 18 000,00   | \$6 815,20  | ₡ 2 700 000,00  |
| Wood beams (laurel)                  | 65,0  | m2   | \$214,55      | ₡ 85 000,00   | \$13 945,93 | ₡ 5 525 000,00  |

## Electromecánico

En esta parte, se lleva a cabo la medición de los materiales y la estimación de los costos relacionados con los aspectos electromecánicos del proyecto. Esto implica un análisis minucioso de todos los elementos requeridos y sus costos asociados.

### *Sistema mecánico*

Dentro de la sección de sistema mecánico se considera todo lo relacionado con los sistemas de pluviales, aguas negras, potables, entre otros. Esta parte del presupuesto abarca la identificación y cuantificación de todos los componentes mecánicos necesarios para el proyecto. Es necesario modificar únicamente los nombres y los campos resaltados en color naranja.

Figura 19. Sistema pluvial

| DESCRIPTION              | QTY  | UNIT | MATERIAL    | Mano de obra | Subcontratos | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE    |
|--------------------------|------|------|-------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| <b>RAINWATER SYSTEM</b>  |      |      |             |              |              |               |                |
| Excavation               | 28,1 | m3   | € -         | € 4 550,00   | € -          | € 4 550,00    | € 127 877,75   |
| Sand filling             | 16,9 | m3   | € 14 500,00 | € 4 350,00   | € -          | € 18 850,00   | € 317 867,55   |
| Dirt filling             | 8,4  | m3   | € 4 600,00  | € 1 380,00   | € -          | € 5 980,00    | € 50 420,37    |
| PVC 6" horizontal        | 55,0 | ml   | € 9 550,00  | € 2 865,00   | € -          | € 12 415,00   | € 682 825,00   |
| PVC 4" horizontal        | 59,8 | ml   | € 8 390,00  | € 2 517,00   | € -          | € 10 907,00   | € 652 674,88   |
| PVC 2" horizontal        | 14,3 | ml   | € 2 630,00  | € 789,00     | € -          | € 3 419,00    | € 48 891,70    |
| PVC Joint 6"             | 9,2  | un   | € 10 800,00 | € 3 240,00   | € -          | € 14 040,00   | € 128 700,00   |
| PVC Joint 4"             | 19,1 | un   | € 4 400,00  | € 1 320,00   | € -          | € 5 720,00    | € 109 480,80   |
| PVC Joint 2"             | 4,2  | un   | € 1 200,00  | € 360,00     | € -          | € 1 560,00    | € 6 526,00     |
| PVC 4" vertical          | 55,0 | ml   | € 8 390,00  | € 2 517,00   | € -          | € 10 907,00   | € 599 885,00   |
| PVC 2" vertical          | 10,8 | ml   | € 2 630,00  | € 789,00     | € -          | € 3 419,00    | € 36 925,20    |
| PVC elbow 2"             | 6,0  | un   | € 1 300,00  | € 507,00     | € -          | € 1 807,00    | € 10 842,00    |
| PVC elbow 4"             | 53,0 | un   | € 6 100,00  | € 2 379,00   | € -          | € 8 479,00    | € 449 387,00   |
| PVC Y 6"                 | 7,0  | un   | € 26 300,00 | € 10 257,00  | € -          | € 36 557,00   | € 255 899,00   |
| PVC Y 4"                 | 5,0  | un   | € 10 200,00 | € 3 978,00   | € -          | € 14 178,00   | € 70 890,00    |
| Coladera                 | 8,0  | un   | € 26 300,00 | € 10 257,00  | € -          | € 36 557,00   | € 292 456,00   |
| Granadas                 | 11,0 | un   | € 19 000,00 | € 7 410,00   | € -          | € 26 410,00   | € 290 510,00   |
| Caja de registro pluvial | 6,0  | un   | € 25 000,00 | € 19 500,00  | € -          | € 44 500,00   | € 267 000,00   |
| Deck drain               | 21,0 | ml   | € 50 000,00 | € 17 500,00  | € -          | € 67 500,00   | € 1 417 500,00 |
| Cunetas diametro 35cm    | 52,0 | ml   | € 5 385,00  | € 1 615,50   | € -          | € 7 000,50    | € 364 026,00   |

Figura 20. Sistema de aguas residuales y planta de tratamiento

| DESCRIPTION                   | QTY  | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos  | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE    |
|-------------------------------|------|------|--------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| <b>WASTEWATER SYSTEM</b>      |      |      |              |              |               |               |                |
| Excavation                    | 15,3 | m3   | € -          | € 4 550,00   | € -           | € 4 550,00    | € 69 387,50    |
| Sand filling                  | 10,7 | m3   | € 14 500,00  | € 1 950,00   | € -           | € 16 450,00   | € 175 603,75   |
| Dirt filling                  | 4,6  | m3   | € 4 600,00   | € 3 250,00   | € -           | € 7 850,00    | € 35 913,75    |
| PVC 4" horizontal             | 75,0 | ml   | € 8 300,00   | € 2 490,00   | € -           | € 10 790,00   | € 809 250,00   |
| PVC 4" vertical               | 6,3  | ml   | € 3 770,00   | € 1 131,00   | € -           | € 4 901,00    | € 30 631,25    |
| PVC Joint 4"                  | 13,5 | un   | € 4 400,00   | € 1 521,00   | € -           | € 5 921,00    | € 80 180,21    |
| PVC elbow 4"                  | 23,0 | un   | € 6 100,00   | € 1 521,00   | € -           | € 7 621,00    | € 175 283,00   |
| PVC 2" horizontal             | 47,0 | ml   | € 2 630,00   | € 825,50     | € -           | € 3 455,50    | € 162 408,50   |
| PVC 2" vertical               | 21,6 | ml   | € 2 630,00   | € 825,50     | € -           | € 3 455,50    | € 74 638,80    |
| PVC Joint 2"                  | 11,4 | un   | € 1 800,00   | € 962,00     | € -           | € 2 762,00    | € 31 578,87    |
| PVC 2" elbow                  | 39,0 | un   | € 2 500,00   | € 962,00     | € -           | € 3 462,00    | € 135 018,00   |
| Caja de registro              | 4,0  | un   | € 45 000,00  | € 17 550,00  | € -           | € 62 550,00   | € 250 200,00   |
| Trampa grasa                  | 2,0  | un   | € 45 000,00  | € 13 500,00  | € -           | € 58 500,00   | € 117 000,00   |
| Registro de piso              | 3,0  | un   | € 18 000,00  | € 1 248,00   | € -           | € 19 248,00   | € 57 744,00    |
| Sink u works                  | 13,0 | un   | € 3 200,00   | € 1 248,00   | € -           | € 4 448,00    | € 57 824,00    |
| PVC 4" Y                      | 17,0 | un   | € 10 200,00  | € 2 652,00   | € -           | € 12 852,00   | € 218 484,00   |
| PVC 2" Y                      | 15,0 | un   | € 4 200,00   | € 1 618,50   | € -           | € 5 818,50    | € 87 277,50    |
| Ventilacion                   | 1,0  | gib  | € 879 525,00 | € 1 618,50   | € -           | € 881 143,50  | € 881 143,50   |
| <b>WASTE TREATMENT SYSTEM</b> |      |      |              |              |               |               |                |
| Drainage piping 4"            | 19,0 | ml   | € 7 000,00   | € 2 600,00   | € -           | € 9 600,00    | € 182 400,00   |
| Excavation                    | 34,2 | m3   | € -          | € 5 070,00   | € -           | € 5 070,00    | € 173 394,00   |
| Arena gruesa o arenon         | 4,6  | m3   | € 30 510,00  | € 9 153,00   | € -           | € 39 663,00   | € 180 863,28   |
| Piedra cuarta o tercera       | 6,8  | m3   | € 25 990,00  | € 7 797,00   | € -           | € 33 787,00   | € 231 103,08   |
| Pierda bola 7 a 10 cm         | 10,5 | m3   | € 31 640,00  | € 9 492,00   | € -           | € 41 132,00   | € 430 898,83   |
| Tanque de captacion 4500L     | 1,0  | un   | € 875 000,00 | € 150 000,00 | € -           | €1 025 000,00 | € 1 025 000,00 |
| Tanque septico                | 1,0  | gib  | € -          | € -          | €1 340 000,00 | €1 340 000,00 | € 1 340 000,00 |
| Bionest                       | 1,0  | gib  | € -          | € -          | €9 520 000,00 | €9 520 000,00 | € 9 520 000,00 |

Figura 21. Sistema de agua potable

| DESCRIPTION                 | QTY  | UNIT | MATERIAL       | Mano de obra | Subcontratos   | UNITARY PRICE  | TOTAL PRICE    |
|-----------------------------|------|------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>POTABLE WATER SYSTEM</b> |      |      |                |              |                |                |                |
| Valve box and check valve   | 5,0  | un   | € 25 000,00    | € 29 347,50  | -              | € 54 347,50    | € 271 737,50   |
| PVC 1" T                    | 99,0 | ml   | € 3 000,00     | € 663,00     | -              | € 3 663,00     | € 362 637,00   |
| PVC 1" elbow                | 19,0 | un   | € 1 100,00     | € 624,00     | -              | € 1 724,00     | € 32 756,00    |
| PVC 1" T                    | 6,0  | un   | € 1 150,00     | € 345,00     | -              | € 1 495,00     | € 8 970,00     |
| PVC 3/4" T                  | 61,0 | ml   | € 2 100,00     | € 442,65     | -              | € 2 542,65     | € 155 101,65   |
| PVC 3/4" elbow              | 19,0 | un   | € 610,00       | € 237,90     | -              | € 847,90       | € 16 110,10    |
| PVC 3/4" T                  | 17,0 | un   | € 500,00       | € 195,00     | -              | € 695,00       | € 11 815,00    |
| PVC 1/2" T                  | 40,5 | ml   | € 1 000,00     | € 390,00     | -              | € 1 390,00     | € 56 295,00    |
| PVC 1/2" elbow              | 23,0 | un   | € 350,00       | € 136,50     | -              | € 486,50       | € 11 189,50    |
| Access pipe                 | 11,0 | un   | € 2 500,00     | € 975,00     | -              | € 3 475,00     | € 38 225,00    |
| Control valve               | 17,0 | un   | € 5 500,00     | € 2 145,00   | -              | € 7 645,00     | € 129 965,00   |
| CPVC 1" T                   | 60,0 | ml   | € 6 050,00     | € 2 359,50   | -              | € 8 409,50     | € 504 570,00   |
| CPVC 1" elbow               | 23,0 | un   | € 2 200,00     | € 858,00     | -              | € 3 058,00     | € 70 334,00    |
| CPVC 1" T                   | 13,0 | un   | € 3 500,00     | € 1 365,00   | -              | € 4 865,00     | € 63 245,00    |
| CPVC 3/4" T                 | 27,9 | ml   | € 4 350,00     | € 1 696,50   | -              | € 6 046,50     | € 168 697,35   |
| CPVC 3/4" elbow             | 15,0 | un   | € 1 350,00     | € 526,50     | -              | € 1 876,50     | € 28 147,50    |
| CPVC 3/4" T                 | 3,0  | un   | € 1 400,00     | € 546,00     | -              | € 1 946,00     | € 5 838,00     |
| CPVC 1/2" T                 | 23,4 | ml   | € 2 400,00     | € 936,00     | -              | € 3 336,00     | € 78 062,40    |
| CPVC 1/2" elbow             | 27,0 | un   | € 650,00       | € 253,50     | -              | € 903,50       | € 24 394,50    |
| CPVC 1/2" T                 | 3,0  | un   | € 750,00       | € 292,50     | -              | € 1 042,50     | € 3 127,50     |
| Captation Tank 5000L        | 1,0  | un   | € 1 019 260,00 | € 150 000,00 | -              | € 1 169 260,00 | € 1 169 260,00 |
| Water pumps + purification  | 1,0  | un   | -              | -            | € 4 830 000,00 | € 4 830 000,00 | € 4 830 000,00 |

Después de identificar y cuantificar cada uno de los sistemas, se presentan en el informe de desglose donde se especifica el presupuesto de cada actividad.

Figura 22. Ejemplo desglose actividades mecánicas

| DESCRIPTION                       | QTY   | UNIT | UNITARY PRICE | UNITARY PRICE  | TOTAL PRICE | TOTAL PRICE    |
|-----------------------------------|-------|------|---------------|----------------|-------------|----------------|
| <b>SITE</b>                       |       |      |               |                |             |                |
| <b>WATER HEATER</b>               |       |      |               |                |             |                |
| On demand heaters                 | 1,0   | un   | \$4 784,88    | € 1 895 640,08 | \$4 784,88  | € 1 895 640,08 |
| <b>HVAC</b>                       |       |      |               |                |             |                |
| Air conditioning system 12000 BTU | 2,0   | und  | \$1 388,28    | € 550 000,00   | \$2 776,56  | € 1 100 000,00 |
| Air conditioning system 18000 BTU | 1,0   | und  | \$2 019,32    | € 800 000,00   | \$2 019,32  | € 800 000,00   |
| Air conditioning system 24000 BTU | 2,0   | und  | \$2 397,94    | € 950 000,00   | \$4 795,88  | € 1 900 000,00 |
| Piping + installation             | 125,0 | ml   | \$55,53       | € 22 000,00    | \$6 941,41  | € 2 750 000,00 |
| PVC Conduit 3/4"                  | 170,0 | ml   | \$5,09        | € 2 015,50     | \$864,86    | € 342 635,00   |
| PVC Conduit 3/4" Joint            | 56,0  | ml   | \$1,05        | € 417,00       | \$58,94     | € 23 352,00    |
| Cable #14                         | 660,0 | ml   | \$1,23        | € 486,50       | \$810,48    | € 321 090,00   |

### Sistema eléctrico

Dentro de la sección de sistema eléctrico se abarcan aspectos como los sistemas de alimentación principal, tomacorrientes, salidas eléctricas, iluminación, entre otros. Esta parte del presupuesto incluye la identificación y cuantificación de todos los componentes necesarios para el proyecto en este ámbito. Es importante modificar solo los nombres y los campos resaltados en color naranja.

**Figura 23. Ejemplo acometido principal**

| DESCRIPTION                      | QTY   | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos | UNITARY PRICE  | TOTAL PRICE    |
|----------------------------------|-------|------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| <b>ELECTRIC PRINCIPAL SYSTEM</b> |       |      |              |              |              |                |                |
| PVC Conduit 2"                   | 45,0  | ml   | € 4 850,00   | € 1 891,50   | € -          | € 6 741,50     | € 303 367,50   |
| PVC Conduit 1-1/4"               | 53,0  | ml   | € 2 600,00   | € 1 014,00   | € -          | € 3 614,00     | € 191 542,00   |
| PVC Conduit 1-1/2"               | 30,0  | ml   | € 4 000,00   | € 1 560,00   | € -          | € 5 560,00     | € 166 800,00   |
| PVC Conduit 3/4"                 | 15,0  | ml   | € 1 450,00   | € 565,50     | € -          | € 2 015,50     | € 30 232,50    |
| PVC Conduit 2" Joint             | 24,0  | un   | € 1 000,00   | € 390,00     | € -          | € 1 390,00     | € 33 360,00    |
| PVC Conduit 1-1/4" Joint         | 18,0  | un   | € 600,00     | € 234,00     | € -          | € 834,00       | € 15 012,00    |
| PVC Conduit 1-1/2" Joint         | 11,0  | un   | € 850,00     | € 331,50     | € -          | € 1 181,50     | € 12 996,50    |
| PVC Conduit 3/4" Joint           | 6,0   | un   | € 360,00     | € 140,40     | € -          | € 500,40       | € 3 002,40     |
| Cable 1/0 XHHW                   | 75,0  | ml   | € 1 400,00   | € 546,00     | € -          | € 1 946,00     | € 145 950,00   |
| Cable 3/0 XHHW                   | 88,0  | ml   | € 1 900,00   | € 741,00     | € -          | € 2 641,00     | € 232 408,00   |
| Cable #4                         | 155,0 | ml   | € 2 850,00   | € 1 111,50   | € -          | € 3 961,50     | € 614 032,50   |
| Cable #6                         | 35,0  | ml   | € 1 950,00   | € 760,50     | € -          | € 2 710,50     | € 94 867,50    |
| Cable #8                         | 42,0  | ml   | € 1 200,00   | € 468,00     | € -          | € 1 668,00     | € 70 056,00    |
| Electric measurer                | 1,0   | un   | € 340 000,00 | € 132 600,00 | € -          | € 472 600,00   | € 472 600,00   |
| Supressor                        | 1,0   | un   | € 100 000,00 | € 39 000,00  | € -          | € 139 000,00   | € 139 000,00   |
| Barras a tierra                  | 3,0   | un   | € 24 000,00  | € 9 360,00   | € -          | € 33 360,00    | € 100 080,00   |
| CR                               | 2,0   | un   | € 65 000,00  | € 25 350,00  | € -          | € 90 350,00    | € 180 700,00   |
| Tablero P 32 espacios            | 1,0   | un   | € 900 000,00 | € 350 000,00 | € -          | € 1 250 000,00 | € 1 250 000,00 |
| Tablero A 32 espacios            | 1,0   | un   | € 900 000,00 | € 350 000,00 | € -          | € 1 250 000,00 | € 1 250 000,00 |
| Tablero CM 22 espacios           | 1,0   | un   | € 600 000,00 | € 234 000,00 | € -          | € 834 000,00   | € 834 000,00   |

**Figura 24. Ejemplo salidas eléctricas**

| DESCRIPTION                         | QTY    | UNIT | MATERIAL    | Mano de obra | Subcontratos | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE    |
|-------------------------------------|--------|------|-------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| <b>OUTLETS AND SPECIALS OUTLETS</b> |        |      |             |              |              |               |                |
| General Outlets                     | 29,0   | un   | € 7 400,00  | € 2 886,00   | € -          | € 10 286,00   | € 298 294,00   |
| General Outlets USB                 | 8,0    | un   | € 36 000,00 | € 14 040,00  | € -          | € 50 040,00   | € 400 320,00   |
| GFCI Outlets                        | 10,0   | un   | € 36 400,00 | € 14 196,00  | € -          | € 50 596,00   | € 505 960,00   |
| Special Outlets                     | 5,0    | un   | € 6 400,00  | € 2 496,00   | € -          | € 8 896,00    | € 44 480,00    |
| PVC 1/2"                            | 846,0  | ml   | € 600,00    | € 234,00     | € -          | € 834,00      | € 705 564,00   |
| PVC 1/2" joint                      | 282,0  | un   | € 200,00    | € 78,00      | € -          | € 278,00      | € 78 396,00    |
| PVC 1/2" connector                  | 282,0  | un   | € 230,00    | € 89,70      | € -          | € 319,70      | € 90 155,40    |
| Octogonal box                       | 141,0  | un   | € 800,00    | € 312,00     | € -          | € 1 112,00    | € 156 792,00   |
| Rectangular box                     | 47,0   | un   | € 600,00    | € 234,00     | € -          | € 834,00      | € 39 198,00    |
| Square box                          | 5,0    | un   | € 1 000,00  | € 390,00     | € -          | € 1 390,00    | € 6 950,00     |
| PVC 3/4"                            | 90,0   | ml   | € 1 000,00  | € 390,00     | € -          | € 1 390,00    | € 125 100,00   |
| PVC 3/4" joint                      | 30,0   | un   | € 300,00    | € 117,00     | € -          | € 417,00      | € 12 510,00    |
| PVC 3/4"connector                   | 15,0   | un   | € 300,00    | € 117,00     | € -          | € 417,00      | € 6 255,00     |
| THHN #12                            | 1998,0 | ml   | € 425,00    | € 165,75     | € -          | € 590,75      | € 1 180 318,50 |
| THHN #10                            | 540,0  | ml   | € 950,00    | € 370,50     | € -          | € 1 320,50    | € 713 070,00   |
| THHN # 8                            | 270,0  | ml   | € 1 200,00  | € 468,00     | € -          | € 1 668,00    | € 450 360,00   |

**Figura 25. Ejemplo luminaria y cableado**

| DESCRIPTION                       | QTY    | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE    |
|-----------------------------------|--------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| <b>LIGHTINGS SYSTEMS</b>          |        |      |              |              |              |               |                |
| PVC 1/2 "                         | 357,0  | ml   | € 890,00     | € 347,10     | € -          | € 1 237,10    | € 441 644,70   |
| PVC 1/2" joint                    | 119,0  | un   | € 650,00     | € 253,50     | € -          | € 903,50      | € 107 516,50   |
| PVC 1/2"connector                 | 19,8   | un   | € 450,00     | € 175,50     | € -          | € 625,50      | € 12 405,75    |
| Octogonal box                     | 59,5   | un   | € 625,00     | € 243,75     | € -          | € 868,75      | € 51 690,63    |
| Rectangular box                   | 204,0  | un   | € 550,00     | € 214,50     | € -          | € 764,50      | € 155 958,00   |
| BX 1/2"                           | 320,0  | ml   | € 1 300,00   | € 507,00     | € -          | € 1 807,00    | € 578 240,00   |
| BX 1/2" connector                 | 640,0  | un   | € 550,00     | € 214,50     | € -          | € 764,50      | € 489 280,00   |
| THHN #12                          | 1071,0 | ml   | € 320,00     | € 124,80     | € -          | € 444,80      | € 476 380,80   |
| <b>LIGHTS AND LAMPS</b>           |        |      |              |              |              |               |                |
| LUMINARIA COLGANTE                | 4,0    | un   | € 386 400,00 | € 15 000,00  | € -          | € 401 400,00  | € 1 605 600,00 |
| LUMINARIA DE PARED                | 3,0    | un   | € 168 000,00 | € 10 000,00  | € -          | € 178 000,00  | € 534 000,00   |
| LUMINARIA DE EMPOTRAR EN CIELO    | 14,0   | un   | € 24 640,00  | € 3 000,00   | € -          | € 27 640,00   | € 386 960,00   |
| LUMINARIA DE SOBREPONER EN CIELO  | 18,0   | un   | € 77 280,00  | € 5 000,00   | € -          | € 82 280,00   | € 1 481 040,00 |
| LUMINARIA DE PARED TIPO REFLECTOR | 13,0   | un   | € 47 600,00  | € 7 500,00   | € -          | € 55 100,00   | € 716 300,00   |
| Tira LED                          | 2,0    | un   | € 22 000,00  | € 15 000,00  | € -          | € 37 000,00   | € 74 000,00    |
| Light switch doble                | 20,0   | un   | € 12 740,00  | € 5 000,00   | € -          | € 17 740,00   | € 354 800,00   |
| Light switch 3way o 4way          | 15,0   | un   | € 15 690,00  | € 5 000,00   | € -          | € 20 690,00   | € 310 350,00   |
| Dimmer                            | 6,0    | un   | € 35 500,00  | € 5 000,00   | € -          | € 40 500,00   | € 243 000,00   |

Una vez identificados y cuantificados todos los sistemas eléctricos que conforman el proyecto, se detallan en el informe de desglose, donde se especifica el presupuesto asignado para cada actividad.

**Figura 26.** Ejemplo desglose actividades eléctrico.

| DESCRIPTION                  | QTY    | UNIT | UNITARY PRICE | UNITARY PRICE | TOTAL PRICE | TOTAL PRICE    |
|------------------------------|--------|------|---------------|---------------|-------------|----------------|
| SITE                         |        |      |               |               |             |                |
| OUTLETS AND SPECIALS OUTLETS |        |      |               |               |             |                |
| General Outlets              | 29,0   | un   | \$25,96       | ¢ 10 286,00   | \$752,94    | ¢ 298 294,00   |
| General Outlets USB          | 8,0    | un   | \$126,31      | ¢ 50 040,00   | \$1 010,47  | ¢ 400 320,00   |
| GFCI Outlets                 | 10,0   | un   | \$127,71      | ¢ 50 596,00   | \$1 277,12  | ¢ 505 960,00   |
| Special Outlets              | 5,0    | un   | \$22,45       | ¢ 8 896,00    | \$112,27    | ¢ 44 480,00    |
| PVC 1/2"                     | 846,0  | ml   | \$2,11        | ¢ 834,00      | \$1780,95   | ¢ 705 564,00   |
| PVC 1/2" joint               | 282,0  | un   | \$0,70        | ¢ 278,00      | \$197,88    | ¢ 78 396,00    |
| PVC 1/2" connector           | 282,0  | un   | \$0,81        | ¢ 319,70      | \$227,57    | ¢ 90 155,40    |
| Octogonal box                | 141,0  | un   | \$2,81        | ¢ 1 112,00    | \$395,77    | ¢ 156 792,00   |
| Rectangular box              | 47,0   | un   | \$2,11        | ¢ 834,00      | \$98,94     | ¢ 39 198,00    |
| Square box                   | 5,0    | un   | \$3,51        | ¢ 1 390,00    | \$17,54     | ¢ 6 950,00     |
| PVC 3/4"                     | 90,0   | ml   | \$3,51        | ¢ 1 390,00    | \$315,77    | ¢ 125 100,00   |
| PVC 3/4" joint               | 30,0   | un   | \$1,05        | ¢ 417,00      | \$31,58     | ¢ 12 510,00    |
| PVC 3/4" connector           | 15,0   | un   | \$1,05        | ¢ 417,00      | \$15,79     | ¢ 6 255,00     |
| THHN #12                     | 1998,0 | ml   | \$1,49        | ¢ 590,75      | \$2 979,30  | ¢ 1 180 318,50 |
| THHN #10                     | 540,0  | ml   | \$3,33        | ¢ 1 320,50    | \$1 799,90  | ¢ 713 070,00   |
| THHN # 8                     | 270,0  | ml   | \$4,21        | ¢ 1 668,00    | \$1 136,78  | ¢ 450 360,00   |
| TELECOM                      |        |      |               |               |             |                |
| PVC 3/4"                     | 96,0   | ml   | \$3,51        | ¢ 1 390,00    | \$336,82    | ¢ 133 440,00   |
| PVC 3/4" joint               | 48,0   | un   | \$1,05        | ¢ 417,00      | \$50,52     | ¢ 20 016,00    |
| PVC 3/4" connector           | 48,0   | un   | \$1,05        | ¢ 417,00      | \$50,52     | ¢ 20 016,00    |
| Octogonal box                | 24,0   | un   | \$2,19        | ¢ 868,75      | \$52,63     | ¢ 20 850,00    |
| Square box                   | 8,0    | un   | \$2,98        | ¢ 1 181,50    | \$23,86     | ¢ 9 452,00     |
| UTP Cat 6                    | 480,0  | ml   | \$1,16        | ¢ 458,70      | \$555,76    | ¢ 220 176,00   |
| RU wall mount cabinet        | 1,0    | un   | \$1 370,45    | ¢ 542 934,00  | \$1 370,45  | ¢ 542 934,00   |
| UTP outlet                   | 8,0    | un   | \$17,19       | ¢ 6 811,00    | \$137,54    | ¢ 54 488,00    |

## Piscina

En los proyectos que incorporan una piscina, se lleva a cabo el cálculo y cuantificación de los elementos estructurales de manera análoga a lo descrito en la sección de obra gris. Además de esto, se integra el acabado de la piscina y se consideran los sistemas electromecánicos necesarios para su correcto funcionamiento.

**Figura 27.** Ejemplo de cuantificación de piscina

| DESCRIPTION                          | QTY  | UNIT | MATERIAL     | Mano de obra | Subcontratos   | UNITARY PRICE  | TOTAL PRICE     |
|--------------------------------------|------|------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|
| CIVIL WORK                           |      |      |              |              |                |                |                 |
| Continues foundations                | 11,6 | m3   | ¢ 143 607,48 | ¢ 68 913,00  | ¢ -            | ¢ 212 520,48   | ¢ 2 455 312,86  |
| Beams                                | 4,8  | m3   | ¢ 279 546,96 | ¢ 233 843,02 | ¢ -            | ¢ 513 389,98   | ¢ 2 464 831,51  |
| Concrete floor slap                  | 14,4 | m3   | ¢ 176 153,82 | ¢ 63 574,68  | ¢ -            | ¢ 239 728,50   | ¢ 3 457 748,05  |
| Mansory walls                        | 24,2 | ml   | ¢ 21 828,69  | ¢ 11 528,18  | ¢ -            | ¢ 33 356,87    | ¢ 807 236,15    |
| Concrete walls                       | 0,7  | m3   | ¢ 148 181,76 | ¢ 27 559,06  | ¢ -            | ¢ 175 740,82   | ¢ 115 988,94    |
| Slabs and sidewalks                  | 3,9  | m3   | ¢ 160 442,17 | ¢ 93 359,10  | ¢ -            | ¢ 253 801,27   | ¢ 987 293,30    |
| FF Enchape Sukabumi                  | 50,0 | m2   | ¢ 56 200,00  | ¢ -          | ¢ 9 000,00     | ¢ 65 200,00    | ¢ 3 260 000,00  |
| MECHANICAL PUMPS (SALT WATER)        |      |      |              |              |                |                |                 |
| Water pumps and purification systems | 1,0  | un   | ¢ -          | ¢ -          | ¢ 2 500 000,00 | ¢ 2 500 000,00 | ¢ 2 500 000,00  |
| Pool light                           | 8,0  | un   | ¢ 440 000,00 | ¢ 88 000,00  | ¢ -            | ¢ 528 000,00   | ¢ 4 224 000,00  |
| POOL TOTAL                           |      |      |              |              |                |                | ¢ 20 272 410,79 |

## Indirectos

Una vez calculados y estimados todos los costos directos del proyecto, se procede con el cálculo de los costos indirectos, comenzando con ingresar datos generales que se necesitan para el cálculo de presupuesto. Estos costos son calculados por el ingeniero y dueño de la empresa.

**Figura 28.** Ejemplo de ingreso de datos

| Datos              |          |         |
|--------------------|----------|---------|
| TC                 | ₡ 515,00 | Colones |
| Plazo del proyecto | 8,00     | Meses   |
| Area del proyecto  | 400      | m2      |

Luego, se debe verificar la cantidad y los montos de los costos indirectos, asegurándose de modificar únicamente las casillas resaltadas en color naranja.

**Figura 29.** Ejemplo de costo indirectos

| PERSONAL DE CAMPO                                                 |      |      |                |                |
|-------------------------------------------------------------------|------|------|----------------|----------------|
| Maestro de obras                                                  | 8,0  | mes  | ₡ 1 000 000,00 | ₡ 8 000 000,00 |
| Maestro de obras segundo                                          | 0,0  | mes  | ₡ 700 000,00   | ₡ -            |
| Planillero                                                        | 0,0  | mes  | ₡ 350 000,00   | ₡ -            |
| Bodeguero                                                         | 8,0  | mes  | ₡ 300 000,00   | ₡ 2 400 000,00 |
| Cuadrilla de limpieza 3 Peones                                    | 1,0  | mes  | ₡ 510 400,00   | ₡ 510 400,00   |
| PERSONAL DIRECCIÓN DE OBRA                                        |      |      |                |                |
| Fee de administración                                             | 7,0  | mes  | ₡ -            | ₡ -            |
| Grupo de inspectores (Ing ELEC, MEC, ARQ, ESTR) \$150/visita sem. | 8,0  | mes  | ₡ 567 000,00   | ₡ 4 536 000,00 |
| Administration Fee (6% CD)                                        | 8,0  | mes  | ₡ 1 000 000,00 | ₡ 8 000 000,00 |
| GASTOS GENERALES                                                  |      |      |                |                |
| Oficina                                                           | 1,0  | gb   | ₡ 300 000,00   | ₡ 300 000,00   |
| Art.oficina                                                       | 7,0  | mes  | ₡ 25 000,00    | ₡ 175 000,00   |
| Cabañas sanitarias                                                | 1,0  | mes  | ₡ 350 000,00   | ₡ 350 000,00   |
| Bodegas                                                           | 1,0  | unds | ₡ 1 000 000,00 | ₡ 1 000 000,00 |
| Botiquín                                                          | 1,0  | unds | ₡ 150 000,00   | ₡ 150 000,00   |
| Cerramientos                                                      | 50,0 | ml   | ₡ 5 600,00     | ₡ 280 000,00   |
| Ductos de basura                                                  | 0,0  | und  | ₡ 850 000,00   | ₡ -            |
| Planos asbuilt                                                    | 0,0  | gb   | ₡ 500 000,00   | ₡ -            |
| Planos taller                                                     | 0,0  | gb   | ₡ 350 000,00   | ₡ -            |
| Acometidas provisionales                                          | 1,0  | gb   | ₡ 350 000,00   | ₡ 350 000,00   |
| Topografía                                                        | 1,0  | unds | ₡ 400 000,00   | ₡ 400 000,00   |

## Cierre de presupuesto

Una vez calculados tanto los costos directos como los indirectos del proyecto, se procede a realizar la sumatoria total. A continuación, se lleva a cabo el cierre del presupuesto, que incluye el establecimiento de los valores correspondientes a la utilidad y a los imprevistos. Este paso es importante para obtener el costo final del proyecto. Con estos ajustes finales, se asegura una estimación completa y precisa del presupuesto total, reflejando todos los aspectos necesarios para la ejecución del proyecto.

**Figura 30.** Cierre de presupuesto

|                                     |               |                     |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>        | \$ 672 311,18 | ₡ 346 240 259,27    |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>      |               | ₡ 48 858 640,00     |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS (\$)</b> | \$ 94 871,15  |                     |
| <b>IMPREVISTOS</b>                  | 2%            | \$13 771,26         |
| <b>UTILIDAD Y ADMINISTRACION</b>    | 9%            | \$69 046,41         |
| <b>COSTO TOTAL</b>                  |               | <b>\$850 000,00</b> |

Al finalizar el presupuesto, se genera automáticamente una tabla resumen que incluye información importante, como el costo por metro cuadrado del proyecto, la relación entre los costos indirectos y directos, así como otros datos relevantes para el control interno de la empresa. Esta tabla proporciona una visión clara y detallada de los aspectos del proyecto.

**Figura 31.** Tabla de información final.

| <b>Informacion Importante</b> |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Relacion indirectos           | 0,14                 |
| Costo x m2                    | \$ 2 125,00          |
| <b>Casa Max</b>               |                      |
| COSTO DIRECTO                 | \$ 671 791,19        |
| COSTO INDIRECTO               | \$ 94 871,15         |
| IMPREVISTOS                   | \$ 13 761,93         |
| UTILIDAD                      | \$ 69 575,74         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>\$ 850 000,00</b> |

## Formato final

Finalmente, se incluye un formato de presupuesto diseñado para ser presentado al cliente. Este se genera automáticamente, pero es esencial asegurarse de que todas las actividades estén incluidas.

Figura 32. Formato de presupuesto para cliente

| <div>  <div>Casa Max</div> </div> |        |      |             |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------------|---------------------|
| CONCEPTOS GENERALES                                                                                                | CANT.  | UND. | COSTO UND.  | TOTAL               |
| PRELIMINAR WORKS                                                                                                   |        |      |             | \$8 827,01          |
| CIVIL WORKS MAIN HOUSE                                                                                             |        |      |             | \$126 100,18        |
| Placa corrida                                                                                                      | 55,09  | m3   | \$534,05    | \$29 420,83         |
| Placas aisladas                                                                                                    | 1,65   | m3   | \$440,55    | \$726,91            |
| Vigas                                                                                                              | 10,03  | m3   | \$1 395,34  | \$13 999,95         |
| Columnas                                                                                                           | 15,02  | m3   | \$987,97    | \$14 842,10         |
| Contrapiso y losas de fundacion                                                                                    | 36,52  | m3   | \$603,00    | \$22 020,97         |
| Pared en bloques de concreto                                                                                       | 87,60  | ml   | \$242,01    | \$21 199,71         |
| Losas, aceras y voladizos                                                                                          | 3,01   | m3   | \$740,01    | \$2 225,15          |
| Repello                                                                                                            | 621,26 | m2   | \$26,50     | \$16 465,61         |
| Pared liviana                                                                                                      | 105,63 | m2   | \$49,22     | \$5 198,96          |
| METAL ELEMENTS                                                                                                     |        |      |             | \$64 799,21         |
| ROOF                                                                                                               |        |      |             | \$47 990,39         |
| WALLS                                                                                                              |        |      |             | \$50 818,96         |
| CEILINGS                                                                                                           |        |      |             | \$99 489,35         |
| FLOORS                                                                                                             |        |      |             | \$43 078,52         |
| DOORS                                                                                                              |        |      |             | \$16 388,29         |
| WINDOWS                                                                                                            |        |      |             | \$66 329,82         |
| FURNITURE                                                                                                          |        |      |             | \$33 222,85         |
| MECHANICAL ACCESSORIES                                                                                             |        |      |             | \$53 252,28         |
| Kitchen fixtures                                                                                                   | 1,00   | glb  | \$3 889,11  | \$3 889,11          |
| Laundry fixtures                                                                                                   | 1,00   | glb  | \$1 058,63  | \$1 058,63          |
| Bathroom fixtures, shower and toilets                                                                              | 1,00   | glb  | \$45 502,74 | \$45 502,74         |
| Mirrors                                                                                                            | 3,00   | un   | \$252,41    | \$757,24            |
| Glass partition 8mm                                                                                                | 5,40   | m2   | \$378,62    | \$2 044,56          |
| Luminaires and fans                                                                                                |        |      |             | \$40 042,12         |
| Electrical system                                                                                                  |        |      |             | \$43 082,73         |
| Mechanical system                                                                                                  |        |      |             | \$105 407,69        |
| Pool                                                                                                               |        |      |             | \$51 170,59         |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                       |        |      |             | <b>\$850 000,00</b> |

Este formato se adapta al nivel de detalle requerido, permitiendo mostrar únicamente las actividades principales con sus costos asociados, o un nivel más detallado que incluya subactividades, cantidades y costos unitarios. Esto se ajusta según las exigencias o requerimientos del cliente.

# Plantilla control de costos

Una vez que el presupuesto es aceptado y aprobado, se inicia la ejecución del proyecto, comenzando con el control de costos. Este control se lleva a cabo utilizando el software Mawi, por lo que la plantilla de control de costos se ajusta a las necesidades de Mawi para facilitar la entrada de los datos del proyecto. Esta plantilla es descargada y se ingresa en el software Mawi, no se debe ingresar ningún dato ya que todos los ingresados automáticamente desde el presupuesto, solo se deben suprimir las actividades que no están dentro del proyecto para no tener valores en 0 y que ensucian el control de costos.

Figura 33. Plantilla para control de costos.

|      |        |                                      |      | MATERIAL |              |                | MANO DE OBRA |              |                    | SUBCONTRATOS |              |                    |                 |
|------|--------|--------------------------------------|------|----------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------|
| TIPO | CÓDIGO | DESCRIPTION                          | UNIT | QTY      | MATERIAL     | Total Material | QTY          | Mano de obra | Total Mano de obra | QTY          | Subcontratos | Total Subcontratos | TOTAL PRICE     |
| CAT  | o      | CIVIL WORKS MAIN HOUSE               | o    | -        | €            | -              | -            | €            | -                  | -            | -            | -                  | -               |
| IT   | o      | Movimineto de tierra                 | m3   | 616,01   | €            | -              | 616,01       | €            | -                  | 616,01       | €            | 5 000,00           | € 3 080 025,00  |
| IT   | o      | Placa corrida                        | m3   | 55,09    | € 132 732,92 | 7 312 283,22   | 55,09        | € 78 842,67  | € 4 343 458,33     | 55,09        | €            | -                  | € 11 655 741,55 |
| IT   | o      | Placas aisladas                      | m3   | 1,65     | € 110 747,59 | 182 733,52     | 1,65         | € 63 786,57  | € 105 247,85       | 1,65         | €            | -                  | € 287 981,37    |
| IT   | o      | Vigas                                | m3   | 10,03    | € 299 309,08 | 3 003 084,72   | 10,03        | € 253 485,34 | € 2 543 317,26     | 10,03        | €            | -                  | € 5 546 401,98  |
| IT   | o      | Columnas                             | m3   | 15,02    | € 226 637,93 | 3 404 735,30   | 15,02        | € 164 769,79 | € 2 475 303,53     | 15,02        | €            | -                  | € 5 880 039,83  |
| IT   | o      | Contrapiso y losas de fundacion      | m3   | 36,52    | € 180 617,12 | 6 595 938,46   | 36,52        | € 58 276,00  | € 2 128 175,55     | 36,52        | €            | -                  | € 8 724 114,00  |
| IT   | o      | Pared en bloques de concreto         | ml   | 87,60    | € 61 546,72  | 5 391 492,82   | 87,60        | € 34 329,48  | € 3 007 262,32     | 87,60        | €            | -                  | € 8 398 755,14  |
| IT   | o      | Losas, aceras y voladizos            | m3   | 3,01     | € 180 136,49 | 541 657,82     | 3,01         | € 113 034,27 | € 339 886,14       | 3,01         | €            | -                  | € 881 543,96    |
| IT   | o      | Repello                              | m2   | 621,26   | € 4 000,00   | 2 485 040,00   | 621,26       | € 6 500,00   | € 4 038 190,00     | 621,26       | €            | -                  | € 6 523 230,00  |
| IT   | o      | Pared liviana                        | m2   | 105,63   | € 12 500,00  | 1 320 312,50   | 105,63       | € 7 000,00   | € 739 375,00       | 105,63       | €            | -                  | € 2 059 687,50  |
| IT   | o      | o,00                                 | o    | 0,00     | €            | -              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | €            | -                  | €               |
| CAT  | o      | METAL ELEMENTS                       | o    | -        | €            | -              | -            | €            | -                  | -            | -            | -                  | -               |
| IT   | o      | PERGOLAS METÁLICAS                   | kgs  | 398,18   | € 950,00     | € 378 270,15   | 398,18       | €            | -                  | 398,18       | € 1 100,00   | € 437 997,01       | € 816 267,16    |
| IT   | o      | VIGAS METÁLICAS                      | kgs  | 7 684,66 | € 950,00     | € 7 300 425,00 | 7 684,66     | €            | -                  | 7 684,66     | € 1 100,00   | € 8 453 123,68     | € 15 753 548,67 |
| IT   | o      | COLUMNAS METÁLICAS                   | kgs  | 1 024,35 | € 950,00     | € 973 129,08   | 1 024,35     | €            | -                  | 1 024,35     | € 1 100,00   | € 1 126 781,04     | € 2 099 910,12  |
| IT   | o      | PLACAS METÁLICAS                     | kgs  | 199,47   | € 950,00     | € 189 497,17   | 199,47       | €            | -                  | 199,47       | € 1 100,00   | € 219 417,77       | € 408 914,94    |
| IT   | o      | ESCALERA METÁLICAS                   | kgs  | 0,00     | € 950,00     | €              | 0,00         | €            | -                  | 0,00         | € 1 100,00   | €                  | -               |
| IT   | o      | ESTRUCTURA DE TECHO                  | kgs  | 2 657,80 | € 950,00     | € 2 524 910,33 | 2 657,80     | €            | -                  | 2 657,80     | € 1 100,00   | € 2 923 580,39     | € 5 448 490,72  |
| IT   | o      | CLAVADORES                           | kgs  | 558,33   | € 950,00     | € 530 410,65   | 558,33       | €            | -                  | 558,33       | € 1 100,00   | € 614 159,70       | € 1 144 570,35  |
| CAT  | o      | ROOF                                 | o    | -        | €            | -              | -            | €            | -                  | -            | -            | -                  | -               |
| IT   | o      | Lamina techo galvanizada #26 109x366 | m2   | 205,00   | € 8 500,00   | € 1 742 500,00 | 205,00       | € 5 000,00   | € 1 025 000,00     | 205,00       | €            | -                  | € 2 767 500,00  |
| IT   | o      | Cubierta TPO                         | m2   | 205,00   | € 8 500,00   | € 1 742 500,00 | 205,00       | €            | -                  | 205,00       | € 38 500,00  | € 7 892 500,00     | € 9 635 000,00  |
| IT   | o      | Aislante termico                     | m2   | 220,00   | € 8 500,00   | € 1 870 000,00 | 220,00       | € 2 000,00   | € 440 000,00       | 220,00       | €            | -                  | € 2 310 000,00  |
| IT   | o      | Hojalateria                          | ml   | 215,00   | € 8 500,00   | € 1 827 500,00 | 215,00       | €            | -                  | 215,00       | € 11 500,00  | € 2 472 500,00     | € 4 300 000,00  |
| CAT  | o      | WALLS                                | o    | -        | €            | -              | -            | €            | -                  | -            | -            | -                  | -               |
| IT   | o      | Pintura                              | m2   | 161,00   | € 3 500,00   | € 563 500,00   | 161,00       | €            | -                  | 161,00       | € 5 000,00   | € 805 000,00       | € 1 368 500,00  |
| IT   | o      | MD 450                               | m2   | 374,50   | € 3 850,00   | € 1 441 825,00 | 374,50       | €            | -                  | 374,50       | € 9 000,00   | € 3 370 500,00     | € 4 812 325,00  |
| IT   | o      | Madera Kebony                        | m2   | 26,25    | € 140 000,00 | € 3 675 000,00 | 26,25        | €            | -                  | 26,25        | €            | -                  | € 3 675 000,00  |
| IT   | o      | Marmol 2 cm                          | m2   | 15,60    | €            | -              | 15,60        | €            | -                  | 15,60        | € 56 000,00  | € 873 600,00       | € 873 600,00    |
| IT   | o      | Porcelanato tiger stone              | m2   | 12,80    | €            | -              | 12,80        | €            | -                  | 12,80        | € 47 600,00  | € 609 280,00       | € 609 280,00    |
| IT   | o      | Louvers madera                       | m2   | 10,20    | €            | -              | 10,20        | €            | -                  | 10,20        | € 95 000,00  | € 969 000,00       | € 969 000,00    |
| IT   | o      | Rodapie                              | ml   | 323,00   | €            | -              | 323,00       | €            | -                  | 323,00       | € 3 000,00   | € 969 000,00       | € 969 000,00    |

Figura 34. Vista de presupuesto en Mawi

|                                 |  |  |                                                                 |                          |        |                                                      |             |               |                               |            |               |
|---------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------------------------|------------|---------------|
| Centro Comercial<br>La Arboleda |  |  | Presupuesto Construcción                                        |                          |        | Fecha de creación<br>17 de octubre, 2023 a las 22:06 |             |               | Moneda<br>Colón costarricense |            |               |
| Tareas                          |  |  | Descripción<br>Tabla de desglose de presupuesto de construcción |                          |        |                                                      |             |               |                               |            |               |
| Información                     |  |  | Presupuesto aprobado                                            |                          |        |                                                      |             |               |                               |            |               |
| Presupuestos                    |  |  |                                                                 |                          |        | MATERIALES                                           |             |               | MANO DE OBRA                  |            |               |
| Seguimiento                     |  |  | CÓDIGO                                                          | DESCRIPCIÓN              | UNIDAD | CANTIDAD                                             | UNITARIO    | SUBTOTAL      | CANTIDAD                      | UNITARIO   | SUBTOTAL      |
| Documentos                      |  |  | 1.000                                                           | Obra Gris                |        |                                                      |             | €1,110,000.00 |                               |            | €1,410,000.00 |
| Cronograma                      |  |  | 1.010                                                           | Bodega                   | global | 1.0                                                  | €300,000.00 | €300,000.00   | 2.0                           | €30,000.00 | €60,000.00    |
| Equipo                          |  |  | 1.020                                                           | Trazo                    | m2     | 450.0                                                | €1,000.00   | €450,000.00   | 450.0                         | €2,000.00  | €900,000.00   |
| Informes                        |  |  | 1.030                                                           | Cerramiento perimetra... | ml     | 300.0                                                | €1,200.00   | €360,000.00   | 300.0                         | €1,500.00  | €450,000.00   |
|                                 |  |  | 2.000                                                           | Estructura               |        |                                                      |             | €0.00         |                               |            | €0.00         |
|                                 |  |  | 2.010                                                           | Columnas                 | kg     | 0.0                                                  | €0.00       | €0.00         | 0.0                           | €0.00      | €0.00         |
|                                 |  |  | 2.020                                                           | Vigas                    | kg     | 0.0                                                  | €0.00       | €0.00         | 0.0                           | €0.00      | €0.00         |
|                                 |  |  | 2.030                                                           | Clovadores               | kg     | 0.0                                                  | €0.00       | €0.00         | 0.0                           | €0.00      | €0.00         |
|                                 |  |  | 3.000                                                           | Acabados                 |        |                                                      |             | €6,400,000.00 |                               |            | €1,500,000.00 |
|                                 |  |  | 3.010                                                           | Ceramica                 | m2     | 150.0                                                | €34,000.00  | €5,100,000.00 | 200.0                         | €4,000.00  | €800,000.00   |
|                                 |  |  | 3.020                                                           | Madera                   | m2     | 50.0                                                 | €15,000.00  | €750,000.00   | 0.0                           | €0.00      | €0.00         |
|                                 |  |  | 3.030                                                           | Lujado                   | m2     | 100.0                                                | €4,500.00   | €450,000.00   | 200.0                         | €3,000.00  | €600,000.00   |
|                                 |  |  | 3.040                                                           | Enchape                  | m2     | 20.0                                                 | €5,000.00   | €100,000.00   | 20.0                          | €5,000.00  | €100,000.00   |
|                                 |  |  | Subtotal                                                        |                          |        |                                                      |             | €7,510,000.00 |                               |            | €2,910,000.00 |
|                                 |  |  | Utilidad                                                        |                          |        |                                                      |             |               |                               |            |               |
|                                 |  |  | Indirectos                                                      |                          |        |                                                      |             |               |                               |            |               |
|                                 |  |  | Imprevistos                                                     |                          |        |                                                      |             |               |                               |            |               |
|                                 |  |  | Total                                                           |                          |        |                                                      |             |               |                               |            |               |